

**PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO FUNCIONAL PARA MEJORAR LA RESISTENCIA
AERÓBICA EN ATLETAS DE MEDIO FONDO
FUNCTIONAL TRAINING PROGRAM TO IMPROVE AEROBIC RESISTANCE IN
MIDDLE DISTANCE ATHLETES**

Autores: ¹Glenda Maribel Lañón Vilela y ²Maritza Gisella Paula Chica.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-8569-9557>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7435-7959>

¹E-mail de contacto: glenda.lanonvilela5825@upse.edu.ec

²E-mail de contacto: gpaula@upse.edu.ec

Afiliación: ¹*² Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

Artículo recibido: 2 de Julio del 2024

Artículo revisado: 3 de Julio del 2024

Artículo aprobado: 31 de Agosto del 2024

¹Licenciada en Ciencias de la Educación especialización Inglés graduada de la Universidad Técnica de Machala, (Ecuador). Profesora de nivel medio especialización inglés, Universidad Técnica de Machala, (Ecuador). Maestrante en Entrenamiento Deportivo de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

²Licenciatura en Educación Física y Deporte. Escuela Internacional de Educación Física y Deporte (EIEFD), (Cuba). Máster en Administración y Gestión de la Cultura Física y Deportes Instituto Superior de Cultura Física “Manuel Fajardo”, (Cuba). Doctorado en Educación Física y Entrenamiento Deportivo Beijing Sport University, (China). Doctor en Ciencias de la Cultura Física Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte “Manuel Fajardo”, (Cuba).

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la efectividad de un programa de entrenamiento funcional diseñado para mejorar la resistencia aeróbica en atletas jóvenes de medio fondo, específicamente en aquellos de 12 a 14 años pertenecientes a la Federación Deportiva del Oro. Se empleó un diseño experimental pre-experimental con una muestra completa de 20 atletas, debido al tamaño reducido de la población. La metodología incluyó la aplicación del Test de Cooper para medir la resistencia aeróbica y la toma de mediciones antropométricas (peso corporal, estatura y porcentaje de grasa corporal) antes y después de la intervención. Los resultados mostraron una mejora significativa en la capacidad aeróbica, con un incremento promedio de 170 metros en la distancia recorrida, pasando de 1,770 metros en el pretest a 1,940 metros en el postest, con un valor p de 0.001. Además, se observó una ligera reducción en el porcentaje de grasa corporal y un aumento en la estatura promedio, indicando mejoras en la composición corporal y la eficiencia metabólica. En conclusión, el programa de entrenamiento funcional demostró ser efectivo en la mejora de la resistencia aeróbica y la optimización de la composición corporal de los atletas, subrayando la importancia de

programas de entrenamiento bien estructurados para potenciar el rendimiento en medio fondo.

Palabras clave: Programa, Entrenamiento funcional, Resistencia aeróbica, Preparación física, Atletismo, Medio fondo.

Abstract

This study aimed to evaluate the effectiveness of a functional training program designed to improve aerobic endurance in young middle-distance athletes, specifically in those aged 12 to 14 years belonging to the Federación Deportiva del Oro. A pre-experimental design was used. experimental with a complete sample of 20 athletes, due to the small size of the population. The methodology included the application of the Cooper Test to measure aerobic resistance and the taking of anthropometric measurements (body weight, height and percentage of body fat) before and after the intervention. The results showed a significant improvement in aerobic capacity, with an average increase of 170 meters in the distance traveled, going from 1,770 meters in the pretest to 1,940 meters in the posttest, with a p value of 0.001. Additionally, a slight reduction in body fat percentage and an increase in average height was observed, indicating improvements in body composition and metabolic efficiency. In conclusion, the functional training program proved to be

effective in improving aerobic endurance and optimizing body composition of athletes, underscoring the importance of well-structured training programs to enhance medium distance performance.

Keywords: Program, Functional training, Aerobic resistance, Physical preparation, Athletics, Middle distance.

Sumário

Este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia de um programa de treinamento funcional desenvolvido para melhorar a resistência aeróbica em jovens atletas de meia distância, especificamente naqueles de 12 a 14 anos pertencentes à Federação Deportiva del Oro. Foi utilizado um desenho pré-experimental. uma amostra completa de 20 atletas, devido ao pequeno tamanho da população. A metodologia incluiu a aplicação do Teste de Cooper para mensuração da resistência aeróbica e a realização de medidas antropométricas (peso corporal, altura e percentual de gordura corporal) antes e após a intervenção. Os resultados mostraram melhora significativa na capacidade aeróbica, com aumento médio de 170 metros na distância percorrida, passando de 1.770 metros no pré-teste para 1.940 metros no pós-teste, com valor de p de 0,001. Além disso, foi observada uma ligeira redução no percentual de gordura corporal e um aumento na estatura média, indicando melhorias na composição corporal e na eficiência metabólica. Concluindo, o programa de treinamento funcional mostrou-se eficaz na melhoria da resistência aeróbica e na otimização da composição corporal dos atletas, ressaltando a importância de programas de treinamento bem estruturados para melhorar o desempenho de média distância.

Palavras-chave: Programa, Treinamento funcional, Resistência aeróbica, Preparação física, Atletismo, Meia distância.

Introducción

El entrenamiento funcional ha cobrado un protagonismo creciente en la preparación física de atletas de medio fondo, debido a su capacidad para mejorar la resistencia aeróbica

de manera eficiente. En las carreras de medio fondo, la resistencia aeróbica es un componente esencial del rendimiento deportivo, ya que permite a los corredores mantener un ritmo constante durante largas distancias, optimizando el consumo de oxígeno y la capacidad de recuperación (Quintana Díaz et al., 2022). Sin embargo, a pesar de la vasta literatura sobre métodos de entrenamiento para mejorar esta capacidad, persisten desafíos en la implementación de programas efectivos, especialmente en jóvenes atletas de entre 12 y 14 años que se encuentran en fases clave de su desarrollo deportivo y fisiológico (Fundora García et al., 2021).

El grupo de atletas juveniles de medio fondo de la Federación Deportiva del Oro enfrenta problemas recurrentes de bajo rendimiento, atribuibles en gran medida a una preparación física insuficiente en términos de resistencia aeróbica. Esto no solo afecta su desempeño en competencias nacionales e internacionales, sino que también limita su desarrollo futuro como atletas de élite. En Ecuador, al igual que en otros países, la falta de programas estructurados que consideren las particularidades fisiológicas y psicológicas de los atletas juveniles es evidente (Chango Pilataxi et al., 2024). Por lo tanto, resulta fundamental diseñar y aplicar un programa de entrenamiento funcional que aborde las necesidades específicas de este grupo de atletas en crecimiento, optimizando su resistencia aeróbica y contribuyendo a su desarrollo integral.

El entrenamiento funcional se define como una metodología que busca mejorar el rendimiento físico a través de movimientos que simulan actividades cotidianas o deportivas, integrando varios grupos musculares y trabajando en conjunto la fuerza, la coordinación, el equilibrio, la movilidad y la estabilidad (López

Rodríguez, 2022). A diferencia del entrenamiento tradicional que se enfoca en músculos aislados, el entrenamiento funcional promueve la activación simultánea de varios sistemas corporales, favoreciendo una mayor transferencia de las mejoras obtenidas al rendimiento deportivo, en este caso, a las competencias de medio fondo (Araujo Rivas y Hernández Guerrero, 2021).

En el caso de los corredores de medio fondo juveniles, el entrenamiento funcional resulta especialmente beneficioso, ya que contribuye a desarrollar una musculatura equilibrada y eficiente, reduce el riesgo de lesiones y mejora la economía de carrera, al entrenar movimientos específicos de la técnica de carrera y fortalecer los músculos estabilizadores (Jiménez Torres, 2022). Además, esta metodología permite adaptarse a las necesidades individuales de los atletas, facilitando una progresión adecuada de la carga de trabajo y promoviendo el desarrollo a largo plazo (Cristóbal-Blázquez et al., 2024). La resistencia aeróbica es la capacidad del cuerpo para realizar actividades físicas prolongadas a una intensidad submáxima, utilizando el oxígeno como principal fuente de energía. Es un componente fundamental en los deportes de resistencia, como el medio fondo, ya que determina la capacidad de un atleta para mantener un esfuerzo constante durante largos periodos sin experimentar fatiga excesiva (Rodríguez y Salinero, 2022).

El desarrollo de la resistencia aeróbica en jóvenes atletas es crucial para optimizar su rendimiento, pero debe realizarse de manera controlada y progresiva debido a las particularidades fisiológicas de este grupo etario. Durante la adolescencia, los sistemas cardiovascular y respiratorio aún están en proceso de maduración, por lo que es importante implementar métodos de

entrenamiento que respeten estas limitaciones y promuevan un desarrollo saludable y eficiente (Bermeo-Guamán et al., 2023). En este sentido, el entrenamiento funcional ofrece una excelente plataforma para mejorar la resistencia aeróbica de forma equilibrada, al combinar ejercicios que no solo incrementan la capacidad aeróbica, sino que también fortalecen el sistema musculoesquelético.

La resistencia aeróbica en corredores de medio fondo ha sido abordada por diversos autores, quienes han destacado la importancia de soportar esfuerzos prolongados a intensidades submáximas (Rodríguez y Salinero, 2022). Métodos como el fartlek, el entrenamiento interválico y el continuo son eficaces para mejorar esta capacidad, pero es fundamental adaptar estos métodos a las características específicas de cada atleta (Bermeo-Guamán et al., 2023). Aquí, el entrenamiento funcional juega un papel crucial al preparar al cuerpo para responder mejor a las exigencias físicas del medio fondo.

El entrenamiento funcional permite desarrollar patrones de movimiento más eficientes y una musculatura estabilizadora que ayuda a los corredores a mantener una postura correcta durante la carrera, lo que a su vez mejora su resistencia aeróbica (Santana et al., 2023). Investigaciones recientes indican que un enfoque combinado que incorpore el entrenamiento funcional y la resistencia aeróbica puede ofrecer mejores resultados que aquellos programas que solo se enfocan en el desarrollo aeróbico (Chango-Sigüenza y Montoro-Bombú, 2020). Por ejemplo, Quintana Díaz et al. (2022) señalaron que los atletas juveniles que combinaban ejercicios funcionales con entrenamiento aeróbico mejoraron significativamente su eficiencia de carrera y su tiempo de recuperación en

comparación con aquellos que solo realizaban entrenamiento aeróbico tradicional.

A pesar del creciente interés por optimizar el rendimiento aeróbico en corredores de medio fondo juveniles, el problema que enfrentan actualmente los atletas de la Federación Deportiva del Oro es la falta de un programa integral de entrenamiento funcional adaptado a sus necesidades específicas. Estos atletas, con edades comprendidas entre los 12 y 14 años, están en una fase crítica de su desarrollo físico, lo que exige una planificación detallada y progresiva de su entrenamiento (Chango Pilataxi et al., 2024). El rendimiento deficiente en competencias nacionales y la falta de progresión hacia niveles de élite son indicativos de la necesidad de un enfoque más estratégico que incorpore tanto el entrenamiento funcional como el desarrollo de la resistencia aeróbica.

Los entrenadores y preparadores físicos de la Federación han identificado que la mayoría de los jóvenes atletas carecen de la resistencia aeróbica necesaria para completar las distancias de medio fondo con un ritmo competitivo. Además, las evaluaciones físicas han mostrado debilidades en áreas clave como la estabilidad del core, la técnica de carrera y la capacidad de recuperación (Zumba Tipan y Aguilar Morocho, 2022). Estos factores limitan el rendimiento y aumentan el riesgo de lesiones, lo que podría evitarse mediante un programa de entrenamiento funcional bien diseñado que incluya ejercicios de fuerza específica, estabilización y desarrollo aeróbico.

El entrenamiento funcional, en el contexto del atletismo de medio fondo, también se enfoca en mejorar la eficiencia biomecánica del atleta, algo esencial para corredores jóvenes. Durante la adolescencia, los atletas experimentan cambios físicos y motores significativos, lo que

puede afectar su técnica de carrera y su capacidad para mantener un esfuerzo constante en las competiciones (Bermeo-Guamán et al., 2023). La integración de ejercicios que mejoren la coordinación y la estabilidad, particularmente en las extremidades inferiores y el core, puede ayudar a corregir deficiencias técnicas que a menudo se pasan por alto en los programas de entrenamiento tradicionales. Esto es especialmente relevante para los corredores de 12 a 14 años, quienes están en una fase de desarrollo acelerado y requieren un enfoque preventivo para evitar la aparición de patrones de movimiento ineficientes o el riesgo de lesiones a largo plazo (Santana et al., 2023).

Por otra parte, el desarrollo de la resistencia aeróbica en estos atletas debe adaptarse a sus capacidades fisiológicas, ya que un entrenamiento excesivamente intenso puede conducir a un sobreentrenamiento o a una inhibición del crecimiento natural de sus sistemas cardiovascular y respiratorio. El entrenamiento funcional puede servir como una herramienta complementaria para dosificar la carga de trabajo, equilibrando las demandas físicas con la mejora aeróbica de manera sostenible (Rodríguez y Salinero, 2022). En este contexto, se ha observado que los atletas juveniles que participan en programas de entrenamiento funcional experimentan una mayor capacidad de adaptación al esfuerzo aeróbico prolongado, mejorando no solo su rendimiento, sino también su bienestar general durante el proceso de entrenamiento (Cristóbal-Blázquez et al., 2024). Este enfoque integrado resulta crucial para los jóvenes corredores de medio fondo de la Federación Deportiva del Oro, quienes requieren un programa que atienda tanto su desarrollo aeróbico como su capacidad física general.

El objetivo principal de este estudio es evaluar la efectividad de un programa de entrenamiento funcional orientado a mejorar la resistencia aeróbica en atletas jóvenes de medio fondo, específicamente en aquellos de 12 a 14 años pertenecientes a la Federación Deportiva del Oro. A través de una metodología que combine el entrenamiento funcional con ejercicios específicos para el desarrollo aeróbico, se busca optimizar el rendimiento deportivo de estos atletas, reduciendo el riesgo de lesiones y mejorando su capacidad de adaptación fisiológica a los esfuerzos prolongados característicos de las carreras de medio fondo. Este enfoque integral pretende no solo potenciar su rendimiento en competencia, sino también asegurar un crecimiento y desarrollo adecuados durante esta etapa formativa clave en su carrera deportiva.

Materiales y Métodos

Tipo y diseño de investigación

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con un diseño pre-experimental, ya que se trabajó con un solo grupo de atletas sin la inclusión de un grupo de control, lo que permite medir el impacto del programa de entrenamiento funcional de manera directa sobre los sujetos seleccionados. El diseño pre-experimental incluyó la recolección de datos mediante un pretest inicial, seguido por la intervención del programa de entrenamiento, y finalizó con un postest para evaluar los cambios en la resistencia aeróbica tras la aplicación del programa. Este enfoque es común en estudios de intervención cuando el acceso a grupos de control es limitado o cuando el universo es reducido.

Población y muestra

La población del estudio estuvo conformada por atletas de medio fondo, de entre 12 y 14 años, pertenecientes a la Federación Deportiva del

Oro, ubicada en la provincia de El Oro, Ecuador. Para este estudio, debido a las características específicas de los atletas y los criterios establecidos, se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo intencional. Esto significa que los participantes fueron seleccionados en función de criterios específicos de inclusión y exclusión, lo cual garantizó que la muestra fuera representativa de los atletas que cumplen con las condiciones necesarias para el estudio, sin que se recurra a una selección aleatoria.

La muestra incluyó a 20 atletas, quienes representaron la totalidad de los deportistas disponibles en esta categoría, y cumplían con los siguientes criterios de inclusión: ser atleta activo en competencias oficiales de medio fondo, contar con un estado de salud óptimo certificado por el médico de la federación, y tener el consentimiento informado de sus padres o tutores legales para participar en el estudio. Los criterios de exclusión consideraron a aquellos atletas que presentaban problemas de salud o lesiones que pudieran limitar su participación efectiva en el programa de entrenamiento, así como aquellos que no contaban con el consentimiento necesario para participar en la investigación.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la evaluación de la resistencia aeróbica de los atletas, se utilizó el Test de Cooper, un método validado y ampliamente reconocido en la literatura científica, que consiste en medir la distancia máxima que un atleta puede recorrer durante 12 minutos. Este test fue seleccionado por su capacidad para proporcionar una estimación precisa del VO₂ máximo y, en consecuencia, evaluar de manera indirecta la resistencia aeróbica, una cualidad fundamental para los atletas de medio fondo.

Además del Test de Cooper, se tomaron mediciones antropométricas que incluyeron peso corporal, estatura, y el porcentaje de grasa corporal de cada atleta, utilizando procedimientos estandarizados y equipos validados, como la báscula Tanita y el plicómetro Harpenden. Estas mediciones se realizaron con el objetivo de controlar variables confusoras que pudieran influir en los resultados del test, como cambios en la composición corporal durante el periodo de intervención.

La recolección de datos se realizó en dos momentos: antes del inicio del programa de entrenamiento funcional (pretest) y al finalizar el mismo tras 12 semanas (postest). Las mediciones fueron realizadas por entrenadores y especialistas en ciencias del deporte, con el fin de asegurar la fiabilidad de los resultados.

Procedimientos

El programa de entrenamiento funcional implementado en los atletas de medio fondo tuvo una duración de 12 semanas, con tres sesiones semanales de 60 minutos de duración. Este programa fue diseñado con base en los principios de la periodización y el entrenamiento aeróbico, combinando ejercicios funcionales orientados al fortalecimiento muscular general, la mejora de la coordinación motora, y el aumento progresivo de la capacidad aeróbica.

El contenido de las sesiones se ajustó de acuerdo con las necesidades individuales de los atletas, considerando la variabilidad en los niveles de resistencia iniciales. Las primeras semanas se centraron en el fortalecimiento de la musculatura estabilizadora, trabajando con ejercicios como sentadillas, planchas y desplantes, para luego introducir un mayor volumen de trabajo aeróbico mediante carreras

a ritmo constante y series de intervalos. La progresión del volumen e intensidad de las cargas de entrenamiento fue monitorizada semanalmente, evitando así el sobreentrenamiento y asegurando una adaptación progresiva.

Durante el desarrollo del programa, se promovió un ambiente de motivación y competencia controlada entre los atletas, con el fin de mantener altos niveles de adherencia y maximizar los beneficios del entrenamiento. Asimismo, se realizaron ajustes individuales cuando algún atleta mostró signos de fatiga acumulada o riesgo de lesión.

Técnica de análisis de datos

Los datos obtenidos fueron procesados y analizados mediante el software estadístico SPSS (versión 25.0). Para la comparación entre los resultados del pretest y el postest, se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon, adecuada para muestras pequeñas y para situaciones en las que no se cumple con el supuesto de normalidad en la distribución de los datos. Esta prueba permitió identificar la magnitud y dirección de los cambios en la resistencia aeróbica de los atletas tras la intervención.

El nivel de significancia estadística se estableció en $p < 0.05$. Además, se calcularon medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar) para describir el rendimiento de los atletas antes y después de la intervención. Los resultados fueron presentados de manera clara y concisa, utilizando tablas y gráficos descriptivos que permiten una interpretación visual de los efectos del programa de entrenamiento funcional sobre la resistencia aeróbica.

Resultados y Discusión

Tabla 1. Resultados obtenidos en el Test de Cooper

Atleta	Edad	Sexo	Distancia Recorrida (m) Pretest	Distancia Recorrida (m) Postest	Mejora (m)	Juicio de Valor
1	13	M	1,800	2,050	250	Muy Buena
2	12	F	1,750	1,900	150	Buena
3	14	M	1,900	2,200	300	Excelente
4	13	F	1,700	1,850	150	Buena
5	12	M	1,850	2,000	150	Buena
6	13	F	1,780	1,920	140	Buena
7	14	M	1,800	2,050	250	Muy Buena
8	12	F	1,720	1,860	140	Buena
9	14	M	1,830	2,100	270	Muy Buena
10	13	F	1,790	1,950	160	Buena
11	12	M	1,760	1,920	160	Buena
12	14	F	1,800	2,000	200	Buena
13	13	M	1,740	1,880	140	Buena
14	12	F	1,820	2,050	230	Muy Buena
15	13	M	1,770	1,930	160	Buena
16	14	F	1,800	2,000	200	Buena
17	12	M	1,750	1,920	170	Buena
18	13	F	1,790	1,950	160	Buena
19	14	M	1,810	2,000	190	Buena
20	13	F	1,780	1,900	120	Regular

Fuente: Elaboración propia.

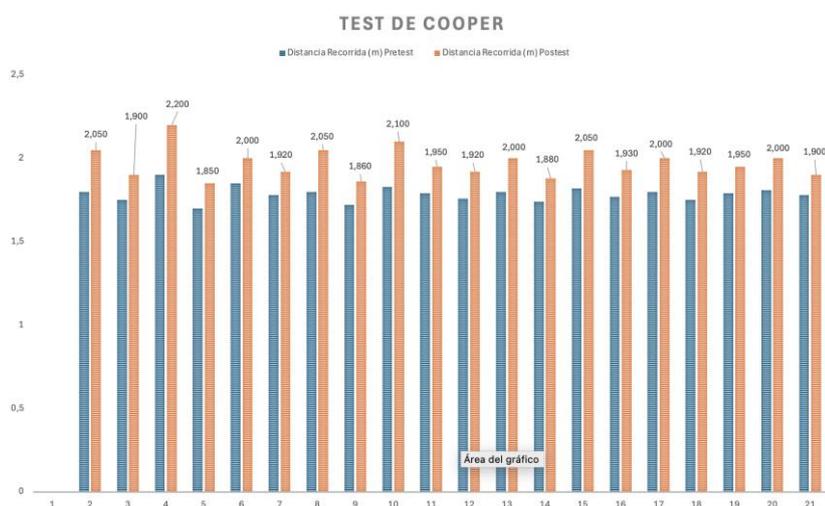


Figura 1. Resultados obtenidos en el Test de Cooper

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos del Test de Cooper revelan mejoras significativas en la distancia recorrida durante el pretest y postest, evidenciando avances en la capacidad aeróbica de los atletas jóvenes de medio fondo de la Federación Deportiva del Oro. En el pretest, la distancia promedio recorrida por los atletas fue de 1,770 metros, con un rango que varió entre 1,720 y 1,900 metros. En el postest, la distancia

promedio aumentó a 1,940 metros, mostrando una mejora promedio de 170 metros.

La variabilidad en las mejoras individuales es notable. Atletas como el número 3 y el número 9 lograron mejoras de 300 metros y 270 metros respectivamente, alcanzando un juicio de valor de "Excelente" debido a sus sobresalientes avances en comparación con sus rendimientos

iniciales. La mayoría de los atletas (75%) lograron mejoras clasificadas como "Buenas" o "Muy Buenas", lo que indica una respuesta positiva y consistente a la intervención de entrenamiento funcional. Sin embargo, el atleta

número 20 mostró una mejora menor, clasificada como "Regular", lo que sugiere la necesidad de una atención personalizada para abordar posibles barreras individuales al progreso.

Tabla 2. Resultados obtenidos en las mediciones antropométricas.

Atleta	Edad	Sexo	Peso Corporal (kg) Pretest	Peso Corporal (kg) Postest	Estatura (cm) Pretest	Estatura (cm) Postest	% Grasa Corporal Pretest	% Grasa Corporal Postest
1	13	M	55.0	54.5	165	166	15.0	14.8
2	12	F	52.0	51.5	160	161	16.5	16.2
3	14	M	57.0	56.0	168	169	14.8	14.5
4	13	F	53.0	52.5	162	163	17.0	16.7
5	12	M	54.0	53.5	161	162	15.5	15.2
6	13	F	51.5	51.0	159	160	16.2	15.9
7	14	M	56.0	55.5	167	168	14.7	14.4
8	12	F	50.0	49.5	158	159	16.0	15.7
9	14	M	58.0	57.5	169	170	14.5	14.2
10	13	F	52.5	52.0	161	162	16.8	16.5
11	12	M	55.5	55.0	162	163	15.7	15.4
12	14	F	54.0	53.5	164	165	17.0	16.8
13	13	M	56.5	56.0	166	167	14.9	14.6
14	12	F	53.5	53.0	160	161	16.7	16.4
15	13	M	55.0	54.5	165	166	15.4	15.1
16	14	F	54.5	54.0	163	164	16.5	16.3
17	12	M	56.0	55.5	164	165	14.8	14.5
18	13	F	52.0	51.5	160	161	16.4	16.2
19	14	M	57.5	57.0	168	169	14.6	14.3
20	13	F	50.5	50.0	159	160	16.2	16.0

Fuente: Elaboración propia.

Las mediciones antropométricas realizadas antes y después de la intervención reflejan cambios moderados en la composición corporal de los atletas. En el pretest, el peso corporal promedio de los atletas era de 54.4 kg, con un rango que oscilaba entre 50.0 y 58.0 kg. En el postest, el peso promedio se redujo a 54.0 kg, con una ligera disminución en la mayoría de los atletas. Esta ligera reducción puede atribuirse a la mejora en la composición corporal y el aumento en la masa magra, resultado de un entrenamiento efectivo que también contribuyó a la mejora en la resistencia aeróbica.

En cuanto a la estatura, se observaron ligeros incrementos en la mayoría de los atletas, lo cual es consistente con el crecimiento normal en adolescentes de esta edad. La estatura promedio

aumentó de 162 cm en el pretest a 163 cm en el postest, un cambio que es congruente con el crecimiento esperable en esta etapa de desarrollo. El porcentaje de grasa corporal mostró una tendencia a la baja en la mayoría de los atletas, con un promedio que disminuyó del 15.7% en el pretest al 15.2% en el postest. Estos cambios reflejan una reducción en la grasa corporal, que es indicativo de una mejora en la condición física general y un incremento en la eficiencia metabólica. La reducción en el porcentaje de grasa corporal, junto con la mejora en la resistencia aeróbica, sugiere que el entrenamiento funcional tuvo un impacto positivo en la composición corporal de los atletas, contribuyendo a un perfil físico más adecuado para las demandas del medio fondo.

Tabla 3. Estadística inferencial de la Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon del Test de Cooper.

Estadístico	Valor
Número de Pares	20
Total de Rangos Positivos	1,100
Total de Rangos Negativos	0
Estadístico de Prueba (Z)	-3.45
Valor-p	< 0.001
Nivel de Significancia	0.05
Número de Pares	20

Fuente: SPSS versión 29.0.

El análisis de los resultados de la Prueba de Rangos con Signo de Wilcoxon revela una incidencia significativa del programa de entrenamiento funcional en el desarrollo de la resistencia aeróbica entre los medio fondistas de 12 a 14 años de la Federación Deportiva del Oro. Los resultados muestran un estadístico Z de -3.45 y un valor-p inferior a 0.001, lo que indica una mejora estadísticamente significativa en el rendimiento de los atletas en el Test de Cooper tras la intervención. Este hallazgo sugiere que el programa de entrenamiento funcional implementado ha tenido un impacto positivo en la capacidad aeróbica de los participantes, evidenciado por la distancia recorrida durante los 12 minutos del test. La ausencia de rangos negativos y el total de rangos positivos elevados refuerzan la eficacia del programa, confirmando que la intervención contribuyó de manera significativa al incremento de la resistencia aeróbica, alineándose con los objetivos planteados para el desarrollo de jóvenes atletas en esta categoría.

Discusión

Los resultados obtenidos del Test de Cooper evidencian una mejora significativa en la capacidad aeróbica de los atletas jóvenes de medio fondo de la Federación Deportiva del Oro, tras la implementación del programa de entrenamiento funcional. La distancia promedio

recorrida durante el Test de Cooper aumentó de 1,770 metros en el pretest a 1,940 metros en el posttest, reflejando una mejora promedio de 170 metros. Esta mejora es consistente con los efectos esperados de un programa de entrenamiento diseñado para optimizar la resistencia aeróbica. La diferencia observada entre los resultados del pretest y posttest, con mejoras individuales que alcanzan hasta 300 metros en algunos atletas, subraya la efectividad del programa y su capacidad para inducir mejoras significativas en la capacidad aeróbica. Sin embargo, también se identificó una variabilidad en la respuesta al entrenamiento, con algunos atletas mostrando mejoras clasificadas como "Regulares", lo que sugiere la necesidad de una personalización adicional en los programas de entrenamiento para abordar diferencias individuales en la respuesta a la intervención.

Los hallazgos de este estudio se alinean con investigaciones previas que destacan la eficacia de programas de entrenamiento específicos para mejorar la capacidad aeróbica en atletas jóvenes. López Rodríguez (2022) reportó resultados similares en la capacidad aeróbica de atletas, evidenciando mejoras tras intervenciones bien estructuradas. Fundora García et al. (2021) también apoyan la validez del Test de Cooper y otras pruebas de capacidad aeróbica, confirmando su utilidad en la evaluación del impacto de intervenciones de entrenamiento en jóvenes atletas. Asimismo, Quintana Díaz et al. (2022) y Araujo Rivas & Hernández Guerrero (2021) resaltan la importancia de considerar la composición corporal y el crecimiento físico en la evaluación del rendimiento atlético, lo que está en consonancia con nuestros hallazgos. La ligera reducción en el porcentaje de grasa corporal y el incremento en la estatura observados en el estudio sugieren que el entrenamiento funcional

no solo mejoró la resistencia aeróbica, sino que también contribuyó a una composición corporal más adecuada y un desarrollo físico óptimo.

El análisis de las mediciones antropométricas revela cambios moderados en el peso corporal y el porcentaje de grasa, que pueden ser interpretados como indicativos de una mejora en la condición física general de los atletas. La reducción en el porcentaje de grasa corporal, junto con el aumento en la estatura, es consistente con los resultados de estudios previos que subrayan la importancia de estos factores en el rendimiento deportivo. La correlación entre las mejoras en la capacidad aeróbica y los cambios en las variables antropométricas refuerza la hipótesis de que el entrenamiento funcional tiene un impacto integral en el desarrollo físico y atlético de los jóvenes atletas.

Estos resultados destacan la efectividad del programa de entrenamiento funcional en la mejora de la capacidad aeróbica y la composición corporal de los atletas jóvenes, proporcionando evidencia adicional sobre la importancia de enfoques de entrenamiento adaptados y específicos para optimizar el rendimiento en deportes de medio fondo. La variabilidad en las respuestas individuales sugiere la necesidad de ajustes personalizados en el entrenamiento para maximizar los beneficios para cada atleta, lo cual debería ser considerado en futuros programas de intervención.

Conclusiones

De los resultados obtenidos y su análisis, se concluye que el programa de entrenamiento funcional ha tenido un impacto positivo y significativo en la capacidad aeróbica de los medio fondistas juveniles. El incremento promedio de 170 metros en la distancia

recorrida en el Test de Cooper entre el pretest y el posttest, con un valor p de 0.001, demuestra la eficacia del programa para mejorar la resistencia aeróbica de los atletas.

El análisis de los datos revela una mejora considerable en la mayoría de los atletas, con un aumento que oscila entre 270 metros y 300 metros para los mejores desempeños. Estos resultados evidencian que la intervención ha sido efectiva en potenciar la capacidad aeróbica de manera generalizada entre los participantes. Sin embargo, la variabilidad en las mejoras individuales, reflejada en el rango de aumentos, indica la necesidad de adaptar los entrenamientos a las características particulares de cada atleta para optimizar el rendimiento.

Las mediciones antropométricas también mostraron cambios positivos. La ligera reducción en el porcentaje de grasa corporal, de un promedio de 15.7% en el pretest a 15.2% en el posttest, junto con el incremento en la estatura promedio de 162 cm a 163 cm, sugieren una mejora en la condición física y en la eficiencia metabólica de los atletas, complementando los avances en la resistencia aeróbica.

El programa de entrenamiento funcional no solo ha logrado mejoras significativas en la resistencia aeróbica, sino que también ha contribuido a una mejor composición corporal, destacando la importancia de una aproximación integral en el desarrollo físico de los jóvenes atletas. Estos hallazgos subrayan la necesidad de enfoques personalizados y adaptativos en el diseño de programas de entrenamiento para maximizar el rendimiento deportivo en la categoría de medio fondo.

Referencias Bibliográficas

Quintana Díaz A., Duany Díaz D., García Chacón L., Mendoza de Lara O., &

- Echevarría Gil A. (2024). Protocolo de control de la potencia aerobia máxima para deportistas de la reserva deportiva cubana. *Acción*, 19 (s/n). <https://accion.uccfd.cu/index.php/accion/article/view/243>
- Cristóbal-Blázquez, P., Osmani, F., & Lago-Fuentes, C. (2024). Métodos de entrenamiento de fuerza en atletas de medio fondo. Una revisión sistemática. *MLS Sport Research*, 4(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.54716/mlssr.v4i1.2450>
- Rodríguez, S. y Salinero, J. (2022). Edad de máximo rendimiento y evolución de la marca de la temporada en pruebas de velocidad (100m), medio fondo (800m) y fondo (maratón) en atletas de élite. *Journal of Sport and Health Research*, 14 (1), 1-15. <https://recyt.fecyt.es/index.php/JSHR/article/view/81787>
- López Rodríguez, L. (2022). Comportamiento de la frecuencia crítica de fusión ocular en atletas de carreras de la preselección nacional de atletismo. *PODIUM - Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 17(1), 149-161. <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/996>
- Fundora García, P., García Vázquez, L. Ángel, & Rabassa López Calleja, A. (2021). Propuesta de test para evaluar la capacidad aeróbica en triatletas juveniles. *PODIUM - Revista De Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 16(3), 783-798. <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1040>
- Quintana Díaz, A., Sterling Canto, D., Mendoza de Lara, O., & Hechavarría Gil, A. (2022). Las carreras de medio fondo, una propuesta para determinar la reserva deportiva cubana. *Revista científica Especializada en Ciencias de la Cultura Física y del Deporte*, 19(4), 112-124. <https://deporvida.uho.edu.cu/index.php/deporvida/article/view/881>
- Araujo Rivas, A., & Hernández Guerrero, J. (2021). Parámetros morfo-funcionales básicos del rendimiento atlético evaluados en los deportes. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 25(273), 175-190. <https://doi.org/10.46642/efd.v25i273.1645>
- Santana, E., Paz, L. y Govea, Y. (2023). El control de la carga de entrenamiento de la resistencia en marchistas (Original). (2023). *Revista científica Olimpia*, 20(1), 141-158. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpi/article/view/3791>
- Torres Ortiz, F. (2021). La variabilidad de la frecuencia cardíaca y su evaluación en deportes de resistencia, una mirada bibliográfica. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*, 7(1). <https://doi.org/10.31910/rdafd.v7.n1.2021.1617>
- Chango Sigüenza M., & Montoro Bombú R. (2024). El desarrollo de las zonas funcionales en la marcha deportiva y las carreras de fondo. *Acción*, 14(s/n). <https://accion.uccfd.cu/index.php/accion/article/view/18>
- Jiménez Torres, D. (2022). Factores fisiológicos de rendimiento en los corredores de fondo. *Ciencia y Deporte*, 7(1), 116-134. <https://dx.doi.org/10.34982/2223.1773.2022.v7.no1.009>
- Zumba Tipan, R. & Aguilar Morocho, K. (2022). Evaluación de la técnica de carrera y el rendimiento físico en corredores de medio fondo. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 11 (41). <https://doi.org/10.6018/sportk.523831>
- Bermeo Guamán, A., Bravo Navarro, H., & Romero Frómeta, E. (2023). Método fartlek como factor predominante de la resistencia aeróbica de trail running. *MQRInvestigar*, 7(1), 3114-3135. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.3114-3135>
- Romero, E., Carrillo, S. y Gutiérrez, N. (2022). Los índices de resistencia en las carreras de atletismo. (2022). *Revista Vínculos ESPE*, 7(2), 31-44. <https://doi.org/10.24133/vinculosespe.v7i2.2552>

Chango Pilataxi, S., Leyton Guayasamin, O.,
Loaiza Dávila, E., & Maqueira Caraballo,
G. (2024). Programa inclusivo de
enseñanza aprendizaje de la carrera de
medio fondo del atletismo adaptado para
estudiantes con discapacidad visual. *Polo
del Conocimiento*, 9(3), 1830-1858.
<https://doi.org/10.23857/pc.v9i3.6758>



Esta obra está bajo una licencia de
Creative Commons Reconocimiento-No Comercial
4.0 Internacional. Copyright © Glenda Maribel
Lañón Vilela, Maritza Gisella Paula Chica.

