

**EFFECTO DEL ENTRENAMIENTO EN ZONAS DE KARVONEN SOBRE EL
RENDIMIENTO DEPORTIVO DEL PERSONAL DE INFANTERÍA AÉREA DEL ALA 11
EFFECT OF KARVONEN ZONE TRAINING ON THE SPORTS PERFORMANCE OF AIR
INFANTRY PERSONNEL FROM WING 11**

Autores: ¹Walter Leonardo Pachacama Cárdenas y ²Kevin Andrés Quishpe Veloz.

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-9271-2157>

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8664-9876>

E-mail de contacto: walter.pachacamacardenas7302@upse.edu.ec

E-mail de contacto: kquishpe6689@upse.edu.ec

Afiliación: ¹²Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

Artículo recibido: 25 de Enero de 2026

Artículo revisado: 27 de Enero del 2026

Artículo aprobado: 3 de Febrero del 2026

¹Licenciado en Administración Aeronáutica Militar graduado de la Universidad de las Fuerzas Armadas, (Ecuador) con 10 años de experiencia laboral. Maestrante de la Maestría en Entrenamiento Deportivo, Universidad Estatal Península de Santa Elena Facultad de la Educación e Idiomas Instituto de Postgrado, (Ecuador).

²Licenciado en Ciencias de la Actividad Física, Deportes y Recreación graduado de la Universidad de las Fuerzas Armadas, (Ecuador), con 6 años de experiencia laboral. Magíster en Educación Física y Entrenamiento Deportivo graduado de la Universidad Católica de Cuenca, (Ecuador).

Resumen

El objetivo principal de este estudio es dirigir el entrenamiento físico del personal de infantería aérea utilizando el método de zonas de frecuencia cardíaca de Karvonen para mejorar su rendimiento deportivo. Actualmente, el personal militar enfrenta un desgaste físico considerable debido a las exigentes tareas operativas, lo que ha llevado a un aumento en el sobrepeso y la obesidad, y a un bajo rendimiento físico. La metodología propuesta es un diseño experimental que evaluará el efecto del entrenamiento en zonas de Karvonen. La población de estudio estará compuesta por 20 aerotécnicos de 18 a 38 años de edad. La investigación será de tipo experimental, descriptiva y cuantitativa. Se utilizarán monitores de frecuencia cardíaca y pruebas físicas establecidas por el reglamento de las Fuerzas Armadas para recolectar los datos. Estos datos serán analizados estadísticamente para comparar los resultados antes y después de la intervención. Los resultados presentan mejoras estadísticamente significativas para todos los indicadores de rendimiento físico valorados posteriormente a la aplicación del programa sustentado en las zonas de frecuencia cardíaca del método Karvonen. Los datos generados del test de

resistencia aeróbica de 3.200 metros demuestran que el tiempo medio de ejecución se redujo de $17,29 \pm 1,54$ a $15,08 \pm 1,41$ minutos es decir ($p < 0,001$), lo que refleja una mejora significativa en la capacidad cardiovascular. De igual manera se presentó un aumento destacado en la fuerza-resistencia muscular en ambas evaluaciones: flexiones de codo pasó de $31,60 \pm 4,56$ a $42,30 \pm 5,08$ repeticiones, al igual que las flexiones de cadera de $46,65 \pm 5,08$ a $59,80 \pm 5,92$ repeticiones ($p < 0,001$). Con respecto a la prueba de natación de 200 metros la mejora también fue significativa al reducirse el tiempo de $3,82 \pm 0,48$ a $2,98 \pm 0,56$ minutos ($p < 0,001$). Por otra parte, se redujo la frecuencia cardíaca en reposo y fue mejorada la frecuencia cardíaca en recuperación, lo que demuestra que las adaptaciones cardiovasculares fueron positivas.

Palabras clave: Rendimiento deportivo, Entrenamiento físico, Zonas de Karvonen, Infantería Aérea, Frecuencia cardíaca.

Abstract

The main objective of this study is to guide the physical training of airborne infantry personnel using the Karvonen heart rate zone method in order to improve their athletic performance.

Currently, military personnel face considerable physical strain due to demanding operational tasks, which has led to an increase in overweight and obesity, as well as reduced physical performance. The proposed methodology follows an experimental design aimed at evaluating the effects of training based on Karvonen heart rate zones. The study population consisted of 20 aerotechnicians aged between 18 and 38 years. The research was experimental, descriptive, and quantitative in nature. Heart rate monitors and physical fitness tests established by the Armed Forces regulations were used for data collection. The data were statistically analyzed to compare pre- and post-intervention results. The results showed statistically significant improvements in all evaluated physical performance indicators after the implementation of the training program based on Karvonen heart rate zones. In the 3,200-meter aerobic endurance test, the mean completion time decreased from 17.29 ± 1.54 to 15.08 ± 1.41 minutes ($p < 0.001$), reflecting a substantial improvement in cardiovascular capacity. Likewise, significant increases were observed in muscular strength-endurance, both in push-up performance (from 31.60 ± 4.56 to 42.30 ± 5.08 repetitions) and sit-up performance (from 46.65 ± 5.08 to 59.80 ± 5.92 repetitions) ($p < 0.001$). Performance in the 200-meter swimming test also improved significantly, with the mean time decreasing from 3.82 ± 0.48 to 2.98 ± 0.56 minutes ($p < 0.001$). Additionally, a significant reduction in resting heart rate and an improvement in heart rate recovery were observed, indicating positive cardiovascular adaptations. Overall, the findings confirm the effectiveness of heart rate zone-based training in optimizing the physical performance of airborne infantry personnel.

Keywords: Athletic performance, Physical training, Karvonen Zones, Airborne infantry, Heart rate.

Resumo

O objetivo principal deste estudo é orientar o treinamento físico do efetivo de infantaria aérea

por meio do método de zonas de frequência cardíaca de Karvonen, com a finalidade de melhorar o desempenho esportivo. Atualmente, o pessoal militar enfrenta elevado desgaste físico devido às exigentes atividades operacionais, o que tem contribuído para o aumento do sobrepeso e da obesidade, bem como para a redução do rendimento físico. A metodologia proposta adotou um delineamento experimental para avaliar os efeitos do treinamento baseado nas zonas de Karvonen. A população do estudo foi composta por 20 aerotécnicos com idades entre 18 e 38 anos. A pesquisa caracteriza-se como experimental, descritiva e quantitativa. Para a coleta de dados, foram utilizados monitores de frequência cardíaca e testes físicos estabelecidos pelo regulamento das Forças Armadas. Os dados foram analisados estatisticamente para comparar os resultados antes e após a intervenção. Os resultados evidenciaram melhorias estatisticamente significativas em todos os indicadores de desempenho físico avaliados após a aplicação do programa de treinamento baseado nas zonas de frequência cardíaca do método de Karvonen. No teste de resistência aeróbica de 3.200 metros, o tempo médio de execução reduziu-se de $17,29 \pm 1,54$ para $15,08 \pm 1,41$ minutos ($p < 0,001$), refletindo uma melhora substancial da capacidade cardiovascular. Da mesma forma, observaram-se aumentos significativos na força-resistência muscular, tanto nas flexões de braço (de $31,60 \pm 4,56$ para $42,30 \pm 5,08$ repetições) quanto nas flexões abdominais (de $46,65 \pm 5,08$ para $59,80 \pm 5,92$ repetições) ($p < 0,001$). O desempenho na prova de natação de 200 metros também apresentou melhora significativa, com redução do tempo médio de $3,82 \pm 0,48$ para $2,98 \pm 0,56$ minutos ($p < 0,001$). Adicionalmente, observou-se uma redução significativa da frequência cardíaca de repouso e uma melhora da frequência cardíaca de recuperação, evidenciando adaptações cardiovasculares positivas. Em conjunto, os resultados confirmam a eficácia do treinamento

controlado por zonas de frequência cardíaca para otimizar o desempenho físico do pessoal de infantaria aérea.

Palavras-chave: Desempenho esportivo, Treinamento físico, Zonas de Karvonen, Infantaria aérea, Frequência cardíaca.

Introducción

El rendimiento físico corresponde a la capacidad de una persona de desarrollar actividades físicas puntuales en el marco de la mayor eficiencia posible, conservando un punto óptimo de esfuerzo, difiriendo la presencia de la fatiga y conservando la integridad fisiológica (De la Cruz y Pino, 2020; Oña et al. 2022). En este sentido el rendimiento físico representa un factor preponderante en la capacidad operativa de la seguridad tan individual como colectiva del personal militar, de manera particular en las especialidades de alta exigencia como la infantería aérea (Alfonzo y Veloz, 2025; Vera, 2022). Pues la misiones tanto tácticas como operativas contemporáneas requieren el desarrollo sostenido de actividades en las que se integra desplazamientos prolongados con carga, vigilancia estática, patrullaje continuo y respuestas físicas inmediatas en el marco de las condiciones propias del contexto: estrés, fatiga y restricción temporal (Olalla et al. 2022; Almache y Campaña, 2025).

Bajo este escenario la condición física trasciende de un componente complementario a un factor estratégico que se encuentra directamente relacionado con el éxito de la misión y protección de los recursos humanos (Cortés et al., 2025). No obstante, en la Fuerza Aérea, este planteamiento es divergente a la situación actual relacionada con la condición física del personal militar. De hecho, reportes institucionales refieren, que un 64% del personal tiene sobrepeso y el 7% presenta

obesidad grado I; esta condición se atribuye fundamentalmente a factores como la actividad física irregular, hábitos nutricionales indebidos, déficit de descanso y carencias de programas de entrenamiento progresivos, sistemáticos y no adaptables al régimen operativo. Lo previamente referido afecta de manera negativa al rendimiento físico. Así como, a los resultados de las evaluaciones periódicas que son exigidas por el Reglamento de Evaluación Física del Personal Militar Profesional. Asimismo, esto impacta en el desempeño institucional y en la progresión profesional dentro de la carrera.

Particularmente en la infantería aérea la situación es más compleja por la constante interrupción de los programas de acondicionamiento físico a razón de que existe como prioridad las acciones operativas. Por lo tanto, la discontinuidad del entrenamiento, en conjunto con el limitado conocimiento de los principios de entrenamiento deportivo, orienta al personal a desarrollar prácticas de autoentrenamiento de forma empírica. Por lo tanto, estas situaciones aumentan los niveles de riesgo de lesiones musculo esqueléticas, minimiza la adherencia al ejercicio y promueve el sedentarismo. De esta manera, se evidencia la necesidad de que sean generadas y materializadas, estrategias de entrenamiento fisiológicamente eficientes, personalizadas y en concordancia con las limitaciones que pueda presentar el personal a nivel temporal y espacial que son propias del escenario militar. En este sentido, es importante referir que existe literatura científica que hace referencia a la prescripción del ejercicio enfocadas en zonas de la frecuencia cardíaca, dónde, representa una de las estrategias más eficaces que facilitan el control de la carga interna del entrenamiento, mejora la adaptación cardiovascular y reduce el

riesgo de sobrecarga (SAC, 2021; Roa, 2024). Específicamente, el método matemático Karvonen, debido a que facilita la generación más exacta del nivel de intensidad del ejercicio al incorporar la frecuencia cardíaca máxima y en reposo, lo que permite la prescripción del entrenamiento sustentado en la reserva funcional cardiovascular de cada persona (Rodríguez et al. 2021). En este sentido es importante referir que la fórmula empleada es:

$$FCE = (FC_{\max} - FC_{\text{reposo}}) * \% \text{ Intensidad} + FC_{\text{reposo}}$$

Donde:

- FCE = Frecuencia Cardíaca de Entrenamiento
- FC_{\max} = Frecuencia cardíaca máxima
- FC_{reposo} = Frecuencia cardíaca en reposo
- % Intensidad = Intensidad deseada expresada en valor decimal

Cabe mencionar, que la frecuencia cardíaca en reposo (FCR) refleja el estado del sistema cardiorrespiratorio, el nivel de adaptación al entrenamiento y la eficiencia del sistema nervioso autónomo. Por lo tanto, el empleo del método Karvonen promueve a un control más preciso de la intensidad del ejercicio, especialmente en poblaciones que presentan diferentes niveles de condiciones físicas. En comparación con otros métodos basados únicamente en el porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima $\%FC_{\max}$. Esto se debe a que el método Karvonen, considera las variaciones interindividuales del estado cardiorrespiratorio, las cuales se evidencian en la frecuencia cardíaca basal (Ignaszewski et al. 2021; Cargua et al. 2025), facilitando de este modo el ajuste de la carga interna del ejercicio en conconcordancia con la capacidad fisiologica real del sujeto (Seraquive et al. 2025). De forma que, en los casos donde la población analizada es

heterogénea estas características adquieren particular significancia como el caso del personal militar en el que se presentan diferencias significativas como edad, nivel de entrenamiento, composición corporal y grado de fatiga acumulada (López, 2021). Bajo este escenario, el método Karvonen beneficia la aplicación progresiva del entrenamiento, así como los procesos de adaptación cardiovascular y metabólica, además tiene un aporte efectivo en la reducción del riesgo de sobrecarga y lesiones relacionadas con las intensidades inadecuadas (Quispe et al. 2025; Guillén Pereira et al. 2023).

De igual manera, la simplicidad operativa y el bajo requerimiento tecnológico, simplifican el establecimiento en ambientes con restricciones tanto logisticas como temporales, esto lo presenta como un apoyo idóneo para los escenarios tácticos operativos (Bernal et al. 2024; (Rodríguez et al.2025). Es importante destacar que este enfoque ha demostrado resultados altamente beneficiosos en el área deportiva como en programas de acondicionamiento ocupacional y táctico. Por lo que diversas investigaciones en múltiples disciplinas han demostrado que la prescripción de la intensidad mediante zonas de frecuencia cardíaca calculadas desde la fórmula de Karvonen, proporcionan mayor precisión en el control de la carga interna del ejercicio, lo que garantiza respuestas cardiovasculares alineadas y adaptadas a la fisiología en proporción con la intensidad del esfuerzo (Cariaga et al., 2020). Para complementar lo expuesto, investigaciones aplicadas en el ámbito educativo y laboral han demostrado que los programas de ejercicios aeróbicos estructurados a intensidades moderadas y submáximas que son individualizadas con el método Karvonen,

presentan mejoras significativas en relación a los indicadores: cardiovasculares, antropométricos y psicosociales aún en poblaciones no entrenadas o con estilos de vida sedentarios (Huambachano et al., 2023).

Lo que evidencia la validez, seguridad y transferibilidad del método de Karvonen en lo que refiere a la planificación del entrenamiento físico en ambientes operativos, donde factores como la eficiencia del esfuerzo y la prevención de lesiones es un objetivo prioritario. Si embargo, aún con el respaldo en el ámbito del entrenamiento físico la aplicación sistemática del método de Karvonen en poblaciones militares activas y particularmente en unidades de infantería aérea han sido escasamente abordada en la literatura científica (Rosero y Vera, 2023). Ya que los estudios disponibles se enfocan en atletas o poblaciones civiles, limitando la extrapolación de los resultados a contextos militares, los cuales, tienen la particularidad de cargas operativas irregulares, estrés fisiológico acumulado y restricciones a nivel logístico. Lo previamente manifestado demuestra la necesidad de que sea generada evidencia científica que facilite la evaluación de la efectividad real del entrenamiento en el ámbito militar por zonas de frecuencia cardíaca.

Por lo tanto, es necesario analizar la afectación del entrenamiento en zonas de Karvonen en relación al rendimiento deportivo del personal de infantería aérea del Ala 11. Debido a que el establecimiento de un programa de entrenamiento debidamente diseñado, en base a criterios fisiológicos con objetivos, contribuye en la mejora de la resistencia cardiovascular, fuerza, resistencia y capacidad de recuperación, al igual que minimizar el impacto de las lesiones relacionadas por la sobrecarga y la

fatiga acumulada. También, fortalece de manera simultánea la preparación física como la operatividad institucional. Metodológicamente, el presente estudio se orienta al enfoque experimental, descriptivo, y cuantitativo basado en un diseño longitudinal cuyo epicentro es evaluar el efecto del entrenamiento en zonas de frecuencia cardíaca por medio del método de Karvonen sobre el rendimiento deportivo del personal de infantería aérea.

Con el apoyo de mediciones pre y post intervención de indicadores físicos estandarizados, para de esta manera aportar evidencia científica en la que se apoye el diseño de programas de acondicionamiento físico eficientes, en concordancia con el perfil de los requerimientos del contexto militar y seguros que aporten efectivamente al rendimiento operativo y a la protección de la integridad física del personal. Por lo anteriormente expuesto, es necesario referir los objetivos de la investigación: El objetivo general se centró en direccionar el entrenamiento físico del personal militar de la especialidad de infantes aéreos, a través de las zonas de frecuencia cardíaca utilizando el método matemático de Karvonen, con la finalidad de registrar el rendimiento físico utilizando varios métodos de entrenamiento que permitan alcanzar un rendimiento físico óptimo, respetando y observando los principios de entrenamiento físico/deportivo. Mientras que los específicos, se centraron en determinar el nivel de rendimiento deportivo del personal de infantería aérea antes de la aplicación del entrenamiento basado en zonas de Karvonen; diseñar y aplicar un programa de entrenamiento físico utilizando el método de zonas de Karvonen, ajustado a la medición del VO₂ max.; medir los cambios en indicadores de rendimiento deportivo

(resistencia cardiovascular, fuerza-resistencia y recuperación) tras la intervención, y; evaluar los resultados obtenidos antes y después del entrenamiento para establecer la eficacia del método en el contexto militar.

Materiales y Métodos

Esta investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo para analizar objetivamente el impacto del entrenamiento físico estructurado en zonas de frecuencia cardíaca, determinadas con el apoyo del método matemático Karvonen, con relación al rendimiento físico del personal de infantería aérea del Ala de Transporte Nro. 11 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana. Para ello fue utilizada una investigación experimental pues la variable independiente, siendo el tipo de entrenamiento físico, fue manipulada de forma deliberada para evaluar el efecto causal sobre la variable dependiente rendimiento físico. Por lo cual, se comparó los resultados generados por un grupo que siguió un programa de entrenamiento basado en zonas de Karvonen antes y después de la intervención. Adicionalmente se empleó una investigación descriptiva que facilitó la caracterización de las condiciones antropométricas y físicas de los participantes como edad, peso, talla y condición física. El estudio se enmarcó en una investigación de campo por ser desarrollada en las instalaciones del Ala de Transportes N.º 11, siendo este el contexto real donde el personal militar desarrolla las tareas de acondicionamiento físico operativo.

El diseño de la investigación fue experimental ya que facilitó el establecimiento de comparaciones del grupo antes y después del entrenamiento basado en zonas de Karvonen. Por otro lado, también posee diseño longitudinal, ya que se desarrolló el

seguimiento a los participantes en un periodo de cuatro meses es decir 120 días, considerando el rendimiento físico en una evaluación inicial realizada el día 1, seguidamente, el día 60 fue realizada la evaluación intermedia y a los 120 días la evaluación final. De esta manera se facilitó el análisis del desarrollo progresivo de los efectos del entrenamiento del personal militar. Para este estudio la población considerada fueron 20 aerotécnicos que forman parte de la infantería aérea, entre los 18 a los 38 años, que participan recurrentemente en actividades operativas y tácticas de alta exigencia física.

Considerando que la población es reducida y accesible fue establecida una muestra censal de 20 aerotécnicos como sujetos de estudio, facilitando el control exhaustivo del proceso de la intervención y de las mediciones realizadas. El epicentro del proceso de recolección de datos fue el método experimental, basado en la aplicación de las mediciones objetivas, reproducibles y basadas en procedimientos estandarizados con el fin de garantizar la validez interna y la confiabilidad de los resultados generados. Es importante referir que los datos recolectados se obtuvieron bajo condiciones controladas y homogéneas para todos los participantes, respetando los parámetros establecidos por la institución y los principios éticos de la investigación en poblaciones militares. Siendo para este caso la técnica principal utilizada, la medición de la frecuencia cardíaca, como el indicador fisiológico principal para el control de las cargas internas del entrenamiento. Adicionalmente, el apoyo de monitores de frecuencia cardíaca de uso deportivo, que facilitaron el registro continuo y en tiempo real de la respuesta cardiovascular del personal

militar en el periodo del estudio compartido en sesiones de acondicionamiento físico.

Por lo que se garantizó que la intensidad de los ejercicios fuese conservada en las zonas de frecuencia cardíaca previamente establecidas con el método matemático de Karvonen, para así garantizar la dosificación individual del esfuerzo en concordancia con la capacidad fisiológica de cada participante. Al manejar esta técnica fueron reducidos los niveles de riesgo de sobre carga, de igual forma se minimizaron las adaptaciones cardiovasculares, garantizando la adherencia al programa de entrenamiento. Con el fin de complementar el estudio, fue aplicada la evaluación de rendimiento físico con el apoyo de pruebas estandarizadas oficialmente en el Reglamento para la Evaluación de la Condición Física del Personal Militar Profesional de las Fuerzas Armadas. Las cuales, fueron seleccionadas por la validez, confiabilidad y pertinencia en lo que respecta a la evaluación de las capacidades físicas directamente relacionadas con las exigencias operativas del personal de infantería aérea. En este sentido se consideró el test de resistencia aeróbica de 3.200 metros, con la intención de evaluar la capacidad cardiorrespiratoria y la tolerancia al esfuerzo prolongado.

Por otra parte, se consideró, la prueba de flexiones de codo, para medir la fuerza-resistencia del tren superior, además de la prueba de flexiones de cadera para valorar la resistencia del Core al igual que la estabilidad del tronco y la prueba de natación de 200 metros, con la intención de evaluar el rendimiento físico en el medio acuático en concordancia con la normativa institucional vigente. Las pruebas fueron desarrolladas totalmente en concordancia con los protocolos

establecidos en el reglamento de la institución con la supervisión del personal responsable y bajo condiciones similares antes y después de la intervención, para de esta forma garantizar los niveles de comparabilidad de los resultados. Con la aplicación de estas técnicas se pudo considerar datos cuantitativos referentes al rendimiento físico del personal militar foco de estudio de la información resultante de la aplicación del programa de entrenamiento orientado hacia las zonas de frecuencia cardíaca mediante el método de Karvonen.

Para conservar el rigor científico del estudio la recolección y registro de los datos generados se utilizó monitores de frecuencia cardíaca para controlar de manera continua la intensidad del esfuerzo. También se emplearon cronómetros digitales de precisión para registrar exactamente los tiempos de las pruebas físicas. Cada registro fue asentado en fichas oficiales de evaluación física, estableciendo un registro estandarizado de los resultados antes y después de la intervención. Con el apoyo de Dartfish como plataforma de análisis deportivo utilizado para el análisis complementario de la técnica y eficiencia del movimiento. Inicialmente se desarrolló una evaluación física diagnóstica al personal militar que participó en el estudio, estos datos basales fueron registrados. Seguidamente el grupo inició el programa de entrenamiento físico con el enfoque en zonas de frecuencia cardíaca determinadas con el método de Karvonen, ajustando la intensidad de los ejercicios individualmente y tomando en cuenta las restricciones de tiempo y espacio del ambiente militar.

El tiempo en el que fueron repetidas las evaluaciones físicas fue a los 60 y 120 días, en condiciones similares para todos los

participantes a razón de que se garantizara la comparabilidad de los resultados. La información resultante de las evaluaciones físicas y los registros fisiológicos fueron organizados, codificado y procesados con el apoyo de herramientas estadísticas especializadas como el *Software* SPSS versión 22; de esta manera se garantizó un tratamiento sistemático y coherente con los datos obtenidos. Y antes de desarrollar el análisis inferencial fue realizada una depuración de la base de datos para verificar la consistencia, integridad y ausencia de datos atípicos o errores de registro lo que permite garantizar la calidad de la información analizada. A razón de caracterizar inicialmente el rendimiento físico del personal estudiado en cada una de las fases del estudio fueron aplicadas estadísticas descriptivas calculando la media aritmética y la desviación estándar, que facilitaron la descripción del comportamiento central, así como la dispersión de los datos en cada variable evaluada.

El análisis descriptivo permitió la identificación de las tendencias generales al igual que comparar preliminarmente los cambios observados seguidos de la intervención. A razón de determinar la significancia estadística entre las diferencias observadas entre las mediciones realizadas antes y después de la aplicación del programa, fue comparado las medias de las muestras relacionadas, ya que las evaluaciones fueron ejecutadas en los mismos participantes en diferentes momentos en el tiempo. Lo que facilitó el control de la variabilidad interindividual y enfocarse en los cambios atribuibles a la intervención aplicada. En este sentido el nivel de significancia estadística fue $p < 0,05$, siendo este un punto de referencia ampliamente aceptado en estudios del ámbito de las ciencias del ejercicio y salud,

determinando así la probabilidad de que las diferencias presentadas fueran generadas al azar. Y es por medio del análisis inferencial que se evaluó el impacto del programa de entrenamiento en las zonas de frecuencia cardíaca calculadas con el método Karvonen en la condición física y el rendimiento del personal militar, lo que presenta una evidencia objetiva sobre la eficacia de la intervención.

Resultados y Discusión

Al consolidar los datos relacionados con el rendimiento físico del personal de infantería aérea previo a la intervención presentó valores moderados en los diferentes indicadores evaluados de esta manera se identificó una brecha clara de mejora de las capacidades físicas, lo que resulta estratégico para el desempeño del personal. Por lo que se justificó el establecimiento de un programa de entrenamiento diseñado para controlar individualmente aspectos como intensidad de las zonas de frecuencia cardíaca determinadas con el método de Karvonen, para de esta forma optimizar las adecuaciones fisiológicas del personal foco de estudio. Posteriormente, a la aplicación del programa fueron detectadas mejoras consistentes y homogéneas en todas las variables analizadas, por lo que se puede determinar que existe una respuesta positiva del organismo ante el estímulo de entrenamiento dosificado de manera puntual.

Con relación a la resistencia cardiovascular los hallazgos del test de 3.200 metros presentaron una reducción sobresaliente del tiempo medio de ejecución pues antes de la intervención era $17,29 \pm 1,54$ minutos antes de la intervención a $15,08 \pm 1,41$ minutos después del entrenamiento. La reducción del tiempo de carrera evidencia una mejora importante en la

capacidad aeróbica del personal analizado. Se puede relacionar con un aumento en la eficiencia en el consumo y uso de oxígeno la igual que de las adaptaciones cardiovasculares favorables: aumentos del volumen sistólico y la mejora del gasto cardiaco. Siendo esta información alineada con los efectos esperados de un entrenamiento aeróbico controlado de intensidad, de manera específica en poblaciones que tienen exigencias físicas altas como el caso del personal militar. Por otra parte, al ser evaluada la fuerza- resistencia muscular se demostró un aumento notable luego de la intervención. Los resultados presentes en la prueba de flexiones de codo presentan una media de $31,60 \pm 4,56$ a $42,30 \pm 5,08$ repeticiones y la prueba de flexiones de cadera presentó un aumento de $46,65 \pm 5,08$ a $59,80 \pm 5,92$ repeticiones.

Por lo que se puede demostrar una mejora significativa en la capacidad del sistema musculoesquelético a razón de que los esfuerzos repetidos y prolongados sea sostenidos, lo que es fundamental para el cumplimiento de las actividades operativas que requieren fuerza funcional, así como resistencia muscular localizada y control neuromuscular para momentos de fatiga. Con respecto al rendimiento de la prueba de natación resultó una reducción del tiempo medio de ejecución pasando de $3,82 \pm 0,48$ minutos antes de la intervención hasta $2,98 \pm 0,56$ minutos después del entrenamiento. Este resultado señala una mejora de la resistencia cardiovascular y la eficiencia motriz en ambientes acuáticos, lo que puede ser relacionado con una mejor coordinación neuromuscular, incremento en la tolerancia al esfuerzo aeróbico al igual que una adaptación particular a la intensidad del entrenamiento. Es importante destacar que la

natación es parte de las exigencias físicas de la institución hacia el personal de infantería aérea, por lo tanto, estos resultados son altamente relevantes. Con relación a la respuesta cardiovascular en reposo, los datos presentados de la frecuencia media cardíaca se redujeron de $67,95 \pm 2,56$ latidos por minuto antes de la intervención a $63,75 \pm 2,38$ latidos por minuto después del entrenamiento, demostrando una adaptación cardiovascular beneficiosa. Este dato es un punto de referencia en relación con la eficiencia del sistema cardiovascular, así como de una predominancia del tono parasimpático en reposo, lo cual, está estrechamente relacionado con programas de entrenamiento aeróbico debidamente estructurados.

Por otra parte, la frecuencia cardíaca de recuperación tiene un aumento del valor medio siendo $41,95 \pm 5,50$ a $49,50 \pm 5,74$ latidos por minuto, esto demuestra una mejora en la capacidad de recuperación post esfuerzo, además de una respuesta eficiente del sistema nervioso autónomo que reintegra el equilibrio fisiológico luego de la actividad física. En otra línea de ideas, el análisis inferencial realizado con la aplicación de la prueba t de Student para muestras emparejadas a razón de establecer comparaciones entre los valores resultantes antes y después de la intervención sustentada en las zonas de frecuencia cardíaca establecidas con el método de Karvonen. Los resultados obtenidos, resumidos en la Tabla 1, muestran diferencias estadísticamente significativas en todas las variables de rendimiento físico analizadas ($p < 0,001$). Esto indica que las mejoras registradas no responden al azar, sino que son consecuencia directa del programa de entrenamiento aplicado. En su conjunto, estos hallazgos confirman que el método de

Karvonon constituye una herramienta eficaz para la individualización del entrenamiento físico en el ámbito militar, ya que favorece mejoras globales tanto en el rendimiento físico como en la capacidad de recuperación del personal.

Tabla 1 Prueba t para muestras emparejadas

Tamaños de efecto de muestras emparejadas						
			Standardizer ^a	Estim. de puntos	Intervalo de confianza al 95%	
					Inf.	Sup.
Par 1	Test_3200_Antes -	d de Cohen	,76384	2,893	1,873	3,898
	Test_3200_Despues	corrección de Hedges	,77934	2,835	1,836	3,820
Par 2	Flex_de_Codo_Antes -	d de Cohen	3,04527	-3,514	-4,698	-2,315
	Flex_de_Codo_Despues	corrección de Hedges	3,10707	-3,444	-4,605	-2,269
Par 3	Flex_Cadera_Antes -	d de Cohen	3,26505	-4,028	-5,364	-2,678
	Flex_Cadera_Despues	corrección de Hedges	3,33130	-3,947	-5,258	-2,625
Par 4	Test_Natacion_Antes -	d de Cohen	,67045	1,245	,647	1,824
	Test_Natacion_despues	corrección de Hedges	,68405	1,220	,634	1,788
Par 5	FCR_Antes -	d de Cohen	,41039	10,234	6,975	13,485
	FCR_Despues	corrección de Hedges	,41872	10,031	6,836	13,217
Par 6	FCR_REC_ANTES -	d de Cohen	2,13923	-3,529	-4,718	-2,327
	FCR_REC_DESPUES	corrección de Hedges	2,18264	-3,459	-4,625	-2,280

a. El denominador utilizado en la estimación de tamaños del efecto.
La d de Cohen utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias.
La corrección de Hedges utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias, más un factor de corrección.

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la resistencia cardiovascular, evaluada a través del test de 3.200 metros, mostró una mejora clara y significativa tras la aplicación del programa de entrenamiento. El tiempo promedio de ejecución se redujo de $17,29 \pm 1,54$ minutos en la evaluación inicial a $15,08 \pm 1,41$ minutos en la evaluación posterior, lo que evidencia un avance importante en la capacidad aeróbica del personal evaluado. Este resultado fue confirmado mediante la prueba t de Student para muestras emparejadas ($t =$

$12,94$; $gl = 19$; $p < 0,001$) y se acompañó de un tamaño del efecto muy grande (d de Cohen = $2,89$), lo que indica que la mejora observada no solo es estadísticamente significativa, sino también relevante desde el punto de vista fisiológico. Además, la ligera reducción de la variabilidad en los resultados posteriores al entrenamiento sugiere una respuesta más homogénea del grupo, evidenciando que el programa fue eficaz para la mayoría de los participantes, independientemente de su nivel inicial de condición física. En cuanto a la fuerza-resistencia del tren superior, los resultados de la prueba de flexiones de codo reflejaron un incremento notable en el número de repeticiones realizadas. El promedio pasó de $31,60 \pm 4,56$ repeticiones antes de la intervención a $42,30 \pm 5,08$ repeticiones después del entrenamiento.

Este cambio fue altamente significativo ($t = -15,71$; $gl = 19$; $p < 0,001$) y presentó un tamaño del efecto extremadamente grande ($d = -3,51$), lo que evidencia adaptaciones musculares importantes como consecuencia directa del programa aplicado. Estos resultados indican una mejora sustancial en la capacidad del personal para sostener esfuerzos repetidos, una habilidad clave para el cumplimiento de tareas operativas que requieren fuerza funcional y resistencia localizada. De manera similar, la evaluación de la fuerza-resistencia del core y del tren inferior, mediante la prueba de flexiones de cadera, mostró un aumento significativo del rendimiento físico. El número medio de repeticiones se incrementó de $46,65 \pm 5,08$ antes del entrenamiento a $59,80 \pm 5,92$ después de la intervención. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($t = -18,01$; $gl = 19$; $p < 0,001$) y se asoció a un tamaño del efecto muy elevado ($d = -4,03$). Estos hallazgos

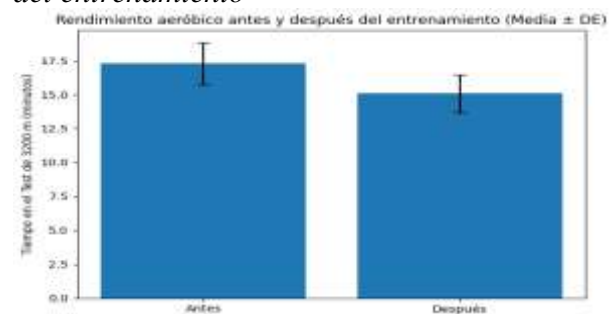
reflejan adaptaciones musculares relevantes que favorecen la estabilidad corporal, la resistencia del core y la capacidad de generar y mantener fuerza en el tren inferior, aspectos fundamentales para la ejecución eficiente de las maniobras propias de la infantería aérea.

Respecto al rendimiento en la prueba de natación de 200 metros, se evidenció una reducción significativa del tiempo promedio de ejecución tras la intervención, pasando de $3,82 \pm 0,48$ minutos a $2,98 \pm 0,56$ minutos. La prueba t confirmó la significancia estadística de esta mejora ($t = 5,57$; $gl = 19$; $p < 0,001$), con un tamaño del efecto grande ($d = 1,25$), lo que demuestra un avance relevante en el rendimiento físico en el medio acuático. Este resultado sugiere una mejora conjunta de la resistencia cardiovascular, la coordinación motriz y la eficiencia del movimiento, capacidades directamente relacionadas con las exigencias institucionales del personal militar. En relación con la respuesta cardiovascular en reposo, los resultados mostraron una disminución significativa de la frecuencia cardíaca basal, que descendió de $67,95 \pm 2,56$ latidos por minuto antes del entrenamiento a $63,75 \pm 2,38$ latidos por minuto después de la intervención.

Esta diferencia fue altamente significativa ($t = 45,77$; $gl = 19$; $p < 0,001$) y presentó un tamaño del efecto muy grande ($d = 10,23$), lo que evidencia una mejora marcada de la eficiencia cardiovascular. Este descenso es indicativo de adaptaciones fisiológicas positivas, como el aumento del volumen sistólico y una mayor predominancia del tono parasimpático en reposo, características propias de programas de entrenamiento aeróbico bien dosificados. Finalmente, el análisis de la frecuencia cardíaca

de recuperación mostró un incremento significativo en los valores medios, que pasaron de $41,95 \pm 5,50$ latidos por minuto antes de la intervención a $49,50 \pm 5,74$ latidos por minuto después del entrenamiento. La prueba t para muestras emparejadas confirmó la significancia estadística de este cambio ($t = -15,78$; $gl = 19$; $p < 0,001$), con un tamaño del efecto muy grande ($d = -3,53$). Este resultado refleja una mejora sustancial en la capacidad de recuperación cardiovascular tras el esfuerzo, evidenciando una regulación más eficiente del sistema nervioso autónomo y una mayor capacidad del organismo para restablecer el equilibrio fisiológico después de actividades de alta intensidad.

Figura 1 Rendimiento aeróbico antes y después del entrenamiento



Se realizó la comparación del rendimiento aeróbico del personal evaluado mediante el Test de 3.200 metros, aplicado antes y después de la intervención basada en el entrenamiento por zonas de frecuencia cardíaca. Los resultados evidenciaron una reducción significativa del tiempo medio de ejecución, que pasó de $17,29 \pm 1,54$ minutos en la medición inicial a $15,08 \pm 1,41$ minutos en la medición final. Esta disminución del tiempo refleja una mejora sustancial de la capacidad aeróbica y de la eficiencia cardiorrespiratoria de los participantes, atribuible a las adaptaciones fisiológicas inducidas por un entrenamiento

sistemático y controlado en función de la frecuencia cardíaca individual. Así mismo, la baja dispersión de los resultados observada en ambos momentos de evaluación, expresada a través de valores de desviación estándar relativamente reducidos, sugiere una respuesta fisiológica homogénea del grupo frente al programa de entrenamiento aplicado. Este comportamiento indica que la intervención fue efectiva de manera consistente en la mayoría de los participantes, independientemente de sus diferencias iniciales en el nivel de condición física. En conjunto, estos hallazgos refuerzan la validez del método de Karvonen como una herramienta eficaz para mejorar el rendimiento aeróbico en poblaciones militares, al permitir una dosificación precisa de la carga de entrenamiento y favorecer adaptaciones cardiovasculares positivas y sostenidas en el tiempo.

Mediante los resultados generados de este estudio se puede demostrar que la aplicación de un programa de entrenamiento físico estructurado y controlado mediante zonas de frecuencia cardíaca calculadas con el método matemático de Karvonen, se presentan mejoras significativas en concordancia con el rendimiento físico del personal de infantería aérea. Siendo estos hallazgos altamente significativos por el contexto en el que fueron desarrollados el cual se caracteriza por ser exigente físicamente, considera además exigencias físicas, restricciones temporales y una alta variabilidad de los niveles iniciales de condición física. Dentro de lo que destaca la mejora en la resistencia cardiovascular presente en la reducción del tiempo de ejecución del test de 3.200 metros, los que converge con la literatura al referir que un entrenamiento aeróbico prescrito desde la reserva de

frecuencia cardíaca optimiza las adaptaciones cardiorrespiratorias pues se ajustan de forma precisa la carga interna del ejercicio (Rodríguez Pérez et al., 2021; Cariaga et al., 2020). En alineación con el efecto significativo presente en el estudio fortalece la hipótesis de la individualización de la intensidad del entrenamiento que trascienda del uso exclusivo de proporción de la frecuencia cardíaca máxima, que beneficia fisiológicamente a los participantes aun en periodos cortos de intervención.

De igual forma, el aumento significativo de los indicadores de fuerza-resistencia del tren superior y core demuestran que el entrenamiento controlado por zonas de frecuencia cardíaca afecta la capacidad aeróbica y beneficia el mejoramiento de la tolerancia al esfuerzo repetido al igual que a la eficiencia neuromuscular. Siendo lo previamente expuesto con lo señalado por Guillén Pereira et al. (2023) y Quispe et al. (2025), que hacen referencia a una adecuada dosificación de los niveles de intensidad y el beneficio de estos en las adecuaciones musculares sostenidas, minimiza además la fatiga prematura y optimiza el rendimiento funcional para la ejecución que exigen fuerza y resistencia como las del ámbito militar. Con respecto al rendimiento de la prueba de natación, la reducción significativa del tiempo de ejecución sugiere que las adecuaciones cardiovasculares generadas por el entrenamiento en zonas de Karvonen son transferidas efectivamente a diversas formas de esfuerzo, aun en ambientes específicos como el medio acuático.

Siendo este hallazgo particularmente destacado para la infantería aérea, pues la natación representa la competencia física institucional

obligatoria y un factor clave en escenarios operativos y de supervivencia. En este sentido investigaciones previas reflejan que la mejora del rendimiento en pruebas acuáticas se encuentra estrechamente relacionado con una mayor eficiencia cardiorrespiratoria además de una elevada regulación de la intensidad del esfuerzo (Huambachano Coll Cárdenas et al., 2023), siendo esto altamente favorecido por la aplicación del método de Karvonen. Así mismo, la reducción significativa de la frecuencia cardíaca observada en reposo luego de la intervención fortalece las adaptaciones cardiovasculares positivas, al igual que el incremento del volumen sistólico e incrementa la predominancia del tono parasimpático. Lo que converge con lo señalado por Ignaszewski et al. (2021) y Seraquive et al. (2025), que hacen énfasis en que la frecuencia cardíaca en reposo represente un factor de referencia sensible en relación al estado de adaptación del entrenamiento aeróbico y de la eficiencia del sistema cardiovascular. Para el medio militar esta adaptación representa alto valor pues se relaciona con una mayor economía del esfuerzo y una reducción de la carga fisiológica en la ejecución prolongada de tareas.

De igual forma, el aumento destacado de la frecuencia cardíaca de recuperación señala una mejora importante en la capacidad de reestablecer el equilibrio fisiológico del organismo después del esfuerzo. Evidenciando una regulación eficiente del sistema nervioso autónomo, al igual que el aumento de la capacidad de recuperación después del esfuerzo, los cuales, son elementos que tienen relación directa con la prevención de la fatiga acumulada la reducción del riesgo de lesiones

factores directamente relacionados con la prevención de la fatiga acumulada y la reducción del riesgo de lesiones (López, 2021). En el ámbito operativo militar, una recuperación cardiovascular eficiente constituye un componente crítico para mantener el rendimiento sostenido durante jornadas prolongadas y misiones de alta demanda física.

Un aspecto relevante de los resultados es la homogeneidad observada en la respuesta del grupo tras la intervención, evidenciada por la reducción o mantenimiento de desviaciones estándar relativamente bajas en las mediciones postentrenamiento. Este comportamiento sugiere que el método de Karvonen permitió una adecuada individualización del estímulo fisiológico, beneficiando tanto a sujetos con menor como con mayor nivel inicial de condición física. Este hallazgo respalda lo planteado por Bernal Reyes et al. (2024) y Rodríguez Álvarez et al. (2025), quienes destacan la aplicabilidad del método en poblaciones heterogéneas y en entornos con limitaciones logísticas, como los contextos tácticos y operativos. Desde una perspectiva aplicada, los resultados del presente estudio aportan evidencia empírica que respalda la implementación sistemática del entrenamiento por zonas de frecuencia cardíaca en unidades militares activas, particularmente en la infantería aérea. La magnitud de los tamaños del efecto observados en todas las variables analizadas indica que las mejoras alcanzadas no solo son estadísticamente significativas, sino también clínica y operativamente relevantes. Esto refuerza la idea de que la planificación del entrenamiento basada en criterios fisiológicos objetivos puede contribuir de manera directa a mejorar el rendimiento operativo, reducir el ausentismo por lesiones y optimizar la preparación física del personal militar.

Conclusiones

La materialización del objetivo se llevó a cabo con la evaluación inicial del rendimiento físico del personal de infantería aérea con la aplicación de pruebas estandarizadas establecidas en el Reglamento de Evaluación de la Condición Física del Personal Militar Profesional de las Fuerzas Armadas. Donde fueron registrados y analizados los valores basales de la resistencia cardiovascular en el test de 3200 metros, la fuerza- resistencia muscular con las flexiones de codo y flexiones de cadera, la capacidad acuática con el test de natación. En este sentido el análisis descriptivo de la información facilitó la caracterización objetivamente del estado inicial de la condición física del grupo analizado, de esta manera se establece un punto de referencia confiable en el que se presenta un rendimiento físico general entre regular y aceptable, en concordancia con las exigencias operativas del personal evaluado. Por lo que es necesario a razón de valorar posteriormente el impacto de la intervención aplicada.

El segundo objetivo fue cumplido con el diseño e implementación del programa de entrenamiento físico personalizado diseñado en concordancia con las zonas de frecuencia cardíaca específicas con el apoyo del método de Karvonen. Considerando para este fin parámetros tanto fisiológicos: frecuencia cardíaca en reposo y la frecuencia cardíaca máxima estimada, lo que permite ejecutar un ajuste sobre los niveles de intensidad del ejercicio de forma precisa y segura. El programa se aplicó durante cuatro meses bajo los lineamientos de los principios del entrenamiento deportivo, particularmente individualización, continuidad, progresión y supercompensación. Es importante referir que

la planificación fue adaptada a las condiciones reales del contexto militar: limitaciones de tiempo, espacio y carga operativa del personal de infantería aérea, de esta manera se garantizó la viabilidad del entrenamiento sin afectar el cumplimiento de las misiones asignadas. Este objetivo se cumplió con la comparación de los resultados generados antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento, con el uso de las pruebas de t de Student para muestras emparejadas. Dentro de los valores considerados se encuentra resistencia cardiovascular con el test de 3200 metros, validación de fuerza-resistencia muscular con flexiones de codo y flexiones de cadera, al igual que el rendimiento en natación y los parámetros de recuperación cardiovascular.

Los hallazgos exponen mejoras estadísticamente significativas en todas las variables evaluadas ($p < 0.001$), lo que representa una reducción del tiempo de ejecución de las pruebas de resistencia y natación, al igual que un aumento notable en la cantidad de repeticiones en las pruebas de fuerza- resistencia. Por otra parte, fueron considerados cambios favorables en los indicadores de recuperación cardiovascular, demostrando efectividad en la adaptación fisiológica positiva al entrenamiento aplicado. El objetivo fue cumplido con la interpretación integral de los datos estadísticos resultantes, por lo que fue considerado la significancia de las diferencias observadas al igual que la magnitud del impacto del entrenamiento. La evaluación realizada de los tamaños del efecto desarrollados con la d de Cohen y la corrección de Hedges, presentó valores altos en todas las variables, indicando que los cambios generados fueron estadísticamente significativos y

relevantes desde la dimensión práctica y funcional.

Referencias Bibliográficas

- Alfonzo, J., & Veloz, K. (2025). Programa de entrenamiento funcional para el mejoramiento del rendimiento físico en el personal militar naval. *Ciencia y Educación*, 6(1), 140–155. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15867310>
- Almache, N., & Campaña, M. (2025). Entrenamiento funcional para optimizar el estado físico del personal naval que brinda seguridad en cárceles. *Ciencia y Educación*, 6(9), 556–568. <https://cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/1642>
- Bernal, F., Peralta, A., Gavotto, H., & Placencia, L. (2024). Principios de entrenamiento deportivo para la mejora de las capacidades físicas. *Biotecnia*, 16(3), 42–49. <https://acortar.link/OctSdh>
- Cariaga, A., Muñoz, E., & Cariaga, G. (2020). Efecto del entrenamiento aeróbico en el rendimiento académico de estudiantes de octavo básico. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, (62), 42–52. <https://acortar.link/OctSdh>
- Cargua, B., Buenaño, Y., Samaniego, G., Fernández, I., Molina, B., & Gaibor, K. (2025). Exigencia física en el kickboxing: cómo la deshidratación afecta al atleta. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 1–22. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17061
- Cortés, G., Vesga, S., Hurtado, J., Gallardo, R., Páez, J., Reyes, T., & Sepúlveda, R. (2025). Efecto de un programa integral de actividad física sobre la condición física, el sedentarismo y el tiempo de pantalla en escolares. *Retos*, 63, 778–790. <https://doi.org/10.47197/retos.v63.109391>
- De la Cruz, E., & Pino, J. (2020). Condición física y salud. *Digitum*, 1(1), 1–19. <https://acortar.link/ap3j3p>
- Guillén, L., De la Rosa, Y., & Sanabria, J. (2023). Principios del entrenamiento deportivo moderno. Editorial académica. <https://acortar.link/FkwgAy>
- Huambachano, A., Hidalgo, J., & Santander, E. (2023). Efectos del ejercicio físico sobre el estado de salud y la satisfacción con la vida. *Encuentros. Revista de Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico*, (17), 139–149. <https://www.aacademica.org/edson.jorge.huairé.inacio/137>
- Ignaszewski, M., Lau, M., Wong, B., & Isserow, M. (2021). La ciencia de la prescripción del ejercicio: Martti Karvonen y sus contribuciones. *BCMj*. <https://bcmj.org/articles/science-exercise-prescription-martti-karvonen-and-his-contributions>
- López, G. (2021). Physiology of combat: Heart rate, tactical breathing and performance. Universidad de Zaragoza. <https://acortar.link/1OVKqs>
- Olalla, A., Pérez, M., & Gibert, A. (2022). Entrenamiento funcional para la mejora de la condición física del personal militar femenino. *Polo del Conocimiento*, 7(4), 1057–1071. <https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3874>
- Oña, D., Caza, H., & 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, 17(1), 387–405.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8363155>

Quispe, Y., Huayanca, P., Medina, B., Cora, F., & Cauna, L. (2025). Metodología del entrenamiento deportivo. *Alto Rendimiento*, 60, 90–112. <https://acortar.link/ISHBBB>

Roa, J. (2024). La ciencia del rendimiento deportivo óptimo: Guía para la evaluación, control y monitoreo del entrenamiento. Editorial JOCKER.
<https://acortar.link/fzDfXX>

Rodríguez, D., Vanegas, O., & Sanabria, J. (2025). Generalidades del entrenamiento deportivo contemporáneo. FUNGADE.
<https://doi.org/10.63549/6vt27x66>

Rodríguez, M., Baena, A., Díez, D., Sánchez, S., & Salguero, D. (2021). Entrenamiento personalizado. Editorial Dykinson.
<https://digital.casalini.it/9788413772769>

Rosero, L., & Vera, C. (2023). Entrenamiento de fuerza en militares retirados del Club de Oficiales Fuerza Aérea del Ecuador. *InnDev*, 2(4), 32–44.
<https://doi.org/10.69583/inndev.v2n4.2023.84>

SAC. (2021). Guías para la recomendación y prescripción de actividad física en adultos para promover la salud cardiovascular. *Revista Argentina de Cardiología*, 89(4), 1–52.
<https://afam.org.ar/wp-content/uploads/consenso-89-4.pdf>

Vera, M. (2022). Comparación de la fuerza mediante el dinamómetro y las flexiones de codo en personal militar. *Polo del Conocimiento*, 7(2), 262–281.
<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3584>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Walter Leonardo Pachacama Cárdenas y Kevin Andrés Quishpe Veloz.

