



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E IDIOMAS  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TÍTULO DE ARTÍCULO**

**EFFECTO DEL ENTRENAMIENTO EN ZONAS DE KARVONEN SOBRE  
EL RENDIMIENTO DEPORTIVO DEL PERSONAL DE INFANTERÍA  
AÉREA DEL ALA 11**

**AUTOR**

**Pachacama Cárdenas Walter Leonardo**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**  
Previo a la obtención del grado académico en  
**MAGÍSTER EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

**TUTORA**

**Kevin Andrés Quishpe Veloz**

**Santa Elena, Ecuador**

**Año 2026**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E IDIOMAS  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TRIBUNAL DE GRADO**

Los suscritos calificadores, aprueban el presente trabajo de titulación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por el Instituto de Postgrado de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

---

**PhD. William González Panchana**  
**COORDINADOR DEL**  
**PROGRAMA**

---

**Mgtr. Kevin Quishpe Veloz**  
**DOCENTE TUTOR**

---

**PhD. Katherine Aguilar Morocho**  
**DOCENTE ESPECIALISTA 1**

---

**PhD. Marco Campaña Bonilla**  
**DOCENTE ESPECIALISTA 2**

---

**Abg. María Rivera González, Mgtr.**  
**SECRETARIA GENERAL**  
**UPSE**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E IDIOMAS  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**CERTIFICACIÓN:**

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por Pachacama Cárdenas Walter Leonardo, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en Entrenamiento Deportivo.

Atentamente,

---

Mgtr. Kevin Andrés Quishpe Veloz  
C.I. 1724166689  
**TUTOR**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E IDIOMAS  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Pachacama Cárdenas Walter Leonardo**

**DECLARO QUE:**

El trabajo de Titulación, Efecto del entrenamiento en zonas de karvonen sobre el rendimiento deportivo del personal de infantería aérea del ala 11. previo a la obtención del título en Magíster en Entrenamiento Deportivo, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Santa Elena, a los 28 días del mes de marzo de año 2026

---

Walter Pachacama Cárdenas  
C.I. 1720987302  
**AUTOR**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E IDIOMAS  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, Pachacama Cárdenas Walter Leonardo**

**DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de, Efecto del entrenamiento en zonas de karvonen sobre el rendimiento deportivo del personal de infantería aérea del ala 11, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este artículo académico dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Santa Elena, a los 28 días del mes de marzo de año 2026

---

Walter Pachacama Cárdenas  
C.I. 1720987302  
**AUTOR**

V



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E IDIOMAS  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TEMA**

**EFFECTO DEL ENTRENAMIENTO EN ZONAS DE KARVONEN SOBRE  
EL RENDIMIENTO DEPORTIVO DEL PERSONAL DE INFANTERÍA  
AÉREA DEL ALA 11**

**Autor:** Pachacama Cárdenas Walter Leonardo

**Tutor:** Quishpe Veloz Kevin Andrés

**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 claves:** rendimiento deportivo, entrenamiento físico, zonas de Karvonen,  
infantería aérea, frecuencia cardíaca.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E IDIOMAS  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TEMA**

**EFFECT OF KARVONEN ZONE TRAINING ON THE SPORTS PERFORMANCE OF  
AIR INFANTRY PERSONNEL FROM WING 11.**

**Autor:** Pachacama Cárdenas Walter Leonardo

**Tutor:** Quishpe Veloz Kevin Andrés

**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  $17.29 \pm 1.54$  to  $15.08 \pm 1.41$  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  $31.60 \pm 4.56$  to  $42.30 \pm 5.08$  repetitions) and sit-up performance (from  $46.65 \pm 5.08$  to  $59.80 \pm 5.92$  repetitions) ( $p < 0.001$ ). Performance in the 200-meter swimming test also improved significantly, with the mean time decreasing from  $3.82 \pm 0.48$  to  $2.98 \pm 0.56$  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.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E IDIOMAS  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN PARA PUBLICACIÓN**

  
**CIENCIA Y EDUCACIÓN**  
ISSN: 2790-8402

**CONSEJO EDITORIAL REVISTA  
CIENCIA Y EDUCACIÓN**

Asunto: Oficio N° Cienc-educ2026-18499579-C  
Certificación de publicación Ecuador, 05 de Febrero del 2026

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

**CERTIFICAN:**


Que el artículo científico denominado: "Efecto del entrenamiento en Zonas de Karvonen sobre el rendimiento deportivo del personal de Infantería Aérea del Ala 11". Siendo:

**Autores: Lic. Walter Leonardo Pachacama Cárdenas,  
Lic. Kevin Andrés Quishpe Veloz.**


Fue presentado, aprobado y publicado por el Consejo Editorial de la **Revista Ciencia y Educación** con **ISSN 2790-8402** en la correspondiente publicación de **Febrero del 2026**: de la página **78** a la **93** el cual consta dentro de la publicación, tal como consta en los archivos respectivos de la Comisión de Publicaciones - (CERCE) pudiendo acceder con el siguiente link:

<https://www.cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/zenodo.18499579>

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

  
DUANYS MIGUEL PEÑA  
LÓPEZ  
DIRECTOR GENERAL

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



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

Nombre y URL que avale la pertenencia de la revista, ejemplo:  
Redaly: <https://www.cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/zenodo.18499579>