



*El Fartlek y el impacto en el VO<sub>2</sub>máx en corredores de medio fondo*

*El Fartlek y el impacto en el VO<sub>2</sub>máx en corredores de medio fondo*

*Fartlek e o seu impacto no VO<sub>2</sub>máx em corredores de meia distância*

Luis Jaime Landeta Valladares <sup>I</sup>  
[llandeta@tecnologicopichincha.com.ec](mailto:llandeta@tecnologicopichincha.com.ec)  
<https://orcid.org/0009-0008-6023-5430>

Silvia Margoth López Arias <sup>II</sup>  
[smlopeza@uce.edu.ec](mailto:smlopeza@uce.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-7266-9756>

Edgar Jariff Oña Tacan <sup>III</sup>  
[ejona3@itslibertad.edu.ec](mailto:ejona3@itslibertad.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0004-1824-7607>

Fredy Geovanny Moposita Caillamara <sup>IV</sup>  
[fg.moposita@uta.edu.ec](mailto:fg.moposita@uta.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0006-8097-1051>

**Correspondencia:** [llandeta@tecnologicopichincha.com.ec](mailto:llandeta@tecnologicopichincha.com.ec)

Ciencias Técnicas y Aplicadas  
Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 26 de febrero de 2025 \* **Aceptado:** 27 de marzo de 2025 \* **Publicado:** 11 de marzo de 2025

- I. Magíster en Entrenamiento Deportivo. Docente Instituto Universitario Pichincha, Quito, Ecuador.
- II. Magíster en Entrenamiento Deportivo. Docente Facultad de Cultura Física Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.
- III. Magíster en Entrenamiento Deportivo, Instituto Tecnológico Universitario Libertad, Quito, Ecuador.
- IV. Magíster en Entrenamiento Deportivo, Docente Investigador (Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte – Carrera de Entrenamiento Deportivo) Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

## Resumen

El presente estudio evaluó el impacto del entrenamiento Fartlek en el VO<sub>2</sub>máx de corredores militares de medio fondo pertenecientes al Comando de Operaciones Terrestres (COT), quienes se prepararon para competir en los 800 y 1500 metros en el Campeonato Nacional Militar de atletismo. Se aplicó un diseño cuasi-experimental con mediciones pre y post intervención en un grupo de 12 atletas, utilizando el test de Fisher de 2400 metros para determinar el impacto sobre el VO<sub>2</sub>máx. La intervención consistió en un programa de ocho semanas, incluyendo el calentamiento, aplicación de la carga y enfriamiento. Los resultados mostraron mejoras significativas en las variables evaluadas. El VO<sub>2</sub>máx aumentó de  $52.9 \pm 1,8$  ml/kg/min a  $56,1 \pm 0,8$  ml/kg/min, el tiempo de carrera en la prueba de 2400 m disminuyó de  $7,38 \pm 0,5$  min a  $7,07 \pm 0,4$  min, y la frecuencia cardíaca post esfuerzo se redujo de  $186 \pm 6,1$  ppm a  $172 \pm 4,1$  ppm. La prueba de normalidad Shapiro-Wilk confirmó la distribución normal de los datos, permitiendo aplicar la prueba T-Student, que evidenció diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ). Estos hallazgos respaldan la eficacia del Fartlek para mejorar la resistencia aeróbica y el rendimiento en corredores de medio fondo militares.

**Palabras Clave:** entrenamiento; fartlek; medio fondo; VO<sub>2</sub>máx; medio fondo.

## Abstract

This study evaluated the impact of Fartlek training on VO<sub>2</sub>max in military middle-distance runners from the Land Operations Command (LOC) who were preparing to compete in the 800 and 1500 meters at the National Military Athletics Championships. A quasi-experimental design was used with pre- and post-intervention measurements in a group of 12 athletes, using the 2400-meter Fisher test to determine the impact on VO<sub>2</sub>max. The intervention consisted of an eight-week program that included warm-up, load application, and cool-down. The results showed significant improvements in the variables evaluated. VO<sub>2</sub>max increased from  $52.9 \pm 1.8$  ml/kg/min to  $56.1 \pm 0.8$  ml/kg/min, 2400 m distance running time decreased from  $7.38 \pm 0.5$  min to  $7.07 \pm 0.4$  min, and post-exercise heart rate decreased from  $186 \pm 6.1$  bpm to  $172 \pm 4.1$  bpm. The Shapiro-Wilk normality test confirmed the normal distribution of the data, allowing the application of the Student t-test, which showed statistically significant differences ( $p < 0.05$ ). These findings support the effectiveness of Fartlek in improving aerobic endurance and performance in military middle-distance runners.

**Keywords:** training; fartlek; middle distance; VO<sub>2</sub>max; middle distance.

## Resumo

Este estudio avalió el impacto del entrenamiento Fartlek en el VO<sub>2</sub>máx de corredores militares de media distancia del Comando de Operaciones Terrestres (LOC) que se preparaban para competir en 800 y 1500 metros en el Campeonato Nacional de Atletismo Militar. Se aplicó un diseño casi experimental con medidas pre e post-intervención en un grupo de 12 atletas, utilizando el test de Fisher de 2400 metros para determinar el impacto en el VO<sub>2</sub>máx. La intervención consistió en un programa de ocho semanas, incluyendo calentamiento, aplicación de carga y relajamiento. Los resultados mostraron mejoras significativas en las variables evaluadas. El VO<sub>2</sub>máx aumentó de  $52,9 \pm 1,8$  ml/kg/min a  $56,1 \pm 0,8$  ml/kg/min, el tiempo de carrera de 2400 m disminuyó de  $7,38 \pm 0,5$  min a  $7,07 \pm 0,4$  min y la frecuencia cardíaca post-ejercicio disminuyó de  $186 \pm 6,1$  bpm a  $172 \pm 4,1$  bpm. El test de normalidad de Shapiro-Wilk confirmó la distribución normal de los datos, permitiendo la aplicación del test T de Student, que mostró diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ). Estas descubiertas refuerzan la eficacia del Fartlek en la mejora de la resistencia aeróbica y el desempeño en corredores militares de media distancia.

**Palabras-clave:** formación; fartlek; medio fondo; VO<sub>2</sub>máx; medio fondo.

## Introducción

El rendimiento físico del personal militar es un aspecto fundamental en su preparación, ya que deben afrontar desafíos que exigen altos niveles de resistencia y eficiencia cardiovascular. En este contexto, la capacidad aeróbica, medida a través del consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>máx) directo o indirecto, es un indicador clave en el desempeño de las pruebas de resistencia, como en las carreras de medio fondo (O'Brien, 2024). En Ecuador, la preparación física de los miembros de las fuerzas armadas sigue diversos protocolos de entrenamiento, aunque en muchos casos se siguen basando en métodos tradicionales que no siempre optimizan la mejora del VO<sub>2</sub>máx (Zambrano, 2018).

El VO<sub>2</sub>máx representa la cantidad máxima de oxígeno que un individuo puede utilizar durante el ejercicio intenso y prolongado (Celdran y Sola, 2023). Es un factor determinante en el rendimiento de corredores de medio fondo, ya que influye directamente en su capacidad para sostener esfuerzos prolongados sin fatiga prematura. En el ámbito militar ecuatoriano, mejorar esta capacidad es

crucial, pues muchas de sus actividades demandan resistencia física y recuperación eficiente en terrenos variados y condiciones adversas (Oña et al., Morales, 2022).

Uno de los métodos más efectivos para estimular el VO<sub>2</sub>máx es el Fartlek, que es una modalidad de entrenamiento continuo variado, que combina cambios de ritmo y variaciones en la intensidad del ejercicio (Espinosa, 2025). Este método ha demostrado ser eficiente para mejorar la resistencia aeróbica, la potencia y la capacidad de recuperación de los atletas (Bermeo et al., 2023). Su aplicación en corredores militares de medio fondo en Ecuador podría representar una estrategia innovadora para potenciar el rendimiento físico de manera más dinámica y efectiva que los entrenamientos convencionales.

A diferencia de otros métodos de entrenamiento de la resistencia, el Fartlek permite una adaptación progresiva del cuerpo a diferentes niveles de esfuerzo (Guzmán, 2023), lo que favorece la optimización del sistema cardiovascular y respiratorio. En corredores militares, esta capacidad de adaptación es esencial, ya que en su entrenamiento y operativos reales deben responder a cambios súbitos de ritmo y esfuerzo, simulando situaciones de combate o misiones tácticas en condiciones extremas.

En Ecuador, la geografía del país juega un papel importante en la preparación física de los militares. Con altitudes que varían desde el nivel del mar hasta más de 2.800 metros de altura (Cevallos et al., 2018), los corredores de medio fondo deben desarrollar una capacidad aeróbica superior para desempeñarse eficientemente en distintos entornos. Este tipo de entrenamiento llamado también método polaco, al incorporar variaciones de intensidad, puede ayudar a mejorar la oxigenación del cuerpo y la adaptación a diferentes condiciones de altitud, maximizando el VO<sub>2</sub> Max de los corredores (López, 2024).

Además de los beneficios fisiológicos del Fartlek, también impacta en la psicología del atleta. En el entrenamiento militar ecuatoriano, donde la disciplina y la repetición pueden generar monotonía, este método introduce dinamismo y motivación al variar la intensidad y el recorrido. Esto no solo mejora el rendimiento, sino que también incrementa la disposición de los corredores a esforzarse más y mantener el compromiso con su desarrollo físico (Mundo Deportivo, 2022).

A pesar de los beneficios comprobados del Fartlek, en Ecuador su implementación en el entrenamiento militar aún es limitada. Los programas de preparación física suelen priorizar entrenamientos de resistencia prolongada a ritmos constantes, sin aprovechar al máximo los estímulos variables que caracterizan este método (Kavanaugh, 2024). Esta situación evidencia la

necesidad de modernizar las estrategias de entrenamiento para mejorar de manera específica el VO<sub>2</sub>máx en los corredores militares de medio fondo.

Estudios en diferentes países han demostrado que el entrenamiento Fartlek puede incrementar significativamente el VO<sub>2</sub>máx en atletas de resistencia (Espinosa, 2024). Al combinar esfuerzos aeróbicos y anaeróbicos, este método permite que el cuerpo aprenda a utilizar el oxígeno de manera más eficiente, lo que resulta en un mejor desempeño en pruebas de medio fondo. En Ecuador, la aplicación de estos principios en el ámbito militar podría traducirse en soldados mejor preparados físicamente para enfrentar cualquier desafío.

Otro aspecto clave a considerar es la accesibilidad del entrenamiento Fartlek. A diferencia de otros métodos que requieren equipos especializados o instalaciones específicas, este sistema de entrenamiento puede ser aplicado en cualquier terreno (Canaryrun, 2023), adaptándose a la infraestructura disponible en los cuarteles y bases militares del país. Esta facilidad de implementación lo convierte en una alternativa viable para mejorar el rendimiento de los corredores sin incurrir en costos elevados.

Para evaluar la efectividad del Fartlek en la mejora del VO<sub>2</sub>máx en corredores militares de medio fondo en el Ecuador, es necesario desarrollar estudios que comparen el impacto de este método con los entrenamientos convencionales. Mediante pruebas de esfuerzo, medición del consumo de oxígeno y análisis del rendimiento en competencias (Olivarez, 2023). Se podría determinar con mayor precisión el nivel de beneficio que aporta esta metodología en la preparación militar.

El entrenamiento Fartlek en el medio fondo se puede clasificar en varias modalidades, entre las cuales destacan el Fartlek líder, el Fartlek controlado, el Fartlek especial y el Fartlek natural. El Fartlek líder es una variante en la que un corredor o entrenador marca los cambios de ritmo de forma impredecible, obligando al grupo a adaptarse a variaciones súbitas de intensidad (Abad y López, 2024). Este tipo de entrenamiento mejora la capacidad de reacción, la resistencia a la fatiga y la velocidad táctica en competencia. Por otro lado, el Fartlek controlado sigue una planificación estructurada con tiempos y distancias predefinidas para cada fase de esfuerzo y recuperación. Este método es ideal para atletas de medio fondo, ya que permite trabajar en zonas específicas de frecuencia cardíaca y optimizar la eficiencia aeróbica y anaeróbica de manera progresiva (Abad y López, 2024).

El Fartlek especial se enfoca en adaptar los estímulos de carrera a las exigencias de una prueba específica, como los 800, 1500 o 3000 metros, incorporando ritmos similares a los de la

competencia y simulando cambios de velocidad estratégicos (Conlago, 2019). Es particularmente útil para mejorar la tolerancia al ácido láctico y desarrollar la capacidad de remate en los últimos metros. Finalmente, el Fartlek natural se realiza en terrenos irregulares como colinas, caminos de tierra o bosques, permitiendo que las variaciones del terreno dicten los cambios de ritmo de forma espontánea. Este tipo de Fartlek fortalece la musculatura, mejora la eficiencia biomecánica y potencia la resistencia general del corredor. En conjunto, estas modalidades de Fartlek representan herramientas clave para los corredores de medio fondo, ya que les permiten desarrollar resistencia, velocidad y capacidad de adaptación en competencia (Luna, 2022).

**Tabla 1***Tipos de Fartlek*

<b>Tipo de Fartlek</b>	<b>Características</b>	<b>Beneficios para el Medio Fondo</b>
<b>Fartlek Líder</b>	Un corredor o entrenador marca los cambios de ritmo de manera impredecible. Los demás deben adaptarse a las variaciones.	Mejora la capacidad de reacción, resistencia a la fatiga y preparación para cambios de ritmo en competencia.
<b>Fartlek Controlado</b>	Los intervalos de esfuerzo y recuperación están predefinidos en tiempo o distancia. La intensidad se ajusta según objetivos específicos.	Permite un control preciso del volumen e intensidad, optimizando el VO <sub>2</sub> máx y la resistencia aeróbica.
<b>Fartlek Especial</b>	Diseñado para simular las condiciones y ritmos de una prueba específica (800m, 1500m, 3000m). Puede incluir cambios estratégicos de velocidad.	Aumenta la tolerancia al ácido láctico, mejora la velocidad de competición y la capacidad de remate en los últimos metros.
<b>Fartlek Natural</b>	Se realiza en terrenos variados (colinas, tierra, césped, senderos), donde el propio entorno dicta los cambios de ritmo.	Mejora la fuerza muscular, la eficiencia biomecánica y la adaptación a diferentes superficies de carrera.

*Nota. Tomado de Clases de Métodos de Entrenamiento (Educación Olímpica, 2022).*

En este caso bajo todo el contexto surge la necesidad de la implementación el método de entrenamiento del Fartlek en la preparación de los corredores militares del COT para poder determinar el impacto sobre el VO<sub>2</sub>máx de los corredores militares, a través de una planificación adecuada, de esta manera se pueda fortalecer con estos conocimientos al personal encargado de los entrenamientos. Respondiendo a las necesidades específicas de los soldados, esta aplicación garantizará que los beneficios se maximicen sin comprometer la seguridad ni generar sobrecargas que puedan derivar en lesiones.

### **Metodología**

El presente estudio se enmarca dentro de una investigación experimental de tipo cuasi-experimental, ya que se evaluó el efecto de un programa de entrenamiento Fartlek sobre el VO<sub>2</sub>máx en corredores de medio fondo militares del COT, comparando mediciones del pre y post-test en un mismo grupo de sujetos, donde los participantes fueron evaluados antes y después del programa de intervención para determinar los cambios en las variables fisiológicas como frecuencia cardíaca (Fc), determinada por las pulsaciones por minuto (ppm), tiempo en minutos y cálculo del máximo consumo de oxígeno indirecto (VO<sub>2</sub>máx).

El enfoque de la investigación fue cuantitativo, dado que se basa en la recolección y análisis de datos numéricos mediante pruebas de campo específicas. A través de este enfoque, se buscó medir de manera objetiva el impacto del entrenamiento Fartlek en variables como el VO<sub>2</sub>máx, la frecuencia cardíaca y el tiempo de carrera en 2400 metros, estableciendo relaciones causales a partir de un análisis estadístico. Los métodos de investigación utilizados en el estudio fueron los métodos teóricos como el del análisis-síntesis donde se revisaron antecedentes científicos sobre el Fartlek y su impacto en el rendimiento aeróbico. Inductivo-deductivo a partir de la revisar estudios previos para formular hipótesis sobre la eficacia del Fartlek en la mejora del VO<sub>2</sub>máx y la revisión bibliográfica donde se consultaron investigaciones sobre fisiología del ejercicio y metodologías de entrenamiento aeróbico.

En cuanto que los Métodos empíricos que se aplicaron la observación y la medición a través del test de Fisher (2400 metros) el que utilizó para estimar el VO<sub>2</sub>máx de los corredores militares mediante un cálculo indirecto. Los indicadores que se tomaron en cuenta fueron registro de la frecuencia cardíaca (Fc) al finalizar el test de 2400 metros. Tiempos de carrera: Se registró el tiempo en el pre-test y post-test para evaluar mejoras en el rendimiento. En cuanto que al programa

de intervención: Se aplicó un protocolo de ocho semanas de entrenamiento Fartlek, con sesiones de tres días por semana y una duración de 80 minutos por sesión, incluyendo calentamiento, aplicación de la carga y enfriamiento. Los métodos matemáticos y estadísticos que se utilizaron fueron las medidas de tendencia central y dispersión: Se calcularon la media (M) y desviación estándar (DS) para cada variable en el pre-test (PT) y post-test (PST), la prueba de normalidad y el uso de la prueba paramétrica T-Student que se utilizó para comparar los valores antes y después de la intervención y determinar la significancia estadística de los cambios observados ( $p < 0.05$ ).

### **Población y Muestra**

La muestra estuvo conformada por 30 corredores militares, con edades comprendidas entre 22 y 30 años, seleccionados mediante un muestreo intencional. Todos los participantes pertenecían a unidades militares especializadas en resistencia y desempeño aeróbico.

#### **Criterios de inclusión:**

- Ser militar en servicio activo.
- Tener entre **22 y 30 años**.
- Presentar experiencia en pruebas de **medio fondo (800 m - 1500 m)**.
- No haber presentado lesiones musculoesqueléticas en los últimos seis meses.

#### **Criterios de exclusión:**

- Presentar alguna patología cardiovascular o metabólica diagnosticada.
- No completar al menos el 80% del plan de entrenamiento.
- Uso de sustancias ergogénicas o dopaje.

### **Instrumentos y medición del VO<sub>2</sub>MÁX**

Para la medición del **VO<sub>2</sub>máx indirecto**, se utilizó el **Test de Fisher de 2400 metros**, el cual estima el consumo máximo de oxígeno como lo expresa (Parra, 2024). Con la siguiente ecuación:

$$\text{VO}_2\text{máx} = 100,5 + (8,344 \times S) - (0,1636 \times \text{PC}) - (1,438 \times T) - (0,9128 \times \text{FC}).$$

El resultado será el valor acompañado de la nomenclatura **ml/kg/min**.

Donde S: Sexo (0: mujeres, 1: hombres); PC: Peso corporal; T: Tiempo en minutos; FC: Frecuencia cardiaca.

Se realizaron dos mediciones:

**Test inicial** (pre-test PT), antes del inicio del programa de entrenamiento.

**Test final** (post-test PST), al término de las **8 semanas** de intervención.

Los participantes corrieron la distancia de **2400 metros en pista**, y el tiempo de ejecución se registró con cronómetros de alta precisión.

### **Programa de entrenamiento FARTLEK**

El plan de entrenamiento tuvo una duración de 8 semanas, con tres sesiones semanales, cada una con una duración de aproximadamente 60 minutos. Se estructuró en bloques de variaciones de ritmo con intensidades específicas para optimizar la mejora del VO<sub>2</sub>máx.

La presente propuesta de intervención de ocho semanas está diseñada para mejorar el VO<sub>2</sub>máx en corredores militares de medio fondo a través de un enfoque progresivo de entrenamiento Fartlek. Cada sesión, con una duración total de 80 minutos, incluyó 30 minutos de calentamiento, donde se enfatiza la movilidad articular, el trote suave y la técnica de carrera (ABC), seguido de 35 minutos de aplicación de la carga mediante variaciones de ritmo controladas y finalizando con 20 minutos de enfriamiento, combinando trote regenerativo y estiramientos estáticos. A lo largo del programa, se incrementa gradualmente la exigencia del entrenamiento, pasando de intervalos cortos de 30 y 45 segundos en la primera semana, hasta bloques más largos de 3 minutos en la fase final. Este aumento progresivo permite una adecuada adaptación fisiológica y optimiza el rendimiento aeróbico de los participantes.

El diseño del programa se basa en la combinación de ritmos variables de trabajo (R3: alta intensidad; R1: recuperación), los cuales se alternan estratégicamente para mejorar la resistencia y la capacidad cardiorrespiratoria. A partir de la cuarta semana, la duración de los esfuerzos intensos aumenta, alcanzando los 3 minutos de trabajo por segmento en la semana 7, lo que representa un estímulo significativo para la mejora del VO<sub>2</sub>máx. Además, el calentamiento incorpora ejercicios de técnica de carrera en la fase intermedia del programa, lo que contribuye a la eficiencia biomecánica de los corredores. Finalmente, el proceso de enfriamiento asegura una adecuada recuperación, minimizando el riesgo de fatiga extrema y lesiones. Con este enfoque estructurado, la intervención busca desarrollar una mejor adaptación aeróbica, resistencia a la fatiga y optimización del rendimiento en pruebas de medio fondo.

**Tabla 2***Propuesta del Entrenamiento Basado en el Fartlek*

<b>Semana</b>	<b>Calentamiento (30 min)</b>	<b>Aplicación de la carga Fartlek</b>	<b>Enfriamiento (20 min)</b>
<b>1</b>		$(30'' R3 + 30'' R1 + 45'' R3 + 45'' R1) = 30'$	
<b>2</b>		$(30'' R3 + 30'' R1 + 60'' R3 + 60'' R1) = 35'$	
<b>3</b>	Movilidad	$(60'' R3 + 60'' R1) = 35'$	
<b>4</b>	articular (10 min) + Trote suave	$(60'' R3 + 60'' R1 + 2'R3 + 2'R1) = 35'$	Trote suave 10 min + Estiramientos estáticos
<b>5</b>	(3km) + Técnica ABC 10 min	$(2'R3 + 2'R1) = 35'$	10 min
<b>6</b>		$(2'R3 + 2'R1 + 3'R3 + 3'R1) = 35'$	
<b>7</b>		$(3'R3 + 3'R1) = 35'$	
<b>8</b>		$(2'R3 + 2'R1 + 60'' R3 + 60'' R1) = 35'$	

**Nota.** *Caracterización de los Tipos de Fartlek*

Como se puede observar en la tabla anterior, la estructura del entrenamiento aplicadas en tiempos cortos hacia tiempos medios, con recuperaciones activas del mismo tiempo del trabajo, es decir aplicando el aumento progresivo de la carga ideal, para corredores de medio fondo.

**Resultados**

El análisis de los datos obtenidos tras la aplicación del programa de entrenamiento Fartlek en corredores de medio fondo muestra una mejora significativa en el rendimiento aeróbico. A continuación, se detallan los principales hallazgos: La muestra del presente estudio estuvo conformada por corredores militares pertenecientes al Cuerpo de Operaciones Tácticas (COT), cuyo principal objetivo es optimizar su rendimiento en pruebas de medio fondo, específicamente en las distancias de 800 y 1500 metros, de cara a su participación en el Campeonato Nacional Militar. Estos atletas, sometidos a un régimen de entrenamiento riguroso, requieren estrategias de

acondicionamiento físico que maximicen su capacidad aeróbica y eficiencia metabólica, elementos clave en su desempeño competitivo. La inclusión del método Fartlek en su preparación busca estimular su VO2máx, mejorar su resistencia cardiovascular y optimizar su capacidad de mantener ritmos elevados en competencia, permitiéndoles alcanzar un rendimiento óptimo en pruebas de alta exigencia dentro del circuito militar.

**Tabla 3**

*Caracterización de la Muestra de Estudio*

Género	Edad (años)		Peso (Kg)		Estatura (cm)		IMC	
	M	DS±	M	DS±	M	DS±	M	DS±
Masculino (n=12 – 100%)	25,67	1,97	57,50	5,11	1,66	0,05	21,00	1,89

*Nota.* Estadísticos descriptivos, Muestra (N), Media (M), Desviación Estándar (DS±).

La muestra estuvo conformada por 12 corredores masculinos con una edad promedio de  $25,67 \pm 1,97$  años, lo que indica una población homogénea dentro del rango etario establecido para el estudio. En cuanto a las características antropométricas, presentaron un peso medio de  $57,50 \pm 5,11$  kg y una estatura promedio de  $1,66 \pm 0,05$  m, lo que refleja una contextura ligera y adecuada para la disciplina de medio fondo. El índice de masa corporal (IMC) promedio fue de  $21,00 \pm 1,89$ , situándose dentro del rango de peso normal, lo que sugiere que los participantes poseen una composición corporal acorde con las demandas fisiológicas del rendimiento aeróbico. Estos valores proporcionan un perfil físico característico de corredores de resistencia, lo que respalda la validez de la muestra para evaluar los efectos del entrenamiento Fartlek sobre el VO2máx.

Los resultados obtenidos en la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk indican que todas las variables analizadas en el pre-test (PT) y post-test (PST) presentan valores de significación superiores a 0.05, lo que sugiere que los datos siguen una distribución normal. Por las variables tiempo y VO2máx que cumplen con este criterio, lo que permite el uso de pruebas paramétricas para el análisis posterior. Dado que los datos cumplen con la normalidad, se recomienda aplicar la prueba T de Student para muestras relacionadas, con el fin de evaluar si las diferencias entre las mediciones pre y post intervención son estadísticamente significativas. Esta prueba permitirá

determinar el impacto del entrenamiento Fartlek en el VO<sub>2</sub>máx, la frecuencia cardíaca y el tiempo de carrera, validando así los efectos del programa sobre el rendimiento aeróbico de los corredores de medio fondo.

La siguiente tabla presenta los resultados obtenidos en las mediciones pre-test y post-test de las variables de rendimiento aeróbico en los corredores de medio fondo tras la aplicación del programa de entrenamiento Fartlek.

**Tabla 4**

*Análisis de las Medias y Prueba T-Student*

	Pre test		Post test		T-Student
	M	DS	M	DS	
<b>Tiempo</b>	7,38	0,5	7,07	0,4	0,00
<b>Fc</b>	186	6,1	172	4,1	0,00
<b>VO<sub>2</sub>máx</b>	52,9	1,8	56,1	0,8	0,00

*Nota. Caracterización de los Tipos de Fartlek*

Se observa una mejora significativa en el tiempo de carrera, reduciéndose de  $7,38 \pm 0,5$  minutos a  $7,07 \pm 0,4$  minutos. Asimismo, la frecuencia cardíaca (Fc) final disminuyó de  $186 \pm 6,1$  ppm a  $172 \pm 4,1$  ppm, indicando una mayor eficiencia cardiovascular. Finalmente, el VO<sub>2</sub>máx mostró un incremento de  $52,9 \pm 1,8$  ml/kg/min a  $56,1 \pm 0,8$  ml/kg/min, evidenciando una mejor capacidad aeróbica. Los valores de T-Student ( $p < 0.05$ ) confirman la significancia estadística de los cambios, demostrando la efectividad del entrenamiento Fartlek en la optimización del rendimiento aeróbico de los participantes.

Significancia estadística ( $p < 0.05$ ). El análisis de T-Student mostró un valor de  $p = 0.00$  en todas las variables, lo que indica que las diferencias entre el pre-test y el post-test son estadísticamente significativas. Esto significa que las mejoras observadas no son producto del azar, sino del impacto real del entrenamiento Fartlek en el rendimiento de los corredores.

### **Análisis del Impacto del Fartlek en la Mejora del VO<sub>2</sub>máx**

El programa de entrenamiento basado en el método Fartlek tuvo un impacto significativo en la mejora del VO<sub>2</sub>máx en los corredores de medio fondo participantes en el estudio. Los resultados indican un incremento del VO<sub>2</sub>máx de  $52.9 \pm 1.8$  ml/kg/min en el pre-test a  $56.1 \pm 0.8$  ml/kg/min

en el post-test, lo que representa una mejora de aproximadamente 6% en la capacidad aeróbica de los atletas. Este aumento es clave para el rendimiento en pruebas de resistencia, ya que un mayor VO<sub>2</sub>máx permite a los corredores sostener esfuerzos más prolongados a intensidades elevadas sin experimentar una caída prematura en su desempeño.

El Fartlek contribuyó a esta mejora gracias a su combinación de esfuerzos aeróbicos y anaeróbicos, lo que estimuló tanto la eficiencia del sistema cardiovascular como la capacidad de los músculos para utilizar oxígeno de manera más efectiva. Al alternar fases de alta y baja intensidad, este método favoreció una mayor captación de oxígeno por parte del organismo, optimizando el gasto cardíaco y la difusión de oxígeno en los tejidos musculares. Además, la disminución de la frecuencia cardíaca promedio de  $186 \pm 6.1$  ppm a  $172 \pm 4.1$  ppm sugiere que el corazón se volvió más eficiente, permitiendo que los corredores mantuvieran el mismo esfuerzo con menor carga cardíaca, lo cual es un signo clave de mejor adaptación aeróbica.

La estructura del programa de intervención también jugó un papel fundamental en la optimización del VO<sub>2</sub>máx. Con un esquema progresivo de intensidades durante ocho semanas y sesiones de tres días por semana, los corredores experimentaron un aumento gradual en la demanda fisiológica, permitiendo que su sistema cardiorrespiratorio se adaptara de manera eficiente. En las últimas semanas, los intervalos más largos y exigentes ayudaron a los atletas a elevar su umbral aeróbico y anaeróbico, lo que resultó en un incremento significativo de su capacidad para sostener esfuerzos a alta intensidad.

Desde una perspectiva fisiológica, este aumento del VO<sub>2</sub>máx es especialmente relevante para corredores de medio fondo, ya que una mayor capacidad aeróbica retrasa la acumulación de lactato y mejora la eficiencia energética durante la prueba de 2400 metros. Como se observa en los resultados, la mejora del VO<sub>2</sub>máx estuvo acompañada de una reducción del tiempo en la prueba de carrera, lo que confirma que el entrenamiento Fartlek permitió una mejor utilización del oxígeno para transformar la energía de manera más eficiente.

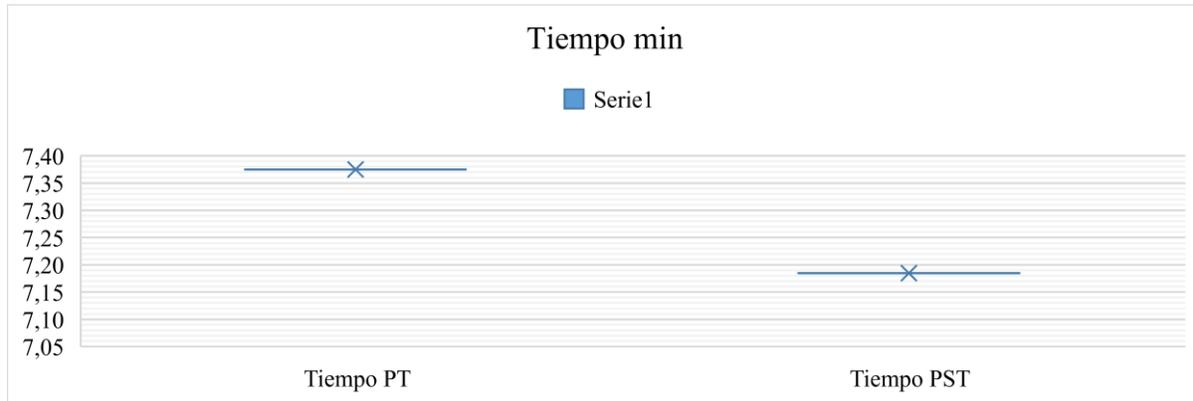
La prueba de T-Student ( $p = 0.00$ ) indica que la diferencia entre el pre y post-test es estadísticamente significativa, lo que confirma que el aumento del VO<sub>2</sub>máx no fue producto del azar, sino del impacto real del entrenamiento Fartlek. Este hallazgo respalda el uso del Fartlek como una estrategia efectiva para optimizar el rendimiento en deportes de resistencia, permitiendo mejoras sustanciales en el consumo de oxígeno en un período relativamente corto.

### Análisis de la Variable del Tiempo

El tiempo es un indicador muy fiable dentro de la investigación, por eso se realizó un análisis comparativo de los dos momentos de la evaluación. Se presenta a continuación los resultados.

#### Figura 1

Análisis Tiempo Final Test 2400m



**Nota.** Diferencia Significativa en Descenso.

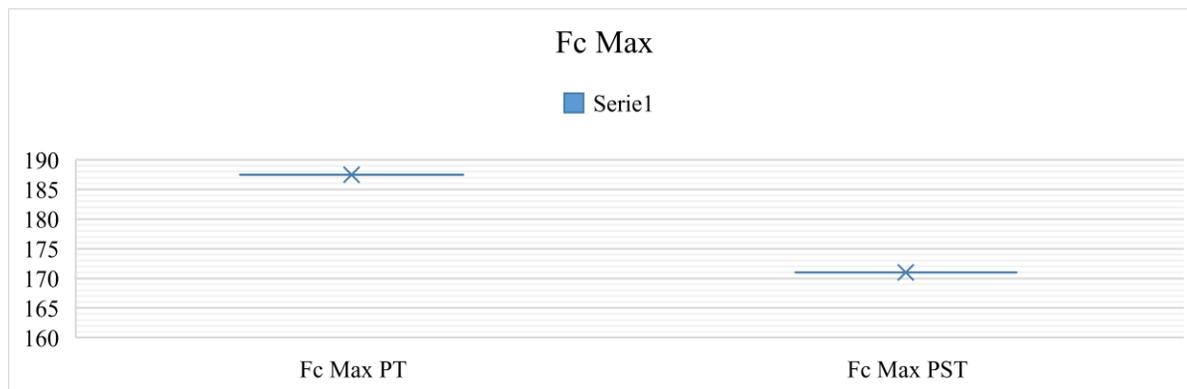
En la prueba de los 2400 metros se visualiza una reducción del tiempo. Los participantes mejoraron su tiempo promedio de  $7,38 \pm 0,5$  min a  $7,07 \pm 0,4$  min, lo que representa una disminución de aproximadamente 4,2%. Esta mejora sugiere un incremento en la capacidad de mantener un ritmo más elevado durante la prueba, probablemente debido a un aumento en la eficiencia cardiovascular y muscular. La reducción del tiempo es un indicador clave del efecto positivo del Fartlek en la resistencia aeróbica y en la economía de carrera de los atletas.

### Análisis de la Frecuencia Cardíaca Máxima

Es un indicador que permite observar como el corazón eleva sus pulsaciones y estas están relacionadas directamente con el esfuerzo aerobio y anaerobio, los resultados se presentan en la siguiente tabla.

**Figura 2**

*Frecuencia Cardiaca Máxima*



**Nota.** *Diferencia Significativa en Descenso.*

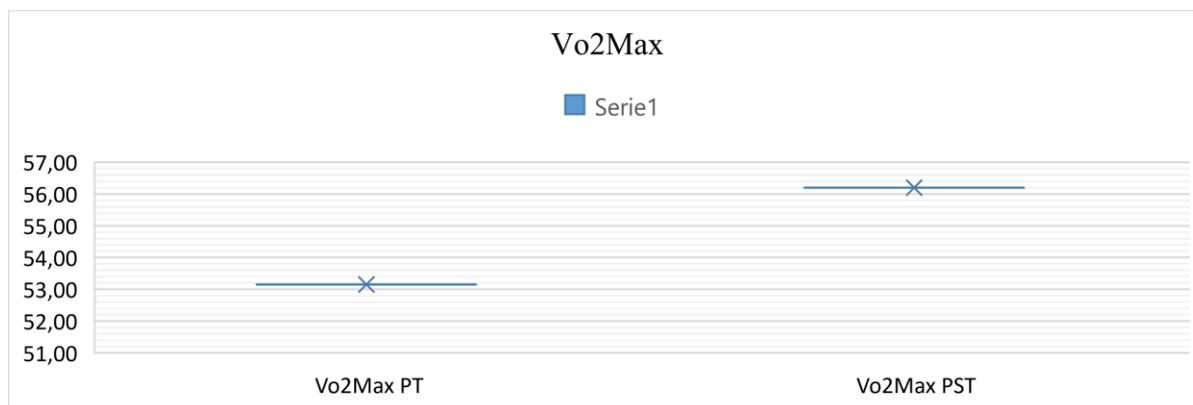
Se observó una reducción en la frecuencia cardíaca con una media  $186 \pm 6.1$  ppm a  $172 \pm 4.1$  ppm, lo que indica una mejor adaptación del sistema cardiovascular. Una menor frecuencia cardíaca para el mismo esfuerzo sugiere que el corazón bombea más sangre por latido (mayor volumen sistólico), lo que optimiza el transporte de oxígeno a los músculos. Esto se traduce en una mayor eficiencia aeróbica y menor percepción de fatiga durante la carrera.

**Análisis Vo2Max**

El Vo2Max es un producto del cálculo indirecto que se produce a través de la aplicación de la fórmula del test de Fischer entonces de manera indirecta se presentan los resultados del máximo consumo de oxígeno de los corredores de medio fondo

**Figura 3**

*Vo2Max*



**Nota.** *Diferencia Significativa en Ascenso.*

El incremento del VO<sub>2</sub>máx (consumo máximo de oxígeno) aumentó de  $52,9 \pm 1,8$  ml/kg/min a  $56,1 \pm 0,8$  ml/kg/min, reflejando una mejora significativa en la capacidad aeróbica de los corredores. Este incremento de aproximadamente 6% en el VO<sub>2</sub>máx confirma que el entrenamiento Fartlek estimuló una mayor utilización de oxígeno por parte de los músculos, permitiendo a los atletas sostener intensidades más altas durante más tiempo.

## **Discusión**

Los resultados obtenidos en el presente estudio evidencian que la aplicación de un programa de entrenamiento basado en el método Fartlek produjo mejoras significativas en el rendimiento aeróbico de los corredores de medio fondo. La disminución del tiempo en la prueba de 2400 metros de  $7,38 \pm 0,5$  min a  $7,07 \pm 0,4$  min demuestra un incremento en la velocidad y resistencia de los atletas, lo que sugiere una mayor eficiencia en la utilización del oxígeno y un mejor acondicionamiento fisiológico. Estos hallazgos coinciden con estudios previos que han identificado al Fartlek como una estrategia eficaz para mejorar la economía de carrera y la capacidad aeróbica en corredores de resistencia (Rubio, 2024)

Un factor clave en la mejora del rendimiento fue la reducción de la frecuencia cardíaca (Fc) promedio de  $186 \pm 6,1$  ppm a  $172 \pm 4,1$  ppm, lo que indica una mejor adaptación cardiovascular. La disminución de la Fc durante el esfuerzo sugiere un incremento en el volumen sistólico, permitiendo que el corazón bombee más sangre con menos latidos y optimizando así la distribución del oxígeno a los músculos activos. Estos resultados refuerzan la teoría de que el entrenamiento Fartlek no solo desarrolla la resistencia aeróbica, sino que también favorece adaptaciones fisiológicas que reducen la carga cardíaca en esfuerzos sub máximos y máximos (Berrios, 2022)

El aumento del VO<sub>2</sub>máx de  $52,9 \pm 1,8$  ml/kg/min a  $56,1 \pm 0,8$  ml/kg/min confirma que el programa de entrenamiento aplicado tuvo un impacto positivo en la capacidad aeróbica de los corredores. Dado que el VO<sub>2</sub>máx es un indicador clave del rendimiento en pruebas de medio fondo, su mejora sugiere que los atletas lograron una mayor eficiencia en la captación, transporte y utilización del oxígeno. En este sentido, el Fartlek se ha descrito como una herramienta efectiva para estimular tanto las fibras musculares de contracción lenta como las de contracción rápida, promoviendo mejoras en la potencia aeróbica y anaeróbica (Finney, 2020)

Otro aspecto relevante es la estructuración del programa de entrenamiento, el cual incluyó variaciones progresivas en los intervalos de intensidad y recuperación a lo largo de las ocho

semanas. En las primeras sesiones, los intervalos de alta intensidad fueron relativamente cortos, permitiendo una adaptación inicial; mientras que, en las fases finales, se incorporaron esfuerzos más prolongados y exigentes, favoreciendo una mayor tolerancia al lactato y una mejor resistencia a la fatiga. Estas modificaciones progresivas son clave en la planificación del entrenamiento de medio fondo, ya que permiten a los atletas mejorar su capacidad de sostener esfuerzos intensos sin experimentar una caída drástica en el rendimiento (Celdran y Sola, 2023).

Además, los valores obtenidos en la prueba T-Student ( $p = 0.00$  en todas las variables) confirman que las diferencias observadas en el pre y post-test son estadísticamente significativas, lo que respalda la efectividad del programa de intervención. Esto sugiere que el entrenamiento Fartlek aplicado durante tres sesiones semanales y con una duración de 80 minutos por sesión es suficiente para generar adaptaciones fisiológicas relevantes en corredores de medio fondo. En comparación con métodos de entrenamiento continuo o intervalado tradicional, el Fartlek permite una mayor variabilidad en los estímulos, lo que podría explicar su impacto positivo en la mejora del VO<sub>2</sub>máx y la eficiencia de carrera.

### **Conclusiones**

En conclusión, los hallazgos de este estudio confirman que el entrenamiento Fartlek es una estrategia eficaz para mejorar el rendimiento aeróbico y cardiovascular en corredores de medio fondo. La reducción del tiempo en la prueba de 2400 metros, junto con el aumento del VO<sub>2</sub>máx y la disminución de la frecuencia cardíaca, reflejan adaptaciones positivas en los sistemas cardiorrespiratorio y muscular. Futuros estudios podrían enfocarse en comparar la efectividad del Fartlek con otros métodos de entrenamiento, así como en analizar su impacto en diferentes niveles de corredores para determinar su aplicabilidad en poblaciones con distintos niveles de condición física.

## Referencias

- Abad Meneses, J. J., & López Farias, L. E. (2024). El Entrenamiento Fartlex en Resistencia Aeróbica en Adolescentes. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Abad Meneses, J. J., & López Farias, L. E. (2024). El entrenamiento Fartlex en resistencia aeróbica en adolescentes. Chimborazo: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Bermeo Guamán, J. A., Bravo Navarro, W. H., & Romero Frómata, E. (2023). Método fartlek como factor predominante de la resistencia aeróbica de trail running. *MQRInvestigar*, 3114-3135.
- Berrios Barcena, J. J. (2022). Efectos del entrenamiento en altitud en atletas de resistencia de la Región Cusco. Cusco: Universidad nacional San Antonio Abab del Cusco.
- Canaryrun. (8 de marzo de 2023). ¿Qué es método fartlek y cómo utilizarlo? Obtenido de Entrenamiento: <https://www.canaryrun.com/que-es-metodo-fartlek-y-como-utilizarlo/>
- Celdran, R., & Sola, J. (2023). Fisiología del alto rendimiento deportivo. Languedoc-Rosellón: Kirol Eskola.
- Cevallos Paredes, G., Cueva, J. F., & Pinto, K. A. (2018). Quito, ciudad de altura. *Rev. Inv Acad. Educación*, 2631-2778.
- Conlago Chancosi, É. V. (2019). Incidencia del fartlek en el desarrollo del VO<sub>2</sub> máx en los maratonistas de la selección de Pichincha dentro del periodo preparatorio julio – septiembre de 2019. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Educación Olímpica. (2022). Clases de Métodos de Entrenamiento. Bogotá: Comité Olímpico Colombiano.
- Espinosa Quishpe, E. D. (2024). Efecto del entrenamiento fartlek sobre parámetros fisiológicos seleccionados en atletas universitarios masculinos. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Espinosa Quishpe, E. D. (2025). Entrenamiento Fartlek: un método para el desarrollo de la resistencia aeróbica en los deportistas. *Revisión sistemática. Mentor*, 673–697.
- Finney, J. (1 de abril de 2020). Fartlek Training with Personal Training Clients. Obtenido de The Relationship of Training Methods in NCAA: [https://www.nsc.com/education/articles/ptq/fartlek-training-with-personal-training-clients/?srsltid=AfmBOopG6gBEa2HaFehmCA\\_iS\\_VdsYqFY1eZiHFfFC\\_ZkMQ-0JdsYp6i](https://www.nsc.com/education/articles/ptq/fartlek-training-with-personal-training-clients/?srsltid=AfmBOopG6gBEa2HaFehmCA_iS_VdsYqFY1eZiHFfFC_ZkMQ-0JdsYp6i)
- Guzmán, C. A. (2023). Método de Fartlek. Salinas: Albergue Olímpico.

- Kavanaugh, A. (10 de septiembre de 2024). Grupo sobre entrenamiento. Obtenido de El Rol de la Sobrecarga Progresiva para el Acondicionamiento Deportivo: <https://g-se.com/es/el-rol-de-la-sobrecarga-progresiva-para-el-acondicionamiento-deportivo-885-sa-x57cfb27198544>
- López Chicharro, J. (29 de agosto de 2024). Factores biológicos y metodológicos que afectan a la respuesta del VO<sub>2</sub>max al entrenamiento. Obtenido de Exercise physiology training: <https://www.fisiologiadelejercicio.com/factores-biologicos-y-metodologicos-que-afectan-a-la-respuesta-del-vo2max-al-entrenamiento/>
- Luna, I. (25 de agosto de 2022). Runners World. Obtenido de Fartlek: qué es y cómo introducirlo en tu plan de entrenamiento para correr más: <https://www.runnersworld.com/es/training/a27600677/fartlek-plan-entrenamiento-running/>
- Mundo Deportivo. (15 de febrero de 2022). Fartlek: Qué es y qué beneficios tiene. Obtenido de Runedia: <https://www.mundodeportivo.com/running/entrenamiento/20220215/1002141786/fartlek-que-que-beneficios.html>
- O'Brien, E. (9 de agosto de 2024). national Geographic. Obtenido de ¿Sabes cuál es tu VO<sub>2</sub> máximo? La respuesta podría cambiar tu vida para siempre: <https://www.nationalgeographic.es/ciencia/2024/08/vo2-maximo-explicacion-importancia-como-mejorar>
- Olivarez Castañeda, J. A. (2023). Comparación de los valores de consumo de oxígeno entre una prueba de esfuerzo graduado contra una prueba de ritmo propio de consumo de oxígeno máximo. revisión sistemática y metaanálisis. Nuevo León: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Oña Caiza, D. B., Caza Pulamarín, M., & Calero Morales, S. (2022). Entrenamiento interválico de resistencia aeróbica en el rendimiento de las pruebas físicas del personal militar. Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física, 387-405.
- Parra Patiño, J. D. (2024). Valoración de la capacidad aeróbica máxima en triatletas de la federación deportiva del Azuay. Julio 2023 - Diciembre 2023. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Rubio Andres, L. (2024). Do laboratório para a pista: evidências científicas dos benefícios do treino Fartlek. Ets Scientia, 1-19.

Zambrano A, A. V. (2018). Nuevos retos para el entrenamiento del personal militar. Revista de la Academia de Guerra del Ejército Ecuatoriano, 61-70.

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).