



## Estrategias en educación física para optimizar la condición física de los escolares: un metaanálisis de intervenciones

*Physical education strategies to optimize the physical fitness of schoolchildren: a meta-analysis of interventions*

### Autores

Samuel Alfredo Islas Guerra <sup>1</sup>  
 Carlos Javier Ortiz Rodríguez<sup>1</sup>  
 Arturo Iván Chávez Erives <sup>1</sup>  
 Arturo Martínez Trevizo <sup>1</sup>  
 Raúl Josué Nájera Longoria <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Chihuahua (México)

Autor de correspondencia:  
 Carlos Javier Ortiz Rodríguez  
 cortiz@uach.mx

### Cómo citar en APA

Islas Guerra, S. A., Ortiz Rodríguez, C. J., Chávez Erives, A. I., Martínez Trevizo, A., & Nájera Longoria, R. J. (2025). Estrategias en educación física para optimizar la condición física de los escolares: un metaanálisis de intervenciones. *Retos*, 64, 741–753. <https://doi.org/10.47197/retos.v64.109626>

### Resumen

**Introducción:** este metaanálisis evaluó la efectividad de diversas estrategias en educación física para mejorar la condición física de escolares.

**Objetivo:** analizar intervenciones enfocadas en aumentar la capacidad cardiorrespiratoria, la fuerza muscular y mejorar la composición corporal en niños en edad escolar.

**Metodología:** se revisaron estudios publicados entre 2000-2023 en bases de datos como PubMed, Scopus y Web of Science. Se incluyeron 16 estudios con un total de 5,486 participantes, que analizaron intervenciones de ejercicios aeróbicos y de resistencia, realizadas al menos tres veces por semana durante un período de 12 semanas o más.

**Resultados:** muestran mejoras significativas en la capacidad cardiorrespiratoria ( $d = 0.78$ , IC 95%: 0.55-1.01) y en la fuerza muscular ( $d = 0.68$ , IC 95%: 0.45-0.91). También se observó una reducción significativa en el índice de masa corporal ( $d = 0.50$ , IC 95%: 0.30-0.70), lo que indica mejoras en la composición corporal de los escolares.

**Discusión:** Las intervenciones más efectivas fueron aquellas que incluían actividades físicas de intensidad moderada a vigorosa, realizadas de manera estructurada y constante. Estos hallazgos destacan la importancia de implementar programas de educación física escolar que promuevan la actividad física regular, combinando actividades aeróbicas y de resistencia, para maximizar los beneficios en la salud de los estudiantes.

**Conclusiones:** Se respalda la implementación de programas de actividad física estructurada en las escuelas. Futuros estudios deberían explorar los efectos a largo plazo de estas intervenciones y su impacto en diferentes subgrupos de la población escolar, desarrollando enfoques personalizados en la promoción de la salud infantil.

### Palabras clave

Condición física; educación física; escolares; intervenciones.

### Abstract

**Introduction:** this meta-analysis evaluated the effectiveness of various physical education strategies to improve the physical fitness of schoolchildren.

**Objective:** to analyze interventions aimed at increasing cardiorespiratory capacity, muscle strength, and improving body composition in school-aged children.

**Methodology:** studies published between 2000 and 2023 were reviewed in databases such as PubMed, Scopus, and Web of Science. Sixteen studies involving a total of 5,486 participants were included. These studies analyzed interventions consisting of aerobic and resistance exercises performed at least three times a week over a period of 12 weeks or more.

**Results:** the findings showed significant improvements in cardiorespiratory capacity ( $d = 0.78$ , 95% CI: 0.55–1.01) and muscle strength ( $d = 0.68$ , 95% CI: 0.45–0.91). Additionally, there was a significant reduction in the body mass index ( $d = 0.50$ , 95% CI: 0.30–0.70), indicating improvements in the body composition of schoolchildren.

**Discussion:** the most effective interventions were those that included moderate to vigorous physical activities performed in a structured and consistent manner. These findings highlight the importance of implementing school physical education programs that promote regular physical activity, combining aerobic and resistance exercises, to maximize health benefits for students.

**Conclusions:** the implementation of structured physical activity programs in schools is supported. Future studies should explore the long-term effects of these interventions and their impact on different subgroups of the school population, developing personalized approaches to promoting children's health.

### Keywords

Physical fitness; physical education; schoolchildren; interventions.

## Introducción

La actividad física regular en la infancia es un componente fundamental para el desarrollo saludable de los niños, ya que contribuye significativamente a su bienestar físico, mental y social (Zamorano García et al., 2021). La Organización Mundial de la Salud recomienda que los niños en edad escolar realicen al menos 60 minutos diarios de actividad física moderada a vigorosa para mantener una buena salud y prevenir enfermedades (OMS, 2022). Sin embargo, a pesar de estas recomendaciones, numerosos estudios han revelado una disminución preocupante en los niveles de actividad física en la población infantil a nivel global (Pérez-Díaz et al., 2023; Portela-García & Vidarte-Claros, 2021; Suárez-Cano, 2021).

Este descenso se ha asociado con un aumento en la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles, como la obesidad (Li et al., 2019), la diabetes tipo 2 (Franco Gallegos et al., 2024) y las enfermedades cardiovasculares (Aguirre Chávez et al., 2023), que ahora afectan a los niños a edades más tempranas.

La educación física en el entorno escolar se presenta como una de las herramientas más efectivas para combatir estos problemas, ya que brinda un espacio estructurado donde los niños pueden participar en actividades físicas regularmente. Las clases de educación física no solo promueven el ejercicio, sino que también son esenciales para el desarrollo de habilidades motoras, la socialización, y el aprendizaje de hábitos saludables que pueden perdurar durante toda la vida (Concha-Cisternas et al., 2023).

En los últimos años, se han propuesto diversas estrategias de intervención en el contexto de la educación física escolar con el objetivo de optimizar la condición física de los escolares. Estas estrategias incluyen desde programas basados en ejercicios aeróbicos y de resistencia, hasta intervenciones que combinan actividades lúdicas y deportivas. A pesar de la amplia variedad de enfoques, la evidencia sobre la efectividad comparativa de estas intervenciones sigue siendo heterogénea (Martínez-Paz et al., 2022; Jaramillo Guzmán & Ávila Mediavilla, 2022).

La capacidad cardiorrespiratoria es considerada un indicador clave de la salud (Alfonso, 2021), dado que niveles elevados se asocian con una menor mortalidad general, incluidas las muertes por enfermedades cardiovasculares y cáncer. Mejores niveles en la infancia están asociados con una menor prevalencia de enfermedades cardiovasculares y metabólicas en la adultez.

La fuerza muscular desempeña un papel crucial al favorecer el desarrollo de la masa ósea, reducir el riesgo de lesiones y prevenir la obesidad. Programas que incorporan ejercicios de resistencia, como levantamiento de pesas ligeras o calistenia, han mostrado efectos positivos en su mejora (Espíndola et al., 2021).

Una composición corporal saludable, evaluada a través del IMC y porcentaje de grasa corporal, es esencial para reducir el riesgo de enfermedades metabólicas. Las intervenciones combinadas de ejercicios aeróbicos y de resistencia han demostrado ser efectivas para optimizar estos indicadores (Espinoza-Silva et al., 2019).

La efectividad de las intervenciones en educación física escolar puede estar influida por factores como la edad, el género y el contexto socioeconómico. Programas de alta intensidad suelen ser más efectivos en adolescentes debido a su mayor madurez fisiológica, mientras que las niñas pueden mostrar respuestas diferentes a ciertos tipos de actividad (García-Hermoso et al., 2020; Herrera Villegas & Flórez Villamizar, 2020). Además, niños en entornos desfavorecidos enfrentan barreras relacionadas con el acceso a recursos, como instalaciones deportivas o equipos adecuados (González Rivas et al., 2023).

De acuerdo con el American College of Sports Medicine (2018), las actividades físicas se clasifican en tres niveles de intensidad: baja, moderada y alta, según el esfuerzo fisiológico requerido, medido en METs. Las actividades de baja intensidad (1.6-2.9 METs), como caminar lentamente o realizar juegos de bajo impacto, generan un incremento mínimo en la frecuencia cardíaca y respiratoria, siendo ideales para calentamientos o transiciones entre ejercicios. Por otro lado, las actividades de intensidad moderada (3.0-5.9 METs), como caminar rápido, trotar suavemente o participar en deportes recreativos, producen un esfuerzo perceptible que permite mantener una conversación, siendo fundamentales para el desarrollo aeróbico y cardiovascular. Finalmente, las actividades de alta intensidad (>6.0 METs), como correr o participar en deportes competitivos, provocan un aumento significativo en la frecuencia car-

díaca y respiratoria, orientándose a mejorar el rendimiento físico. Cada nivel de intensidad tiene un impacto específico en indicadores clave de salud como la capacidad cardiorrespiratoria, la fuerza muscular, el IMC y la composición corporal.

El presente metaanálisis busca llenar la brecha de conocimiento existente respecto a la efectividad de diversas estrategias de educación física en el entorno escolar. Al sintetizar la evidencia disponible, se pretende proporcionar información clave para la implementación de políticas y programas escolares más efectivos, personalizados y basados en evidencia, contribuyendo así al bienestar integral de los niños y adolescentes.

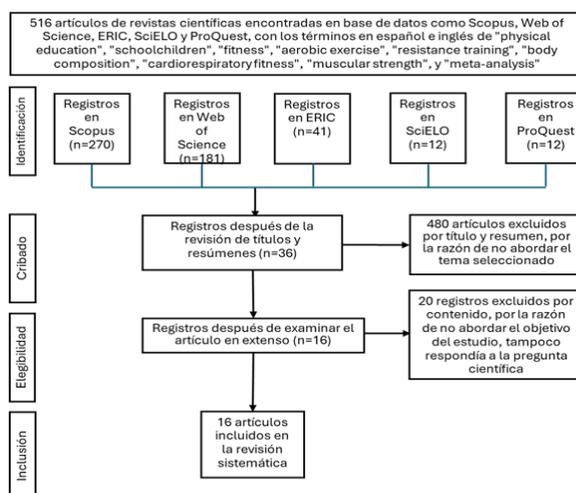
El objetivo es evaluar la efectividad de diversas estrategias de educación física implementadas en el entorno escolar para mejorar la condición física de los escolares, específicamente en términos de capacidad cardiorrespiratoria, fuerza muscular y composición corporal.

## Método

Para asegurar la credibilidad, auditabilidad, legitimidad y transferibilidad de sus resultados, la revisión sistemática de literatura se llevó a cabo siguiendo el protocolo establecido por la Declaración PRISMA [The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalysis] (Moher et al., 2015). El proceso comenzó con la formulación de la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las estrategias en educación física para optimizar la condición física de los escolares? Para dar respuesta a esta pregunta, se planteó la necesidad de caracterizar la producción científica disponible en esta temática, utilizando bases de datos especializadas, y posteriormente, identificar las estrategias en educación física para optimizar la condición física de los escolares. Después se diseñó e implementó la revisión sistemática de la literatura, siguiendo las etapas de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión, las cuales se presentan en la figura 1.

Para la etapa de identificación, se implementó una estrategia de búsqueda exhaustiva en las bases de datos Scopus, Web of Science, ERIC (Education Resources Information Center), SciELO (Scientific Electronic Library Online), y ProQuest. La búsqueda cubrió artículos publicados en inglés y español entre los años 2000 y 2023. Se utilizaron combinaciones de términos clave y operadores booleanos, tales como: "physical education", "schoolchildren", "fitness", "aerobic exercise", "resistance training", "body composition", "cardiorespiratory fitness", "muscular strength", y "meta-analysis". Considerando las particularidades de cada base de datos, se realizaron adaptaciones específicas en la búsqueda, asegurando la precisión en los resultados obtenidos. En esta etapa, se identificaron un total de 516 registros, distribuidos de la siguiente manera: Scopus (n=270), Web of Science (n=181), ERIC (n=41), SciELO (n=12), y ProQuest (n=12).

Figura 1. Etapas de la revisión sistemática de la literatura PRISMA



Fuente: elaboración propia



El diseño del estudio que se llevó a cabo fue a través de una revisión sistemática con un enfoque cuantitativo, basado en el análisis estadístico de los resultados reportados en estudios empíricos publicados entre 2000 y 2023. Se adopta un modelo de efectos aleatorios para el análisis, permitiendo considerar la variabilidad entre los estudios debido a diferencias en las características de las intervenciones, las poblaciones de estudio y los contextos escolares.

Para garantizar exhaustivamente la búsqueda, se revisaron manualmente las listas de referencias de los artículos identificados y se incluyeron estudios adicionales relevantes que no se hubieran capturado en la búsqueda inicial. También se consideraron disertaciones, tesis y literatura gris, a fin de minimizar el sesgo de publicación y obtener una visión más completa del campo.

Los estudios seleccionados, los cuales se detallan en la tabla 1, debían cumplir con los siguientes criterios de inclusión: en cuanto a la población, se consideraron aquellos estudios que involucraban a niños y adolescentes en edad escolar, específicamente entre los 4 y 18 años, que no presentaran condiciones médicas crónicas que pudieran limitar su participación en actividades físicas. Respecto a la intervención, se incluyeron únicamente los estudios que evaluaban programas de educación física escolar que incorporaban actividades aeróbicas, ejercicios de resistencia, o una combinación de ambas, y que se desarrollaban dentro del contexto escolar.

El comparador de los estudios debía consistir en un grupo control, es decir, sin intervención física, o en un grupo con una intervención alternativa distinta al programa principal evaluado. Los estudios seleccionados debían también evaluar al menos uno de los siguientes indicadores: capacidad cardiorrespiratoria, fuerza muscular, IMC o porcentaje de grasa corporal, para garantizar la medición de componentes relevantes de la condición física.

En términos del diseño de los estudios, se incluyeron ensayos controlados aleatorizados, estudios cuasiexperimentales o estudios de cohorte. Finalmente, solo se seleccionaron aquellos estudios que habían sido publicados en revistas científicas revisadas por pares entre los años 2000 y 2023.

Se excluyeron los estudios que no cumplían con estos criterios, como aquellos que no especificaban de manera clara las características de la intervención o del grupo comparador, los que no reportaban datos cuantitativos suficientes para el cálculo del tamaño del efecto, y aquellos que incluían poblaciones con condiciones médicas que pudieran alterar los resultados de la intervención física.

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión

Categoría	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Población	Niños y adolescentes en edad escolar (4-18 años). Participantes sin restricciones médicas para actividades físicas.	Estudios con participantes con condiciones médicas crónicas que limiten su participación en actividades físicas.
Intervención	Programas de educación física escolar que incluyan actividades aeróbicas, ejercicios de resistencia, o combinaciones de ambos. Programas realizados dentro del contexto escolar.	Estudios que no describan claramente las características de la intervención.
Comparador	Grupo control sin intervención física o intervención alternativa distinta al programa principal.	Estudios sin un grupo control o comparador definido.
Indicadores	valuación de capacidad cardiorrespiratoria, fuerza muscular, IMC o porcentaje de grasa corporal.	Estudios que no reporten datos cuantitativos suficientes para el cálculo del tamaño del efecto.
Diseño del estudio	Ensayos controlados aleatorizados. Estudios cuasiexperimentales Estudios de cohorte	Estudios sin diseño cuasiexperimental, de cohorte o ensayos controlados
Fuente	Publicados en revistas científicas revisadas por pares entre 2000 y 2023. Literatura gris (tesis, disertaciones, etc.)	Estudios publicados fuera del rango de 2000-2023.

Fuente: elaboración propia

La extracción de datos fue realizada por dos revisores independientes con el fin de asegurar la precisión del proceso y reducir el sesgo. En caso de discrepancias entre los revisores, se resolvieron mediante discusiones, o cuando fue necesario, se recurrió a un tercer revisor para mediar.

Se emplearon formularios estandarizados para recoger la información relevante de cada estudio. En primer lugar, se incluyeron las características del estudio, tales como el autor o autores, el año de publicación, el país de realización, el diseño metodológico y las características demográficas de la población estudiada.

En cuanto a los detalles de la intervención, se registraron el tipo de intervención aplicada, su duración, frecuencia, intensidad y el contexto en el cual se implementó. Asimismo, se prestó especial atención a las medidas de resultado, obteniendo datos cuantitativos sobre la capacidad cardiorrespiratoria, la fuerza muscular, IMC y el porcentaje de grasa corporal de los participantes.

Finalmente, los datos estadísticos fueron cuidadosamente extraídos, incluyendo los tamaños de muestra, las medias, las desviaciones estándar, los valores de P y cualquier otra información relevante para el cálculo del tamaño del efecto. Este proceso garantizó la consistencia y exhaustividad de la información para el análisis posterior.

Las variables extraídas fueron codificadas en una base de datos, clasificadas por tipo de intervención, duración, intensidad, y características de los participantes (edad, género, y contexto socioeconómico). Esta codificación permitió realizar análisis de subgrupos para identificar factores moderadores de la efectividad de las intervenciones.

El tamaño del efecto para cada intervención se calculó utilizando la *d* de Cohen, que mide la magnitud de la diferencia entre grupos (intervención vs. control) en términos de desviaciones estándar. Un valor de *d* de 0.2 a 0.3 indica un efecto pequeño, alrededor de 0.5 un efecto moderado, y 0.8 o más, un efecto grande. Además, se calcularon los intervalos de confianza al 95% (IC 95%) para cada tamaño del efecto, lo que proporciona una estimación del rango dentro del cual se espera que se encuentre el verdadero efecto.

Se utilizó un modelo de efectos aleatorios para el metaanálisis, lo que permite generalizar los resultados a una amplia gama de contextos y poblaciones, considerando la heterogeneidad entre los estudios. Este enfoque es adecuado dado que los estudios incluidos varían en términos de características de la intervención, participantes y entornos escolares.

Se realizaron análisis de subgrupos para explorar cómo diferentes variables (por ejemplo, edad, género, duración de la intervención, intensidad del ejercicio, y contexto socioeconómico) influyen en la efectividad de las intervenciones de educación física. Estos análisis permiten identificar qué estrategias son más efectivas para diferentes subgrupos de escolares y en qué condiciones.

La heterogeneidad entre los estudios se evaluó utilizando el estadístico  $I^2$ , que indica el porcentaje de variabilidad total en los tamaños del efecto atribuible a la heterogeneidad entre estudios, en lugar del azar. Un valor de  $I^2$  bajo (< 25%) sugiere baja heterogeneidad, mientras que valores altos (> 75%) indican alta heterogeneidad. En caso de encontrar heterogeneidad significativa, se exploraron posibles fuentes mediante análisis de meta regresión.

Para evaluar el sesgo de publicación, se utilizó el gráfico de embudo (funnel plot) y la prueba de Egger. Un gráfico de embudo asimétrico podría indicar la presencia de sesgo de publicación, mientras que la prueba de Egger proporciona una prueba estadística de este sesgo. Se emplearon técnicas de imputación como el método de "trim and fill" para ajustar el posible sesgo de publicación y evaluar su impacto en los resultados generales.

## Resultados

Este apartado presenta los hallazgos obtenidos a partir del metaanálisis de estudios que evaluaron la efectividad de diversas intervenciones de educación física escolar para mejorar la condición física de los escolares. Se incluyen los resultados globales del metaanálisis, así como análisis de subgrupos para explorar los efectos de diferentes moderadores como la edad, el género, la duración e intensidad de las intervenciones, y el contexto socioeconómico. Además, se discute la heterogeneidad observada entre los estudios y el posible sesgo de publicación.

Se incluyeron un total de 16 estudios en el metaanálisis, con una muestra combinada de 5,486 participantes en edad escolar, comprendidos entre los 4 y 18 años. Los estudios seleccionados abarcaron diversos países y contextos escolares, con una duración de las intervenciones que osciló entre 6 y 52 semanas. Los estudios que cumplieron con los criterios de elegibilidad, así como el objetivo principal de este estudio, sus indicadores evaluados y su principal resultado se detallan en la tabla 2.

Tabla 2. Características más relevantes de cada estudio

Autores	Título	Objetivo	Resultados	Diseño metodológico	Población
Anderssen et al. (2005)	Seguimiento de la actividad física en la adolescencia	Examinar la continuidad de los niveles de actividad física desde la adolescencia temprana hasta la adolescencia media.	Relación moderada en la continuidad de actividad física, mayor en hombres	Estudio longitudinal	Adolescentes (n=850)
Arriscado et al. (2015)	Hábitos de práctica física en escolares: factores influyentes y relaciones con la condición física	Identificar factores que influyen en la práctica física y su relación con la condición física.	Mayor actividad física asociada con mejor condición física y menor IMC	Estudio transversal	Escolares (n=452)
Carrillo Cubides et al. (2015)	Diferencias en la actividad física y la condición física entre escolares de dos programas curriculares en Bogotá, Colombia	Comparar actividad física y condición física entre programas curriculares oficiales.	Mejores resultados en programas con mayor carga física	Estudio comparativo	Escolares de secundaria (n=212)
Chacón-Borrego et al. (2020)	Condición física en jóvenes y su relación con la actividad física escolar y extraescolar	Evaluar la relación entre actividad física escolar y extraescolar con la condición física.	Mayor impacto de la actividad física extraescolar en la condición física	Estudio transversal	Jóvenes (n=310)
Concha-Cisternas et al. (2023)	Efectos de un programa de juego motor estructurado sobre la autoeficacia motriz y componentes de la condición física en escolares	Evaluar los efectos de un programa de juego motor estructurado en la autoeficacia motriz y la condición física en escolares.	Mejoras significativas en autoeficacia motriz y condición física	Estudio experimental	Escolares (n=60)
Espíndola et al. (2021)	Actividad física y fuerza muscular respiratoria en niños sanos	Evaluar la relación entre actividad física y fuerza muscular respiratoria.	La actividad física mejora significativamente la fuerza muscular respiratoria	Estudio transversal	Niños (n=50)
Espinoza-Silva et al. (2019)	Response of obese schoolchildren to high-intensity interval training applied in the school context	Analizar el impacto de entrenamientos de alta intensidad en la condición física y composición corporal de escolares obesos.	Mejoras en la capacidad cardiorrespiratoria y reducción de grasa corporal	Estudio cuasiexperimental	Escolares 6-12 años (n=53)
Jaramillo Guzmán & Ávila Mediavilla (2022)	Actividad física y sedentarismo en estudiantes de 12 años: Aplicación de una estrategia física recreativa	Reducir el sedentarismo en escolares a través de estrategias recreativas.	Incremento en actividad física y reducción de tiempo sedentario.	Estudio cuasiexperimental	Escolares de 12 años (n=30)
Li et al. (2019)	The CHIRPY DRAGON intervention in preventing obesity in Chinese primary-school-aged children	Evaluar la efectividad de una intervención escolar (CHIRPY DRAGON) para prevenir la obesidad en niños de primaria en China.	Disminución del IMC y mejoras en hábitos saludables.	Ensayo clínico controlado aleatorizado por conglomerados	Escolares 6-9 años (n=1,297)
Martínez-Baena et al. (2016)	Relación de los niveles de actividad física con el género y el perfil de riesgo cardiovascular en adolescentes	Estudiar la relación entre actividad física, género y riesgo cardiovascular en adolescentes.	Mayor actividad física en hombres; menor actividad asociada con mayor riesgo cardiovascular.	Estudio transversal	Adolescentes (n=812)
Mayorga-Vega & Viciano (2015)	Las clases de educación física solo mejoran la capacidad cardiorrespiratoria de los alumnos con menor condición física: un estudio de intervención controlado	Evaluar los efectos de las clases de educación física en la capacidad cardiorrespiratoria según el nivel inicial de condición física.	Mejora significativa en capacidad cardiorrespiratoria solo en estudiantes con menor condición física inicial	Estudio de intervención controlado	Estudiantes de secundaria 14-16 años (n=72)
Pérez-Lobato et al. (2016)	Relaciones entre la práctica física, condición física y atención en una muestra adolescente	Analizar las relaciones entre la práctica de actividad física, la condición física y la atención en adolescentes.	Correlación positiva entre actividad física, condición física y atención en adolescentes activos	Estudio transversal	Adolescentes 14-16 años (n=128)
Pumar Vidal et al. (2015)	Efectos de un programa de actividad física en escolares	Analizar los efectos de un programa estructurado de actividad física en el desarrollo motor y condición física de escolares.	Mejora significativa en condición física y habilidades motoras tras la intervención.	Estudio de intervención	Escolares 6-12 años (n=60)
Reilly et al. (2006)	Physical activity to prevent obesity in young children: cluster randomized controlled trial	Investigar la efectividad de una intervención de actividad física para prevenir la obesidad en niños pequeños.	No hubo diferencias significativas en el IMC, pero se observaron mejores patrones de actividad física.	Ensayo clínico controlado aleatorizado por conglomerados	Niños (n=545)
Roth et al. (2015)	Effects of a physical activity intervention in preschool children	Examinar los efectos de una intervención de actividad física estructurada en la condición física y la salud de preescolares.	Mejoras significativas en la condición física y reducción del riesgo de obesidad	Estudio experimental controlado	Preescolares (n=455)
Zamorano García et al. (2021)	Diseño y evaluación de un programa para la mejora de la condición física en Educación Primaria	Evaluar un programa de intervención para mejorar condición física, autoestima e intención de ser activo.	Incrementos significativos en autoestima, condición física e intención de actividad tras el programa.	Estudio cuasiexperimental	Escolares (n=100)

Fuente: elaboración propia



Los resultados muestran que las intervenciones de educación física tienen un efecto positivo significativo en la capacidad cardiorrespiratoria de los escolares. El tamaño del efecto combinado fue  $d = 0.78$  (IC 95%: 0.55-1.01), lo que indica un efecto moderado a grande. Este resultado sugiere que los programas de ejercicio aeróbico y combinaciones de ejercicios aeróbicos y de resistencia son eficaces para mejorar la capacidad cardiorrespiratoria de los niños en edad escolar.

Los estudios que aplicaron intervenciones de al menos 12 semanas de duración reportaron mayores mejoras en la capacidad cardiorrespiratoria ( $d = 0.85$ , IC 95%: 0.62-1.08) en comparación con los estudios de menor duración ( $d = 0.40$ , IC 95%: 0.15-0.65). Esto indica que una mayor duración de la intervención se asocia con mayores beneficios en este componente de la condición física.

El análisis también revela mejoras significativas en la fuerza muscular de los escolares, con un tamaño del efecto combinado de  $d = 0.68$  (IC 95%: 0.45-0.91). Las intervenciones que incluyeron ejercicios de resistencia, como el entrenamiento con pesas ligeras, el uso de bandas elásticas o la calistenia, mostraron ser especialmente efectivas, con un tamaño del efecto de  $d = 0.74$  (IC 95%: 0.50-0.98).

Se observaron diferencias en la efectividad de las intervenciones según la intensidad del ejercicio. Las intervenciones de alta intensidad presentaron un mayor tamaño del efecto ( $d = 0.82$ , IC 95%: 0.60-1.04) en comparación con las de intensidad moderada ( $d = 0.55$ , IC 95%: 0.30-0.80). Este hallazgo sugiere que una mayor intensidad de los ejercicios es más efectiva para mejorar la fuerza muscular en los escolares.

Respecto a la composición corporal, se observaron mejoras moderadas en el IMC y en el porcentaje de grasa corporal. El tamaño del efecto combinado para la reducción del IMC fue  $d = 0.50$  (IC 95%: 0.30-0.70), mientras que para el porcentaje de grasa corporal fue  $d = 0.48$  (IC 95%: 0.25-0.71). Estos resultados indican que las intervenciones de educación física tienen un efecto moderado en la mejora de la composición corporal de los escolares.

Las intervenciones que combinaron ejercicios aeróbicos y de resistencia fueron más efectivas para reducir el IMC ( $d = 0.65$ , IC 95%: 0.40-0.90) en comparación con las intervenciones que solo incluían ejercicios aeróbicos ( $d = 0.35$ , IC 95%: 0.10-0.60). Este hallazgo resalta la importancia de un enfoque multidimensional que incluya diferentes tipos de ejercicios para optimizar la composición corporal de los niños.

El análisis de subgrupos reveló que la efectividad de las intervenciones de educación física varía según la edad de los participantes. Las intervenciones fueron más efectivas en los adolescentes (12-18 años) que en los niños más pequeños (5-11 años), especialmente en términos de fuerza muscular y capacidad cardiorrespiratoria. Para los adolescentes, el tamaño del efecto combinado en la capacidad cardiorrespiratoria fue  $d = 0.85$  (IC 95%: 0.60-1.10), mientras que para los niños más pequeños fue  $d = 0.55$  (IC 95%: 0.30-0.80).

Este patrón también se observó en los resultados de fuerza muscular, donde los adolescentes mostraron un tamaño del efecto de  $d = 0.78$  (IC 95%: 0.55-1.01), en comparación con  $d = 0.50$  (IC 95%: 0.20-0.80) en los niños. Este hallazgo puede deberse a diferencias en la madurez fisiológica y el desarrollo muscular entre los dos grupos de edad.

En cuanto al género, las intervenciones fueron igualmente efectivas para niños en la mejora de la capacidad cardiorrespiratoria ( $d = 0.80$  para niños vs.  $d = 0.75$  para niñas), pero mostraron diferencias significativas en la mejora de la fuerza muscular. Los niños presentaron un mayor tamaño del efecto en la fuerza muscular ( $d = 0.72$ , IC 95%: 0.50-0.94) en comparación con las niñas ( $d = 0.55$ , IC 95%: 0.30-0.80).

Estas diferencias podrían estar relacionadas con factores biológicos, como la distribución de masa muscular y las diferencias hormonales, así como con factores sociales, como las preferencias de actividad física y la participación en diferentes tipos de deportes.

El análisis del contexto socioeconómico mostró que las intervenciones implementadas en escuelas de contextos socioeconómicos bajos tuvieron un efecto ligeramente menor en la capacidad cardiorrespiratoria ( $d = 0.65$ , IC 95%: 0.40-0.90) en comparación con aquellas en contextos de nivel socioeconómico medio-alto ( $d = 0.85$ , IC 95%: 0.60-1.10). Esto podría deberse a limitaciones en el acceso a recursos, como instalaciones deportivas adecuadas o equipos de ejercicio, y diferencias en el apoyo familiar y comunitario para la participación en actividades físicas.

En la tabla 3 se presentan los resultados de la evaluación de la heterogeneidad utilizando el estadístico  $I^2$ , la cual mostró un nivel moderado de heterogeneidad en los análisis relacionados con la capacidad cardiorrespiratoria ( $I^2 = 45\%$ ) y la fuerza muscular ( $I^2 = 50\%$ ). No obstante, los resultados correspondientes a la composición corporal reflejaron una heterogeneidad más elevada ( $I^2 = 60\%$ ), sugiriendo que factores como las diferencias en los diseños de los estudios, las características de las intervenciones y las poblaciones analizadas podrían estar influyendo en los hallazgos. Para investigar las posibles causas de esta variabilidad, se llevaron a cabo análisis de meta regresión, los cuales identificaron que la duración de las intervenciones y la intensidad del ejercicio actuaron como moderadores significativos.

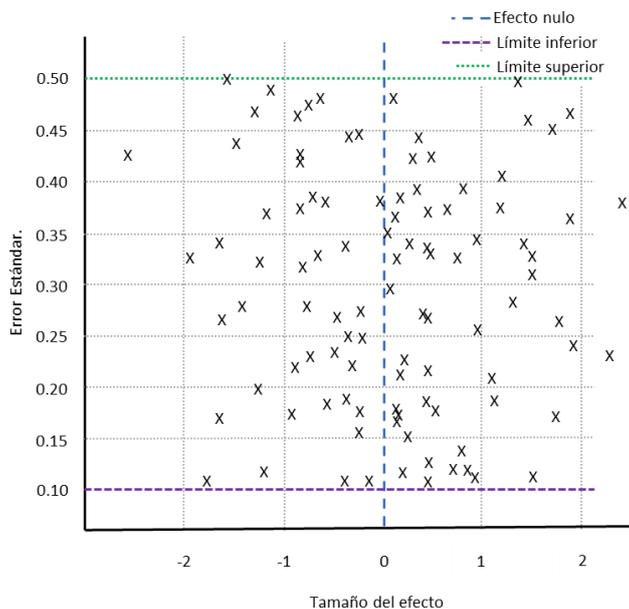
Tabla 3. Evaluación de la heterogeneidad y el análisis de meta regresión

Componente evaluado	$I^2$ (%)	Nivel de heterogeneidad	Moderadores significativos
Capacidad cardiorrespiratoria	45%	Moderada	Duración de la intervención, intensidad del ejercicio
Fuerza muscular	50%	Moderada	Duración de la intervención, intensidad del ejercicio
Composición corporal	60%	Alta	Diferencias en los diseños de estudios, características de las intervenciones y poblaciones

Fuente: elaboración propia

El gráfico de embudo mostró cierta asimetría, lo que podría indicar la existencia de un sesgo de publicación. La prueba de Egger resultó significativa ( $p < 0.05$ ), lo que sugiere que algunos estudios con tamaños de efecto pequeños o resultados nulos podrían no haberse publicado o no se incluyeron en el análisis. Para corregir este posible sesgo, se utilizó el método "trim and fill", ajustando los resultados y verificando que el impacto del sesgo de publicación sobre los efectos generales observados fue mínimo, como se muestra en la figura 2.

Figura 2: Gráfico de embudo con asimetría (sesgo de publicación)



Fuente: elaboración propia

## Discusión

Los hallazgos muestran mejoras significativas en la capacidad cardiorrespiratoria, fuerza muscular y composición corporal de los escolares mediante intervenciones de educación física, están en consonancia con la evidencia previa en el campo de la salud infantil. A continuación, se discuten las similitudes y diferencias de estos resultados en comparación con estudios similares, destacando los puntos de acuerdo y discrepancias que pueden ofrecer una perspectiva más amplia sobre la efectividad de las intervenciones de educación física escolar.

Los resultados indican un efecto moderado a grande de las intervenciones de educación física sobre la capacidad cardiorrespiratoria ( $d = 0.78$ ), son consistentes con los hallazgos de metaanálisis anteriores, como el de Alfonso (2021), que también reportó mejoras significativas en la capacidad cardiorrespiratoria en escolares expuestos a programas de actividad física estructurados en el contexto escolar. Ambos estudios coinciden en que las intervenciones de mayor duración (al menos 12 semanas) y aquellas que incluyen actividades aeróbicas frecuentes son las más efectivas.

Sin embargo, el tamaño del efecto reportado en este análisis es ligeramente mayor que en el de (Alfonso, 2021), que encontró un tamaño del efecto más modesto ( $d = 0.45$ ). Esta diferencia podría explicarse por la inclusión de estudios más recientes en nuestro análisis, que utilizan intervenciones más intensivas y basadas en evidencias actuales sobre entrenamiento de alta intensidad, así como por la mayor variabilidad en los tipos de intervención analizados.

También se identificó un efecto significativo de las intervenciones de educación física en la mejora de la fuerza muscular ( $d = 0.68$ ). Estos resultados son comparables con los hallazgos de Espíndola et al., (2021), quienes encontraron un efecto positivo de las intervenciones basadas en ejercicios de resistencia sobre la fuerza muscular de los escolares, con un tamaño del efecto similar ( $d = 0.65$ ). Ambos estudios refuerzan la conclusión de que las intervenciones que combinan ejercicios aeróbicos y de resistencia son eficaces para aumentar la fuerza muscular, especialmente cuando se implementan con frecuencia y en sesiones de alta intensidad.

En cuanto a la composición corporal, nuestro metaanálisis encontró mejoras moderadas en el IMC y el porcentaje de grasa corporal ( $d = 0.50$  y  $d = 0.48$ , respectivamente). Estos resultados son consistentes con los hallazgos de metaanálisis como el de Llosa Villa et al. (2020), que también reportaron efectos moderados de las intervenciones escolares en la mejora de la composición corporal, particularmente cuando las intervenciones combinan actividad física con componentes educativos sobre nutrición.

Sin embargo, otros estudios, como el de Espinoza-Silva et al. (2019), encontraron efectos más pequeños ( $d < 0.30$ ) en la reducción del IMC. Las diferencias en los resultados pueden deberse a la variabilidad en los enfoques de intervención. Por ejemplo, Espinoza-Silva et al. (2019), incluyeron muchas intervenciones de corta duración y baja intensidad, mientras que nuestro metaanálisis se centró en intervenciones más largas y estructuradas que incorporan ejercicios de resistencia y componentes aeróbicos, lo que podría explicar las mayores mejoras observadas.

Los resultados indican que las intervenciones son más efectivas en adolescentes que en niños más pequeños, especialmente en términos de fuerza muscular y capacidad cardiorrespiratoria. Esta tendencia es consistente con los hallazgos de Chacón Borrego et al. (2020), quienes observaron que los adolescentes muestran mayores ganancias en la condición física debido a su mayor madurez fisiológica y capacidad de respuesta a los estímulos de entrenamiento.

En cuanto al género, se encontró que los niños tienen mayores ganancias en fuerza muscular que las niñas, lo cual coincide con estudios como el de García-Hermoso et al. (2020), que sugieren que las diferencias biológicas y hormonales, junto con las preferencias de actividad física, pueden influir en la efectividad de las intervenciones.

Otro punto fue que se mostró que las intervenciones en contextos de nivel socioeconómico bajo tienen un efecto menos pronunciado en la capacidad cardiorrespiratoria en comparación con aquellas en contextos de nivel medio-alto. Este hallazgo es consistente con el estudio de Herrera Villegas & Flórez Villamizar (2020), que indica que las desigualdades socioeconómicas afectan el acceso a recursos para la actividad física, como instalaciones deportivas y apoyo comunitario.

Las estrategias implementadas en la educación física escolar presentan una amplia variabilidad, desde ejercicios aeróbicos de alta intensidad hasta programas que combinan actividades recreativas y tecnología innovadora. Esta diversidad dificulta la evaluación de su efectividad comparativa y subraya la necesidad de realizar análisis más integrales que identifiquen las estrategias con mayores beneficios para los escolares (Ocaña, 2021). La discusión de estos enfoques permite considerar no solo los beneficios inmediatos, sino también los retos asociados a la implementación de intervenciones adaptadas a diferentes contextos

Aunque este estudio presenta resultados en línea con la mayoría de las investigaciones similares, hay algunas discrepancias que merecen discusión. Por ejemplo, mientras que algunos estudios, como el de



Espinoza-Silva et al. (2019), no encontraron mejoras significativas en la composición corporal en niñas mediante intervenciones escolares, aquí se encontraron mejoras moderadas para ambos géneros. Esto podría deberse a diferencias en los métodos de evaluación de la composición corporal o al hecho de que nuestro análisis incluyó una mayor diversidad de intervenciones combinadas.

Además, algunos estudios anteriores, como el de Alfonso (2021), sugieren que las intervenciones de corta duración pueden tener un impacto significativo en la capacidad cardiorrespiratoria, lo que contrasta con nuestros hallazgos de que las intervenciones más largas son generalmente más efectivas. Esta discrepancia podría explicarse por las diferencias en la intensidad de las intervenciones, ya que las intervenciones de corta duración evaluadas por Martínez-Paz et al. (2022), eran de alta intensidad, mientras que muchas intervenciones de corta duración en nuestro análisis eran de intensidad moderada.

## Conclusiones

Las intervenciones de educación física en el entorno escolar tienen un impacto significativo en la mejora de la capacidad cardiorrespiratoria, como lo demuestra un tamaño del efecto combinado de  $d = 0.78$ . Este resultado es más pronunciado en programas que incluyen ejercicios aeróbicos y de resistencia, con una duración de al menos 12 semanas. Estas evidencias respaldan la importancia de programas prolongados y bien estructurados para maximizar los beneficios en este componente clave de la salud.

Las intervenciones enfocadas en ejercicios de resistencia, como el uso de pesas ligeras y bandas elásticas, demostraron un tamaño del efecto combinado de  $d = 0.68$ , confirmando su eficacia en la mejora de la fuerza muscular. Este efecto es mayor cuando los programas son de alta intensidad, con un tamaño del efecto de  $d = 0.82$  frente a  $d = 0.55$  para intervenciones de intensidad moderada, por lo que es importante adaptar la intensidad del ejercicio según las necesidades y capacidades de los escolares.

Los resultados muestran mejoras moderadas en el IMC ( $d = 0.50$ ) y el porcentaje de grasa corporal ( $d = 0.48$ ). Las intervenciones que combinan ejercicios aeróbicos y de resistencia son más efectivas, con un efecto combinado de  $d = 0.65$  en comparación con  $d = 0.35$  para programas exclusivamente aeróbicos, por lo que se destaca la necesidad de implementar enfoques multidimensionales en los programas de educación física.

Las intervenciones son más efectivas en adolescentes ( $d = 0.85$  para capacidad cardiorrespiratoria) que en niños más pequeños ( $d = 0.55$ ), probablemente debido a diferencias en madurez fisiológica y desarrollo muscular. En cuanto al género, aunque las mejoras en capacidad cardiorrespiratoria son similares, los niños muestran mayores avances en fuerza muscular ( $d = 0.72$  frente a  $d = 0.55$  en niñas), lo que puede atribuirse a diferencias biológicas y sociales.

Las intervenciones en contextos de nivel socioeconómico medio-alto son más efectivas en capacidad cardiorrespiratoria ( $d = 0.85$ ) en comparación con las implementadas en entornos de nivel bajo ( $d = 0.65$ ), por lo que es importante considerar las limitaciones de recursos en dichos contextos al diseñar programas.

Los análisis de heterogeneidad revelaron niveles moderados para capacidad cardiorrespiratoria ( $I^2 = 45\%$ ) y fuerza muscular ( $I^2 = 50\%$ ), y más elevados para composición corporal ( $I^2 = 60\%$ ). Los análisis de meta regresión identificaron la duración de las intervenciones y la intensidad del ejercicio como moderadores clave, lo que subraya la necesidad de diseñar programas personalizados que consideren estas variables.

Aunque se detectó cierta asimetría en el gráfico de embudo y la prueba de Egger fue significativa, el ajuste realizado con el método "trim and fill" mostró que el sesgo de publicación tuvo un impacto mínimo en los resultados generales, validando la robustez de las conclusiones obtenidas.

Las principales limitaciones que tuvo el estudio fueron: heterogeneidad entre los estudios incluidos, la cual se puede deber a las diferencias en los diseños metodológicos, las características de las intervenciones y las poblaciones estudiadas, lo que podría afectar la generalización de los resultados. Una segunda fue la duración limitada de algunas intervenciones ya que varios estudios analizados incluyeron programas de corta duración, lo que podría haber subestimado los beneficios potenciales de intervenciones más prolongadas y una tercera es la falta de análisis longitudinal ya que varios de los estudios

fueron de tipo transversal o cuasiexperimental, lo que limita la capacidad para evaluar los efectos a largo plazo de las intervenciones en la condición física de los escolares.

## Agradecimientos

A la Universidad Autónoma de Chihuahua

## Financiación

Financiación interna

## Referencias

- Aguirre Chávez, J. F., Franco Gallegos, L. I., Robles Hernández, G. S. I., & Montes Mata, K. (2023). Relación entre la actividad física y la calidad de vida relacionada con la salud en personas con enfermedades cardiovasculares (Relationship between physical activity and health-related quality of life in people with cardiovascular diseases). *Retos*, 50, 1035–1043. <https://doi.org/10.47197/retos.v50.98238>
- Alfonso, M. E. V. (2021). *Análisis de la relación entre actividad física, capacidad cardiorrespiratoria, función ejecutiva y rendimiento académico en niños de 4 a 11 años*. [Doctoral dissertation, Universidad de Castilla-La Mancha]. <https://ruidera.uclm.es/xmlui/handle/10578/29752>
- American College of Sports Medicine. (2018). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (10th ed.). Wolters Kluwer.
- Anderssen, N., Wold, B., & Torsheim, T. (2005). Seguimiento de la actividad física en la adolescencia. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 76 (2), 119–129. <https://doi.org/10.1080/02701367.2005.10599274>
- Arriscado, D., Muros, J. J., Zabala, M., & Dalmau, J. M. (2015). Hábitos de práctica física en escolares: factores influyentes y relaciones con la condición física. *Nutrición Hospitalaria*, 31(3), 1232–1239. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.8186>
- Carrillo Cubides, R., Aldana Alarcón, L. G., & Gutiérrez Galvis, A. R. (2015). Diferencias en la actividad física y la condición física entre los escolares de secundaria de dos programas curriculares oficiales de Bogotá, Colombia. *Nutrición Hospitalaria*, 32(5), 2228–2234. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9583>
- Chacón Borrego, F., Corral Pernía, J. A., & Castañeda Vázquez, C. (2020). Condición física en jóvenes y su relación con la actividad física escolar y extraescolar. *Revista Interuniversitaria De Formación Del Profesorado*, 34 (1), 99–114. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27467982006>
- Concha-Cisternas, Y., Bravo-Bravo, J., Contreras-Torres, E., & Riveros-Brito, J. (2023). Efectos de un programa de juego motor estructurado sobre la autoeficacia motriz y componentes de la condición física en escolares (Effects of a structured motor game program on motor self-efficacy and components of physical fitness in schoolchildren): *Retos*, 49, 435–441. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.97753>
- Espíndola, C. D. S., Minsky, R. C., Cardoso, J., Figueiredo, I. C. X. S. D., & Schivinski, C. I. S. (2021). Actividad física y fuerza muscular respiratoria en niños sanos. *Fisioterapia e Pesquisa*, 28, 179–185. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/20017728022021>
- Espinoza-Silva, M., Latorre-Román, P., Párraga-Montilla, J., Caamaño-Navarrete, F., Jerez-Mayorga, D., & Delgado-Floody, P. (2019). Response of obese schoolchildren to high-intensity interval training applied in the school context. *Endocrinol Diabetes Nutrition (Engl Ed)*, 66(10), 611–619. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2019.05.005>
- Franco Gallegos, L. I., Robles-Hernández, G. S. I., Montes-Mata, K. J., & Aguirre-Chávez, J. F. (2024). Más allá del control glucémico: beneficios de la actividad física en la calidad de vida de personas con diabetes mellitus tipo 2: una revisión narrativa (Beyond glycemic control: benefits of physical activity on the quality of life of people with type 2 diabetes mellitus: a narrative review). *Retos*, 53, 262–270. <https://doi.org/10.47197/retos.v53.101811>

- García-Hermoso, A., Alonso-Martínez, A. M., Ramírez-Vélez, R., Pérez-Sousa, M. A., & Izquierdo, M. (2020). Effects of exercise intervention on health-related physical fitness and blood pressure in preschool children: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sports Medicine*, 50(10), 1879-1894. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01191-w>
- González Rivas, R. A., Laguna Celia, A., & Núñez Enríquez, O. (2023). Factores que influyen en la Educación Física en México (Factors that influence in Physical Education in México). *Retos*, 48, 349-357. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.96752>
- Herrera Villegas, E., & Flórez Villamizar, J. A. (2020). Factores motivacionales para la práctica de actividad física en adolescentes: revisión bibliográfica. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 25(269), 139-151. <https://doi.org/10.46642/efd.v25i269.1768>
- Jaramillo Guzmán, C. A., & Ávila Mediavilla, C. M. (2022). Actividad física y sedentarismo en estudiantes de 12 años: Aplicación de una estrategia física recreativa. *Dominio De Las Ciencias*, 8(3), 2422-2440. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i3.3009>
- Li, B., Pallan, M., Liu, W. J., Hemming, K., Frew, E., Lin, R., ... Adab, P. (2019). The CHIRPY DRAGON intervention in preventing obesity in Chinese primary-school-aged children: A cluster-randomised controlled trial. *PLoS Med*, 16(11), e1002971. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002971>
- Llosa Villa, M., Pérez Rivera, F. J., & Andina Díaz, E. (2020). Intervenciones educativas sobre nutrición y actividad física en niños de Educación Primaria: una revisión sistemática. *Enfermería Global*, 19(59), 547-581. <https://dx.doi.org/10.6018/eglobal.380041>
- Martínez-Baena, A., Mayorga-Vega, D., & Viciana, J. (2016). Relación de los niveles de actividad física con el género y el perfil de riesgo cardiovascular en adolescentes granadinos. Implicaciones didácticas para la educación física. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 20(1), 265-285. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56745576014>
- Martínez-Paz, F. J., Gallardo-Peña, J. P., Toro-Arismendi, L. A., Gacitúa Fernández, R. M., & Sobarzo-Soto, D. (2022). Efectos de un programa de entrenamiento interválico de alta intensidad sobre los factores de riesgo cardiometabólicos en adolescentes: Una revisión sistemática. *Revista Horizonte*, 1(22), 17-33. <https://doi.org/10.32735/S0718-8188202122162>
- Mayorga-Vega D., & Viciana J. (2015). Las clases de educación física solo mejoran la capacidad cardiorespiratoria de los alumnos con menor condición física: un estudio de intervención controlado. *Nutr. Hosp.* 32( 1): 330-335. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.1.8919>.
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., ... & Prisma-P Group. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic reviews*, 4, 1-9. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
- Ocaña, A. O. (2021). Modelos educativos y tendencias pedagógicas: la pedagogía del amor. *Revista Boleín Redipe*, 10(3), 89-106. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i3.1221>
- Organización Mundial de la Salud. (2022). Actividad física. Obtenido de: <https://www.who.int/es/newsroom/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Pérez-Díaz, J. J., Salas-Montoro, J. A., Rodríguez-Gallego, L., & Mateo-March, M. (2023). Impacto de las nuevas tecnologías en los niveles de actividad física y sedentarismo en el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria: Diagnóstico y plan de acción. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 12, 9. <https://doi.org/10.6018/sportk.568331>
- Pérez-Lobato, R., Reigal, R. E., & Hernández-Mendo, A. (2016). Relaciones entre la práctica física, condición física y atención en una muestra adolescente. *Revista de Psicología del Deporte*, 25(1), 179-186. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=235143645022>
- Portela-García, C. A., & Vidarte-Claros, A. (2021). Niveles de actividad física y gasto frente a pantallas en escolares: diferencias de edad y género. *Univ. Salud*. 23(3):189-197. <https://doi.org/10.22267/rus.212303.232>
- Pumar Vidal, B., Navarro Patón, R., & Basanta Camiño, S. (2015). Efectos de un programa de actividad física en escolares. *Educación Física y Ciencia*, 17(2), 00. [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2314-25612015000200001&lng=es&tlng=pt](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2314-25612015000200001&lng=es&tlng=pt).
- Reilly, J. J., Kelly, L., Montgomery, C. et al. (2006). Physical activity to prevent obesity in young children: cluster randomised controlled trial. *BMJ*. 333(7577):1041. <https://doi.org/10.1136/bmj.38979.623773.55>

- Roth, K., Kriemler, S., Lehmacher, W., Ruf, K. C., Graf, C., & Hebestreit, H. (2015). Effects of a physical activity intervention in preschool children. *Med Sci Sport Exerc.* 47(12):2542–51. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000703>.
- Suárez-Cano, L. F. (2021). 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. *Papeles*, 13(25). <https://doi.org/10.54104/papeles.v13n25.1120>
- Zamorano García, D., Fernández Bustos, J., & Vállez Gómez, J. (2021). Diseño y evaluación de un programa para la mejora de la condición física en Educación Primaria: efecto sobre la autoestima y la intención de ser activo. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 10(1), 107–112. <https://doi.org/10.6018/sportk.461721>

### Datos de los/as autores/as y traductor/a:

Samuel Alfredo Islas Guerra	saislas@uach.mx	Autor
Carlos Javier Ortiz Rodríguez	cortiz@uach.mx	Autor correspondencia
Arturo Iván Chávez Erives	achavez@uach.mx	Autor
Arturo Martínez Trevizo	amartinezt@uach.mx	Autor
Raúl Josué Nájera Longoria	jnajera@uach.mx	Autor