UNEMI
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

FACULTAD DE POSGRADOS

ARTÍCULOS PROFESIONALES DE ALTO NIVEL
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGÍSTER EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN EDUCACIÓN FÍSICA

TEMA:

ENTRENAMIENTO FUNCIONAL Y RESISTENCIA FÍSICA EN ADOLESCENTES ESCOLARES

Autor:
KARLA ANDREA SAILEMA RAMIREZ

ANDREA BELÉN ANDRADE LEÓN

ALEX RAFAEL ACOSTA JINEZ
Tutor:

PHD. STEVEN ARTURO TORRES BURGOS

Milagro, 2026

ENTRENAMIENTO FUNCIONAL Y RESISTENCIA FÍSICA EN ADOLESCENTES ESCOLARES

RESUMEN

El fortalecimiento de la resistencia física durante la adolescencia constituye una prioridad para la educación física escolar debido a su influencia sobre el rendimiento motor, la salud y la prevención del sedentarismo. En este contexto, el entrenamiento funcional ha adquirido relevancia como una metodología innovadora orientada al desarrollo integral de las capacidades físicas mediante ejercicios que reproducen movimientos funcionales de la vida cotidiana y deportiva. El objetivo de la presente investigación fue determinar la influencia del entrenamiento funcional sobre la resistencia física en adolescentes escolares. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño cuasiexperimental, longitudinal, de pretest y postest, utilizando un grupo experimental y un grupo control. La población estuvo conformada por 128 estudiantes de bachillerato y la muestra por 64 adolescentes, distribuidos en dos grupos de 32 participantes. La intervención consistió en un programa de entrenamiento funcional aplicado durante doce semanas, con una frecuencia de tres sesiones semanales. La resistencia física fue evaluada mediante el Test de Course Navette de 20 metros y el consumo máximo de oxígeno estimado (VO_2máx.). Para el análisis de los datos se empleó IBM SPSS Statistics versión 29, aplicándose la prueba t de Student con un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en el grupo experimental, incrementándose el rendimiento físico en un 44,9 % y el VO_2máx. en un 17,8 %, mientras que el grupo control presentó variaciones no significativas. Se concluye que el entrenamiento funcional influye positivamente en el desarrollo de la resistencia física de los adolescentes escolares, constituyéndose en una estrategia metodológica eficaz para fortalecer

la condición física y favorecer la implementación de programas de educación física orientados a la promoción de hábitos de vida saludables.

PALABRAS CLAVES

Palabras clave: entrenamiento funcional; resistencia física; adolescentes escolares.

ABSTRACT

Improving physical endurance during adolescence is a priority for school-based physical education due to its impact on motor performance, health, and the prevention of a sedentary lifestyle. In this context, functional training has gained prominence as an innovative methodology aimed at the comprehensive development of physical capabilities through exercises that replicate functional movements found in daily life and sports. The aim of this research was to determine the impact of functional training on the physical endurance of school-aged adolescents. The study employed a quantitative approach with a longitudinal, quasi-experimental pretest-posttest design, utilizing both an experimental group and a control group. The population consisted of 128 high school students, and the sample comprised 64 adolescents divided into two groups of 32 participants. The intervention involved a functional training program implemented over twelve weeks, with a frequency of three sessions per week. Physical endurance was assessed using the 20-meter shuttle run test (Course Navette) and estimated maximal oxygen consumption (VO_2max). Data analysis was performed using IBM SPSS Statistics version 29, applying the Student's t-test with a significance level of $\alpha = 0.05$. The results showed significant improvements in the experimental group, with physical performance increasing by 44.9% and VO_2max by 17.8%, whereas the control group showed no significant changes. It is concluded that functional training positively influences the development of physical endurance in school-aged adolescents, serving as an effective

methodological strategy to enhance physical. fitness and support the implementation of physical education programs aimed at promoting healthy lifestyle habits.

KEYWORDS

Keywords: functional training; physical endurance; school-aged adolescents.

1. INTRODUCCIÓN (OBJETIVO DEL ARTÍCULO)

La promoción de la actividad física durante la adolescencia constituye una prioridad para los sistemas educativos y de salud pública debido a su influencia sobre el desarrollo integral, la prevención de enfermedades y el mejoramiento del rendimiento físico y académico. La Organización Mundial de la Salud advierte que una proporción significativa de adolescentes no alcanza los niveles mínimos de actividad física recomendados, situación que incrementa el riesgo de enfermedades cardiovasculares, alteraciones metabólicas, disminución de la capacidad funcional y problemas relacionados con la salud mental (World Health Organization [WHO], 2024). En el ámbito escolar, esta realidad representa un desafío para la educación física, la cual debe implementar estrategias metodológicas que favorezcan el desarrollo de las capacidades físicas y promuevan hábitos de vida saludables desde edades tempranas. En este contexto, el entrenamiento funcional ha adquirido una creciente relevancia debido a su capacidad para mejorar simultáneamente la fuerza, la coordinación, el equilibrio, la movilidad y la resistencia física mediante ejercicios que reproducen patrones naturales de movimiento. Diversas investigaciones sostienen que este tipo de entrenamiento favorece una adaptación fisiológica más integral que los métodos tradicionales, permitiendo optimizar el rendimiento físico de los adolescentes y mejorar su desempeño en actividades deportivas y cotidianas (American College of Sports Medicine, 2022). En consecuencia, el estudio del entrenamiento funcional en contextos escolares constituye una línea de

investigación de gran interés para fortalecer la calidad de los programas de educación física y contribuir al bienestar de la población estudiantil.

La resistencia física representa una de las capacidades condicionales más importantes para el desarrollo integral del adolescente, ya que permite mantener esfuerzos físicos durante períodos prolongados retrasando la aparición de la fatiga y favoreciendo un funcionamiento eficiente de los sistemas cardiovascular y respiratorio. El desarrollo adecuado de esta capacidad contribuye no solamente al mejor desempeño deportivo, sino también a la prevención del sedentarismo, la obesidad y diversas enfermedades crónicas asociadas con la inactividad física. De acuerdo con Ortega et al. (2022), la resistencia cardiorrespiratoria constituye uno de los principales indicadores del estado de salud durante la adolescencia y mantiene una estrecha relación con la calidad de vida y el rendimiento académico. Asimismo, la evidencia científica demuestra que los adolescentes con mayores niveles de resistencia física presentan mejores indicadores de composición corporal, mayor capacidad funcional y un menor riesgo de desarrollar enfermedades metabólicas en la adultez (WHO, 2024). Estas evidencias resaltan la necesidad de implementar programas de entrenamiento que favorezcan el desarrollo progresivo de esta capacidad física dentro del contexto escolar.

Durante los últimos años, el entrenamiento funcional ha despertado un creciente interés dentro de las ciencias del deporte debido a sus beneficios sobre múltiples capacidades físicas. A diferencia de los métodos tradicionales centrados en el trabajo aislado de grupos musculares, el entrenamiento funcional integra movimientos multiarticulares que involucran diferentes cadenas musculares y reproducen acciones propias de la vida cotidiana y de la práctica deportiva. Esta metodología favorece la coordinación neuromuscular, mejora la estabilidad corporal y optimiza la eficiencia biomecánica del movimiento, aspectos fundamentales para incrementar el rendimiento físico en adolescentes (Behm et al., 2023).

Asimismo, estudios recientes indican que los programas de entrenamiento funcional desarrollados en el ámbito escolar producen mejoras significativas en la resistencia aeróbica, la fuerza muscular, la velocidad y la agilidad, además de incrementar la motivación y la participación activa de los estudiantes durante las clases de educación física (Granacher et al., 2022). Estos resultados evidencian el potencial del entrenamiento funcional como estrategia pedagógica orientada al fortalecimiento de las capacidades físicas en edad escolar.

En América Latina, la disminución de los niveles de actividad física entre adolescentes constituye una preocupación creciente debido al aumento del sedentarismo y al uso prolongado de dispositivos electrónicos durante el tiempo libre. Diversos informes regionales señalan que una proporción considerable de estudiantes no realiza actividad física suficiente para alcanzar los niveles recomendados por los organismos internacionales, situación que repercute negativamente sobre su condición física y su desarrollo integral (CEPAL & UNESCO, 2023). Aunque numerosos sistemas educativos han fortalecido los programas de educación física, todavía persisten limitaciones relacionadas con la incorporación de metodologías innovadoras que permitan mejorar la resistencia física mediante estrategias dinámicas y motivadoras. En este escenario, el entrenamiento funcional surge como una alternativa metodológica capaz de responder a las necesidades actuales de la población adolescente al integrar ejercicios variados, progresivos y adaptados a las características del contexto escolar. Sin embargo, la evidencia científica desarrollada en países latinoamericanos continúa siendo limitada, especialmente respecto a su impacto específico sobre la resistencia física en adolescentes escolares.

En Ecuador, la educación física desempeña un papel fundamental en la formación integral de los estudiantes al promover estilos de vida saludables y favorecer el desarrollo de las capacidades motrices desde la educación básica hasta el bachillerato. No obstante,

diferentes instituciones educativas enfrentan dificultades para implementar programas sistemáticos de entrenamiento que respondan a las necesidades actuales de los adolescentes y permitan mejorar su condición física mediante metodologías basadas en evidencia científica. Particularmente, la resistencia física constituye una de las capacidades que presenta mayores niveles de afectación debido a la disminución de la práctica regular de actividad física y al incremento de hábitos sedentarios entre la población escolar. A pesar de la importancia del entrenamiento funcional como estrategia de intervención, aún son escasos los estudios desarrollados en instituciones educativas ecuatorianas que analicen su influencia sobre la resistencia física en adolescentes escolares. Esta situación evidencia un vacío científico que limita la formulación de programas educativos sustentados en evidencia y justifica la necesidad de desarrollar investigaciones que permitan comprender la efectividad de esta metodología en el contexto nacional.

Frente a este panorama, la presente investigación tiene como propósito generar evidencia científica sobre la influencia del entrenamiento funcional en la resistencia física de adolescentes escolares, considerando que ambas variables constituyen componentes fundamentales para promover una formación integral y fortalecer los programas de educación física. Los resultados permitirán aportar información relevante para docentes, entrenadores y autoridades educativas interesadas en diseñar estrategias metodológicas orientadas al mejoramiento del rendimiento físico y a la promoción de hábitos saludables durante la adolescencia. Desde el punto de vista científico, el estudio contribuirá a ampliar la evidencia disponible sobre entrenamiento funcional en contextos escolares latinoamericanos, mientras que desde la perspectiva práctica ofrecerá fundamentos para optimizar la planificación de programas de acondicionamiento físico dentro de las instituciones educativas. En este sentido, el objetivo de la investigación es determinar la influencia del entrenamiento

funcional sobre la resistencia física en adolescentes escolares, aportando evidencia empírica que fortalezca la innovación pedagógica y el desarrollo de programas de educación física basados en evidencia científica.

2. MARCO TEÓRICO

El entrenamiento funcional se ha consolidado como una de las metodologías de acondicionamiento físico con mayor crecimiento dentro de las ciencias del deporte y la educación física debido a su capacidad para desarrollar de manera integrada múltiples capacidades físicas mediante movimientos que reproducen patrones motores utilizados en las actividades cotidianas y deportivas. A diferencia de los métodos tradicionales basados en el trabajo aislado de grupos musculares, esta modalidad prioriza ejercicios multiarticulares que involucran diferentes segmentos corporales de forma simultánea, favoreciendo la coordinación neuromuscular, la estabilidad del tronco, el equilibrio dinámico, la movilidad articular y la eficiencia del movimiento. Desde el punto de vista fisiológico, el entrenamiento funcional estimula adaptaciones tanto del sistema neuromuscular como del sistema cardiorrespiratorio, permitiendo mejorar el rendimiento físico general y disminuir el riesgo de lesiones mediante el fortalecimiento de patrones de movimiento funcionales (American College of Sports Medicine [ACSM], 2022). Asimismo, la evidencia científica reciente demuestra que esta metodología favorece una mayor transferencia hacia las actividades físicas desarrolladas en el contexto escolar y deportivo, debido a que integra ejercicios que demandan coordinación, fuerza, velocidad y resistencia de manera simultánea (Behm et al., 2021). En adolescentes escolares, estas características convierten al entrenamiento funcional en una estrategia metodológica especialmente pertinente para promover el desarrollo integral de la condición física sin requerir equipamiento altamente especializado. Además, su

flexibilidad metodológica permite adaptar las cargas de entrenamiento a las características biológicas y madurativas propias de esta etapa del desarrollo, favoreciendo procesos seguros y progresivos de mejora física. En consecuencia, el entrenamiento funcional representa una alternativa innovadora para fortalecer los programas de educación física orientados al desarrollo de capacidades condicionales y coordinativas.

Desde la perspectiva del entrenamiento deportivo, la resistencia física constituye una capacidad condicional esencial para mantener esfuerzos musculares durante períodos prolongados retrasando la aparición de la fatiga y optimizando el funcionamiento de los sistemas cardiovascular, respiratorio y metabólico. Su desarrollo durante la adolescencia adquiere especial importancia debido a que coincide con una etapa caracterizada por profundas transformaciones fisiológicas que favorecen la adaptación al ejercicio cuando este se planifica adecuadamente. La literatura científica reconoce que la resistencia cardiorrespiratoria constituye uno de los principales indicadores del estado general de salud en niños y adolescentes, manteniendo asociaciones significativas con la composición corporal, la salud cardiovascular, el rendimiento cognitivo y la calidad de vida (Ortega et al., 2018). Del mismo modo, la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2024) establece que la práctica regular de actividad física moderada y vigorosa durante al menos sesenta minutos diarios favorece el desarrollo de la resistencia física, mejora el funcionamiento del sistema inmunológico y reduce significativamente el riesgo de enfermedades no transmisibles en etapas posteriores de la vida. Estas evidencias han motivado que la educación física escolar incorpore progresivamente programas de entrenamiento orientados al fortalecimiento de esta capacidad física mediante metodologías activas y adaptadas a las características de la población adolescente. En consecuencia, la resistencia física no debe interpretarse

únicamente como un componente del rendimiento deportivo, sino también como un indicador del bienestar integral y de la salud futura de los estudiantes.

Los fundamentos científicos del entrenamiento funcional encuentran sustento en los principios de especificidad, sobrecarga progresiva, individualización y variabilidad del entrenamiento, ampliamente reconocidos dentro de las ciencias del ejercicio. El principio de especificidad plantea que las adaptaciones fisiológicas dependen de las características de los estímulos aplicados, razón por la cual los ejercicios funcionales buscan reproducir movimientos propios de la actividad cotidiana y deportiva para favorecer una transferencia más eficiente hacia el desempeño físico real (Bompa & Buzzichelli, 2019). Por su parte, el principio de sobrecarga progresiva establece que las mejoras en el rendimiento solamente ocurren cuando el organismo recibe estímulos superiores a los habituales, incrementando gradualmente la intensidad, el volumen o la complejidad de los ejercicios. Asimismo, la individualización reconoce que las respuestas al entrenamiento dependen de factores como la edad, el sexo, el nivel de condición física y el estado de maduración biológica, aspectos particularmente relevantes durante la adolescencia. Finalmente, la variabilidad metodológica favorece el mantenimiento de la motivación y evita la aparición de procesos de adaptación excesiva que disminuyan la efectividad del entrenamiento. En conjunto, estos principios explican por qué el entrenamiento funcional constituye una metodología especialmente adecuada para los programas de educación física escolar, ya que permite diseñar sesiones dinámicas, progresivas y ajustadas a las necesidades específicas de los adolescentes.

Diversas investigaciones desarrolladas durante los últimos años han demostrado que el entrenamiento funcional produce mejoras significativas sobre diferentes componentes de la condición física en población escolar y adolescente. Una revisión sistemática realizada por Lesinski et al. (2020) concluyó que los programas de entrenamiento funcional generan

incrementos estadísticamente significativos en la fuerza muscular, la potencia, el equilibrio dinámico, la velocidad y la resistencia cardiorrespiratoria cuando son aplicados de manera sistemática durante períodos comprendidos entre ocho y doce semanas. De forma similar, Granacher et al. (2022) señalaron que las intervenciones basadas en ejercicios funcionales favorecen adaptaciones neuromusculares que optimizan la economía del movimiento y mejoran la capacidad de mantener esfuerzos prolongados durante actividades físicas escolares y deportivas. Por otra parte, Faigenbaum et al. (2020) sostienen que los programas de entrenamiento correctamente supervisados no solo incrementan la condición física, sino que también fortalecen la autoestima, la motivación y la adherencia hacia la práctica regular de ejercicio en adolescentes. Estos beneficios adquieren especial importancia dentro del contexto escolar, donde la educación física busca promover hábitos saludables que trasciendan el ámbito académico y se mantengan durante la vida adulta. En consecuencia, la evidencia científica disponible respalda la incorporación del entrenamiento funcional como una estrategia metodológica eficaz para mejorar la resistencia física y contribuir al desarrollo integral de los adolescentes escolares.

La adolescencia constituye una etapa crítica para el desarrollo de la resistencia física debido a las profundas modificaciones fisiológicas, hormonales y musculoesqueléticas que experimenta el organismo durante este período. El incremento de la masa muscular, la maduración del sistema cardiovascular y el aumento progresivo de la capacidad pulmonar favorecen una mayor eficiencia en el transporte y utilización del oxígeno durante el ejercicio físico, permitiendo desarrollar programas de entrenamiento con mayores niveles de intensidad y complejidad cuando estos son adecuadamente planificados. Desde la fisiología del ejercicio, la resistencia física depende principalmente de la capacidad del sistema cardiorrespiratorio para suministrar oxígeno a los músculos activos y de la eficiencia

metabólica para producir energía mediante procesos aeróbicos y anaeróbicos (Kenney et al., 2022). La mejora de esta capacidad favorece una reducción de la frecuencia cardíaca en reposo, un incremento del volumen sistólico y una mayor capacidad para retrasar la aparición de la fatiga durante esfuerzos prolongados. Además, la práctica sistemática de ejercicios funcionales contribuye al fortalecimiento de los mecanismos de adaptación cardiovascular, incrementando la eficiencia del consumo máximo de oxígeno (VO_2máx.), considerado uno de los principales indicadores del rendimiento aeróbico y del estado de salud en adolescentes. Estas adaptaciones fisiológicas explican por qué el entrenamiento funcional ha comenzado a ser incorporado progresivamente dentro de los programas de educación física orientados al fortalecimiento de la condición física escolar.

La educación física escolar desempeña un papel esencial en la promoción de estilos de vida saludables y en el desarrollo de capacidades físicas que contribuyen al bienestar integral de los adolescentes. Más allá de favorecer el aprendizaje de habilidades motrices, esta asignatura busca desarrollar competencias relacionadas con la salud, la autonomía y la práctica permanente de actividad física. En este contexto, el entrenamiento funcional representa una alternativa metodológica innovadora debido a que combina ejercicios dinámicos, variados y altamente motivadores que incrementan la participación activa de los estudiantes durante las sesiones de clase. Diversos estudios han demostrado que las metodologías activas basadas en circuitos funcionales producen mayores niveles de motivación, adherencia y disfrute en comparación con los modelos tradicionales centrados exclusivamente en ejercicios repetitivos o actividades deportivas convencionales (Faigenbaum et al., 2020). Asimismo, el carácter adaptable del entrenamiento funcional permite diseñar actividades acordes con el nivel de condición física de cada estudiante, favoreciendo la inclusión y reduciendo el riesgo de lesiones. Estas características convierten a

esta metodología en una herramienta pedagógica pertinente para responder a los desafíos actuales de la educación física, especialmente frente al incremento del sedentarismo y la disminución de la actividad física observada en la población adolescente.

En América Latina, la disminución de los niveles de actividad física entre adolescentes continúa representando un importante problema de salud pública y educativa. Diversos informes internacionales evidencian que una elevada proporción de estudiantes no alcanza las recomendaciones mínimas de actividad física establecidas por la Organización Mundial de la Salud, situación que repercute negativamente sobre la condición física, la composición corporal y el bienestar psicológico de esta población (WHO, 2024). Aunque numerosos países de la región han fortalecido los programas de educación física mediante reformas curriculares y políticas orientadas a promover hábitos saludables, todavía persisten limitaciones relacionadas con la disponibilidad de recursos, la actualización metodológica del profesorado y la incorporación de programas de entrenamiento sustentados en evidencia científica. En Ecuador, esta realidad también se manifiesta en diferentes instituciones educativas, donde el tiempo destinado a la actividad física resulta insuficiente para contrarrestar los efectos del sedentarismo asociado al uso intensivo de dispositivos electrónicos y al incremento de actividades sedentarias fuera del horario escolar. A pesar del creciente interés por incorporar metodologías innovadoras como el entrenamiento funcional dentro de las clases de educación física, las investigaciones desarrolladas en adolescentes escolares ecuatorianos continúan siendo limitadas, especialmente aquellas orientadas a evaluar su impacto sobre la resistencia física mediante diseños experimentales o cuasiexperimentales. Esta situación pone de manifiesto la necesidad de generar evidencia científica contextualizada que contribuya a fortalecer la planificación curricular y la toma de decisiones en el ámbito educativo.

La revisión de la literatura científica permite establecer que existe una relación teórica y empírica consistente entre el entrenamiento funcional y el desarrollo de la resistencia física en adolescentes, debido a que esta metodología integra estímulos fisiológicos capaces de mejorar simultáneamente la eficiencia cardiovascular, la capacidad aeróbica, la coordinación motriz y la resistencia muscular. Sin embargo, la mayor parte de las investigaciones disponibles ha sido desarrollada en contextos deportivos o universitarios, mientras que los estudios realizados específicamente en instituciones de educación secundaria continúan siendo relativamente escasos, particularmente en América Latina y Ecuador. Esta limitación evidencia un vacío científico relacionado con la necesidad de comprender el impacto del entrenamiento funcional dentro del contexto escolar y de determinar su efectividad como estrategia metodológica para fortalecer la resistencia física durante la adolescencia. En consecuencia, la presente investigación se fundamenta en la necesidad de aportar evidencia empírica que permita establecer la influencia del entrenamiento funcional sobre la resistencia física en adolescentes escolares, contribuyendo al fortalecimiento de los programas de educación física basados en evidencia científica y proporcionando información útil para docentes, entrenadores y responsables de la planificación curricular. Asimismo, los resultados del estudio podrán servir como base para futuras investigaciones orientadas a optimizar las estrategias de intervención física dirigidas a la población escolar y a promover estilos de vida activos que favorezcan la salud y el rendimiento físico durante la adolescencia.

3. METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, debido a que tuvo como finalidad determinar la influencia del entrenamiento funcional sobre la resistencia física en adolescentes escolares mediante la obtención de información objetiva, medible y

susceptible de análisis estadístico. Este enfoque permitió evaluar los cambios producidos en la capacidad de resistencia física antes y después de la aplicación de un programa de entrenamiento funcional, posibilitando la comprobación de las hipótesis planteadas mediante procedimientos estadísticos inferenciales. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2023), las investigaciones cuantitativas se caracterizan por emplear instrumentos estandarizados y métodos estadísticos que permiten establecer relaciones entre variables y comprobar el efecto de intervenciones específicas con elevados niveles de objetividad. En consecuencia, el enfoque seleccionado resultó pertinente para analizar los efectos del programa de entrenamiento funcional sobre el rendimiento físico de los adolescentes participantes y generar evidencia científica confiable para el ámbito de la educación física escolar.

El estudio se desarrolló mediante un diseño cuasiexperimental, con enfoque longitudinal y aplicación de pretest y postest, utilizando un grupo experimental y un grupo control. La elección de este diseño respondió a la necesidad de evaluar los efectos de un programa de entrenamiento funcional implementado durante el desarrollo de las clases de educación física, comparando el comportamiento de ambos grupos antes y después de la intervención. El grupo experimental participó en un programa sistemático de entrenamiento funcional, mientras que el grupo control continuó desarrollando las actividades convencionales establecidas dentro del currículo de educación física. Este tipo de diseño permitió establecer diferencias significativas entre ambos grupos y atribuir los cambios observados a la intervención realizada, reduciendo la influencia de variables externas. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2023), los diseños cuasiexperimentales constituyen una alternativa metodológica apropiada cuando no es posible asignar aleatoriamente a los

participantes, pero se pretende evaluar el efecto de una intervención educativa sobre una variable dependiente.

La población estuvo conformada por 128 adolescentes escolares matriculados en primero y segundo de bachillerato de una institución educativa de la ciudad de Quito durante el período académico 2026-2027. Mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia se seleccionó una muestra de 64 estudiantes, distribuidos en dos grupos de 32 participantes cada uno. El grupo experimental estuvo integrado por 32 estudiantes que participaron en el programa de entrenamiento funcional, mientras que el grupo control estuvo conformado por 32 estudiantes que continuaron desarrollando las actividades habituales de educación física. Como criterios de inclusión se consideraron estudiantes con edades comprendidas entre 15 y 17 años, asistencia regular a clases y autorización firmada por sus representantes legales. Se excluyeron aquellos estudiantes que presentaban lesiones musculoesqueléticas, enfermedades cardiovasculares diagnosticadas o condiciones médicas que limitaran la práctica de actividad física de intensidad moderada o vigorosa.

Las variables de investigación fueron entrenamiento funcional como variable independiente y resistencia física como variable dependiente. El entrenamiento funcional fue operacionalizado mediante las dimensiones planificación del entrenamiento, intensidad de la carga, frecuencia semanal, progresión de los ejercicios y variedad metodológica, considerando la aplicación de circuitos funcionales adaptados a las características de los adolescentes. Por su parte, la resistencia física fue evaluada mediante las dimensiones resistencia cardiorrespiratoria, tolerancia al esfuerzo, recuperación fisiológica y capacidad aeróbica, indicadores ampliamente utilizados dentro de la evaluación de la condición física escolar. La definición de ambas variables se fundamentó en los principios científicos del entrenamiento deportivo descritos por Bompa y Buzzichelli (2019), ACSM (2022) y Kenney

et al. (2022), garantizando la coherencia entre el marco teórico y la evaluación empírica desarrollada durante la investigación.

La intervención consistió en la implementación de un programa de entrenamiento funcional con una duración de 12 semanas, desarrollado durante las clases de educación física con una frecuencia de tres sesiones semanales, cada una con una duración aproximada de 50 minutos. Cada sesión estuvo estructurada en tres momentos: calentamiento (10 minutos), circuito funcional (35 minutos) y vuelta a la calma (5 minutos). Los circuitos incluyeron ejercicios como sentadillas, zancadas, planchas, burpees modificados, saltos coordinativos, desplazamientos multidireccionales, ejercicios con bandas elásticas, escalera de agilidad y estaciones de resistencia aeróbica, organizados bajo el principio de progresión gradual de la carga. La intensidad del entrenamiento fue controlada mediante la Escala de Percepción del Esfuerzo de Borg y el monitoreo de la frecuencia cardíaca, garantizando condiciones seguras para todos los participantes.

La recolección de la información se realizó mediante dos procedimientos complementarios. En primer lugar, se aplicó una ficha de observación estructurada destinada a verificar el cumplimiento del programa de entrenamiento funcional durante las sesiones de intervención. En segundo lugar, la resistencia física fue evaluada mediante el Test de Course Navette de 20 metros (20 m Shuttle Run Test), reconocido internacionalmente como uno de los instrumentos más utilizados para estimar la capacidad aeróbica y el consumo máximo de oxígeno (VO_2máx.) en población escolar. Adicionalmente, se registró la frecuencia cardíaca de recuperación al finalizar la prueba como indicador complementario del nivel de acondicionamiento físico. La validez de los instrumentos fue establecida mediante juicio de cinco expertos en entrenamiento deportivo, educación física y metodología de la

investigación, mientras que la confiabilidad de la ficha de observación alcanzó un Alfa de Cronbach de 0,914, evidenciando una excelente consistencia interna.

Para el procesamiento de la información se utilizó el software IBM SPSS Statistics versión 29. Inicialmente se desarrolló un análisis descriptivo mediante frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar para caracterizar el comportamiento de las variables antes y después de la intervención. Posteriormente, la normalidad de los datos fue evaluada mediante la prueba de Shapiro-Wilk, debido al tamaño de la muestra. En caso de verificarse una distribución normal ($p > 0,05$), se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas con el propósito de comparar los resultados del pretest y del postest dentro de cada grupo, así como la prueba t para muestras independientes para establecer diferencias entre el grupo experimental y el grupo control. Se adoptó un nivel de significancia estadística de $\alpha = 0,05$, considerando diferencias significativas cuando el valor de p fuera inferior a dicho nivel.

Desde el punto de vista ético, la investigación respetó los principios establecidos en la Declaración de Helsinki para investigaciones con seres humanos y las disposiciones nacionales relacionadas con investigaciones desarrolladas en población escolar. La participación de los estudiantes fue completamente voluntaria, previa firma del consentimiento informado por parte de los representantes legales y del asentimiento informado de los adolescentes. Se garantizó la confidencialidad de la información, el anonimato de los participantes y el uso exclusivo de los datos con fines académicos y científicos. Asimismo, el programa de entrenamiento fue supervisado permanentemente por docentes especializados en educación física, quienes velaron por la correcta ejecución de los ejercicios y por la seguridad de los participantes durante todo el proceso investigativo.

HIPÓTESIS

- Hipótesis general (H_1): El entrenamiento funcional influye significativamente en la resistencia física de los adolescentes escolares.
- Hipótesis nula (H_o): El entrenamiento funcional no influye significativamente en la resistencia física de los adolescentes escolares.

Tabla 1

Operalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Entrenamiento funcional (Variable independiente)	Metodología de entrenamiento basada en movimientos multiarticulares y funcionales orientados al desarrollo integral de las capacidades físicas (ACSM, 2022).	Planificación del entrenamiento; intensidad; frecuencia; progresión; variedad metodológica.	Número de sesiones; intensidad del esfuerzo; tiempo de trabajo; progresión de cargas; cumplimiento del programa.	Ficha de observación estructurada.
Resistencia física (Variable dependiente)	Capacidad del organismo para mantener esfuerzos físicos prolongados retrasando la aparición de la fatiga y favoreciendo la eficiencia cardiorrespiratoria.	Resistencia cardiorrespiratoria; capacidad aeróbica; recuperación fisiológica; tolerancia al esfuerzo.	Distancia recorrida; nivel alcanzado en el Course Navette; VO_2máx. estimado; frecuencia cardíaca de recuperación.	Test de Course Navette de 20 metros y ficha de registro fisiológico.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los datos obtenidos durante la investigación fueron procesados mediante el software IBM SPSS Statistics versión 29, desarrollándose inicialmente un análisis descriptivo para caracterizar el comportamiento de la resistencia física antes y después de la intervención.

Posteriormente, se efectuó el análisis inferencial con el propósito de determinar la influencia del programa de entrenamiento funcional sobre la resistencia física de los adolescentes escolares. Los resultados se presentan de acuerdo con el orden establecido en los objetivos de la investigación y permiten comparar el desempeño del grupo experimental y del grupo control durante el pretest y el postest.

Tabla 2

Resultados del pretest de la resistencia física en el grupo experimental y grupo control.

Grupo	n	Media	Desviación estándar	Valor p
Experimental	32	5,81	0,64	
Control	32	5,76	0,67	0,748

Los resultados obtenidos durante la evaluación inicial evidencian que ambos grupos presentaban niveles muy similares de resistencia física antes del inicio de la intervención. El grupo experimental alcanzó una media de 5,81 ± 0,64, mientras que el grupo control obtuvo una media de 5,76 ± 0,67, observándose diferencias mínimas entre ambos grupos. La prueba t para muestras independientes mostró un valor de $p = 0,748$, superior al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0,05$), indicando que no existían diferencias estadísticamente significativas al inicio de la investigación. Este hallazgo demuestra que ambos grupos partían de condiciones equivalentes, garantizando la comparabilidad de los resultados posteriores y fortaleciendo la validez interna del diseño cuasiexperimental utilizado.

Tabla 3

Resultados del postest de la resistencia física en el frupo experimental y grupo de control.

Grupo	n	Media	Desviación estándar	Valor p
Experimental	32	8,42	0,71	
Control	32	6,18	0,69	0,000

Después de las doce semanas de intervención, el grupo experimental presentó un incremento considerable en los niveles de resistencia física, alcanzando una media de 8,42 ± 0,71, mientras que el grupo control obtuvo una media de 6,18 ± 0,69, evidenciando únicamente una ligera mejoría atribuible a las actividades habituales desarrolladas durante las clases de educación física. La diferencia entre ambos grupos fue estadísticamente significativa ($p < 0,001$), demostrando que el programa de entrenamiento funcional produjo mejoras superiores respecto al método convencional. Estos resultados evidencian que la aplicación sistemática de ejercicios funcionales favorece significativamente el desarrollo de la resistencia física en adolescentes escolares, fortaleciendo la eficiencia cardiorrespiratoria y la capacidad para sostener esfuerzos prolongados.

Tabla 4

Comparación del pretest y postest del grupo experimental (Prueba t para muestras relacionadas)

Evaluación	Media	Desviación estándar	t	Valor p
Pretest	5,81	0,64		
Postest	8,42	0,71	18,74	0,000

La comparación entre las evaluaciones inicial y final del grupo experimental evidenció un incremento altamente significativo en la resistencia física de los participantes. La media aumentó de 5,81 a 8,42, representando una mejora aproximada del 44,9 % respecto a la condición inicial. La prueba t para muestras relacionadas mostró un valor de $t = 18,74$ y un nivel de significancia $p < 0,001$, confirmando que las diferencias observadas no fueron producto del azar, sino consecuencia de la intervención aplicada. Este resultado demuestra la efectividad del entrenamiento funcional para mejorar la capacidad aeróbica y el rendimiento

físico en adolescentes escolares cuando es implementado mediante una planificación sistemática y progresiva.

Tabla 5

Comparación del pretest y postest del grupo de control (Prueba t para muestras relacionadas)

Evaluación	Media	Desviación estándar	t	Valor p
Pretest	5,76	0,67		
Postest	6,18	0,69	1,96	0,059

En el grupo control se observó un incremento discreto en los niveles de resistencia física, pasando de una media de 5,76 en el pretest a 6,18 en el postest. Sin embargo, la prueba estadística evidenció un valor de p = 0,059, superior al nivel de significancia establecido, indicando que las diferencias observadas no fueron estadísticamente significativas. Este comportamiento sugiere que las actividades convencionales desarrolladas durante las clases de educación física contribuyen al mantenimiento de la condición física, aunque no generan mejoras comparables con las obtenidas mediante un programa estructurado de entrenamiento funcional.

Tabla 6

Comparación del consumo máximo de oxígeno estimado (VO2máx) antes y después de la intervención.

Grupo	Pretest (ml/kg/min)	Postest (ml/kg/min)	Incremento (%)
Experimental	39,82	46,91	17,8 %
Control	39,47	40,86	3,5 %

Los resultados correspondientes al consumo máximo de oxígeno estimado evidencian una mejora significativa en la capacidad aeróbica del grupo experimental tras la aplicación del programa de entrenamiento funcional. El VO_2máx. aumentó de 39,82 ml/kg/min a 46,91

ml/kg/min, representando un incremento del 17,8 %, mientras que el grupo control presentó únicamente una mejora del 3,5 %. Estos resultados indican que el entrenamiento funcional favoreció adaptaciones fisiológicas relacionadas con la eficiencia cardiovascular y respiratoria, incrementando la capacidad del organismo para captar, transportar y utilizar oxígeno durante el ejercicio físico.

Tabla 7

Contraste de la hipótesis general

Hipótesis	Prueba estadística	Valor obtenido	Significancia	Decisión
Influencia del entrenamiento funcional sobre la resistencia física	t de Student	18,74	0,000	Se acepta H_1
Hipótesis	Prueba estadística	Valor obtenido	Significancia	Decisión
Influencia del entrenamiento funcional sobre la resistencia física	t de Student	18,74	0,000	Se acepta H_1

El análisis inferencial confirmó que el programa de entrenamiento funcional produjo una influencia significativa sobre la resistencia física de los adolescentes escolares. La prueba t de Student evidenció un nivel de significancia inferior a 0,001, permitiendo rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis de investigación (H_1). Los resultados demuestran que la implementación de un programa de entrenamiento funcional durante doce semanas incrementó significativamente la resistencia física y la capacidad aeróbica de los estudiantes del grupo experimental en comparación con aquellos que continuaron desarrollando únicamente las actividades tradicionales de educación física. Estos hallazgos evidencian que el entrenamiento funcional constituye una estrategia metodológica eficaz para fortalecer el rendimiento físico en adolescentes escolares y respaldan su incorporación sistemática dentro

de los programas de educación física orientados a promover estilos de vida activos y saludables.

Los resultados descriptivos e inferenciales permitieron comprobar que el programa de entrenamiento funcional produjo mejoras significativas en la resistencia física de los adolescentes escolares. El grupo experimental evidenció incrementos superiores tanto en el rendimiento del Test de Course Navette como en el VO_2máx. estimado, mientras que el grupo control mostró únicamente variaciones discretas que no alcanzaron significancia estadística. La comparación entre ambos grupos confirmó que las mejoras obtenidas fueron consecuencia directa de la intervención aplicada, demostrando que el entrenamiento funcional constituye una estrategia efectiva para desarrollar la resistencia física durante la adolescencia y fortalecer los programas de educación física en el ámbito escolar.

5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permitieron demostrar que la aplicación de un programa de entrenamiento funcional durante doce semanas produjo una mejora significativa en la resistencia física de los adolescentes escolares, evidenciada por el incremento observado en el rendimiento del Test de Course Navette, el aumento del consumo máximo de oxígeno estimado (VO_2máx.) y las diferencias estadísticamente significativas identificadas entre el grupo experimental y el grupo control ($p < 0,001$). Estos hallazgos confirman el cumplimiento del objetivo general de la investigación y respaldan la hipótesis planteada, demostrando que el entrenamiento funcional constituye una metodología eficaz para desarrollar la resistencia física durante la adolescencia. Los resultados obtenidos coinciden con los planteamientos del American College of Sports Medicine (2022), que reconoce el entrenamiento funcional como una estrategia capaz de mejorar simultáneamente la capacidad cardiorrespiratoria, la eficiencia neuromuscular y el rendimiento físico general mediante

ejercicios multiarticulares desarrollados con intensidades progresivas. Asimismo, Behm et al. (2021) señalan que esta metodología favorece adaptaciones fisiológicas integrales debido a que combina movimientos funcionales que estimulan diferentes grupos musculares de forma coordinada, incrementando la eficiencia del sistema cardiovascular y optimizando el desempeño durante actividades físicas prolongadas. En consecuencia, los resultados del presente estudio fortalecen la evidencia científica que reconoce al entrenamiento funcional como una herramienta metodológica efectiva para mejorar la condición física de adolescentes en contextos escolares.

El análisis comparativo entre el pretest y el postest evidenció que el grupo experimental incrementó significativamente sus niveles de resistencia física, mientras que el grupo control presentó únicamente mejoras discretas que no alcanzaron significancia estadística. Este comportamiento permite inferir que las actividades convencionales desarrolladas durante las clases de educación física resultan insuficientes para producir adaptaciones fisiológicas relevantes cuando no se estructuran mediante programas sistemáticos de entrenamiento. Estos resultados coinciden con la revisión realizada por Lesinski et al. (2020), quienes concluyeron que los programas de entrenamiento funcional desarrollados entre ocho y doce semanas generan mejoras significativas en la resistencia cardiorrespiratoria, la fuerza muscular, la velocidad y el equilibrio en población infantil y adolescente. Del mismo modo, Granacher et al. (2022) sostienen que los ejercicios funcionales incrementan la eficiencia del movimiento y favorecen adaptaciones cardiovasculares superiores a las obtenidas mediante metodologías tradicionales, debido a la combinación simultánea de estímulos aeróbicos y neuromusculares. En este sentido, la mejora cercana al 45 % observada en el grupo experimental demuestra que la planificación progresiva del entrenamiento funcional constituye un factor determinante para optimizar el

rendimiento físico de los estudiantes y fortalecer la calidad de los programas de educación física escolar.

Otro hallazgo relevante corresponde al incremento del VO_2máx. estimado en el grupo experimental, indicador ampliamente reconocido como uno de los principales parámetros de evaluación de la resistencia cardiorrespiratoria. El aumento registrado después de la intervención evidencia que el entrenamiento funcional favoreció adaptaciones fisiológicas relacionadas con una mayor eficiencia del sistema cardiovascular y una utilización más efectiva del oxígeno durante el ejercicio físico. Estos resultados guardan estrecha relación con los planteamientos de Kenney et al. (2022), quienes afirman que la práctica sistemática de ejercicios que involucran grandes grupos musculares incrementa el volumen sistólico, mejora la perfusión muscular y optimiza la capacidad oxidativa del organismo. Asimismo, Ortega et al. (2018) sostienen que la resistencia cardiorrespiratoria constituye uno de los indicadores más importantes del estado de salud durante la adolescencia, debido a su asociación con menores riesgos cardiovasculares, mejor composición corporal y mayor bienestar físico. En consecuencia, las mejoras observadas en el presente estudio no solo representan un incremento del rendimiento deportivo, sino también un beneficio significativo para la salud integral de los adolescentes participantes.

Desde una perspectiva pedagógica, los resultados permiten afirmar que el entrenamiento funcional representa una metodología innovadora capaz de responder a las necesidades actuales de la educación física escolar. La estructura dinámica de los circuitos funcionales, la variedad de ejercicios y la posibilidad de adaptar progresivamente la intensidad favorecieron altos niveles de participación durante el proceso de intervención, incrementando la motivación y el compromiso de los estudiantes con las actividades físicas. Estos hallazgos coinciden con las investigaciones desarrolladas por Faigenbaum et al. (2020),

quienes destacan que los programas de entrenamiento funcional correctamente supervisados incrementan la adherencia hacia la práctica regular de ejercicio, fortalecen la autoestima y favorecen el desarrollo de hábitos saludables durante la adolescencia. De igual manera, la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2024) señala que el establecimiento de hábitos de actividad física durante la etapa escolar constituye una estrategia fundamental para prevenir enfermedades crónicas no transmisibles y promover estilos de vida activos en la adultez. En este contexto, la incorporación del entrenamiento funcional dentro de las clases de educación física puede contribuir significativamente al fortalecimiento de la condición física y al mejoramiento de la calidad educativa mediante propuestas metodológicas basadas en evidencia científica.

En el contexto latinoamericano, los resultados de esta investigación adquieren especial relevancia debido a la creciente preocupación por los elevados niveles de sedentarismo y la disminución de la actividad física entre adolescentes escolares. Diversos informes de la CEPAL y la UNESCO (2023) advierten que una proporción considerable de jóvenes de la región no alcanza los niveles mínimos de actividad física recomendados internacionalmente, situación que repercute negativamente sobre su desarrollo físico y su estado general de salud. En Ecuador, esta problemática también ha sido identificada como uno de los principales desafíos para la educación física, debido a la limitada implementación de programas sistemáticos orientados al fortalecimiento de las capacidades físicas mediante metodologías innovadoras. En este sentido, la presente investigación aporta evidencia empírica desarrollada en adolescentes escolares ecuatorianos, contribuyendo a reducir el vacío científico existente respecto al impacto del entrenamiento funcional sobre la resistencia física dentro del contexto educativo nacional. Los resultados obtenidos respaldan la necesidad de incorporar programas estructurados de entrenamiento funcional dentro de la planificación

curricular de la educación física, promoviendo intervenciones fundamentadas en evidencia que favorezcan el desarrollo integral de los estudiantes.

Es importante reconocer que, aunque el estudio demostró resultados altamente favorables, también presenta algunas limitaciones metodológicas que deben ser consideradas para la interpretación de los hallazgos. El diseño cuasiexperimental impidió la asignación completamente aleatoria de los participantes, mientras que la investigación fue desarrollada en una única institución educativa, lo que limita la generalización de los resultados hacia otros contextos escolares. Asimismo, la duración de la intervención se restringió a doce semanas, por lo que no fue posible evaluar los efectos del entrenamiento funcional a largo plazo ni la permanencia de las adaptaciones fisiológicas alcanzadas. Estas limitaciones abren nuevas líneas de investigación orientadas a desarrollar estudios multicéntricos, intervenciones de mayor duración y diseños experimentales con muestras más amplias que permitan profundizar en la comprensión de los efectos del entrenamiento funcional sobre diferentes capacidades físicas y variables relacionadas con la salud. No obstante, la evidencia obtenida demuestra que el entrenamiento funcional constituye una estrategia metodológica eficaz para mejorar la resistencia física en adolescentes escolares y representa una alternativa pedagógica de alto valor para fortalecer los programas de educación física basados en evidencia científica.

6. CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos permitieron concluir que la aplicación de un programa de entrenamiento funcional durante doce semanas influyó significativamente en el desarrollo de la resistencia física de los adolescentes escolares, confirmándose la hipótesis general planteada en la investigación. Las diferencias estadísticamente significativas observadas entre el grupo experimental y el grupo control evidenciaron que la implementación sistemática de

ejercicios funcionales produjo mejoras superiores en la capacidad cardiorrespiratoria, el rendimiento aeróbico y la tolerancia al esfuerzo físico respecto a las actividades convencionales desarrolladas en las clases de educación física. Estos hallazgos demuestran que el entrenamiento funcional constituye una estrategia metodológica eficaz para fortalecer la condición física durante la adolescencia y representa una alternativa pedagógica basada en evidencia científica para optimizar los procesos formativos en el contexto escolar.

Asimismo, el estudio permitió establecer que la planificación progresiva del entrenamiento funcional favoreció importantes adaptaciones fisiológicas reflejadas en el incremento del rendimiento obtenido en el Test de Course Navette y en la mejora del consumo máximo de oxígeno estimado (VO_2máx.). Estos resultados evidencian que la combinación de ejercicios multiarticulares, dinámicos y funcionales desarrollados mediante circuitos progresivos estimula simultáneamente los sistemas cardiovascular, respiratorio y neuromuscular, favoreciendo un desarrollo integral de la resistencia física. En consecuencia, la incorporación sistemática de programas de entrenamiento funcional dentro de las clases de educación física puede contribuir significativamente al mejoramiento del rendimiento físico y a la promoción de hábitos saludables durante la adolescencia.

De igual manera, la investigación permitió comprobar que las metodologías tradicionales de educación física, aunque favorecen el mantenimiento de la actividad física escolar, generan mejoras considerablemente menores cuando se comparan con programas estructurados de entrenamiento funcional. Esta situación pone de manifiesto la necesidad de fortalecer la planificación curricular mediante estrategias metodológicas innovadoras que incrementen la intensidad, la variedad y la progresión de las actividades desarrolladas durante las sesiones de educación física. En este sentido, el entrenamiento funcional representa una herramienta didáctica capaz de aumentar la motivación, la participación activa y el

compromiso de los estudiantes con la práctica regular de actividad física, favoreciendo no solamente el desarrollo de la resistencia física, sino también el fortalecimiento de otras capacidades condicionales y coordinativas fundamentales para el desarrollo integral del adolescente.

La presente investigación aporta evidencia científica relevante para el contexto educativo ecuatoriano al analizar una temática que aún presenta limitada producción investigativa en población adolescente escolar. Los resultados obtenidos constituyen un referente para docentes de educación física, entrenadores y autoridades educativas interesados en implementar programas de entrenamiento fundamentados en evidencia científica que contribuyan al fortalecimiento de la condición física y a la prevención del sedentarismo en la población escolar. Asimismo, los hallazgos proporcionan una base para futuras investigaciones que amplíen el análisis hacia diferentes niveles educativos, incorporen períodos de intervención más prolongados y evalúen el impacto del entrenamiento funcional sobre otras capacidades físicas, variables fisiológicas y aspectos relacionados con el rendimiento académico, la salud integral y la calidad de vida de los adolescentes. En consecuencia, el entrenamiento funcional se consolida como una estrategia pedagógica innovadora y eficaz para fortalecer los programas de educación física y promover estilos de vida activos y saludables en el ámbito escolar.

7. BIBLIOGRAFÍA

American College of Sports Medicine. (2022). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (11th ed.). Wolters Kluwer.

Behm, D. G., Granacher, U., Warneke, K., Aragão-Santos, J. C., Da Silva-Grigoletto, M. E., & Konrad, A. (2024). Minimalist training: Is lower dosage or intensity resistance training effective to improve physical fitness? A narrative review. *Sports Medicine, 54*(2), 289–302. https://doi.org/10.1007/s40279-023-01949-3

Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019). *Periodization: Theory and methodology of training* (6th ed.). Human Kinetics.

Faigenbaum, A. D., Lloyd, R. S., & Oliver, J. L. (2020). *ACSM's Essentials of Youth Fitness*. Wolters Kluwer.

Granacher, U., & Behm, D. G. (2023). Relevance and effectiveness of combined resistance and balance training to improve balance and muscular fitness in healthy youth and youth athletes: A scoping review. *Sports Medicine, 53*(2), 349–370. https://doi.org/10.1007/s40279-022-01789-7

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2023). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (2.ª ed.). McGraw-Hill.

Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2022). *Physiology of Sport and Exercise* (8th ed.). Human Kinetics.

Lesinski, M., Herz, M., Schmelcher, A., & Granacher, U. (2020). Effects of resistance training on physical fitness in healthy children and adolescents: An umbrella review. *Sports Medicine, 50*(11), 1901–1928. https://doi.org/10.1007/s40279-020-01327-3

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *International Journal of Obesity, 32*(1), 1–11. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774

World Health Organization. (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128

Xiong, X., Zhang, Y., Li, H., Wang, Y., Silva-Grigoletto, M. E., & colaboradores. (2024). Effects of functional strength training combined with aerobic training on body composition, physical fitness, and movement quality in obese adolescents. *Nutrients, 16*(10), 1434. https://doi.org/10.3390/nu16101434

Zhang, D., Soh, K. G., Chan, Y. M., Feng, X., Bashir, M., & Xiao, W. (2024). Effect of functional training on fundamental motor skills among children: A systematic review. *Heliyon, 10*(23), e39531. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39531

CIENCIA Y EDUCACIÓN
ISSN: 2790-8402

CONSEJO EDITORIAL REVISTA CIENCIA Y EDUCACIÓN

Asunto:
Certificación de publicación

Oficio N° Cienc-educ2026-17883787-C
Ecuador, 15 de Julio del 2026

El Consejo Editorial Revista Ciencia y Educación (CERCE) y la Comisión de Publicaciones de Ecuatesis (CPE)

CERTIFICAN:

Que el artículo científico denominado: **"Entrenamiento funcional y resistencia física en Adolescentes Escolares"**. *Siendo:*

Autores: Lic. Alex Rafael Acosta Jinez,
Lic. Andrea Belén Andrade León,
Lic. Karla Andrea Sailema Ramirez,
PhD. Steven Arturo Torres Burgos.

Fue presentado, aprobado y publicado por el Consejo Editorial de la **Revista Ciencia y Educación** *con* **ISSN 2790-8402** *en la correspondiente publicación de* **Edición Especial 7.1** *del* **2026**: *de la página* **454** *a la* **472** *siendo publicado el* **15 de Julio de 2026** *el cual consta dentro de la publicación, tal como consta en los archivos respectivos de la Comisión de Publicaciones – (CERCE) pudiendo acceder con el siguiente link:*

https://www.cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/zenodo.21384013

Es todo cuanto podemos certificar en honor a la verdad, facultando a los interesados hacer uso del presente documento.

DUANYS MIGUEL PEÑA LOPEZ

PhD. Duanys Miguel Peña López
Director General
Revista Ciencia y Educación

UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

¡Evolución académica!

@UNEMIEcuador