



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

**“EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS DE ALTA
INTENSIDAD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON SOBREPESO”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciada en Fisioterapia

Modalidad: Artículo Científico

Autora: Castillo Castro, Karen Yadira

Tutora: Lcda. Mg. Cedeño Zamora, María Narciza

Ambato- Ecuador

Febrero 2024

APROBACIÓN DE LA TUTORA

En mi calidad de Tutora del Artículo Científico sobre el tema:

“EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON SOBREPESO” desarrollado por Castillo Castro, Karen Yadira, estudiante de la Carrera de Fisioterapia, considero que reúne los requisitos técnicos, científicos y corresponden a lo establecido en las normas legales para el proceso de graduación de la Institución; por lo mencionado autorizo la presentación de la investigación ante el organismo pertinente, para que sea sometido a la evaluación de docentes calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, febrero del 2024

LA TUTORA

.....
Cedeño Zamora, María Narciza

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los criterios emitidos en el Artículo de Revisión bibliográfica “EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON SOBREPESO”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones, son de autoría y exclusiva responsabilidad de la compareciente, los fundamentos de la investigación se han realizado en base a recopilación bibliográfica y antecedentes investigativos

Ambato, febrero del 2024

LA TUTORA

.....
Cedeño Zamora María Narciza

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Lcda. Mg. Cedeño Zamora, María Narciza con CI: 1801991645 en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON SOBREPESO” autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Artículo de Revisión o parte de él, un documento disponible con fines netamente académicos para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo una licencia gratuita e intransferible, así como los derechos patrimoniales de mi Artículo de Revisión a favor de la Universidad Técnica de Ambato con fines de difusión pública; y se realice su publicación en el repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, siempre y cuando no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora, sirviendo como instrumento legal este documento como fe de mi completo consentimiento.

Ambato, febrero del 2024

LA TUTORA

.....

Cedeño Zamora María Narciza

CI: 1801991645

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Castillo Castro, Karen Yadira con CI: 1801991645 en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON SOBREPESO” autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Artículo de Revisión o parte de él, un documento disponible con fines netamente académicos para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo una licencia gratuita e intransferible, así como los derechos patrimoniales de mi Artículo de Revisión a favor de la Universidad Técnica de Ambato con fines de difusión pública; y se realice su publicación en el repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, siempre y cuando no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora, sirviendo como instrumento legal este documento como fe de mi completo consentimiento.

Ambato, febrero del 2024

.....
Castillo Castro Karen Yadira

CI: 1801991645

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación sobre el tema: “EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON SOBREPESO” de Castillo Castro Karen Yadira, estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, carrera de Fisioterapia.

Ambato, febrero del 2024

Para constancia firman

.....

Presidente/a

.....

1er Vocal

.....

2 do Vocal

CARTA DE ACEPTACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE ARTÍCULO

Dra. Leonor de la Concepción Moreno Suárez
Directora del Comité Editorial-Jefe
alema.pentaciencias@gmail.com

Ecuador, 1 de diciembre del 2023

EDITORIAL ALEMA INTERNACIONAL ORG

Estimados colegas:

Me complace informarle que después del proceso de revisión por pares, el artículo **“Efectos del entrenamiento de intervalos de alta intensidad en niños y adolescentes con sobrepeso ”** ha sido **ACEPTADO** para ser publicado por la Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria **PENTACIENCIAS** en su Vol. 5, No.7 (Diciembre: Edición Especial), 2023. e-ISSN: 2806-5794.

Saludos cordiales

Dra. Leonor de la Concepción Moreno Suárez
Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS
Directora del Comité Editorial-Jefe

Revista Científica Arbitrada
Multidisciplinaria PENTACIENCIAS
Ecuador
EDITORIAL ALEMA INTERNACIONAL
Indexada en:



DEDICATORIA

al presentar mi tesis como requisito para optar por el título de Licenciada en Fisioterapia con la Modalidad de Artículo de Revisión Bibliográfica, no puedo dejar de dedicar este logro a cada uno de las personas que me apoyaron en alcanzar esto.

Papá, tu apoyo constante y tus palabras de aliento han sido mi faro en este viaje. Tus valores de perseverancia y dedicación me han guiado, y tu amor incondicional ha sido mi mayor motivación. Este título es, en gran parte, un reflejo de la sabiduría y el ejemplo que me has brindado a lo largo de los años.

A mi amada familia, su respaldo ha sido el cimiento sobre el cual he construido mis sueños académicos. Cada uno de ustedes ha sido una fuente inagotable de inspiración. En los días difíciles, su presencia reconfortante ha sido mi refugio, y en los días de triunfo, sus sonrisas han multiplicado mi alegría.

Este logro no solo representa mi esfuerzo individual, sino también la fuerza colectiva de nuestra familia. Cada comida compartida, cada palabra de aliento y cada gesto de amor han contribuido a este momento significativo. Mi gratitud hacia ustedes no tiene límites.

Con amor y agradecimiento profundos,

Castillo Castro, Karen Yadira

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento principalmente a mi papá y familia, su inquebrantable respaldo ha sido mi mayor fortaleza. Cada sacrificio, palabra de aliento y gesto de amor ha sido el impulso que necesitaba para alcanzar este logro. Este título es tan suyo como mío, y estoy agradecida por tenerlos a mi lado, compartiendo este momento especial.

A mi tutora, su orientación experta y paciencia infinita han sido esenciales en la realización de este proyecto. Sus valiosos consejos y estímulo constante han sido una luz guía a lo largo de mi investigación. Gracias por ser una mentora excepcional.

A todos mis profesores, agradezco profundamente la enseñanza rigurosa y la inspiración académica que han brindado. Cada lección impartida ha sido una piedra angular en mi formación como fisioterapeuta, y valoro enormemente su dedicación al aprendizaje y la excelencia.

A mis queridos compañeros, compartir este viaje con ustedes ha sido enriquecedor y motivador. Sus debates, colaboraciones y amistades han hecho de este periodo académico una experiencia memorable. Gracias por ser una parte vital de mi formación. Estoy agradecida por tener una red tan increíble de personas que han contribuido a mi crecimiento y éxito.

Con sincero agradecimiento,

Castillo Castro, Karen Yadira

“EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON SOBREPESO”

RESUMEN

La investigación tiene como objetivo analizar de manera exhaustiva y crítica la literatura científica sobre los efectos del entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT) en niños y adolescentes con sobrepeso. Se centra en cambios en la composición corporal, factores de riesgo y adherencia al programa de ejercicio, buscando evaluar integralmente la eficacia y seguridad del HIIT en esta población. Se utilizó el método PRISMA para la revisión bibliográfica, implementando la metodología de calidad AMSTAR y la escala de PEDro. El análisis de los protocolos de HIIT muestra mejoras significativas en la salud escolar, especialmente en indicadores de tamaño y composición corporal. A pesar de resultados alentadores, se señala la necesidad de abordar preocupaciones sobre sesgo identificado. Se destaca la prioridad de más estudios de alta calidad y se sugiere comparar HIIT con ejercicio continuo moderado. Se insta a investigaciones futuras a abordar lagunas de conocimiento, especialmente en resultados cognitivos y nutricionales en contextos escolares. La reflexión concluye que el HIIT, adaptado a la población, no solo mejora la salud física, sino que también ofrece una solución motivadora para desafíos de tiempo y participación en programas de actividad física para jóvenes, siendo innovador y efectivo para promover la salud y el bienestar a largo plazo.

PALABRAS CLAVE: ADOLESCENTES, NIÑOS, SOBREPESO, ENTRENAMIENTO DE INTERVALOS DE ALTA INTENSIDAD (HIIT)

EFFECTS OF HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING IN OVERWEIGHT CHILDREN AND ADOLESCENTS

ABSTRACT

The research aims to comprehensively and critically analyze the scientific literature on the effects of High-Intensity Interval Training (HIIT) in overweight children and adolescents. It focuses on changes in body composition, risk factors, and adherence to the exercise program, seeking to assess the efficacy and safety of HIIT in this population comprehensively. The PRISMA method was used for the literature review, implementing the AMSTAR quality methodology and the PEDro scale. The analysis of HIIT protocols shows significant improvements in school health, especially in size and body composition indicators. Despite encouraging results, there is a need to address concerns about identified bias. The priority of more high-quality studies is emphasized, and a suggestion is made to compare HIIT with moderate continuous exercise. Future research is urged to address knowledge gaps, particularly in cognitive and nutritional outcomes in school settings. The reflection concludes that HIIT, when adapted to the population, not only enhances physical health but also provides a motivating solution for time and participation challenges in youth physical activity programs. It is innovative and effective in promoting long-term health and well-being.

KEYWORDS: ADOLESCENTS, CHILDREN, OVERWEIGHT, HIGH-INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT)

INTRODUCCIÓN

En todo el mundo, la falta de actividad física se ha convertido en un factor de riesgo significativo para el desarrollo de enfermedades no transmisibles y el aumento del síndrome metabólico. Estudios recientes han revelado que la tasa de obesidad sigue aumentando globalmente y se espera que alcance niveles sin precedentes en la próxima década (Moris et al., 2020). Por lo tanto, es crucial implementar tratamientos para revertir esta tendencia y mejorar la calidad de vida de las personas con sobrepeso y obesidad. En los países latinoamericanos, la alarmante tendencia al aumento de la obesidad en niños y adolescentes plantea un grave riesgo, ya que esta población tiene una alta probabilidad de desarrollar enfermedades no transmisibles a edades tempranas. La obesidad infantil se ha convertido en uno de los problemas de salud pública más críticos en la actualidad, siendo etiquetada como la "epidemia del siglo XXI" por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Aguilar et al., 2018). Esta situación afecta principalmente a países de bajos y medianos ingresos, especialmente en áreas urbanas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la obesidad como un exceso de acumulación de grasa que es perjudicial para la salud y la considera una epidemia global. México se encuentra entre los dos países con mayor prevalencia de obesidad en el mundo (Aguilar et al., 2018). En 2016, el 72,5% de la población mexicana tenía sobrepeso u obesidad, lo que representa un grave problema de salud. La obesidad en México causa más de 200 mil muertes al año, siendo más de 80 mil debidas a la diabetes y más de 100 mil por enfermedades cardiovasculares. Estas cifras generan una carga constante y significativa para el sistema de salud y la población mexicana, afectando negativamente la morbilidad, la mortalidad y la economía del país (Gracida et al., 2022).

La Comisión para acabar con la obesidad infantil de la OMS ha revelado que el número de niños y adolescentes entre cinco y diecinueve años con obesidad ha aumentado diez veces a nivel mundial en las últimas cuatro décadas (Ybaceta et al., 2021). Actualmente, muchos países se enfrentan a la malnutrición en diversas formas, incluyendo altas tasas de obesidad infantil, así como desnutrición y retraso del crecimiento (Machado et al., 2018). La obesidad infantil a menudo se subestima como un problema de salud pública en lugares donde, debido a razones culturales, se percibe que un niño con sobrepeso está

sano. En el año 2017, aproximadamente la mitad de los niños menores de cinco años con sobrepeso u obesidad vivían en Asia y una cuarta parte en África (Aguilar et al., 2018).

Actualmente, el ejercicio físico desempeña un papel crucial en la salud, ya que puede prevenir y revertir el síndrome metabólico, mejorar la capacidad cardiorrespiratoria y proteger contra enfermedades cardiovasculares prematuras en diversas poblaciones. De hecho, el ejercicio se reconoce como un tratamiento médico legítimo. En este contexto, el HIIT, que implica períodos breves de ejercicio de alta intensidad, ha demostrado inducir adaptaciones relacionadas con mejoras en la salud cardiovascular y la capacidad cardiorrespiratoria (Oliveira et al., 2022). Estos hallazgos presentan una oportunidad crucial para el desarrollo de intervenciones específicas dirigidas a la prevención y tratamiento de la obesidad entre los profesionales de la salud. La potencial reducción de enfermedades asociadas con la obesidad en este grupo demográfico podría ser significativa (Díaz et al., 2018). Además, este estudio sienta las bases para investigaciones futuras más extensas y minuciosas, que podrían involucrar muestras más grandes y aplicar intervenciones rigurosamente controladas.

En el contexto actual de creciente preocupación por la obesidad, especialmente en países latinoamericanos donde la tasa de obesidad infantil está alcanzando niveles alarmantes, se ha vuelto imperativo encontrar soluciones efectivas. Este estudio se centra en abordar este desafío mediante el análisis del HIIT, una forma de ejercicio que ha demostrado ser prometedora en la mejora de la salud cardiovascular y la condición física en general. El objetivo de la investigación es analizar de manera exhaustiva y crítica la literatura científica disponible para determinar los efectos del entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT) en niños y adolescentes con sobrepeso, centrándose en los cambios en la composición corporal, los factores de riesgo y la adherencia al programa de ejercicio, con el fin de proporcionar una evaluación integral de la eficacia y seguridad de la aplicación del HIIT en esta población específica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para llevar a cabo esta revisión bibliográfica sobre los efectos del HIIT en niños y adolescentes con sobrepeso, se realizó una exhaustiva búsqueda en bases de datos académicas, incluyendo PubMed, Scopus y Google Scholar. Se utilizaron palabras clave como "HIIT", "overweight", "obesity", "children" y "adolescents". Se incluyeron estudios publicados en los últimos cinco años, escritos en inglés o español, que investigaran específicamente los efectos del HIIT en esta población.

Cada estudio seleccionado fue evaluado meticulosamente para determinar su calidad metodológica. Se utilizaron criterios definidos previamente, incluyendo el diseño del estudio, el tamaño de la muestra, la duración del seguimiento y la coherencia en los resultados. Los estudios con metodologías sólidas y un enfoque claro en los efectos del HIIT fueron priorizados para su inclusión en esta revisión.

Los datos relevantes extraídos de los estudios seleccionados fueron analizados y sintetizados de manera sistemática. Se realizaron comparaciones entre los diferentes estudios para identificar patrones y tendencias en los efectos del HIIT en niños y adolescentes con sobrepeso. Se prestaron especial atención a las variaciones en los protocolos de HIIT utilizados en los estudios, así como a las diferencias en los resultados basadas en la duración y la intensidad del entrenamiento. La síntesis de datos se llevó a cabo de manera cuidadosa, destacando las conclusiones clave y las implicaciones para futuras investigaciones y prácticas clínicas.

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Se incluyeron investigaciones que se centraron en el HIIT como intervención principal para niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad. Se dieron prioridad a estudios que presentaban un diseño experimental o ensayos clínicos controlados, con grupos de control o comparación claramente definidos. Además, se consideraron estudios con un tamaño de muestra mayor a diez investigaciones o ensayos para evaluar los efectos a corto y largo plazo del HIIT en indicadores de salud relacionados con el sobrepeso. La exclusión de estudios con metodologías deficientes o falta de claridad en los resultados garantizó la integridad y relevancia de los estudios incluidos en esta revisión bibliográfica.

La extracción de datos para la revisión bibliográfica sobre los efectos del entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT) en niños y adolescentes con sobrepeso se llevó a cabo siguiendo el método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Urrutia & Bonfill, 2019). Se realizaron búsquedas exhaustivas en bases de datos científicas, como PubMed, Google Scholar y Scopus, utilizando términos de búsqueda específicos relacionados con HIIT, sobrepeso en niños y adolescentes, y estudios publicados entre un período determinado. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar los estudios pertinentes, asegurando la calidad y relevancia de los datos recopilados. La revisión PRISMA permitió analizar y sintetizar los resultados de manera estructurada, proporcionando una visión completa y sistemática de la literatura existente sobre el tema.

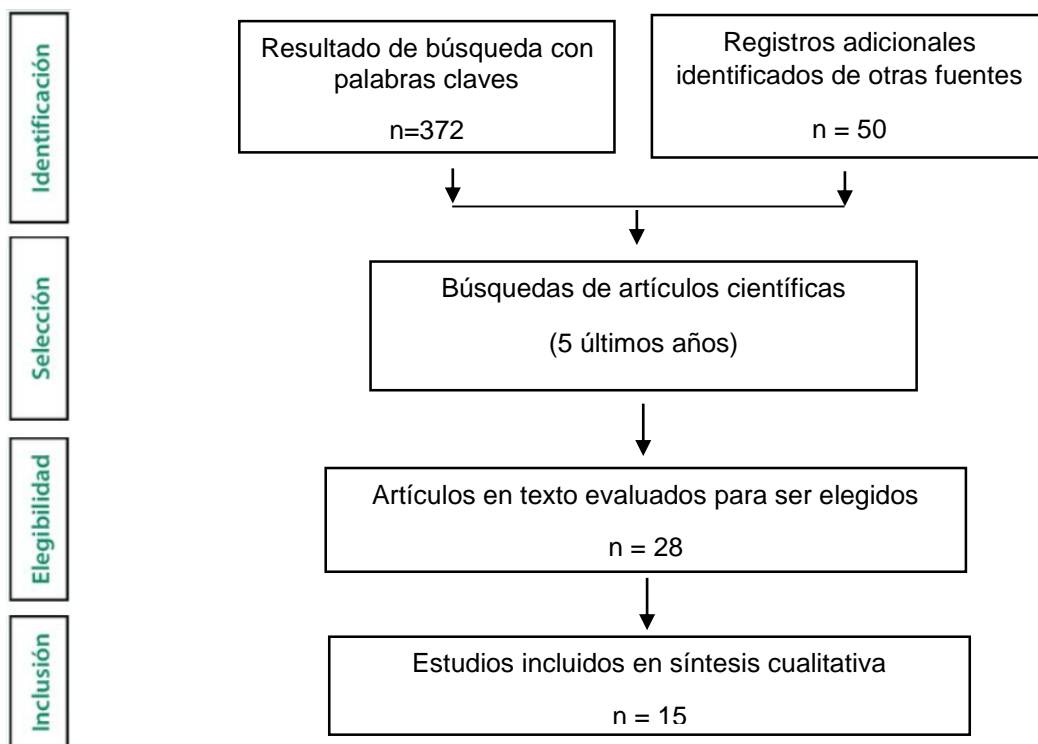


Figura 1. Declaración PRISMA, diagrama de flujo.

La evaluación de la calidad de los estudios se realizó de acuerdo con los criterios establecidos por la escala de calidad PEDro. Se prestaron especial atención a aspectos como la aleatorización de los participantes, la ocultación de la asignación, el cegamiento de los evaluadores y la descripción detallada de las pérdidas durante el seguimiento. Los estudios que obtuvieron puntajes más altos en la escala de calidad PEDro fueron

considerados como fuentes confiables y sólidas para la extracción de datos. Esta evaluación rigurosa garantizó que los resultados y conclusiones derivados de estos estudios fueran consistentes y confiables, proporcionando así una base sólida para el análisis y la síntesis de los datos recopilados (Urrutia & Bonfill, 2019).

AMSTAR es una herramienta diseñada específicamente para evaluar la calidad metodológica de revisiones sistemáticas, asegurando que se sigan prácticas rigurosas en la recopilación y análisis de la evidencia científica (Shea, 2018). Los criterios de AMSTAR abarcan aspectos clave como la formulación de preguntas de investigación claras, la búsqueda exhaustiva de literatura, la evaluación de la calidad de los estudios incluidos y la aplicación de métodos estadísticos apropiados.

La combinación de la escala PEDro y AMSTAR en el proceso de evaluación garantiza un enfoque integral y exhaustivo para determinar la calidad de los estudios incluidos en la investigación. Esta estrategia fortalece la validez interna y externa de los resultados, así como la confianza en las conclusiones derivadas de los estudios considerados como fuentes confiables según la escala PEDro. La transparencia y consistencia en la aplicación de estos criterios proporcionan una base sólida para la extracción, análisis y síntesis de datos, contribuyendo a la solidez general de la investigación.

Una vez extraídos y evaluados los datos según los criterios de la escala de calidad Pedro, se procedió a la síntesis y análisis de los resultados. Se identificaron patrones y tendencias en los efectos del HIIT en niños y adolescentes con sobrepeso, permitiendo una comprensión profunda de los beneficios de esta forma de entrenamiento en esta población específica. La síntesis de datos se llevó a cabo de manera cuidadosa, destacando las diferencias en los protocolos de HIIT utilizados y sus efectos sobre los parámetros de interés. Los hallazgos proporcionaron una visión clara y detallada de la eficacia del HIIT en la mejora de la salud de los niños y adolescentes con sobrepeso, lo que a su vez ofrece importantes implicaciones para futuras intervenciones y prácticas clínicas en este grupo demográfico.

ANÁLISIS DE DATOS

Para la presente revisión bibliográfica, se implementó la metodología de calidad AMSTAR como marco integral para la evaluación y síntesis de la literatura científica disponible. En este contexto, el análisis de datos se sustentó en una exhaustiva evaluación de 15 investigaciones que fueron clasificadas como de calidad "B" según la escala de PEDro. Esta meticulosa selección garantizó la inclusión de estudios que cumplen con criterios rigurosos, proporcionando así una base sólida y confiable para el análisis.

En el proceso de revisión, se llevó a cabo un análisis comparativo detallado de los protocolos de Entrenamiento Intervalado de Alta Intensidad (HIIT) empleados en estas investigaciones. Nos enfocamos en aspectos cruciales, tales como la frecuencia y duración de las sesiones de HIIT, así como en la intensidad del ejercicio, para obtener una comprensión completa de las variaciones metodológicas presentes en la literatura revisada. Además de la evaluación de los protocolos de ejercicio, se emprendió un análisis minucioso de los datos demográficos de los participantes incluidos en los estudios seleccionados. Se examinaron variables clave, como edades, género y condiciones de salud iniciales, con el fin de contextualizar los resultados obtenidos y comprender mejor la aplicabilidad y generalización de los hallazgos.

Este enfoque integrado, que combina la robusta metodología de calidad AMSTAR con una cuidadosa evaluación de la calidad de los estudios a través de la escala de PEDro, garantiza la fiabilidad y validez de la revisión bibliográfica, proporcionando así una perspectiva informada y detallada sobre el estado actual de la investigación en el ámbito del HIIT.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática analiza lo que ya se ha investigado sobre las intervenciones de ejercicio de alta intensidad en entornos escolares. A diferencia de estudios anteriores, este se centra en una variedad más amplia de resultados relacionados con estas intervenciones, utilizando un análisis estadístico completo. Los resultados indican que el ejercicio de alta

intensidad en las escuelas es efectivo para mejorar varios aspectos de la salud en comparación con grupos que no participan en estas actividades. Sin embargo, al comparar el ejercicio de alta intensidad con otras formas de actividad física, los resultados son variados.

En términos más simples, este estudio muestra que hacer ejercicios intensos en la escuela puede ser bueno para la salud, pero los resultados son diferentes cuando se compara con otros tipos de ejercicio. Aunque los resultados sugieren que el ejercicio de alta intensidad puede ser beneficioso en las escuelas, es importante tener en cuenta que muchos de los estudios revisados pueden tener problemas en su diseño, por lo que debemos interpretar los resultados con precaución. Además, se destaca que se necesita más investigación para entender mejor cómo implementar eficazmente este tipo de intervenciones en entornos escolares.

Los adolescentes que padecen obesidad enfrentan un riesgo elevado de desarrollar enfermedades cardiometabólicas, lo que destaca la importancia de vigilar este resultado. En el marco de esta revisión, se identificaron mejoras en la composición corporal, específicamente en la circunferencia de la cintura y el porcentaje de grasa corporal, con un nivel de certeza moderado, así como un nivel de certeza bajo para el Índice de Masa Corporal (IMC), según la clasificación GRADE (Clasificación de la Evaluación, Desarrollo y Evaluación de Recomendaciones), al comparar el entrenamiento intervalado de alta intensidad (HIIT) con los grupos de control. El resumen del efecto para el porcentaje de grasa corporal (1,7%) concuerda con otro metanálisis sobre HIIT, que informó un cambio del 1,6% (con un nivel de confianza del 95%: 0,5% a 2,9%) a favor del HIIT en comparación con la ausencia de entrenamiento, grupos de control y grupos de intensidad moderada (Cairney et al., 2022). A pesar de que el resumen del IMC difiere de una revisión sistemática amplia de todas las intervenciones de actividad física en entornos escolares que no reportó cambios significativos (Harris et al., 2019), coincide con un metanálisis previo (n = 8) que comparó el HIIT con grupos de control y grupos comparativos de intensidad moderada en diversos contextos (Cairney et al., 2022).

Los hallazgos indican una posible relevancia clínica, un efecto resumido que muestre una reducción en la circunferencia de la cintura de 2,5 cm (1,9 a 3,1 cm) (Shen et al., 2022), aunque estos resultados podrían estar influenciados por los valores iniciales. Es importante destacar que, en la revisión, los estudios que se enfocaron exclusivamente en estudiantes clasificados como con sobrepeso u obesidad evidenciaron beneficios para la salud significativamente mayores como resultado del HIIT. Dado que el aumento de la adiposidad se asocia con morbilidad y mortalidad relacionadas con enfermedades futuras (Reilly & Kelly, 2021), reducir la adiposidad, especialmente en poblaciones clasificadas como obesas y con sobrepeso, es esencial para prevenir enfermedades (Ayer et al., 2020). No se observaron diferencias significativas en la masa magra, masa muscular o circunferencia de la cadera en la revisión sistemática, aunque esto podría atribuirse al tamaño de muestra más reducido para estos resultados.

Con un nivel moderado de certeza, se afirma que la capacidad aeróbica (Capacidad Cardiorrespiratoria, CRF) mejora de manera significativa como resultado de las intervenciones HIIT en comparación con un grupo de control. Se analiza los resultados de dos metanálisis anteriores sobre HIIT ($d = 1,05$ en adolescentes y $d = 1,11$ en adolescentes clasificados como obesos o con sobrepeso) (Thivel et al., 2019). La literatura relevante respalda la asociación positiva entre la actividad vigorosa y la CRF, corroborando este hallazgo (Dencker et al., 2018). Se registró un aumento de 3,1 ml/kg/min (2,4 a 3,8 ml/kg/min) en el grupo HIIT después de la intervención en comparación con el grupo control en los 11 estudios que midieron directamente el Consumo Máximo de Oxígeno (VO₂ máximo). Esta diferencia posee potencial relevancia clínica, ya que una CRF más baja se asocia con un mayor riesgo cardiometabólico en los niños, independientemente de la actividad física y la adiposidad (Ekelund et al., 2022).

Además, los niños y adolescentes en el grupo más bajo de aptitud física tienen un riesgo superior de desarrollar enfermedades cardiovasculares en comparación con aquellos en el grupo más alto de aptitud física (Andersen et al., 2019). La aptitud muscular se evaluó en menos estudios que la CRF, y no se observaron diferencias entre el grupo HIIT y el grupo control en términos de saltos, fuerza de prensión manual o abdominales mediante metaanálisis y síntesis narrativa. Estos resultados serán objeto de una investigación más

detallada a medida que los protocolos de HIIT se diversifiquen e involucren a diferentes grupos musculares. El HIIT podría tener efectos sobre la aptitud muscular, y las investigaciones actuales indican una conexión entre la actividad vigorosa y diversos resultados en las pruebas de aptitud muscular (Martínez-Gómez et al., 2021).

Uno de los aspectos claves en la utilización del HIIT, está relacionado con la identificación de las variables de carga adecuadas y su efecto positivo en la salud (Barnett et al., 2019); al respecto, en los diferentes estudios que utilizaron el HIIT, el manejo de cargas fue diferente, aunque el medio de entrenamiento utilizado en varios de los estudios fue el cicloergómetro, como ocurrió con las investigaciones de (Ma et al., 2019), y (Kamath et al., 2018); la implementación de estrategias pedagógicas y medios de entrenamiento que provoque mayor adherencia a la práctica de ejercicios, en especial, en poblaciones infantiles y juveniles, es precisamente lo que suscitó el planteamiento del modelo de intervención bajo la metodología de las diferentes variantes del HIIT, utilizando como medio los juegos motores y circuitos sociomotrices, otra investigación que precisamente también recurrieron en este caso al HIIT con un enfoque lúdico, encontrando que esta metodología además de mejorar la condición física, promueve una mayor participación del alumnado, a pesar de su percepción de alta intensidad (Cairney et al., 2022)..

La efectividad del entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT) implementado de manera lúdica, como a través de juegos y circuitos, no solo se basa en la evidencia científica, sino también en la capacidad de este enfoque para abordar desafíos clave en la promoción de la actividad física, especialmente en poblaciones jóvenes con sobrepeso u obesidad. Por ejemplo, en una de las investigaciones se alternaron secuencias de esfuerzo de alta intensidad de 8 segundos con intervalos de recuperación activa de 12 segundos hasta completar 20 minutos en cicloergómetro (Thivel et al., 2019); en el HIIT propuesto en otra investigación reslatan las secuencias de esfuerzo de alta intensidad se realizaban en un espacio de 20 metros con cambio de dirección, tomando como referencia 10 segundos, el cual va variando al incrementar la intensidad de esfuerzo por mayor exigencia en recorrido, al terminar la secuencia de esfuerzo de alta intensidad, los escolares descansan 20 segundos, para iniciar nuevamente (Dencker et al., 2018).

La versatilidad del HIIT, evidenciada por la diversidad de variantes utilizadas en estudios, sugiere que este método puede adaptarse a diferentes contextos y necesidades. La observación de una mayor participación y motivación en los participantes, resalta la importancia de incorporar elementos lúdicos en los programas de ejercicio, particularmente al trabajar con niños y jóvenes. Este aspecto se convierte en un factor crucial para superar las barreras de falta de interés y motivación que a menudo limitan la adherencia a las rutinas de ejercicio.

En el análisis integral de las revisiones científicas, se destaca que, en promedio, el tiempo de entrenamiento considerado superó las 8 semanas. Se puede afirmar que el Entrenamiento de Intervalos de Alta Intensidad (HIIT) se presenta como un enfoque práctico y eficaz en términos temporales para mejorar la aptitud cardiorrespiratoria y la composición corporal en adolescentes (Costigan et al., 2020). Los resultados obtenidos a través del metanálisis respaldan la eficacia de las intervenciones HIIT, revelando mejoras estadísticamente significativas en la aptitud cardiorrespiratoria, el índice de masa corporal (IMC) y el porcentaje de grasa corporal en la población adolescente.

Un hallazgo relevante es que la duración de la intervención, especialmente cuando se extiende a un período igual o superior a 8 semanas, se posiciona como un factor moderador significativo del porcentaje de grasa corporal (Costigan et al., 2020). No obstante, no se observaron efectos moderadores de la duración de la intervención en relación con otros resultados de aptitud física examinados en los adolescentes. Estos resultados sugieren que el HIIT, implementado a lo largo de un periodo más prolongado, demuestra ser particularmente efectivo en la mejora de la salud cardiorrespiratoria y la composición corporal en esta población.

CONCLUSIONES

La aplicación del Entrenamiento Intervalado de Alta Intensidad (HIIT) ha demostrado ser eficaz para mejorar diversos aspectos de la salud en el entorno escolar. El metanálisis revela mejoras significativas en los indicadores de tamaño y composición corporal, es imperativo abordar las preocupaciones sobre el riesgo de sesgo identificado en los hallazgos. La necesidad de más estudios de alta calidad en este campo se destaca como una prioridad para fortalecer la base de evidencia existente. En este sentido, la comparación del HIIT con el ejercicio continuo moderado y otros enfoques de ejercicio comparativo requiere una atención continua, ya que actualmente no disponemos de evidencia suficiente para afirmar la superioridad del HIIT.

Se insta a futuras investigaciones a abordar las lagunas de conocimiento, particularmente en relación con los resultados cognitivos, de actividad física y nutricionales vinculados a las intervenciones de HIIT en el ámbito escolar. Además, se sugiere explorar la efectividad de estas intervenciones en periodos más extensos y entender cómo se pueden diseñar e integrar de manera más efectiva en la práctica escolar para fomentar la participación continua y asegurar el mantenimiento a largo plazo de los beneficios para la salud.

La reflexión subraya la idea de que el HIIT, cuando se implementa de manera creativa y se adapta a las necesidades específicas de la población, no solo es una estrategia efectiva para mejorar la salud física, sino que también ofrece una solución práctica y motivadora para superar desafíos de tiempo y participación en entornos educativos. Esta conclusión tiene importantes implicaciones para el diseño de programas de actividad física dirigidos a poblaciones jóvenes, ofreciendo un enfoque innovador y atractivo para promover la salud y el bienestar.

REFERENCIAS

- Aguilar, G., Estigarribia, G., Sanabria, G., Sanabria, M., Kawabata, A., Munoz, S., Rios, P., & Rios, C. (2018). Sobrepeso, obesidad e ingesta de líquidos en niños y adolescentes en Capital, Central y Caaguazu, 2016. *Pediatría (Asunción)*, 45(2), 147–154. <https://doi.org/10.31698/ped.45022018007>
- Andersen, L. B., Hasselstrøm, H., Grønfeltdt, V., Hansen, S. E., & Karsten, F. (2019). The relationship between physical fitness and clustered risk, and tracking of clustered risk from adolescence to young adulthood: Eight years follow-up in the Danish Youth and Sport Study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 1, 4–7. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-1-6>
- Ayer, J., Charakida, M., Deanfield, J. E., & Celermajer, D. S. (2020). Lifetime risk: Childhood obesity and cardiovascular risk. *European Heart Journal*, 36(22), 1371–1376. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv089>
- Barnett, E. Y., Ridker, P. M., Okechukwu, C. A., & Gortmaker, S. L. (2019). Integrating children's physical activity enjoyment into public health dialogue (United States). *Health Promotion International*, 34(1), 144–153. <https://doi.org/10.1093/heapro/dax068>
- Cairney, J., Kwan, M. Y. W., Velduizen, S., Hay, J., Bray, S. R., & Fought, B. E. (2022). Gender, perceived competence and the enjoyment of physical education in children: A longitudinal examination. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9, 1–8. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-26>
- Costigan, S. A., Eather, N., Plotnikoff, R. C., Taaffe, D. R., & Lubans, D. R. (2020). High-intensity interval training for improving health-related fitness in adolescents: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 49(19), 1253–1261. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094490>
- Dencker, M., Thorsson, O., Karlsson, M. K., Lindén, C., Wollmer, P., & Andersen, L. B. (2018). Daily physical activity related to aerobic fitness and body fat in an urban sample of children. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 18(6), 728–735. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2007.00741.x>

- Díaz, C., Briones, M., & Matos, Y. (2018). Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad Infantil. Instituto Ecuatoriano de Seguridad social, Quevedo 2015. *Rev Hallazgos* 21, 3(2), 136–143. <https://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/article/view/276>
- Ekelund, U., Anderssen, S. A., Froberg, K., Sardinha, L. B., Andersen, L. B., & Brage, S. (2022). Independent associations of physical activity and cardiorespiratory fitness with metabolic risk factors in children: The European youth heart study. *Diabetologia*, 50(9), 1832–1840. <https://doi.org/10.1007/s00125-007-0762-5>
- Gracida, A., Gonzalez, G., Renteria, L., Cervantes, J., & Valencia, A. (2022). Efecto de entrenamiento por intervalos de alta intensidad sobre riesgo cardiovascular, índice de masa corporal y marcadores metabólicos en personal de salud. *Revista de La Facultad de Medicina Humana*, 22(1), 783–788. <https://doi.org/10.25176/rfmh.v22i4.4892>
- Harris, K. C., Kuramoto, L. K., Schulzer, M., & Retallack, J. E. (2019). Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: A meta-analysis. *CMAJ. Canadian Medical Association Journal*, 180(7), 719–726. <https://doi.org/10.1503/cmaj.080966>
- Kamath, C. C., Vickers, K. S., Ehrlich, A., McGovern, L., Johnson, J., Singhal, V., Paulo, R., Hettinger, A., Erwin, P. J., & Montori, V. M. (2018). Behavioral interventions to prevent childhood obesity: A systematic review and metaanalyses of randomized trials. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 93(12), 4606–4615. <https://doi.org/10.1210/jc.2006-2411>
- Ma, J. K., Mare, L. Le, & Gurd, B. J. (2019). Classroom-based high-intensity interval activity improves off-task behaviour in primary school students. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 39(12), 1332–1337. <https://doi.org/10.1139/apnm-2014-0125>
- Machado, K., Gil, P., Ramos, I., & Pérez, C. (2018). Sobrepeso/obesidad en niños en edad escolar y sus factores de riesgo. *Archivos de Pediatría Del Uruguay*, 89(Suplemento 1), 16–25. <http://dx.doi.org/10.31134/AP.89.S1.2>
- Martínez-Gómez, D., Welk, G. J., Puertollano, M. A., Del-Campo, J., Moya, J. M., Marcos, A., & Veiga, O. L. (2021). Associations of physical activity with muscular fitness in adolescents. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*,

21(2), 310–317. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01036.x>

Moris, R., Delgado, P., & Martínez, C. (2020). El entrenamiento intervalado de alta intensidad incrementa la utilización de ácidos grasos en sujetos con sobrepeso u obesidad. Un estudio aleatorio TT - High intensity interval training increases the utilization of fatty acids in subjects with overweigh. *Nutrición Hospitalaria*, 37(3), 483–489. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112020000400011&lang=es

Oliveira, R., Souto, R., Santos, J., Reichert, A., Ramalho, E., & Collet, N. (2022). Control del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes por enfermeras: un estudio de métodos mixtos. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 30(spe). <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6294.3788>

Reilly, J. J., & Kelly, J. (2021). Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: Systematic review. *International Journal of Obesity*, 35(7), 891–898. <https://doi.org/10.1038/ijo.2010.222>

Shea, B. (2018). AMSTAR: herramienta de evaluación crítica de revisiones sistemáticas de estudios de intervenciones de salud. *EVIDENCIA-Actualización En La Práctica Ambulatoria*, 21(1), 4–13.

Shen, W., Zhang, T., Li, S., Zhang, H., Xi, B., Shen, H., Fernandez, C., Bazzano, L., He, J., & Chen, W. (2022). Race and Sex Differences of Long-Term Blood Pressure Profiles from Childhood and Adult Hypertension: The Bogalusa Heart Study. *Hypertension*, 70(1), 66–74. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.09537>

Thivel, D., Masurier, J., Baquet, G., Timmons, B. W., Pereira, B., Berthoin, S., Duclos, M., & Aucouturier, J. (2019). High-intensity interval training in overweight and obese children and adolescents: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 310–324. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.08075-1>

Urrutia, G., & Bonfill, X. (2019). Declaración PRISMA: Una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. In *Medicina Clínica* (Vol. 135, Issue 11, pp. 507–511).

http://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/public/uploads/PRISMA_Spanish.pdf

Ybaceta, Y., Rodriguez, L., Fornaguera, T., Gonzalez, L., & Soria, R. (2021). Comportamiento del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes. *Rev. Med. Electron*, 43(4), 941–953.