Efectos del ejercicio físico en la composición corporal y la condición física relacionada con la salud en escolares

Effects of physical exercise on body composition and health-related physical fitness in schoolchildren

Autores

Juan José Perdomo Trujillo [1]
Maira Alejandra Camargo Valderrama [1]
Diana Paola Montealegre Suárez [1]
Edna Paola Ramos Gónzalez [1]
Omar Leonardo Cuellar Arciniegas[2]

[1] Fundación Universitaria María Cano (Neiva-Colombia)
[2] Fundación Escuela Tecnológica de Neiva, Jesús Oviedo Pérez (Colombia)

Autor de correspondencia:
Diana Paola Montealegre Suárez
dianapaolamontealegresuarez@fumc.edu,co

Recibido: 16-07-26
Aceptado: 18-09-26

Cómo citar en APA

Perdomo Trujillo, J. J., Camargo Valderrama, M. A., Montealegre Suárez, D. P., Ramos González, E. P., & Cuellar Arciniegas, O. L. (2026). Efectos del ejercicio físico en la composición corporal y la condición física relacionada con la salud en escolares. *Retos*, *85*, 127-138. https://doi.org/10.47197/retos.v85.119907

Resumen

Introducción: en la población escolar, el ejercicio físico organizado puede contribuir al desarrollo de hábitos activos y al mejoramiento de indicadores corporales y funcionales relacionados con la salud.
Objetivo: determinar el efecto de un programa de ejercicio físico basado en circuitos sobre la composición corporal y la condición física relacionada con la salud en escolares.
Metodología: se realizó un estudio cuantitativo, cuasi-experimental y longitudinal, con evaluación inicial y final. Participaron 82 estudiantes de una institución educativa colombiana, distribuidos en grupo control y grupo experimental, con 41 escolares en cada uno. El grupo control permaneció con las clases regulares de educación física, mientras que el grupo experimental desarrolló una intervención de 12 semanas mediante circuitos, con tres sesiones semanales de 50 minutos. La valoración incluyó mediciones antropométricas y pruebas de la batería ALPHA-Fitness.
Resultados: tras la intervención, el grupo control presentó cambios mínimos en las variables evaluadas. Por el contrario, el grupo experimental mostró reducciones en peso corporal, índice de masa corporal, perímetro de cintura y porcentaje graso, así como incrementos en fuerza prensil, salto horizontal, velocidad-agilidad y capacidad cardiorrespiratoria.
Discusión: los resultados indican que una intervención escolar estructurada mediante circuitos puede producir respuestas positivas en componentes morfológicos y funcionales, especialmente cuando se aplica con frecuencia y progresión durante varias semanas.
Conclusiones: el programa de circuitos constituye una alternativa aplicable en el contexto escolar para complementar la educación física y favorecer la condición corporal y física de los estudiantes.

Palabras clave

Actividad física; composición corporal; condición física; ejercicio físico; escolares.

Abstract

Introduction: Organized physical exercise at school may support active life-styles and contribute to improvements in body and functional health indicators among students.
Objective: To determine the effect of a circuit-based physical exercise program on body composition and health-related physical fitness in schoolchildren.
Methods: A quantitative, quasi-experimental, longitudinal study was conduct-ed with baseline and final assessments. The sample included 82 students from a Colombian educational institution, distributed into a control group and an experimental group, with 41 participants in each group. The control group continued regular physical education classes, whereas the experimental group completed a 12-week circuit-based intervention, with three 50-minute sessions per week. Body composition was assessed through anthropometric measurements, and physical fitness was evaluated using the ALPHA-Fitness test battery.
Results: After the intervention, the control group showed minimal changes in the assessed variables. In contrast, the experimental group showed reductions in body weight, body mass index, waist circumference, and body fat percentage, along with improvements in handgrip strength, standing long jump, speed-agility, and cardiorespiratory fitness.
Discussion: The findings indicate that a structured school-based circuit train-ing program may promote positive changes in morphological and functional components, particularly when applied with adequate frequency and progression over several weeks.
Conclusions: Circuit-based physical exercise is a feasible strategy to complement school physical education and enhance students' body composition and physical fitness.

Keywords

Body composition; health-related physical fitness; physical activity; physical exercise; schoolchildren.

Introducción

Durante la etapa escolar se consolidan conductas relacionadas con el movimiento, el cuidado corporal y la participación en actividades físicas que pueden mantenerse a lo largo del ciclo vital. En este periodo, la práctica de ejercicio físico cumple un rol relevante porque contribuye al desarrollo motor, al fortalecimiento musculoesquelético y a la prevención futura de enfermedades crónicas no transmisibles. A pesar de las recomendaciones internacionales que promueven la acumulación diaria de actividad física en niños y adolescentes, una proporción importante de esta población continúa sin alcanzar los niveles sugeridos, situación que representa un desafío no solo a nivel educativo, sino también para la salud pública en general (Bull et al., 2020; Guthold et al., 2020).

El aumento del exceso de peso en niños en edad escolar ha generado especial preocupación, debido a sus implicaciones sobre la salud metabólica, la funcionalidad física y el bienestar general. Más allá del peso corporal, el incremento del porcentaje del tejido graso se ha relacionado con mayor riesgo cardiometabólico desde edades tempranas. En este contexto, las intervenciones basadas en ejercicio físico se han propuesto como una alternativa no farmacológica para favorecer indicadores de la composición corporal, principalmente cuando se desarrollan bajo una planificación estructurada y con estímulos adecuados a la edad escolar (NCD Risk Factor Collaboration, 2017; Zhou et al., 2024).

La condición física relacionada con la salud permite valorar el estado funcional de los niños a partir de componentes como la capacidad cardiorrespiratoria, la fuerza muscular, la velocidad-agilidad y la composición corporal. Estos componentes no solo reflejan el desempeño físico, sino que también se relacionan con variables de salud presentes y futuros. En particular, la capacidad cardiorrespiratoria y la fuerza muscular han sido reconocidas como variables relevantes para identificar perfiles de riesgo, orientar acciones preventivas y monitorear el impacto de programas de actividad física en niños en edad escolar (Smith et al., 2014; Demchenko et al., 2025).

En el ámbito escolar, los programas de ejercicio físico ofrecen una alternativa viable para promover la salud, ya que permiten intervenir a grupos amplios de estudiantes en un entorno organizado y de fácil seguimiento. Cuando estas propuestas incluyen ejercicios variados, progresivos y adaptados al nivel de los participantes, pueden producir mejoras en diferentes dimensiones de la aptitud física. La evidencia reciente indica que las intervenciones escolares con ejercicios de fuerza, resistencia, coordinación y actividades de mayor intensidad pueden generar beneficios sobre la condición física y algunos indica-dores antropométricos, aunque la magnitud de los cambios puede depender de la duración, la frecuencia, la intensidad y la adherencia al programa (Montealegre et al., 2022; Zhou et al., 2024; Wang et al., 2026; Montealegre et al; 2026).

La evidencia reciente también muestra que los efectos del ejercicio en escolares varían según la modalidad utilizada. En un metaanálisis en red que incluyó 66 estudios y 8.578 participantes, Wu et al. (2023) encontraron que el entrenamiento interválico de alta intensidad produjo mayores mejoras en el índice de masa corporal, el VO_2máx y la velocidad de carrera; el entrenamiento aeróbico mostró mayor efecto sobre la reducción del perímetro de cintura; el entrenamiento de fuerza destacó en la mejora del salto horizontal; y los programas combinados presentaron mejores resultados en la disminución del porcentaje de grasa corporal y en determinadas expresiones de fuerza muscular. De manera complementaria, Zhou et al. (2024) señalaron que las intervenciones de mayor intensidad generan efectos favorables sobre la composición corporal, la función cardiorrespiratoria y la aptitud muscular en niños y adolescentes. En conjunto, estos hallazgos respaldan el uso de propuestas que integren diferentes estímulos dentro de una misma intervención, como el entrenamiento por circuitos, ya que esta modalidad permite combinar componentes aeróbicos, de fuerza, coordinación y agilidad en una estructura adaptable al contexto escolar.

El entrenamiento por circuitos constituye una estrategia especialmente pertinente para el contexto escolar, debido a que permite integrar en una misma sesión estímulos de fuerza, resistencia cardiorrespiratoria, coordinación, agilidad y equilibrio, optimizando el tiempo disponible para la práctica física. Su organización por estaciones facilita además la participación simultánea de varios estudiantes, el ajuste de la dificultad según las capacidades individuales y el uso de materiales sencillos, aspectos que favorecen su implementación en instituciones educativas con recursos y tiempos limitados. A diferencia de intervenciones centradas exclusivamente en una capacidad física, el trabajo por circuitos posibilita com-

binar diferentes modalidades de ejercicio y generar adaptaciones en varios componentes de la condición física relacionada con la salud. En escolares, se ha observado que programas de 12 semanas basados en circuitos pueden mejorar significativamente la resistencia muscular, mientras que la evidencia comparativa reciente muestra que las intervenciones escolares que combinan distintos estímulos físicos pueden producir beneficios sobre la fuerza, la composición corporal y otros indicadores de aptitud física (Stojanović et al; 2023; Wu et al., 2023; Montealegre et al; 2026). Por estas características, el entrenamiento por circuitos representa una alternativa flexible, eficiente y fácilmente reproducible para complementar las clases habituales de educación física.

Aunque la escuela es un escenario privilegiado para promover hábitos activos, aún se requieren estudios que evalúen intervenciones estructuradas y aplicables a las condiciones reales de las instituciones educativas, especialmente en población escolar latinoamericana. Por ello, resulta pertinente analizar los beneficios de programas organizados de ejercicio físico sobre indicadores corporales y funcionales, utilizando pruebas válidas y factibles en el entorno escolar.

Por lo tanto, la batería ALPHA-Fitness constituye una herramienta de campo ampliamente utilizada para evaluar la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes, debido a que integra componentes cardiorrespiratorios, musculoesqueléticos, motores y antropométricos mediante pruebas de fácil aplicación en contextos escolares. Su desarrollo se fundamentó en revisiones sistemáticas y estudios metodológicos orientados a seleccionar pruebas con adecuada validez, fiabilidad, factibilidad y seguridad, entre ellas el test de ida y vuelta de 20 metros, la fuerza de prensión manual, el salto horizontal, el índice de masa corporal y el perímetro de cintura; su versión extendida incorpora además el test de velocidad-agilidad 4 × 10 metros (Ruiz et al., 2011). Más recientemente, el proyecto FitBack confirmó la utilidad de estas pruebas para la vigilancia de la condición física en población infantil y adolescente, utilizando cerca de ocho millones de registros procedentes de 34 países y generando valores de referencia por edad y sexo para interpretar el rendimiento físico en población escolar (Ortega et al., 2023). En Colombia, su aplicación también ha mostrado pertinencia para caracterizar la condición física de los escolares: Patiño-Palma (2019) evaluó población de 12 a 18 años en Dosquebradas, Risaralda, mientras que Uscategui Ciendua et al. (2024) aplicaron el protocolo ALPHA-Fitness en 444 escolares colombianos de 11 a 17 años, evidenciando su utilidad para identificar perfiles relacionados con composición corporal, fuerza y capacidad aeróbica en el ámbito educativo.

En este sentido, este trabajo pretende analizar los efectos de un programa de ejercicio físico mediante circuitos sobre la composición corporal y la condición física relacionada con la salud en escolares (Marques et al., 2021; Ortega et al., 2023).

Método

Participantes

Se realizó un estudio cuantitativo, con diseño cuasiexperimental con pre y post test. El estudio se llevó a cabo con escolares pertenecientes a una institución educativa de Colombia, con el propósito de valorar los cambios generados por un programa de ejercicio físico mediante circuitos sobre la composición corporal y la condición física relacionada con la salud.

La muestra estuvo conformada por 82 escolares matriculados en los grados séptimo, octavo, noveno, décimo y once de una institución educativa colombiana, entre 12 y 15 años. La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando la disponibilidad de los estudiantes y el cumplimiento de los criterios establecidos para el estudio. Para cada grupo se estableció el mismo número de hombres y mujeres. Los escolares fueron organizados en un grupo control (n = 41) y un grupo experimental (n = 41). La asignación se realizó grupos académicos previamente conformados, por lo que no se efectuó aleatorización individual de los participantes. Esta decisión respondió a la organización académica de la institución y permitió mantener la dinámica habitual de los grupos durante el periodo de intervención.

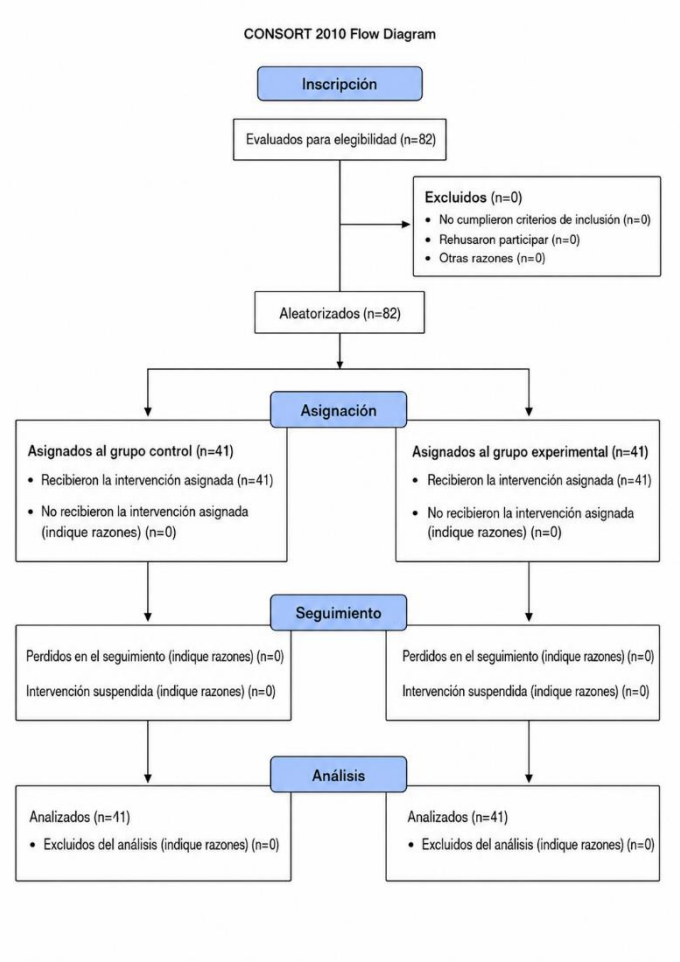
Para participar en el estudio se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: estar matriculado en la institución educativa, pertenecer a los grados incluidos en la investigación, contar con autorización de los padres o acudientes mediante consentimiento informado y aceptar voluntariamente la participación a

través del asentimiento informado. Se excluyeron los escolares con restricciones médicas para realizar ejercicio físico, lesiones osteomusculares recientes, enfermedades cardiovasculares, respiratorias o neurológicas no controladas, así como quienes no completaron las evaluaciones iniciales o finales.

Antes del inicio de la intervención se aplicó una valoración inicial de composición corporal y condición física. Posteriormente, el grupo experimental desarrolló el programa de circuitos, mientras que el grupo control mantuvo su rutina escolar habitual. Una vez finalizado el periodo de intervención, se aplicó nuevamente la misma batería de pruebas, conservando condiciones similares de espacio, horario e instrucciones.

La investigación se llevó a cabo siguiendo principios éticos para estudios con seres humanos (resolución 8430 del 1993), catalogada con riesgo mínimo y con uso de asentimiento y consentimiento informado.

Figura 1. Selección de la muestra



Fuente: Elaboración propia

Procedimiento

Instrumento

La evaluación de la condición física se realizó mediante la batería ALPHA-Fitness, seleccionada por su utilidad en población escolar y por permitir la valoración de componentes morfológicos, musculoesqueléticos, cardiorrespiratorios y motores. Esta batería ha sido utilizada en estudios con niños y adolescentes por su aplicabilidad en escenarios educativos y por facilitar la medición de variables vinculadas con la salud física (Marques et al., 2021; Ortega et al., 2023; Ortega et al., 2024).

En la evaluación de la composición corporal, el peso corporal y el porcentaje de grasa fueron determinados mediante un monitor de composición corporal por bioimpedancia eléctrica OMRON BF511 (HBF-511B-E), equipado con ocho sensores distribuidos en manos y pies. La talla se midió mediante un estadiómetro portátil SECA 213 (SECA GmbH & Co. KG, Hamburgo, Alemania), con los estudiantes descalzos, en posición antropométrica y con la cabeza orientada según el plano de Frankfurt. A partir del peso y la talla se calculó el índice de masa corporal mediante la relación peso/talla^2. Asimismo, el perímetro de cintura se registró con una cinta métrica flexible e inextensible.

La capacidad cardiorrespiratoria se valoró mediante el test de ida y vuelta de 20 metros, prueba que permite estimar el desempeño aeróbico en población escolar. La fuerza muscular fue evaluada mediante la prueba de fuerza prensil manual y el salto horizontal sin impulso. La fuerza prensil se midió con un dinamómetro hidráulico de mano Jamar® (Sammons Preston, EE. UU.), ajustado de acuerdo con el tamaño de la mano de cada participante; esta prueba permitió valorar la fuerza del miembro superior. Por su parte, el salto horizontal sin impulso se utilizó como indicador de la fuerza explosiva del miembro inferior. La velocidad-agilidad fue medida mediante el test 4 x 10 metros, incluido en la versión extendida de la batería ALPHA-Fitness, el cual permite valorar desplazamientos rápidos, coordinación y cambios de dirección (Vidarte Claros et al., 2022; Galvani et al., 2024).

Todas las pruebas se aplicaron en dos momentos: pretest y postest. Las mediciones fueron realizadas por el equipo investigador en un espacio seguro de la institución educativa, utilizando las mismas indicaciones para ambos grupos. Además, se procuró que los escolares usaran ropa cómoda y evitaran esfuerzos intensos antes de las valoraciones.

Procedimientos del grupo control

Los escolares del grupo control continuaron con las clases regulares de educación física programadas por la institución educativa. Estas sesiones se desarrollaron de acuerdo con la planeación curricular del área y no recibieron modificaciones por parte del equipo investigador. Las actividades incluyeron contenidos propios de la educación física escolar, como juegos motores, prácticas deportivas, ejercicios recreativos, actividades de coordinación y tareas físicas generales.

Durante las 12 semanas del estudio, este grupo mantuvo la frecuencia de tres clases semanales, según la organización institucional. No se incorporó entrenamiento mediante circuitos ni se realizó control específico de la carga externa. Finalizado el periodo de seguimiento, los participantes fueron evaluados nuevamente con las mismas pruebas utilizadas en la medición inicial, con el fin de comparar su evolución frente al grupo experimental.

Procedimientos del grupo experimental

El grupo experimental desarrolló un programa de ejercicio físico mediante circuitos durante 12 semanas, con una frecuencia de tres sesiones semanales, para un total de 36 sesiones. Cada sesión tuvo una duración aproximada de 50 minutos y se estructuró en tres momentos: calentamiento, fase central y vuelta a la calma.

El calentamiento tuvo una duración de 10 minutos donde se realizaron ejercicios de movilidad articular, desplazamientos suaves, activación dinámica y juegos motores breves. La fase central tuvo una duración de 30 minutos y se desarrolló mediante estaciones de trabajo. En estas estaciones se integraron ejercicios orientados al fortalecimiento muscular, la resistencia cardiorrespiratoria, la coordinación, la agilidad, el equilibrio, la velocidad y la movilidad funcional.

Los circuitos incluyeron actividades como carrera entre conos, saltos laterales, skipping bajo, desplazamientos laterales, saltos en aros, zigzag, escalera de coordinación, sentadillas, flexiones inclinadas, planchas modificadas, zancadas, trabajo con balón, reacción a estímulos y ejercicios de equilibrio. Los estudiantes rotaban por las estaciones según el tiempo establecido, con pausas breves entre ejercicios y recuperación entre vueltas del circuito.

La progresión del programa se estableció mediante una combinación del tiempo de trabajo, la duración de las pausas, el número de vueltas al circuito y la complejidad motriz de las tareas. Durante las semanas 1 a 4, los escolares realizaron 30 segundos de trabajo por estación, con 30 segundos de recuperación y dos vueltas al circuito, priorizando la familiarización y la correcta ejecución técnica. Entre las semanas 5 y 8, el tiempo activo aumentó a 35 segundos, la recuperación se redujo a 25 segundos y se realizaron

entre dos y tres vueltas. Finalmente, durante las semanas 9 a 12, cada estación se ejecutó durante 40 segundos, con pausas de 20 segundos y tres vueltas completas. En esta última fase también se incrementó la complejidad de los ejercicios mediante cambios de dirección, mayor coordinación y combinación de tareas. De esta manera, la carga se incrementó progresivamente sin modificar de forma abrupta las demandas del programa.

Tabla 1. Progresión del programa del grupo experimental

Periodo	Trabajo por estación	Pausa	Vueltas	Criterio de progresión
Semanas 1–4	30 s	30 s	2	Adaptación y aprendizaje técnico
Semanas 5–8	35 s	25 s	2–3	Mayor tiempo activo y menor recuperación
Semanas 9–12	40 s	20 s	3	Mayor volumen y complejidad motriz

Fuente: Elaboración propia

Cada sesión finalizó con una vuelta a la calma de 10 minutos, compuesta por ejercicios respiratorios, movilidad suave y estiramientos estáticos de los principales grupos musculares. Todas las sesiones fueron supervisadas por el equipo investigador, priorizando la correcta ejecución técnica, la seguridad y la participación activa de los escolares.

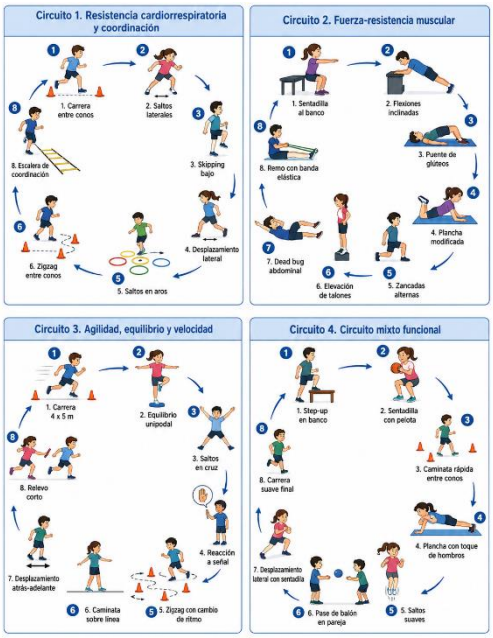
La adherencia al programa se controló mediante un registro individual de asistencia en cada sesión. Considerando que la intervención estuvo compuesta por 36 sesiones, se estableció como criterio mínimo de adherencia la participación en al menos el 80 % del programa, equivalente a 29 sesiones. Para cada participante se calculó el porcentaje de asistencia mediante la relación entre el número de sesiones realizadas y el total de sesiones programadas, multiplicado por 100.

Análisis de datos

La información obtenida fue organizada y procesada en SPSS versión 26. Inicialmente se calcularon estadísticos descriptivos para caracterizar las variables del estudio en cada grupo. La distribución de los datos se verificó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para las variables con distribución normal se aplicó la prueba t de Student, mientras que en aquellas que no cumplieron este supuesto se utilizó la prueba de Wilcoxon. El nivel de significancia estadística se estableció en $p < 0,05$.

Además de la significancia estadística, se estimó la magnitud de los cambios mediante la d de Cohen, calculada a partir de la diferencia entre las medias pretest y postest estandarizada por la desviación estándar promedio de ambas mediciones. Los valores fueron interpretados como pequeños (≈0,20), moderados (≈0,50) y grandes (≥0,80).

Figura 2.



Resultados

En la Tabla 2 se presentan los valores obtenidos antes y después de la intervención en las variables de composición corporal y condición física relacionada con la salud. En el grupo control, los cambios entre la medición inicial y final fueron mínimos y no alcanzaron significancia estadística en ninguna de las variables evaluadas, dado que todos los valores de p fueron superiores a 0,05. Este comportamiento indica que la participación exclusiva en las clases habituales de educación física no generó modificaciones importantes durante el periodo de seguimiento.

En el grupo experimental se observaron variaciones favorables después de las 36 sesiones de ejercicio físico mediante circuitos. En las variables de composición corporal se identificaron reducciones en el peso corporal, el índice de masa corporal, el perímetro de cintura y el porcentaje graso, con diferencias estadísticamente significativas. Estos resultados sugieren una respuesta positiva del componente corporal frente a la intervención aplicada.

De igual forma, en las pruebas de condición física se evidenció un mejor desempeño posterior al programa de ejercicio. La fuerza prensil y el salto horizontal aumentaron en el grupo experimental, mientras que el tiempo en el test 4 x 10 metros disminuyó, lo cual representa una mejora en velocidad-agilidad. De igual forma, el rendimiento en el test de ida y vuelta de 20 metros fue superior en el postest, reflejando una mejor capacidad cardiorrespiratoria. En todas estas variables, las diferencias fueron estadísticamente significativas con valores de $p < 0,05$.

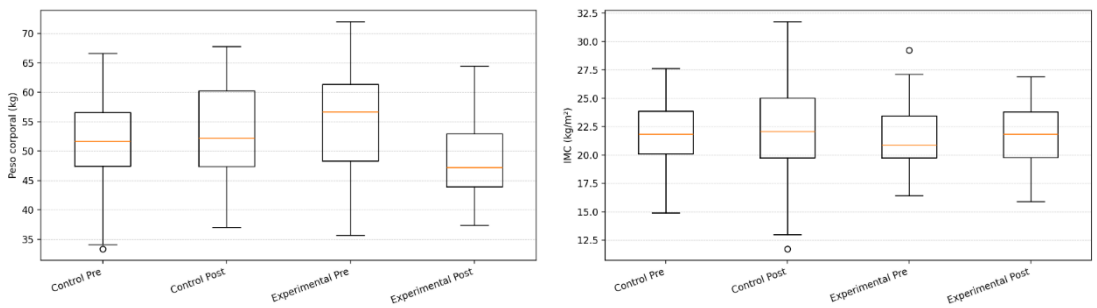
El análisis del tamaño del efecto mostró que, en el grupo experimental, los cambios fueron pequeños para el perímetro de cintura (d = -0,29) y el porcentaje graso (d = -0,34), moderados para la fuerza prensil (d = 0,64), el salto horizontal (d = 0,65) y el test de 20 metros (d = 0,76), y grandes para el test 4 × 10 metros (d = -0,82). En el grupo control, los tamaños del efecto fueron triviales o pequeños en todas las variables.

Tabla 2. Cambios en la composición corporal y la condición física relacionada con la salud tras 36 sesiones de intervención

Variables	Control Pretest	Control Postest	p	d	Experimental Pretest	Experimental Postest	p	d
Peso corporal kg	53,4 ± 8,7	53,8 ± 8,9	0,41	0,05	54,1 ± 9,2	53,2 ± 8,8	0,03*	-0,10
IMC kg/m^2	21,8 ± 3,1	21,9 ± 3,2	0,58	0,03	22,0 ± 3,4	21,5 ± 3,1	0,02*	-0,15
Perímetro cintura cm	73,6 ± 7,8	73,9 ± 7,6	0,47	0,04	74,1 ± 8,2	71,8 ± 7,5	0,00*	-0,29
Porcentaje graso %	25,7 ± 6,4	25,9 ± 6,5	0,62	0,03	26,1 ± 6,7	23,9 ± 6,1	0,00*	-0,34
Fuerza prensil kg	21,4 ± 5,2	21,7 ± 5,4	0,35	0,06	21,1 ± 5,6	24,8 ± 5,9	0,00*	0,64
Salto horizontal cm	128,6 ± 24,1	130,2 ± 23,8	0,29	0,07	126,9 ± 25,4	143,7 ± 26,2	0,00*	0,65
Test 4 × 10 m s	13,2 ± 1,1	13,1 ± 1,0	0,38	-0,10	13,3 ± 1,2	12,4 ± 1,0	0,00*	-0,82
Test 20 m etapas	4,8 ± 1,3	4,9 ± 1,2	0,44	0,08	4,7 ± 1,4	5,8 ± 1,5	0,00*	0,76

*Diferencias significativas, p< .05.

Figura 3. Cambios en el peso e índice de masa corporal

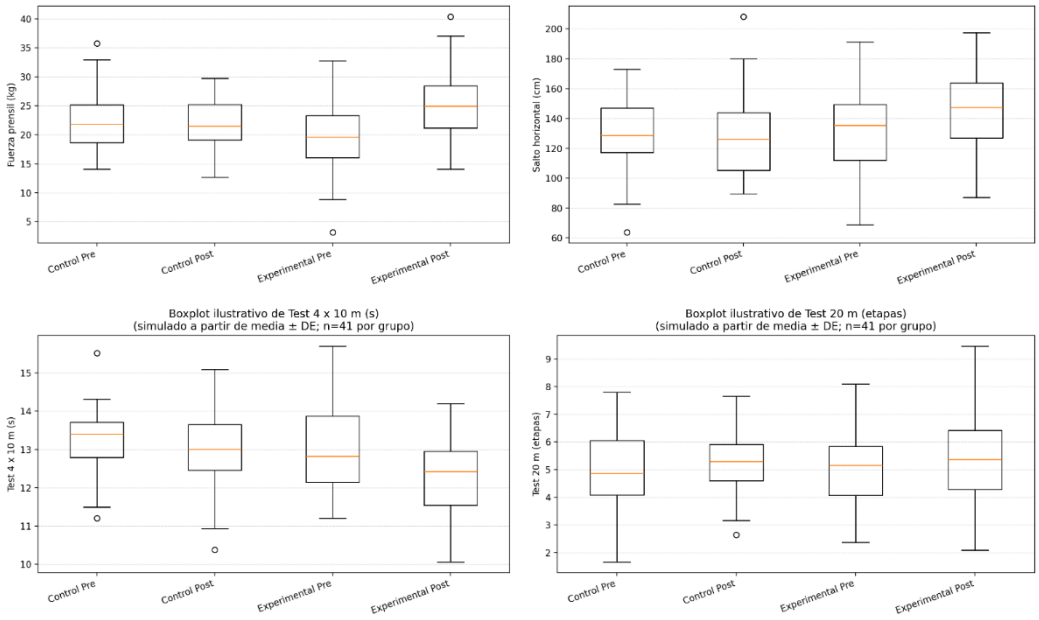


Fuente: Elaboración propia

La Figura 3 permite observar que el grupo control mantuvo una tendencia estable en el peso corporal y en el índice de masa corporal entre el pretest y el postest. En cambio, el grupo experimental presentó

una reducción leve en ambas variables después del programa de circuitos, lo que muestra un comportamiento más favorable en los indicadores básicos de composición corporal.

Figura 4. Cambios en las variables del ALPHA-Fitness



Fuente: Elaboración propia

La Figura 4 evidencia el comportamiento de las pruebas físicas aplicadas mediante la batería ALPHA-Fitness. En el grupo experimental se aprecia un incremento en la fuerza prensil, el salto horizontal y el test de ida y vuelta de 20 metros, junto con una reducción del tiempo en el test 4 x 10 metros. Por el contrario, el grupo control presentó cambios discretos entre ambas mediciones. Estos resultados muestran que el programa de ejercicio mediante circuitos produjo mayores beneficios sobre la fuerza muscular, la velocidad-agilidad y la capacidad cardiorrespiratoria.

Discusión

El presente estudio analizó los efectos de un programa de ejercicio físico mediante circuitos sobre la composición corporal y la condición física relacionada con la salud en escolares. Los hallazgos muestran que el grupo experimental obtuvo cambios más favorables que el grupo control después de las 36 sesiones de intervención, principalmente en las pruebas funcionales de fuerza, velocidad-agilidad y capacidad cardiorrespiratoria. Este comportamiento respalda la utilidad de incorporar propuestas estructuradas dentro del ámbito escolar, considerando que la condición física es un indicador multidimensional asociado con la salud y puede evaluarse mediante pruebas de campo aplicables en instituciones educativas (Marques et al., 2021; Ortega et al., 2023).

En cuanto a la composición corporal, el grupo experimental presentó disminuciones en el peso corporal, el índice de masa corporal, el perímetro de cintura y el porcentaje graso, mientras que el grupo control mantuvo valores más estables. Estos cambios pueden relacionarse con la estructura del programa, el cual combinó ejercicios de desplazamiento, saltos, coordinación y fuerza-resistencia, generando un mayor gasto energético durante las sesiones. La evidencia ha señalado que las intervenciones escolares con ejercicio físico pueden mejorar indicadores corporales, aunque la magnitud de estos efectos depende de la duración, la frecuencia, la intensidad, la adherencia y las características iniciales de los escolares (Zhou et al., 2024; Hassan et al., 2024).

Las mejoras observadas en fuerza prensil y salto horizontal sugieren una respuesta positiva del componente musculoesquelético ante el trabajo por circuitos. Esto puede explicarse por la inclusión de ejercicios como sentadillas, zancadas, flexiones inclinadas, planchas modificadas, saltos y desplazamientos, los cuales estimulan grandes grupos musculares mediante tareas funcionales y de autocarga. Estos resultados son coherentes con estudios que han reportado beneficios de las intervenciones escolares sobre la fuerza muscular y la aptitud física general en niños y adolescentes, especialmente cuando las actividades se organizan de manera sistemática y con suficiente participación motriz (Wu et al., 2023; Zhou et al., 2024).

En la prueba 4 x 10 metros se evidenció un mejor desempeño del grupo experimental, reflejado en la reducción del tiempo de ejecución. Este resultado puede atribuirse al trabajo específico de agilidad, coordinación y cambios de dirección incluido en los circuitos, mediante actividades como zigzag entre conos, desplazamientos laterales, reacción a estímulos y escalera de coordinación. Este tipo de tareas favorece la aceleración, la desaceleración, el control postural y la organización motora, elementos necesarios para responder de manera eficiente en pruebas de velocidad-agilidad. La aplicación de pruebas de campo, como las incluidas en la batería ALPHA-Fitness, resulta pertinente porque permite valorar capacidades físicas en condiciones reales del contexto educativo y con recursos accesibles para las instituciones (Marques et al., 2021; Vidarte Claros et al., 2022; Ortega et al., 2023).

De igual manera, el incremento en el rendimiento del test de ida y vuelta de 20 metros indica una mejora en la capacidad cardiorrespiratoria del grupo experimental. Este hallazgo es relevante, ya que la capacidad aeróbica se reconoce como uno de los componentes más importantes de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. La evidencia actual muestra que los programas escolares de ejercicio pueden favorecer el rendimiento cardiorrespiratorio, sobre todo cuando integran actividades dinámicas, progresivas y de intensidad suficiente para producir adaptaciones funcionales (Ortega et al., 2023; Wu et al., 2023; Demchenko et al., 2025).

Aunque se observaron cambios positivos en la composición corporal, las adaptaciones más evidentes se presentaron en las variables de condición física. Esto puede deberse a que las mejoras neuromusculares y cardiorrespiratorias suelen manifestarse en periodos relativamente cortos, mientras que los cambios corporales pueden estar influenciados por factores adicionales como alimentación, crecimiento, maduración biológica, actividad física fuera del colegio y tiempo sedentario. Por tanto, los resultados deben interpretarse considerando que una intervención escolar de 12 semanas puede generar respuestas funcionales importantes, pero los cambios en adiposidad podrían requerir estrategias complementarias y seguimiento más prolongado (Hassan et al., 2024; Zhou et al., 2024).

En ese sentido, los resultados respaldan la incorporación de circuitos de ejercicio físico como complemento a las clases tradicionales de educación física. Esta metodología permite organizar la sesión en estaciones, trabajar varias capacidades físicas en un mismo espacio y adaptar las tareas al nivel de los escolares. Además, requiere materiales sencillos y favorece la participación activa del grupo, lo que la convierte en una alternativa viable para promover la salud corporal y funcional desde la escuela. En consecuencia, futuras investigaciones deberían ampliar el tiempo de intervención, incluir control nutricional, analizar diferencias según sexo y edad, y considerar variables externas como actividad física extraescolar y hábitos sedentarios (Marques et al., 2021; Wu et al., 2023; Zhou et al., 2024).

Entre las limitaciones del estudio debe considerarse el carácter cuasiexperimental y la ausencia de aleatorización individual, dado que los participantes fueron incorporados a grupos previamente establecidos en el contexto escolar. Esta característica puede introducir sesgo de selección y no permite asegurar una equivalencia completa entre los grupos antes de la intervención, aun cuando se realizaron mediciones pretest en ambos. Adicionalmente, no se cuantificó de manera específica el nivel habitual de actividad física de los escolares antes del inicio del programa, por lo que no fue posible controlar la posible influencia de diferencias previas en actividad física extraescolar sobre la magnitud de los cambios observados. En consecuencia, futuras investigaciones deberían incorporar procedimientos de asignación aleatoria cuando las condiciones institucionales lo permitan y utilizar instrumentos estandarizados para caracterizar el nivel basal de actividad física de los participantes.

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos, se concluye que el programa de ejercicio físico mediante circuitos produjo cambios favorables en la composición corporal y en la condición física relacionada con la salud de los escolares. En el grupo experimental se observaron mejoras en indicadores como peso corporal, índice de masa corporal, fuerza prensil, salto horizontal, velocidad-agilidad y capacidad cardiorrespiratoria, mientras que el grupo control presentó variaciones mínimas después de continuar con las clases habituales de educación física. Estos hallazgos permiten señalar que el trabajo por circuitos es una estrategia aplicable en el entorno escolar, ya que integra ejercicios de fuerza, resistencia, coordinación y agilidad en sesiones dinámicas, seguras y de fácil implementación. Por tanto, su incorporación como complemento de la educación física puede contribuir al desarrollo de capacidades físicas y a la promoción de hábitos saludables en la población escolar.

Afiliación de los autores

Juan José Perdomo Trujillo. Fisioterapeuta, Magister en Actividad Física y Deporte. Docente de la Fundación Universitaria María Cano (Neiva - Colombia).

Maira Alejandra Camargo Valderrama. Fisioterapeuta, Especialista en Gerencia y Auditoria de la Calidad en Salud. Especialista en Gerencia de la Salud Ocupacional. Magister en Educación con énfasis en Investigación. Docente de la Fundación Universitaria María Cano (Neiva - Colombia) e Integrante del Grupo FISIOTER.

Diana Paola Montealegre Suárez. Fisioterapeuta, Especialista en Gerencia de la Salud Ocupacional, Magister en Intervención Integral en el Deportista, Doctoranda en Actividad Física y Deporte. Docente de la Fundación Universitaria María Cano (Neiva - Colombia) e Integrante del Grupo FISIOTER.

Edna Paola Ramos González. Fisioterapeuta, Especialista en Formulación y Gestión de programas de acondicionamiento físico y Candidata a magister en Nutrición y Dietética. Docente de la Fundación Universitaria María Cano (Neiva - Colombia).

Omar Leonardo Cuellar Arciniegas. Ingeniero Ambiental. Especialista en Seguridad y Salud en el trabajo. Especialista en Gerencia de Sistemas Integrados de Calidad. Fundación Escuela Tecnológica de Neiva, Jesús Oviedo Pérez.

Referencias

Aubert, S., Barnes, J. D., Demchenko, I., Hawthorne, M., Abdeta, C., Nader, P. A., et al. (2022). Global Matrix 4.0 Physical Activity Report Card Grades for Children and Adolescents: Results and analyses from 57 countries. Journal of Physical Activity and Health, 19(11), 700–728. Doi: https://doi.org/10.1123/jpah.2022-0456

Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., et al. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. British Journal of Sports Medicine, 54(24), 1451–1462. Doi: https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955

Demchenko, I., et al. (2025). Cardiorespiratory fitness and health in children and adolescents. British Journal of Sports Medicine, 59(12), 856–864. https://doi.org/10.1136/bjsports-2024-109184

Galvani, C., et al. (2024). Health-related field-based fitness tests: Normative values for Italian school children. Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 9(4), 190. Doi: https://doi.org/10.3390/jfmk9040190

Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. The Lancet Child & Adolescent Health, 4(1), 23–35. Doi: https://doi.org/10.1016/s2352-4642(19)30323-2

Hassan, M. A., et al. (2024). Comparative effectiveness of school-based obesity prevention programs for children and adolescents: A systematic review and network meta-analysis. Frontiers in Public Health. Doi: https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1504279

Marques, A., Henriques-Neto, D., Peralta, M., Martins, J., Gomes, F., Popovic, S., Masanovic, B., Demetriou, Y., Schlund, A., & Ihle, A. (2021). Field-based health-related physical fitness tests in children and adolescents: A systematic review. Frontiers in Pediatrics, 9, 640028. https://doi.org/10.3389/fped.2021.640028

Montealegre Suárez, Diana Paola, Ramos González, Edna Paola, & Romaña Cabrera, Luisa Fernanda. (2022). Effects of high intensity intermittent training on lipid profile and blood glucose overweight/obese university students. Revista Cuidarte, 13(3), e2624. Epub March 31, 2023.https://doi.org/10.15649/cuidarte.2624

Montealegre Suárez, D. P., Ramos Garzón, E. P., Salazar Rojas, D. M., Pérez Hernández, L. A., Hueso Garzón, D. F., & Pérez Rodríguez, C. Y. (2026). Efectos del ejercicio físico mediante un dispositivo electrónico de luces led vs el entrenamiento HIIT sobre la composición corporal en estudiantes universitarios. Acción Motriz, 38(1), 74–82. https://doi.org/10.65330/am.v38i1.430

Montealegre Suárez, D. P., Camargo Valderrama, M. A., Ramos González, E. P., Tamayo Perdomo, G., Lerma Castaño, P. R., Pérez Rodríguez, C. Y., Hueso Garzón, D. F., Pérez Hernández, L. A., & Cortes Delgado, D. C. (2026). Efectos del ejercicio físico en el perfil lipídico de adultos mayores. Retos, 76, 436-445. https://doi.org/10.47197/retos.v76.117888

NCD Risk Factor Collaboration. (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016. The Lancet, 390(10113), 2627–2642. https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)32129-3/fulltext

Ortega, F. B., Leskošek, B., Blagus, R., Gil-Cosano, J. J., Mäestu, J., Tomkinson, G. R., et al. (2023). European fitness landscape for children and adolescents: Updated reference values, fitness maps and country rankings based on nearly 8 million test results from 34 countries gathered by the FitBack network. British Journal of Sports Medicine, 57(5), 299–310. https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-106176

Ortega, F. B., et al. (2024). The Youth Fitness International Test (YFIT) battery for monitoring and surveillance among children and adolescents: A modified Delphi consensus project with 169 experts from 50 countries and territories. Journal of Sport and Health Science. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2024.101012

Patiño-Palma, B. E. (2019). Factores asociados a la condición física relacionada con la salud en escolares de la ciudad de Dosquebradas Risaralda. Revista Investigación en Salud Universidad de Boyacá, 6(2), 118–136. https://doi.org/10.24267/23897325.343

Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca, M. M., et al. (2011). Field-based fitness assessment in young people: The ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. British Journal of Sports Medicine, 45(6), 518–524. https://doi.org/10.1136/bjsm.2010.075341

Smith, J. J., Eather, N., Morgan, P. J., Plotnikoff, R. C., Faigenbaum, A. D., & Lubans, D. R. (2014). The health benefits of muscular fitness for children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. Sports Medicine, 44, 1209–1223. Doi: https://doi.org/10.1007/s40279-014-0196-4

Stojanović, N., Stupar, D., Marković, M., Trajković, N., Aleksić, D., Pašić, G., Koničanin, A., Zadražnik, M., & Stojanović, T. (2023). School-based circuit training intervention improves local muscular endurance in primary school students: A randomized controlled trial. Children, 10(4), 726. https://doi.org/10.3390/children10040726

Uscatgeui Ciendua, A. J., Hernández, S. J., & Herrera, W. G. (2024). El estado de la condición física y de composición corporal en escolares colombianos de 11 a 17 años. Retos, 51, 1536–1542. https://doi.org/10.47197/retos.v51.99877

Vidarte Claros, J. A., Vélez Álvarez, C., Arango Arenas, A., & Parra Sánchez, J. H. (2022). Valores percentiles de la condición física saludable en escolares. Retos, 43, 162–170. Doi: https://doi.org/10.47197/retos.v43i0.88112

Wang, H., et al. (2026). Effects of school-based physical activity interventions on cardiorespiratory fitness and body composition in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis using the RE-AIM framework. Public Health, 252, 106141. Doi: https://doi.org/10.1016/j.puhe.2026.106141

Wu, J., et al. (2023). Comparative effectiveness of school-based exercise interventions on physical fitness in children and adolescents: A systematic review and network meta-analysis. Frontiers in Public Health, 11, 1194779. Doi: https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1194779

Zhou, X., et al. (2024). Effects of different types of exercise intensity on improving health-related physical fitness in children and adolescents: A systematic review. Scientific Reports. 14:14301 Doi: https://doi.org/10.1038/s41598-024-64830-x

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

Juan José Perdomo Trujillo	juanjoseperdomotrujillo@fumc.edu.co	Autor
Maira Alejandra Camargo Valderrama	mairaalejandracamargovalderrama@fumc.edu.co	Autora
Diana Paola Montealegre Suárez	dianapaolamontealegresuarez@fumc.edu.co	Autora
Edna Paola Ramos González	ednapaolaramosgonzalez@fumc.edu.co	Autora
Omar Leonardo Cuellar Arciniegas	direccion_ocupacional@fet.edu.co	Autor