



Entrenamiento intervalado de alta intensidad y su incidencia en la capacidad aeróbica de la dotación del B.A.E “Atahualpa” durante el primer semestre del 2020.

Robles Romero, Byron Eduardo

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Maestría en Entrenamiento Deportivo

Trabajo de Titulación Previo a la Obtención del Título de Magister en Entrenamiento Deportivo

MSC. Guallasamín Díaz, Fernando

4 de diciembre del 2020



Document Information

Analyzed document	Tesis_ Byron_ROBLES.docx (DB6761074)
Submitted	11/26/2020 4:15:00 PM
Submitted by	Guallasamin Díaz Fernando
Submitter email	fguallasamin@espe.edu.ec
Similarity	9%
Analysis address	fguallasamin.espe@analysis.arkund.com



FERNANDO
GUALLASAMIN
DIAZ

.....
Msc. Guallasamin Díaz, Fernando

Director

C.C.: 1711511277



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN
Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

CENTRO DE POSGRADOS

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, **Entrenamiento Intervalado de Alta Intensidad y su incidencia en la capacidad aeróbica de la dotación del B.A.E “Atahualpa” durante el primer semestre del 2020**, fue realizado por el señor **Robles Romero, Byron Eduardo** el mismo que ha sido revisado y analizado en su totalidad, por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 13 de noviembre de 2020



.....
Msc. Guallasamín Díaz, Fernando

Director

C.C.: 1711511277



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN
Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
CENTRO DE POSGRADOS**

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo, **Robles Romero, Byron Eduardo**, con cédula de ciudadanía n °1720576998, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **Entrenamiento intervalado de alta intensidad y su incidencia en la capacidad aeróbica de la dotación del B.A.E "Atahualpa" durante el primer semestre del 2020**, es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 13 de noviembre de 2020

.....
Robles Romero, Byron Eduardo

C.C.: 1720576998



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN
Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
CENTRO DE POSGRADOS**

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo, **Robles Romero, Byron Eduardo** autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Entrenamiento intervalado de alta intensidad y su incidencia en la capacidad aeróbica de la dotación del B.A.E “Atahualpa” durante el primer semestre del 2020**, en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 13 de noviembre de 2020

.....
Robles Romero, Byron Eduardo

C.C.: 1720576998

Dedicatoria

*Dedico esta tesis a Dios Todopoderoso,
quien me ha dado la bendición
de rodearme de personas magníficas
que son mi razón de vida.*

*A mi Madre,
con su amor incondicional,
ejemplo de constancia y dedicación
es mi fuente de inspiración
pues todos mis logros,
se construyen en el pilar
que representa en mi vida.*

*A mi amada esposa,
compañera incondicional en esta travesía,
que ha navegado a mi lado
con vientos fuertes, y mares bravos;
pero con su gran amor y cariño,
ha sido la estrella que guía mi rumbo,
para alcanzar esta meta, que es de ambos...*

Agradecimiento

Quiero agradecer de todo corazón a quienes formaron parte de mi crecimiento profesional y personal en el transcurso de esta meta.

A Dios, gracias por darme la paciencia, sabiduría y voluntad para llegar de manera satisfactoria a la culminación de esta tesis, que refleja la pasión y amor al deporte, que me ha dado muchas alegrías; tengo como objetivo contribuir a la sociedad en este hermoso campo de investigación.

A mis Padres, que han estado incondicionalmente en todos los momentos importantes de mi vida, muchas gracias por ser un gran pilar y ejemplo para seguir adelante.

A mis hermanos, gracias por ser mi ejemplo de superación y mejora continua, con su apoyo y ayuda durante este tiempo, han sido grandes partícipes de esta travesía.

A los docentes, tutores y profesionales de la Universidad de Fuerzas-Armadas ESPE, que han encendido en mí, la llama del conocimiento e investigación científica, un profundo agradecimiento pues con su ejemplo de profesionalismo y pasión por transmitir conocimientos quedarán presentes y tengan la tranquilidad que su dedicación y esfuerzo está en tierra fértil.

A mis compañeros de la XI Promoción de la Maestría de Entrenamiento Deportivo, me quedo con la gran satisfacción de haber compartido largas jornadas de estudio con un selecto grupo de personas, que supimos no solo cumplir con las metas académicas, sino también, ganar grandes amigos para toda la vida, muchas gracias por todas las bromas, risas, intercambio de conocimientos y anécdotas.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	6
Agradecimiento.....	7
ÍNDICE	8
ÍNDICE DE TABLAS	12
ÍNDICE DE FIGURAS	13
Resumen	14
Abstract	15
Introducción	16

Capítulo I

Capítulo I	18
El Problema	18
Planteamiento del problema.....	18
Formulación del Problema	19
Antecedentes.....	20
Justificación	22
Importancia	23
Objetivos.....	24
Objetivo General	24
Objetivos Específicos	25

Capítulo II

Capítulo II	26
Marco Teórico	26
Antecedentes de la Investigación.....	26

Fundamentación teórica.....	27
Condición Física.....	27
Capacidad aeróbica y consumo de oxígeno	28
Entrenamiento intervalado.....	29
Tipos de entrenamiento intervalado.....	29
Fundamentación Legal.....	44
Constitución de La República del Ecuador	44
Ley Orgánica de Educación Superior	46
Ley de Personal de las Fuerzas Armadas	48
Sistemas de Variables	50
Variable dependiente:.....	50
Variable Independiente:.....	50
Operacionalización de Variables	50

Capítulo III

Capítulo III	51
Marco Metodológico	51
Diseño de la investigación.....	51
Enfoque de la investigación	51
Método de análisis – Síntesis	52
Método deductivo	52
Método Inductivo	53
Tipo de estudio	53
Población y Muestra.....	53
Población	53

Muestra	54
Instrumentos de recopilación de información y análisis de datos	54
Test de 2 millas.....	55
Test de 2 Kilómetros	56
Técnica de análisis de los datos.....	57

Capítulo IV

Capítulo IV	59
Resultados de la investigación	59
Análisis de los resultados.....	59
Discusión de los resultados.....	65

Capítulo V

Capítulo V	66
Propuesta	66
Datos informativos	66
Tema de la Propuesta.....	66
Antecedentes de la Propuesta	66
Justificación	67
Objetivo de la Propuesta.....	68
Diseño de la Propuesta.....	68
Prescripción del entrenamiento	70
Prescripción mediante VAM	70
Esfuerzo Percibido	71
Sesiones HIIT	72
Intensidad del HIIT	73

Duración del HIIT	74
Recuperación del HIIT.....	74
Estructura de la sesión HIIT	74
Sesiones aeróbicas de carrera continua.....	76
Metodología para ejecutar la propuesta	76
Capítulo VI	84
Conclusiones y Recomendaciones	84
Conclusiones	84
Recomendaciones	85
Referencias Bibliográficas	86

Índice de tablas

Tabla 1 Escala del Esfuerzo Percibido de Borg	36
Tabla 2 Test de Cooper para Hombres.....	41
Tabla 3 Test de Cooper para Mujeres	42
Tabla 4 Operacionalización de variables	50
Tabla 5 Protocolo test de las dos millas para obtener el Vo2máx.	55
Tabla 6 Ecuación VO2 máx. a partir del Test de 2 millas.....	56
Tabla7 Protocolo test 2 kms para determinar VAM.....	57
Tabla 8 Estadísticos Descriptivos de la Edad, Estatura y Peso del Personal Militar según Sexo	60
Tabla 9 Estadísticas de la VAM de Muestras Emparejadas del Personal Militar según Género.....	61
Tabla 10 Estadísticas de Vo2 de Muestras Emparejadas del Personal Militar según Género	62
Tabla 11 Correlación de las variables.....	62
Tabla12 Distribución de sesiones de entrenamiento por semana	69
Tabla 13. Escala de esfuerzo Percibido (1-10).....	71
Tabla 14. Variables para un entrenamiento HIIT	72
Tabla 15. Estructura de las sesiones HIIT.	75
Tabla 16. Planificación general de sesiones HIIT por semana.....	75
Tabla 17. Semana N°1 de protocolo de entrenamiento.....	77
Tabla 18. Semana N°2 de protocolo de entrenamiento.....	78
Tabla 19. Semana N°3 de protocolo de entrenamiento.....	79
Tabla 20. Semana N°4 de protocolo de entrenamiento.....	80
Tabla 21. Semana N°5 de protocolo de entrenamiento.....	81
Tabla 22. Semana N° 6 de protocolo de entrenamiento.....	82
Tabla 23. Semana N° 7 del protocolo de entrenamiento.....	82

Índice de Figuras

Figura 1. Zonas y porcentajes de la resistencia cardio respiratoria.....	33
Figura 2. Frecuencia Cardíaca de Entrenamiento	43
Figura 3. Distribución del personal militar según sexo.....	59
Figura 4: Correlación de Spearman de la variable Vo2 máx final	63
Figura 5: Correlación de Spearman de la variable Vo2 máx inicial	64
Figura 6: Correlación de Spearman de la variable VAM final.....	64
Figura 7. Tabla de ritmos de entrenamiento individuales (Porcentajes VAM) .	69
Figura 8. Zonas de entrenamiento de la resistencia.	71
Figura 9. Variables clave para el control del entrenamiento intervalado.....	73
Figura 10. Sesión HIIT Extensivo - Medio (Semana 2 y Semana 3).....	76
Figura 11. Sesión HIIT Extensivo - Medio (Semanas 4,5 y 6).....	76

Resumen

La capacidad aeróbica de los soldados es un factor determinante para cumplir con las distintas misiones, por tal motivo, es importante investigar métodos de entrenamiento que nos permitan mejorar el $Vo2máx$. La presente investigación tiene el objetivo de establecer la pertinencia de los entrenamientos intervalados de alta intensidad, sus siglas en inglés (HIIT), como método de entrenamiento para preparar al militar en la evaluación física semestral de capacidad aeróbica test de 2 millas. La muestra de estudio está conformada por militares del B. A. E "Atahualpa" 14 hombres, 5 mujeres edad promedio 27 años. Durante 7 semanas los efectivos castrenses serán expuestos a un régimen de entrenamiento para aumentar en $VO2$ $máx$. en el militar, llevando a cabo sesiones aeróbicas y prácticas seguidas con ritmos suaves y moderados, por esta razón, las sesiones están conformadas por intervalos de 1 a 4 minutos, distribuidos en distancias de 400m y 800m, a ritmos superiores al 100% de la velocidad aeróbica máxima (VAM). Por lo tanto, se analizará la capacidad aeróbica $Vo2máx$ estimada por medio del test de las 2 millas y VAM por medio del test de 2kms, antes y después del protocolo propuesto, para valorar el incremento del $Vo2máx$ del militar. De esta manera, se concluye que el protocolo de entrenamiento con dos sesiones HIIT y 2 aeróbicas por semana, durante 5 semanas, es un método aplicable para producir el incremento del $Vo2máx$ del militar de un buque de guerra de la Escuadra Naval, reflejado en el test de 2 millas de las pruebas físicas semestrales.

Palabras clave:

- **ENTRENAMIENTO INTERVALADO**
- **HIIT**
- **CAPACIDAD AERÓBICA**
- **CONDICIÓN FÍSICA MILITAR**

Abstract

The aerobic capacity of the soldiers is a determining factor to fulfill the different missions, for this reason, it is important to investigate training methods that allow us to improve the Vo2max. The present research aims to establish the relevance of high intensity interval training, its acronym in English (HIIT), as a training method to prepare the military in the semester physical evaluation of the aerobic capacity test of 2 miles. The study subjects are soldiers of the B.A.E "Atahualpa" 14 men, 5 women average age 27 years. The military will undergo a training protocol for 7 weeks, consisting of HIIT and continuous aerobic sessions, light / moderate rhythm, common in military training, in order to increase the military's Vo2max. The sessions are made up of intervals of 1 to 4 minutes, distributed in distances of 400m and 800m, at rates higher than 100% of the maximum aerobic speed (VAM). Therefore, the estimated aerobic capacity Vo2max will be analyzed through the 2-mile test and VAM through the 2kms test, before and after the proposed protocol, to assess the increase in the military's Vo2max. In this way, it is concluded that the training protocol with two HIIT and 2 aerobic sessions per week, for 5 weeks, is an applicable method to produce the increase in the Vo2max of the military man of a Naval Squadron warship, reflected in the 2-mile test of the semester physical tests.

Keywords

- **HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING**
- **HIIT**
- **AEROBIC CAPACITY**
- **MILITARY PHYSICAL CONDITION**

Introducción

La investigación relacionada con el diseño de una propuesta metodológica innovadora para determinar la pertinencia del entrenamiento intervalado de alta intensidad como herramienta para mejorar la capacidad aeróbica en el personal militar del B.A.E “Atahualpa”, de tal manera que, el entrenamiento de intervalos de alta intensidad, que por sus siglas en inglés significa (HIIT), en sus diferentes formas, es uno de los medios más efectivos con la finalidad de optimizar la función cardiorrespiratoria y metabólica, y por ende, el rendimiento físico del personal militar naval. Por tal motivo, al realizar ejercicios con series de repeticiones cortas o largas intercaladas con gran intensidad, se deben tener en cuenta los tiempos de recuperación, es en este momento cuando estás en presencia de HIIT.

En el siguiente estudio se elaboraron 6 capítulos: **Capítulo I.** Es en este capítulo donde se plantea el problema, generando así la expectativa que da lugar a lo desconocido de la investigación, además, se sumergen las investigaciones previas que sustentan este trabajo, tomado como antecedentes, la justificación, que permite verificar la importancia y el impacto que la misma genera, los objetivos que nos permitió determinar la pertinencia del entrenamiento intervalado de alta intensidad como herramienta para mejorar la capacidad aeróbica en la dotación del B.A.E “Atahualpa” y la hipótesis.

En el **Capítulo II.** Se analiza el marco teórico que sustentó la investigación correspondiente al entrenamiento de alta intensidad, los diferentes tipos de test que se deben aplicar al personal militar naval, el consumo de oxígeno máximo VO₂ máx, la escala del esfuerzo percibido de Borg, que es quien ayuda a regular la intensidad del entrenamiento, los tipos de entrenamientos y la intensidad de los mismos, la velocidad y capacidad aeróbica del personal.

El **Capítulo III.** Consta de la metodología de la investigación, en ella encontramos el diseño, el enfoque, los diferentes tipos de métodos, análisis, deductivo, inductivo, la

población estudiada correspondiente a las 19 personas que pertenecen al B.A.E “Atahualpa”, la técnica de recolección de datos fueron obtenidas por el investigador y un tutor, quienes guiarán el proceso investigativo con la implementación deportiva e instrumentación adecuada, tales como, cronómetro y pulsómetro, para disponer de resultados confiables en cuanto a pruebas pre-test y post-test., el test de 2 millas específicamente a los militares, ya que el respaldo de su trabajo se relaciona con nuestro estudio, únicamente el personal militar.

Por otra parte, el **Capítulo IV**. Consta del análisis de los resultados, así mismo se tomó en cuenta analizar las tablas y los gráficos obtenidos utilizando el programa SPSS para dicho estudio. Además, en el **CAPÍTULO V**. se elaboró la propuesta cuyo tema es elaborar un protocolo de entrenamiento intervalado de alta intensidad (HIIT) orientado a mejorar el test de las 2 millas de las pruebas físicas militares, también, con sus respectivas sesiones aeróbicas y de alta intensidad y la metodología de cómo llevarla a cabo y, por último, el **CAPÍTULO VI**. Es donde se plasmaron las conclusiones y recomendaciones de este trabajo.

Capítulo I

El Problema

Planteamiento del problema

En la formación integral de todo militar la aptitud física, es de una importancia especial, al igual que la formación intelectual y ética-moral, por lo que es esencial el logro de una calidad educativa del servicio que se brinda al soldado ecuatoriano, pues con la globalización hay mayor obligación para quienes dirigen y realizan acciones de gestión académica y administrativa en la formación profesional militar.

A nivel mundial los Entrenamientos Intervalados de Alta Intensidad como se conoce en sus siglas en inglés (HIIT), implican repetir sucesiones de ejercicios cortos o largos de alta intensidad intercalados con ciclos de recuperación, en todos los deportes en equipo o individuales realizar este tipo de ejercicio; al incorporar los sprints también se ha mostrado una práctica efectiva en el esfuerzo total en programas HIIT, sin embargo, realizar ejercicios de alta intensidad puede provocar mareos e, incluso, la pérdida del conocimiento, puesto que existe una falta de glucógeno en el cuerpo, además, las articulaciones y los tendones tienen una carga de trabajo muy elevada con los entrenamientos de alta intensidad, por eso aquellas personas que tengan cualquier tipo de problema articular o muscular deberían abstenerse de realizarlo, puesto que el riesgo de agravar una lesión es grande (López & Vicente, 2018).

De conformidad al Art. 91 de la Ley de Personal de Fuerzas Armadas y el Ministerio de Defensa Nacional (2016) el personal militar debe cumplir con evaluaciones físicas permanentes e integrales; entre las cuales consta el test de las 2 millas, que se rinde de manera semestral.

En el contexto internacional los ejércitos consideran la preparación física militar, como un requisito fundamental para desarrollar la condición física, ya que, la presencia

de factores de riesgo cardiovasculares son una amenaza para la salud, teniendo un impacto negativo en la calidad de vida. Por esta razón, se ha observado que altos niveles de consumo de oxígeno máximo (VO₂ máx.) que se utiliza en la práctica disminuyen el impacto negativo de otros conocidos factores de riesgos coronario como la hipertensión, tabaquismo, sobrepeso e incluso la presencia de cardiopatías. Desde el punto de vista clínico, la ciencia ha demostrado que el desarrollo de actividad física regular se correlaciona directamente con un aumento en el VO₂ máx., misma que debe cultivarse, estructurarse y habilitarse de manera continua, programada, sistemática y coherente en el cumplimiento del trabajo oficial; por ello, los soldados son evaluados con pruebas de aptitud física propias de la función castrense (Ejército de Chile, 2014).

A nivel regional, de acuerdo con el Global Fire Power (2020) hay alrededor de 1.266.720 militares en América de Sur, evaluados físicamente durante toda su formación militar, siendo la capacidad aeróbica un factor ligado al rendimiento en pruebas físicas en todos los países. Además, en el Ecuador se dispone de un aproximado de 40.000 militares en servicio activo, quienes participan de valoraciones periódicas planificadas en su preparación física, mediante estimación de procesos basados en parámetros objetivos estratégicos de evaluación permanente e integral. Por lo tanto, La Armada del Ecuador dispone de un contingente humano aproximado de 8.500 efectivos, mismos que están sujetos al Art. 20 del Reglamento de Cultura Física para las Fuerzas Armadas (Ministerio de Defensa Nacional, 2009) que enuncia las pruebas de capacidad física, dentro de las cuales consta la carrera de 2 millas con una ponderación de 150 puntos.

Formulación del Problema

¿Cómo incide el entrenamiento intervalado de alta intensidad en la capacidad aeróbica y cómo es el rendimiento del personal que hace dicha prueba en las evaluaciones físicas militares de la dotación del B. A. E “Atahualpa”, durante el primer semestre del 2020?

Antecedentes

Existen una serie de investigaciones que determinan de manera científica como el entrenamiento intervalado contribuye positivamente en la capacidad aeróbica en deportistas de distintos grupos de edad y condiciones. A continuación, se detalla algunas de estas investigaciones:

Mancilla, et al. (2014) en su estudio científico, llegan a determinar “los efectos terapéuticos deseados que se consiguen al practicar entrenamientos intervalados de alta intensidad respecto a mejorar la condición física, facilitar la homeostasis de la glucosa y reducir grasa corporal en individuos con intolerancia al consumo de azúcar” (p. 34). La evaluación estuvo orientada a un grupo de 10 pacientes que realizaron más de 26 sesiones planificadas de entrenamiento intervalado, obteniendo resultados de incremento de VO_{2MAX} en 24,6%; disminución grasa corporal 4,2 + 5,6 kg o su similar $3,7 \pm 5,1$ en porcentaje grasa corporal, persistencia de la amplia variedad de ejercicios físicos fluctuaron entre 6 a 240 segundos implementando pausas con intervenciones de 12-15 semanas de duración. El estudio concluye que la modalidad de ejercicio HIIT recupera la glicemia y la capacidad de oxidación de la grasa del cuerpo en un lapso discrecional referencial de 3 meses.

Inglés, Valero, & Sánchez (2016) el entrenamiento intervalado de alta intensidad recientemente se ha transformado en una técnica alternativa real al entrenamiento de resistencia continuo por sus favores en el rendimiento de la resistencia y en la salud incluyendo los no atletas, generando mayores cambios en la composición del cuerpo con un menor volumen de trabajo que el entrenamiento de resistencia continuo. Del mismo modo, Gómez (2019) considera que, diversas investigaciones demuestran de manera contundente lo efectivo que es este método. Así mismo, el HIIT aplicado entre 4-8 semanas perfecciona los valores de VO_2 máximo entre el 4 y 15% en personas no entrenadas y también en individuos activos, del mismo modo, entrenamientos interválicos

de una intensidad próxima al 85-95% de la frecuencia cardiaca máxima, es eficaz para mejorar el VO₂ máximo en distintos grupos, desde personas sanas o con explícitas patologías.

En investigaciones anteriores, se encontró que HIIT mejora el VO₂ máx. con mayor efectividad que los ejercicios tradicionales, garantizando así que este tipo de entrenamiento genere beneficios, en individuos sanos, jóvenes o adultos, teniendo en cuenta una preparación aeróbica de intensidad moderada, generando un avance en el consumo de VO₂ máx. por lo tanto, según Guerra (2018) menciona que, el entrenamiento intervalado HIIT (High Intensity Interval Training) consiste en un trabajo dividido en partes, diseñado con el propósito de alcanzar un rendimiento óptimo de múltiples repeticiones fragmentadas alternadas en intervalos de reposo o recuperación.

Para Baldeón, Calero y Parra (2016) compararon los efectos de las evaluaciones de las pruebas físicas de las tropas militares en la región costera y serrana durante el primer semestre de 2015, donde las evaluaciones arrojaron resultados poco alentadores en comparación con la prueba de 2 millas. Por lo tanto, se puede determinar que los promedios de los tres grupos de edades de los evaluados son superiores respecto al tiempo que deben realizar los ejercicios de acuerdo con el Reglamento de Cultura Física de las Fuerzas Armadas, según el Ministerio de Defensa Nacional (2009), para los valorados de la Costa y Sierra, lo que indica que la evaluación promedio de este grupo militar, no logran el puntaje deseado en el test de 2 millas.

Actualmente, de acuerdo con el informe referente a las pruebas físicas semestrales proporcionadas por la Dirección General de Educación y Doctrina de la Armada, primer semestre 2019, se conoce que alrededor del 62.27% del personal militar evaluado no alcanza los 150 puntos en el test de las 2 millas, siendo la prueba que mayor dificultad presenta con respecto al resto de las evaluaciones de capacidades físicas y destrezas militares (DIGEDO, 2019). Así mismo, La Escuadra Naval, es un reparto naval

que acoge a los buques de guerra de la Armada del Ecuador, mismos que en el año 2019 cada buque realizó en promedio 80 días de operaciones en el territorio marítimo nacional, lo que dificulta la preparación física del personal durante las navegaciones al no tener un espacio adecuado en el buque; además que las actividades específicas durante las operaciones navales no permiten tiempos prolongados para realizar entrenamiento físico.

De acuerdo al informe de pruebas físicas de la Escuadra Naval, en el primer semestre del 2019, se puede observar que, de los 491 militares que conforman la Escuadra Naval (de la tabla 1 a la tabla 6 por edad de las pruebas físicas), aproximadamente el 80% no obtiene la nota de 20 en pruebas físicas, y casi en su totalidad por no cumplir con el tiempo impuesto en el test de las 2 millas (DIGEDO, 2019). De esta manera, El B.A.E “Atahualpa” es un buque de guerra, perteneciente al Escuadrón de Auxiliares de la Comandancia de la Escuadra, siendo el buque que en el año 2019 estuvo más de 80 días realizando operaciones navales, por lo cual, al tener bastante tiempo en el mar sin espacio para entrenar, sin implementos deportivos, y con una rutina que no permite hacer actividad física, el personal embarcado es propenso a disminuir considerablemente su rendimiento físico.

El entrenamiento intervalado, según las investigaciones mencionadas, es un medio eficaz para mejorar el rendimiento y salud del ejecutante del ejercicio, empezando con intervalos cortos que se incrementan progresivamente para desarrollar capacidad de resistencia aeróbica del personal involucrado.

Justificación

El objetivo de esta investigación es determinar la incidencia del entrenamiento intervalado de alta intensidad para mejorar la capacidad aeróbica en la dotación del B.A.E “Atahualpa”. De esta forma, se considera aplicar el test de 2 millas para comparar como se prepara el personal en cuanto a los Entrenamiento con Intervalos de Alta Intensidad y las pruebas físicas realizadas durante el primer semestre que permita a los participantes

tener un mejor rendimiento y alcanzar un resultado óptimo. Así mismo, la investigación formará parte del repositorio académico universitario de las Fuerzas Armadas UFA-ESPE, y se desarrollará un artículo científico para la CISM (Conseil Internationale du Sport Militaire), organismo encargado del deporte militar y prácticas de entrenamiento militares a nivel mundial. Por consiguiente, este trabajo pretende resolver problemas prácticos de capacidad aeróbica del personal castrense, vinculada al resultado del test de las 2 millas.

Esta investigación pretende aportar un aumento notable crecimiento de las potencialidades físicas y de la capacidad aeróbica, para alcanzar el máximo rendimiento posible en las pruebas mediante la preparación de alto rendimiento en el test de 2 millas, de esta manera, aprovechar la aptitud natural de los individuos y así poder desarrollar sus cualidades, siguiendo técnicas metodológicas que permitan adaptación biológica del cuerpo a un trabajo específico.

Importancia

En las diferentes formas del terreno ecuatoriano los militares suelen entrenar para prepararse físicamente en cuanto a la resistencia aeróbica y así efectuar las distintas misiones características de los soldados, por esta razón, el test de las 2 millas es una evaluación obligatoria esencial para cumplir con los requisitos de las Fuerzas Armadas del Ecuador. De esta manera, la investigación en curso tiene una contribución muy significativa a nivel institucional dentro de la Armada del Ecuador y Comando Conjunto de Fuerzas Armada; así el rendimiento físico del personal militar que se encuentra en un reparto operativo y servir de referencia de protocolo de entrenamiento que puede ser adaptado a los distintos niveles de condición física del personal de los diferentes repartos, que también requieren realizar acondicionamiento físico para cumplir satisfactoriamente con la evaluación semestral.

El test de las 2 millas es una evaluación que se realiza en militares, como por ejemplo en los países de Estados Unidos, Croacia, Ecuador, entre otros. La evaluación de las 2 millas es una herramienta usada que permite evaluar la capacidad aeróbica y la resistencia de los músculos de las piernas; de esta manera, para que el test evalúe objetivamente, los militares deben completar la ejecución sin ninguna ayuda externa; ya que, el evaluado que reciba algún tipo de apoyo durante la prueba o abandone el test por cualquier motivo, dicha evaluación será anulada. Sin embargo, está permitido caminar durante el desarrollo.

El personal naval, de acuerdo con entrevistas realizadas considera que las pruebas físicas; si bien son de importancia dentro de la carrera militar, no existe la suficiente preparación y sistematización para la misma y por consiguiente se obtiene bajo rendimiento que se ve reflejado en las calificaciones semestrales. Además, los militares expresan que los entrenamientos realizados en los repartos son repetitivos y a ritmos lentos; por tal motivo, es conveniente realizar un entrenamiento intervalado de alta intensidad con fundamentación científica que puedan ayudar a mejorar la condición física. Por todo lo expuesto, resulta necesario determinar la incidencia del entrenamiento intervalado de alta intensidad en la capacidad aeróbica de la dotación del B.A.E “Atahualpa”; con la finalidad de producir una mejora en la capacidad aeróbica y por consiguiente la obtención de un mejor puntaje de la prueba de las 2 millas.

Objetivos

Objetivo General

Determinar la incidencia del entrenamiento intervalado de alta intensidad en la capacidad aeróbica en el personal militar del B.A.E “Atahualpa”.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar el nivel inicial del personal militar del B.A.E “Atahualpa” (pre-test) por medio del test de 2 millas.
- Aplicar el test de 2 millas en dos instantes, antes y después del entrenamiento intervalado de alta intensidad al personal del B.A.E “Atahualpa” (post-test).
- Valorar la capacidad aeróbica para determinar la incidencia del entrenamiento intervalado de alta intensidad en el personal del B.A.E “Atahualpa”
- Realizar un análisis comparativo de rendimiento físico al test de 2 millas de la dotación del B.A.E “Atahualpa”, mediante estudios de correlación por acontecimientos, sin aplicar y al terminar entrenamiento intervalado las pruebas físicas del primer semestre.

Capítulo II

Marco Teórico

Antecedentes de la Investigación

Tuimil (1999), Entre los objetivos del estudio estaba el observar los cambios en el salto vertical después del entrenamiento continuo e interválico, planteándose la hipótesis de que el descenso se produciría en mayor medida en el grupo de entrenamiento continuo. Por lo tanto, los resultados obtenidos rechazan la hipótesis inicial, al no producirse descensos significativos en ninguno de los dos grupos, mientras que para Aragón y Fernández (1995) aseguran que el cuerpo realiza cambios durante los HIIT, lo que implica que a través de los diferentes entrenamientos de capacidad aeróbicas o anaeróbicas mientras se realizan los ejercicios, además, dichos cambios se producen durante la realización de la actividad y desaparecen cuando estos se terminan, por esta razón las respuestas son ligeras y temporales que se dan en todo el sistema nervioso, este tipo de prácticas se desarrollan sin tomar en cuenta la edad, salud o condición física del individuo.

En el mismo orden de ideas, Baldeón, Calero, & Parra (2016) determinan que los militares evaluados de la región Costa y Sierra su evaluación promedio obtenida no alcanza un puntaje satisfactorio en esta unidad de análisis en el test de 2 millas; así mismo, en este estudio se puede observar que las medias de los tres grupos estimados son superior al tiempo que deben realizar de acuerdo con el Reglamento de Cultura Física para las Fuerzas Armadas. Unido a esto, Rivadeneyra, Calero y Parra (2017) aseguran que medir la resistencia de los militares ecuatorianos, se debe aplicar el test de las 2 millas, la misma es una evaluación de carácter obligatorio, que estudia la capacidad aeróbica, esta es un indicador de preparación militar para cumplir con varias misiones típicas de los soldados, determinando que si existen ventajas de rendimiento en una u otra zona geográfica del Ecuador, es decir, que no es igual un soldado que se prepara físicamente en llano, que el que lo hace en la sierra.

Lopategui (2012) afirma que consiste en determinar la capacidad o tolerancia aeróbica por medio del test de Cooper de 1.5 millas, de esta forma, al realizar una prueba de campo con la finalidad de comprobar el máximo consumo de oxígeno, para la misma no se necesita equipos costosos, además, se puede evaluar un gran número de participantes al mismo tiempo. Su estudio revela que los militares deben enfrentarse o medirse a una evaluación periódicamente, para determinar su estado de salud y así demostrar que los efectivos castrenses están preparados física y mentalmente, durante el test.

Fundamentación teórica

Condición Física

Condición física Estrada (2017) establece que, la destreza que tienen las personas afrontar situaciones imprevistas, es decir, la capacidad de ejecutar tareas con energía, sin agotamiento inadecuado y con vitalidad suficiente para disfrutar de las actividades de recreación. Por esta razón, la capacidad aeróbica orientada al personal militar es un campo de gran interés en el espacio del entrenamiento de los soldados; este estudio está enfocado en llevar a cabo entrenamientos intervalados y su incidencia en la aptitud de los militares activos. Así mismo, el Glosario del Reglamento de Cultura Física para las Fuerzas Armadas, el nivel de estado físico que puede ser estimado mediante pruebas que valoren nuestra capacidad física. El Ministerio de Defensa (2009) indica que las capacidades físicas, es la unión de las destrezas de las personas al realizar un esfuerzo físico. De lo anterior, se deduce es el resultado de cierta cualidad psíquica y física que poseen los individuos.

La Organización Mundial de la Salud (2018) define la actividad física como todas aquellas actividades ejecutadas al recrearse, laborar, al viajar, inclusive las actividades domésticas, es decir, cualquier movimiento físico producido por el cuerpo, cuyo fin es mantener los componentes del estado físico; por ende, el consumo de energía. De esta manera, realizar actividades físicas de forma estructurada y repetitiva resulta muy

beneficiosa para la salud, estos sean moderados o intensos. Por su parte, Haff & Triplett (2017) señalan como sinónimos los términos, la condición, capacidad o aptitud física; se refieren a habilidades y capacidades que pueden ser mejoradas incrementando la actividad. Por lo que se refiere a que, es la consecuencia de la reunión de cualidades naturales y físicas, que demuestra un individuo para poder llevar a cabo algunos esfuerzos físicos.

Mientras que, Bernadot (2016) explica que el estado de situación física es afrontar circunstancias de alerta sin conseguir un agotamiento exagerado, desarrollando labores habituales, actividades de entretenimiento, con el fin de lograr la capacidad intelectual, desenvolviéndose en una vida plena y llena de alegría. Además, es cuando un individuo es capaz desplegarse en la comunidad donde se relacionan con alegría y entusiasmo, a su vez puede satisfacer eficientemente sus propias necesidades físicas, personales e intelectuales. Para complementar lo anterior, Dyaz (2020), considera que existen componentes asociados a las capacidades físicas; y estas pueden distinguir los estados físico y salud; siendo de importancia la resistencia cardiorrespiratoria, muscular, fuerza corporal y flexibilidad; destacando las funciones cardiorrespiratorias como principal en el estado de un sujeto, durante la realización de los ejercicios de alta intensidad.

Capacidad aeróbica y consumo de oxígeno

Veritas (2019) son aquellos que producen altas demandas de oxígeno en la sangre, por esta razón la frecuencia cardíaca aumenta y la respiración es más rápida y profunda, ya que estas prácticas definen este tipo de trabajo como ejercicios cardiovasculares, de igual manera, los entrenamientos se caracterizan por ser de intensidad baja o media y especialmente larga duración. Por tanto, realizar ejercicio aeróbico ponderado activa de forma inmediata el sistema inmunológico, que es la primera defensa del organismo frente a agentes externos e infecciones, de esta forma, estos entrenamientos mejoran todas las condiciones físicas, ya que aumentan la resistencia y

fuerza a largo plazo y el fortalecimiento cardíaco permite un corazón muy fuerte, late más lento y bombea sangre con eficacia.

Para Bazán (2014) el consumo de oxígeno es la cantidad del volumen de O₂ que se utiliza durante una determinada unidad de tiempo, generalmente es un minuto; siendo de gran influencia la información genética, sexo y edad. De esta manera, el factor Vo₂ se mide en ml/kg/min, que multiplicado por el peso se expresa en litros, el cual señala la capacidad cardiovascular y respiratoria determinado por medio del consumo máximo de oxígeno, considerado como el mejor indicador fisiológico de capacidad aeróbica. Así mismo, Alvarado, Castillo, Esquivel, & Gómez, (2014) La capacidad aeróbica tiene inmerso al sistema pulmonar, el cardiovascular, al muscular, para el logro de consumo de oxígeno, el transporte, el desecho y su utilización, esto permite que los individuos tengan un mejor rendimiento en sus capacidades aeróbicas.

Entrenamiento intervalado

Poulos, et al. (2018) lo definen como resistencia a la velocidad, que se realiza durante el entrenamiento por intervalos de alta intensidad, cuyas velocidades máximas oscilan entre los 15 y los 30 segundos, intercalados con un descanso de 2 a 3 minutos, certificando así una recuperación completa del individuo que realiza el entrenamiento. Por lo tanto, se considera el método eficaz utilizado en atletas de alto rendimiento para maximizar los ajustes aeróbicos. Así mismo, Guerra (2018) menciona que “el entrenamiento intervalado consiste en un trabajo dividido en partes, diseñado con el propósito de alcanzar un rendimiento óptimo de múltiples repeticiones fragmentadas alternadas en intervalos de reposo o recuperación” (p. 45). De esta manera, los individuos realizan actividades por intervalos y así poder recuperarse.

Tipos de entrenamiento intervalado

Aguilar (2018) Clasifica el entrenamiento intervalado en 4 tipos que puede ser:

El intensivo

Es aquel que está enfocado a desarrollar la capacidad aeróbica, particularmente la productividad cardiaca. Álvarez (2014) establece la intensidad del ejercicio en términos del porcentaje de la velocidad de carrera, principalmente adecuado para atletas de resistencia. Sin embargo, en otros se establece como los procesos de proporciones de consumo máximo de oxígeno ($VO_{2\text{máx}}$), frecuencia cardíaca máxima (FC máx.) y frecuencia cardíaca de reserva (FCR).

El extensivo

En combinación con la resistencia y velocidad este entrenamiento tiene influencia en el sistema energético aeróbico-anaeróbico, además, el entrenamiento a intervalos se caracteriza por el descanso sean más prolongados en series llamadas macropausas que las micropausas y pausas entre cada repetición, cuya función es provocar adaptación rápida de funciones anaeróbicas en el organismo, en el proceso de trabajo y recuperación.

El entrenamiento de sprint a intervalos

Es un tipo de entrenamiento de distancias cortas que aprovechan la velocidad máxima intervalado en series, en el cual alternan después de descansos extensos, teniendo una característica anaeróbica.

Entrenamiento de intervalos repetidos

Es un tipo de entrenamiento que se caracterizan por practicarse en distancias largas y de mayor tensión de trabajo que el que se realiza en series.

Por su parte, Hegedüs (2009) clasifica los entrenamientos en tres categorías que son:

Intervalo lento

Consiste en realizar actividades cuya intensidad empleada oscilan entre el 95 - 100% respecto a una velocidad competitiva, alternando pausas que fluctúan entre 30"-45"; como, por ejemplo, correr 200-400m.

Intervalo rápido

Consiste en disminuir la frecuencia cardiaca máxima o número de corridas con descansos entre 45"-90", aprovechando la aparición de lactato de 4-6 mmol; esto permite efectuar ejercicios no anaeróbicos, con corridas regulares entre 200-400m.

Intervalo largo

Consiste en realizar HIIT de 4 sucesiones con intervalos de 4 minutos (al 90% FCMáx) y recuperaciones activas de 3 minutos al 70% de la FCMáx; para esto se efectúan corridas amplias: 15-20x1000m; 10-15x2000m; 5-10x3000m.

El entrenamiento intervalado y su influencia en la capacidad aeróbica

La gran diversidad de exploraciones concernientes al entrenamiento intervalado que se efectúan aplicada a la ciencia, estas resguardan el acontecimiento de forma positiva en la capacidad aeróbica respecto a diferentes grupos de intervención según edad y condiciones.

A continuación, se detallan extractos de las investigaciones:

Álvarez (2014) ha confirmado que el adiestramiento de intervalos aeróbicos cortos notifica la extenuación del glucógeno en comparación con el ejercicio perenne realizado a la misma velocidad. Así mismo, se detecta un incremento en las enzimas que actúan en la oxidación de los ácidos grasos, de esta manera, se explica que los períodos de descanso en el entrenamiento a intervalos cortos causan un aumento en la mioglobina

en el músculo, lo que conduce a niveles más bajos de concentración de lactato y, por lo tanto, mejora la producción de energía (ATP). Del mismo modo, todos estos estudios indican que HIIT a partir de intervalos aeróbicos cortos hace que desarrollen parámetros de lactato en sangre, pero también incita la expulsión de ese lactato. Por otro lado, la velocidad del intervalo realizada a vVO_2max , estimula ascensos en la densidad mitocondrial y en la VO_2max , además mejor rendimiento cardiovascular con un mayor progreso en la velocidad.

Mancilla (2014) realizó una investigación para determinar efectos terapéuticos provocados con entrenamiento intervalado con rutinas de alta intensidad, homeostasis de la glucosa y grasa corporal presentes en pacientes ambulatorios con intolerancia a la glucosa. En un estudio con 10 individuos que cumplieron más de 26 jornadas de un total de 36 sesiones planificadas se logró observar incremento significativo de consumo de oxígeno, reducción de glucosa en la sangre en casos de intolerancias a la glucosa.

Huerta (2017) explica en su investigación, que “al analizar el entrenamiento intervalado aplicado en adolescentes en una población de 28 jóvenes, de esta forma, 16 juveniles aplicaron entrenamiento intervalado de alta intensidad, en tanto, 12 continuaron con su ejercicio cotidiano” (p.19). Se llegó a concluir que quienes aplicaron intervalado obtuvieron mejora en el consumo de oxígeno; y mejoría en la capacidad aeróbica en adolescentes. Cabe destacar que las investigaciones abordadas, comparten la idea de mejorar la capacidad aeróbica del personal militar mediante entrenamiento intervalado.

Esfuerzo Percibido

Guillén y Ruíz (2013) Es una guía que permite medir el esfuerzo, la misma contiene buenas propiedades psicométricas que demuestran la incomodidad física de quienes realizan la actividad y tiene una fuerte correlación con otras medidas fisiológicas de la energía.

Ávila (2017) Los métodos de relación que permite lograr la proporcionalidad psicofísica y psicofisiológica, ya que la fatiga aguda se correlaciona con la evaluación del participante en su escala, el sistema nervioso central regula el ejercicio y este específicamente garantiza que cada sesión del entrenamiento finalice, mientras que la homeostasis se mantiene en todos los sistemas del cuerpo, de esta manera, el cerebro usa síntomas de fatiga para garantizar que la actividad se pueda realizar sin daño.

Figura 1.

Zonas y porcentajes de desarrollo de la resistencia cardio respiratoria

ZONA		INTENSIDAD			
		%VO2 Max. %FC Reserva	%FC Max	%VAM	Concentración de Lactato
Regenerativo	RO	<65	<65	<65	
Umbral aeróbico	R1	65-75	70-80	65-75	1-2
Umbral anaeróbico	R2	75-85	85-90	75-85	2-4
Consumo máximo de Oxígeno	R3	90-95	95-98	90-95	4-6
	R3+	100	100	100	6-8
Capacidad Anaeróbica	R4			105-120	8-14
Potencia Anaeróbica	R5			120-140	Max
Pot. Ana. aláctica	R6			Vel. Max	

Nota. Adaptado de Pallarés, J. y Morán R., (2012)

Escalas del esfuerzo Percibido de Borg

López y Vicente (2018) El control de la intensidad del intervalo en el HIIT mediante el RPE dependerá en gran medida, casi decisivamente, de la experiencia del atleta; así, cuanto más experiencia y categoría del atleta, mejor ajuste de la intensidad fisiológica. Esta metodología de control de intensidad probablemente no esté indicada en sujetos que comienzan en el entrenamiento deportivo.

Para algunos autores, psicólogos, médicos deportivos y fisioterapeutas, han realizado investigaciones sobre las etapas de evaluación subjetiva del esfuerzo percibido, estos niveles se han aplicado en muchos deportes y lo que más nos interesa, en personas

con intensiones aparentes para mejorar su salud y calidad de vida (Ortiz, 2018). Por lo tanto, el autor determinó la escala de la siguiente manera.

Estado de reposo

Su valor es cero (0) en este punto aún no se realiza una actividad.

Muy muy ligero.

Su valor es uno (1) la actividad es extremadamente fácil, con ninguna sensación de fatiga, la frecuencia del trabajo es similar al reposo, sólo aplica el 10% de la frecuencia cardiaca y la frecuencia máxima.

Muy ligero.

Su valor es dos (2) la actividad es fácil, con una simple agitación, sólo aplica el 20% de la frecuencia cardiaca y la frecuencia máxima.

Ligero

Su valor es tres (3) el ritmo cardiaco es bajo, con un valor del 30% de la frecuencia cardiaca y así mismo, la frecuencia máxima, por lo tanto, la actividad es fácil, pero un poco agitada.

Algo pesado

Su valor es cuatro (4) la actividad es fácil, pero con algo de esfuerzo, en este punto el ritmo respiratorio es un poco alto, además, el esfuerzo percibido se encuentra aproximadamente al 40% de la frecuencia cardiaca y de la frecuencia máxima.

Pesado

Su valor es cinco (5) la actividad que se realiza es un trabajo normal, donde se acelera el ritmo respiratorio y el pulso, con un 50% de la frecuencia cardiaca y la frecuencia máxima, del esfuerzo percibido, según la escala.

Más pesado

Su valor es seis (6) la actividad que se realiza el esfuerzo es un poco alto, se aprecia sudoración y el pulso algo alto con un 60% de la frecuencia cardiaca y la frecuencia máxima durante el esfuerzo percibido.

Muy pesado

Su valor es siete (7) la actividad que se realiza un trabajo alto, con respiraciones elevadas y primeras necesidades de recuperación con pausa en este punto el 70% de la frecuencia cardiaca y la frecuencia máxima.

Muy muy pesado

Su valor es ocho (8) la actividad que se realiza un trabajo muy alto, con respiraciones y pulsaciones elevadas, sudoración intensa en este punto el 80% de la frecuencia cardiaca y la frecuencia máxima es bastante elevada en referencia al valor de reposo.

Máximo

Su valor es nueve (9) en este ejercicio se efectúa un esfuerzo casi al máximo, las pulsaciones son muy elevadas y con gran índice de fatiga general, el 90% del $\dot{V}O_2$ máx. con elevadas pulsaciones.

Extremo

Su valor es diez (10) la actividad que se realiza requiere el máximo esfuerzo, el agotamiento es extremo y con necesidad de recuperar, el 100% del esfuerzo percibido, las pulsaciones son máximas con referencia a su edad y gran trabajo del VO₂ máx.

Tabla 1.

Escala del Esfuerzo Percibido de Borg

Valor	Escala de Borg	Porcentaje del Esfuerzo
0	Reposo	Fr. Cardíaca normal
1	Muy, muy ligero	10 % Fr. Cardíaca cerca del reposo
2	Muy ligero	20% Fr. Cardíaca y simple agitación
3	Ligero	30% Fr. Cardíaca bajo
4	Algo pesado	40% Fr. Cardíaca y respiración alto
5	Pesado	50% Fr. Cardíaca y se acelera la respiración
6	Más pesado	60% Fr. Cardíaca y Aparece la sudoración
7	Muy pesado	70% Fr. Cardíaca y respiraciones elevadas
8	Muy, muy pesado	80% Fr. Cardíaca es muy elevada
9	Máximo	90% VO ₂ Máx. Fatiga general
10	Extremo	100% del Esfuerzo percibido VO ₂ Máx.

Nota. (Borg G., 1985)

Borg propuso una escala de percepción en la cual el deportista determina la intensidad del esfuerzo escala de 6 a 20 puntos o de 0 a 10. La aparición del agotamiento en un determinado momento ha sido correlacionada con la intensidad del esfuerzo muy significativamente.

Ventajas de uso de escala de esfuerzo percibido en entrenamientos HIIT, para cuantificar la carga y esfuerzo en entrenamientos HIIT

- Esta escala es para usar en sesiones de fuerza de circuito con intervalos de tiempo de 20 a 30 segundos de acción y recuperación de 8 a 12 repeticiones por estación, dependiendo de la carga, el ejercicio y el período de entrenamiento.

- No demanda conocimiento fisiológico del atleta, solo su valoración subjetiva del esfuerzo.
- Se adapta a los cambios en condiciones ambientales, terreno, entre otro.
- El aumento de la aptitud cardiorrespiratoria se demostró en una amplia gama de la población de estudio.
- Mejoras en el tratamiento de la enfermedad coronaria, insuficiencia cardíaca congestiva, síndrome metabólico y obesidad.
- Mejoras en la presión arterial y la morfología del ventrículo izquierdo.
- En comparación con el método continuo de intensidad moderada, después de HIIT, hay un aumento en la función endotelial.
- El entrenamiento HIIT ayuda a mejorar la salud en sujetos sedentarios y con sobrepeso.
- Al combinar el trabajo de fuerza, se evita la pérdida de tejido muscular en poblaciones con sobrepeso y obesidad.

Por tanto, y a pesar de que estas mejoras son fisiológicas, los aspectos sintomáticos y la percepción del esfuerzo serán clave para dosificar correctamente las cargas.

VO₂ máx. Consumo de oxígeno máximo

Galdames, Huerta, Chiroso, Cáceres, & Reyes (2017) Independientemente de la edad y el género del individuo, es considerado como un marcador de la condición física y la buena salud, por lo tanto, el consumo de oxígeno máximo establece que el sistema cardiorrespiratorio tiene buen funcionamiento, obteniendo que este sea uno de los componentes más estudiado por las ciencias del deporte. Mientras que, Arriaga (2018) mediante la realización del entrenamiento físico, las capacidades cardiorrespiratorias producen el máximo consumo de oxígeno (VO₂ máx.) y la principal medida cuantitativa es la máxima capacidad que tiene el cuerpo para absorber, trasladar y utilizar el O₂.

Velocidad aeróbica máxima. (VAM o PAM)

Es una medida de intensidad que permite desarrollar la potencia aeróbica máxima, la VAM es un cálculo fisiológico, ya que implica tener conocimiento de la velocidad porcentual de carrera a que está siendo sometido un individuo (Galdames, Huerta, Chiroso, Cáceres, & Reyes, 2017).

López y Vicente (2018) Representa la velocidad o potencia más baja requerida para alcanzar el VO₂máx, y calcular este valor es necesario realizar una prueba de esfuerzo de intensidad máxima con análisis de gases respiratorios en la que se alcanzan criterios estables de meseta de VO₂. Por lo tanto, esta metodología solo requiere lograr el carácter fenomenal en el test de esfuerzo para determinar la rapidez o potencia máxima en el punto de agotamiento, es decir, velocidad o potencia con el máximo esfuerzo.

El objetivo de los entrenamientos intervalados de alto rendimiento es colocar al atleta el mayor tiempo posible en o cerca de VO₂max, siempre que esto no cause una incapacidad de adaptación conocida como sobre entrenamiento. Por lo tanto, la intensidad recomendada para los intervalos en una sesión HIIT será la correspondiente al v / p VO₂max (velocidad, VAM o potencia, PAM), es decir, 100% v / p VO₂max, de esta manera, establecemos la intensidad ideal al 100% del VAM / PAM (López & Vicente, 2018).

Test para calcular la VAM

Test indirectos

Estima la velocidad o potencia aeróbica máxima como cualquier valor, estas pruebas acumulan errores en la determinación real del v / p VO₂ máx. por tanto, los Test Léger y Boucher, 1980, VAM-EVAL Cazorla y col, 1993, Navette Léger y Lambert, 1982, Yoyo Bangsbo y col, 2008, 30-15 s Intermittent Fitness Buchheit, 2008.

Test de los 5 min

Berthom et al (1997) observaron una correlación de 0,94 ($p < 0,001$), entre la velocidad promedio en 5 minutos de carrera en la pista a la máxima intensidad posible y los valores del VAM, analizando los gases a través de una evaluación de esfuerzo y la respiración (López & Vicente, 2018).

Test de los 2000 m

Bellenger et al, (2015), similar a la anterior, los autores evaluaron las correlaciones entre las velocidades promedio en diferentes distancias de carrera realizadas a una intensidad máxima (1200 a 2200 m), observando que la velocidad media en la distancia de 2000 m mostró la correlación más alta con respecto a $v / p \text{ VO}_2 \text{ max}$.

Test de 2 Millas

Es una prueba de carácter obligatorio que mide la resistencia aeróbica, que es un aspecto esencial que se efectúa los efectivos de las Fuerzas Armadas del Ecuador para cumplir con las múltiples obligaciones características de los soldados, además, la finalidad del test es preparar y valorar a los militares ecuatorianos. (Rivadeneira, Calero, & Parra, 2017).

El test de Rockport

Arriaga (2018) lo define como la capacidad que tiene el cuerpo de absorber, acarrear y manipular el O_2 durante la actividad física y de esta manera, realizar ejercicios de alta intensidad mediante un tiempo determinado, por lo tanto, esta aptitud es considerada como un reflejo directo de la función cardiorrespiratoria. Por lo tanto, el test de Rockport su meta principal es el de determinar el VO_2 máximo en sujetos de baja condición física, es también denominado el test de la milla (1609 mts), Consiste, en

recorrer la distancia de una milla, controlando la frecuencia cardíaca y el tiempo empleado al terminar el recorrido.

Méndez (2019) sostiene que para realizar el test de Rockport es fundamental el sexo, el peso y la masa muscular del individuo, además, la frecuencia cardíaca y el tiempo determinado durante la ejecución del ejercicio.

Una vez tengamos todas las variables, la fórmula será la siguiente:

$$\text{VO2 Max} = 132,6 - (0,17 \times \text{PC}) - (0,39 \times \text{Edad}) + (6,31 \times \text{S}) - (3,27 \times \text{T}) - (0,156 \times \text{FC})$$

PC: Peso corporal.

S: Sexo (0: mujeres, 1: hombres).

T: Tiempo en minutos.

FC: Frecuencia cardíaca.

Test de Course Navette

Es una evaluación que consiste en que el sujeto realice el test marcando diferentes pautas hasta que no pueda completar la distancia en el tiempo establecido, el objetivo de esta actividad está en que el individuo debe moverse de un punto a otro ubicado a 20 metros de distancia a medida que la señal se acelera progresivamente (Méndez, 2019). Por lo tanto, cuando se realice la última serie completa, se medirá la velocidad usada en la misma y se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{VO2 Max} = 5,857 \times \text{Velocidad (Km/h)} - 19,45$$

Test de Gavela

Moya (2019) muestra que este entrenamiento consiste en dos series de 6 kilómetros con un descanso de 90 segundos, así mismo, Gavela pudo considerar o deducir los resultados en los tiempos en el maratón a partir de los ritmos que se ejecuta el recorrido, por lo tanto, puede ser muy útil para estimar un posible tiempo y ritmo.

Test de Cooper

Este test fue creado por el Dr. Kenneth H. Cooper, el cual consiste en una evaluación de resistencia que tiene como finalidad recorrer a una velocidad constante en 12 minutos la mayor distancia posible, inicialmente fue diseñado para los militares de EEUU; ahora se aplica en diferentes instituciones y se extiende a las mujeres a diferentes edades. Así mismo, Méndez (2019) Sostiene que Cooper elaboró una prueba lo más sencilla posible para evaluar a sus soldados a bajo costo. Y, de hecho, lo hizo, porque solo necesitaba un área plana para correr y 12 minutos de tiempo. Por esta razón, creó tablas con valores aproximados que se correlacionarían con el 90% del VO₂ máx. por lo tanto, el Test de Cooper está capacitado para dar una aproximación de nuestra capacidad aeróbica en 12 minutos, estimar el VO₂ máx. y también puede ayudarnos a ir adaptando nuestro entrenamiento. Cooper elaboró 2 tablas de valoración, en el rendimiento tanto para los hombres como a las mujeres.

Tabla 2.

Test de Cooper para Hombres

Aptitud \ Edad	Menos de 30 años	De 30 a 39 Años	De 40 a 49 Años	50 años o más
Muy mala	Menos de 1600 metros	Menos de 1500 metros	Menos de 1400 metros	Menos de 1300 metros
Mala	De 1600 a 2199 metros	De 1500 a 1899 metros	De 1400 a 1699 metros	De 1300 a 1599 metros
Regular	De 2200 a 2399 metros	De 1900 a 2299 metros	De 1700 a 2099 metros	De 1600 a 1999 metros
Buena	De 2400 a 2800 metros	De 2300 a 2700 metros	De 2100 a 2500 metros	De 2000 a 2400 metros
Muy buena	Más de 2800 metros	Más de 2700 metros	Más de 2500 metros	Más de 2400 metros

Nota. (Cooper, 1968)

Tabla 3.

Test de Cooper para Mujeres

Aptitud	Edad	Menos de 30 años	De 30 a 39 Años	De 40 a 49 Años	50 años o más
Muy mala		Menos de 1500 metros	Menos de 1400 metros	Menos de 1200 metros	Menos de 1100 metros
Mala		De 1500 a 1799 metros	De 1400 a 1699 metros	De 1200 a 1499 metros	De 1100 a 1399 metros
Regular		De 1800 a 2199 metros	De 1700 a 1999 metros	De 1500 a 1899 metros	De 1400 a 1699 metros
Buena		De 2200 a 2700 metros	De 2000 a 2500 metros	De 1900 a 2300 metros	De 1700 a 2200 metros
Muy buena		Más de 2700 metros	Más de 2500 metros	Más de 2300 metros	Más de 2200 metros

Nota. (Cooper, 1968)

Frecuencia cardíaca

Pareja (1998) determina que el corazón debe tener una frecuencia cardíaca adecuada bombeando la sangre hacia todos los órganos para que el organismo funcione correctamente, es normal que el corazón necesite en cada latido un alto consumo de energía, además, lo describe como el número de veces que el corazón se contrae durante un minuto, es decir, latidos por minuto, además la clasifica de la siguiente manera:

Frecuencia cardíaca máxima

Es el nivel de esfuerzo máximo que realiza un sujeto, el mismo se puede demostrar al restarle la edad de la persona a una constante establecida como frecuencia cardíaca máxima = 220. Por lo tanto, es una variable cardiovascular que brinda varias informaciones durante el entrenamiento o un test físico, de tal manera, se considera que es una medida estándar que determina la intensidad y el esfuerzo durante el ejercicio, es decir, la cantidad máxima de repeticiones de latidos del corazón que puede alcanzar un individuo en el tiempo determinado en un minuto.

$$F_c \text{ Máx} = 220 - \text{la edad}$$

Frecuencia cardiaca de reposo

Es aquella repetición cardiaca que debe ser medida en el individuo cuando se encuentre acostado o en estado de reposo, de manera que se pueda tomar con precisión luego de que la persona tenga un tiempo amplio en estado de reposo y tomando la frecuencia cardiaca en esta misma posición.

Frecuencia cardiaca de reserva

Es aquella que se obtiene como resultado de la discrepancia que existe entre la frecuencia cardiaca máxima al sustraerle la frecuencia de reposo, indicado por la diferencia del pulso en un individuo que va desde la que está en reposo o descanso hasta la máxima cardiaca.

$$\text{Fc. Reserva} = \text{Fc. máxima} - \text{Fc. Reposo.}$$

Frecuencia cardiaca de entrenamiento

Es aquella frecuencia que se puede medir a través de un pulsímetro inmediatamente después de finalizado ejercicio y en tiempos cortos de medición, este instrumento lleva el registro de cada lectura que se realiza, esta varía de acuerdo al esfuerzo durante el entrenamiento

Figura 2.

Frecuencia Cardiaca de Entrenamiento

$$\text{Fc. Ento.} = \frac{(\text{Fc. max} - \text{Fc. reposo}) \text{ Int. ento. (\%)}}{100\%} + \text{Fc reposo}$$

Nota. Banister (1991)

Fundamentación Legal

La siguiente investigación está sustentada en la Constitución del Ecuador, en la LOES y el Min. de Defensa, a través de la Ley del Personal de las FFAA.

Constitución de La República del Ecuador

Es la ley que regula y establece todos los aspectos educativos en el país, entre otras leyes en las modificaciones hechas por Asamblea Nacional Constituyente (2018).

Art. 158.- Las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional son instituciones de protección de los derechos, libertades y garantías de los ciudadanos. Las Fuerzas Armadas tienen como misión fundamental la defensa de la soberanía y la integridad territorial. La protección interna y el mantenimiento del orden público son funciones privativas del Estado y responsabilidad de la Policía Nacional. Las servidoras y servidores de las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional se formarán bajo los fundamentos de la democracia y de los derechos humanos, y respetarán la dignidad y los derechos de las personas sin discriminación alguna y con apego irrestricto al ordenamiento jurídico.

Art. 162.- Las Fuerzas Armadas sólo podrán participar en actividades económicas relacionadas con la defensa nacional, y podrán aportar su contingente para apoyar el desarrollo nacional, de acuerdo con la ley. Las Fuerzas Armadas podrán organizar fuerzas de reserva, de acuerdo a las necesidades para el cumplimiento de sus funciones. El Estado asignará los recursos necesarios para su equipamiento, entrenamiento y formación.

Art. 229, - “Serán servidoras y servidores públicos todas las personas que en cualquier forma o a cualquier título trabajen, presten servicios o ejerzan un cargo, función o dignidad dentro del sector público”.

Art. 344.- “El sistema nacional de educación comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos y actores del proceso educativo, así como acciones en los niveles de educación inicial, básica y bachillerato, y estará articulado con el sistema de educación superior”.

Esto quiere decir, que la Educación ecuatoriana se encargará de regular las diferentes políticas educativas, distribuyéndola en diferentes niveles.

Art. 350.- El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

En este artículo determina que la educación de tercer nivel está orientada a lo científico, debe ser constructiva y promover soluciones a las problemáticas del país.

Art. 357 establece que es necesario dictar una nueva Ley Orgánica de Educación Superior que contribuya a la transformación de la sociedad, a su estructura social, productiva y ambiental, formando profesionales y académicos con capacidades y conocimientos que respondan a las necesidades del desarrollo nacional y a la construcción de ciudadanía.

En este artículo se incentiva a elaborar una nueva ley de educación que dé respuesta a las necesidades de los estudiantes.

Art. 386.- El sistema comprenderá programas, políticas, recursos, acciones, e incorporará a instituciones del Estado, universidades y escuelas politécnicas, institutos de investigación públicos y particulares, empresas públicas y privadas,

organismos no gubernamentales y personas naturales o jurídicas, en tanto realizan actividades de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y aquellas ligadas a los saberes ancestrales.

Este artículo promueve al estado, a través del organismo competente, coordinará el sistema, establecerá los objetivos y políticas, de conformidad con el Plan Nacional de Desarrollo, con la participación de los actores que lo conforman.

Ley Orgánica de Educación Superior

La LOES es el organismo que regula la educación superior en el Ecuador (2018), por lo tanto, se sugiere los siguientes artículos:

Art. 6.1.- Deberes de las y los profesores e investigadores:

Son deberes de las y los profesores e investigadores de conformidad con la Constitución y esta Ley los siguientes: a) Cumplir actividades de docencia, investigación y vinculación de acuerdo a las normas de calidad y normativas de los organismos que rigen el sistema y las de sus propias instituciones; b) Ejercer su derecho a la libertad de cátedra respetando los derechos y garantías constitucionales y legales del sistema y de sus propias instituciones; c) Promover los derechos consagrados en la Constitución y leyes vigentes; d) Mantener un proceso permanente de formación y capacitación para una constante actualización de la cátedra y consecución del principio de calidad; e) Someterse periódicamente a los procesos de evaluación; y, f) Cumplir con la normativa vigente, así como con las disposiciones internas de la institución de educación superior a la que pertenecen. Nota: Artículo agregado por artículo 6 de Ley No. 0, publicada en Registro Oficial Suplemento 297 de 2 de agosto del 2018.

Art. 13.- Funciones del Sistema de Educación Superior.

Son funciones del Sistema de Educación Superior: a) Garantizar el derecho a la educación superior mediante la docencia, la investigación y su vinculación con la sociedad, y asegurar crecientes niveles de calidad, excelencia académica y pertinencia; b) Promover la creación, desarrollo, transmisión y difusión de la ciencia, la técnica, la tecnología y la cultura; c) Formar académicos, científicos y profesionales responsables, éticos y solidarios, comprometidos con la sociedad, debidamente preparados en todos los campos del conocimiento, para que sean capaces de generar y aplicar sus conocimientos y métodos científicos, así como la creación y promoción cultural y artística; d) Fortalecer el ejercicio y desarrollo de la docencia y la investigación científica en todos los niveles y modalidades del sistema; e) Evaluar y acreditar a las instituciones del Sistema de Educación Superior, sus programas y carreras, y garantizar independencia y ética en el proceso; f) Garantizar el respeto a la autonomía universitaria responsable; g) Garantizar el cogobierno efectivo, democrático y participativo; h) Promover el ingreso del personal docente y administrativo, en base a concursos públicos previstos en la Constitución; i) Incrementar y diversificar las oportunidades de actualización y perfeccionamiento profesional para los actores del sistema; j) Garantizar las facilidades y condiciones necesarias para que las personas con discapacidad puedan ejercer el derecho a desarrollar actividad, potencialidades y habilidades; k) Promover mecanismos asociativos con otras instituciones de educación superior, así como con unidades académicas de otros países, para el estudio, análisis, investigación y planteamiento de soluciones de problemas nacionales, regionales, continentales y mundiales; l) Promover y fortalecer el desarrollo de las lenguas, culturas y sabidurías ancestrales de los pueblos y nacionalidades del Ecuador en el marco de la interculturalidad; m)

Promover el respeto de los derechos de la naturaleza, la preservación de un ambiente sano y una educación y cultura ecológica; n) Garantizar la producción de pensamiento y conocimiento articulado con el pensamiento universal; o) Brindar niveles óptimos de calidad en la formación y en la investigación; p) Implementar políticas y programas institucionales con el fin de erradicar cualquier forma de violencia; q) Crear programas de prevención orientados a identificar las diferentes formas de violencia (institucional, sexual, psicológica, física, simbólica, patrimonial-económica, emocional); r) Capacitar a la comunidad universitaria en temas de violencia escolar, sexual, y de género; y, s) Establecer mecanismos de denuncia y ulterior reparación en caso de hechos probados. Estos mecanismos podrán ser implementados contra cualquier integrante de la comunidad universitaria. Nota: Artículo sustituido por artículo 10 de Ley No. 0, publicada en Registro Oficial Suplemento 297 de 2 de agosto del 2018

Este artículo está vinculado al Art. 350 de la constitución de la República del Ecuador

Ley de Personal de las Fuerzas Armadas

Ministerio de Defensa Nacional (2016) Considerando, que el artículo 126 de la Constitución dispone que la preparación, organización, misión y empleo de la Fuerza Pública se regula en la Ley.

Artículo. 1.- La presente Ley tiene por objeto regular la carrera de los miembros de las Fuerzas Armadas, para conseguir su selección, perfeccionamiento y garantizar su estabilidad profesional, en base a su capacidad y méritos.

Concordancias: Constitución de la República del Ecuador, Arts. 229

Artículo. 3.- “Solo los ecuatorianos por nacimiento, hijos de padre o madre ecuatorianos por nacimiento podrán ser miembros de las Fuerzas Armadas permanentes”.

Artículo. 5.- Militar en Servicio Activo es aquel que, habiendo satisfecho los requisitos para su reclutamiento, ha optado por la carrera militar como su profesión habitual.

Artículo. 8.- “El personal militar en servicio activo es aquel que consta en los escalafones de las Fuerzas Armadas y se clasifica en: a) Oficiales; b) Aspirantes a oficiales; c) Tropa; d) Aspirantes a tropa; y, e) Conscriptos”.

Artículo. 11.- El personal de tropa es aquel que posee el grado de soldado a Suboficial Mayor en las Fuerzas Terrestres y Aérea; o, de Marinero a Suboficial Mayor en la Fuerza Naval. La Tropa en las fuerzas Terrestre, Naval y Aérea, se denomina voluntarios, tripulantes y aerotécnicos, respectivamente.

Artículo. 91.- La calificación anual será motivada y es el resultado de la evaluación permanente e integral del militar, en base al análisis de sus competencias técnico-profesionales, psico-sociales, valores institucionales básicos o fundamentales y condición física. La calificación se hace sobre la base de parámetros objetivos en relación con el grado o desempeño de las funciones asignadas.

Analizando el artículo anterior, esto se refiere a que todo el personal militar, estará anualmente sometido a por lo menos una evaluación de capacidad física de acuerdo con el grado y funciones que desempeñe dentro de la institución, dicha calificación estará amparada bajo ciertos parámetros que permitirán a los

evaluados obtener resultados para conocer en qué condiciones físicas se encuentran.

Sistemas de Variables

Variable dependiente:

Capacidad aeróbica

Variable Independiente:

Entrenamiento intervalado de alta intensidad

Operacionalización de Variables

Tabla 4.

Operacionalización de variables

<i>Variable</i>	<i>Dimensión</i>	<i>Instrumento</i>	<i>Indicadores</i>
Entrenamiento intervalado (Independiente)	<ul style="list-style-type: none"> Planificación Entrenamiento Distribución de Carga 	<ul style="list-style-type: none"> Control de ritmo de preparación Control de Evolución Pruebas de medición 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de asimilación y adaptación
Capacidad aeróbica (Dependiente)	<ul style="list-style-type: none"> Rendimiento físico 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de Correlación de pruebas Test de 2 millas 	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo del test peso corporal edad sexo tiempo invertido en minutos Baremos de calificación

Nota. Elaborado a partir del marco teórico.

Capítulo III

Marco Metodológico

Diseño de la investigación

Para Arias (2012) el trabajo experimental consiste en someter a un grupo de sujetos, a determinadas circunstancias, estímulos o procedimientos llamados variable independiente, para observar los efectos o reacciones que se producen en las variables dependientes.

El diseño de la presente investigación es cuasi-experimental dado que carecen de un control experimental absoluto de todas las variables relevantes, y se hace uso de un pre y post test para comparar la incidencia del entrenamiento intervalado de alta intensidad en la unidad de análisis.

Enfoque de la investigación

Cuantitativo, según Hernández, Fernández, & Baptista (2014) menciona que concede el control del fenómeno que se experimenta, se puede cuantificar, medir y estimar la opinión sobre el tema. La Investigación Cuantitativa, se basa en que la obtención del conocimiento es objetivo, mediante un proceso deductivo, así lo señala Universidad de Alcalá (2019) sus estudios constan dar una respuesta efectiva a una determinada causa y sus posibles consecuencias cuya metodología se apoya en la investigación analítica y empírica, tomando en cuenta la cuantificación estadística. En tal sentido, su medición será numérico y el análisis estadístico con inferencia, por lo que se comprueban hipótesis primeramente formuladas, por lo que se asocia con prácticas de las matemáticas, los cuales permiten generalizar.

El presente estudio es cuantitativo porque tienden a analizar la incidencia del entrenamiento intervalado con el objetivo de mejorar la condición física y a su vez elevar

la ponderación de evaluación física semestral del personal militar. Para el efecto se realizará un análisis exhaustivo histórico referente al aumento de la capacidad aeróbica al inicio y posterior al entrenamiento intervalado al cuerpo castrense.

Se aplicarán los métodos de investigación:

Método de análisis – Síntesis

Se aplicará observación directa en las pruebas físicas de militares con el fin de verificar resultados en el test de las 2 millas de evaluaciones semestrales. La recolección de datos será medida numéricamente y por medio de análisis estadístico, se probarán la hipótesis, teorías y definir patrones de comportamiento.

El presente método permitirá sintetizar el grado de adaptabilidad al régimen militar y la capacidad aeróbica que dispone el personal militar del B.A.E “Atahualpa”, con el propósito de analizar la importancia del entrenamiento intervalado de alta intensidad. Para ello, se efectuará una revisión del grado de efectividad de tales prácticas en los militares de forma holística, progresiva y adaptable.

Método deductivo

Mediante un enfoque deductivo se aplicarán mediciones del Vo_{2Max} y evaluaciones de campo del estado físico del personal con el fin de probar la hipótesis relacionada con la incidencia positiva del entrenamiento intervalado en la capacidad aeróbica del cuerpo militar.

Se aplicará la deducción con el fin de demostrar la incidencia del entrenamiento intervalado intensivo respecto a la capacidad aeróbica del personal militar del B.A.E “Atahualpa” que según datos históricos en su gran mayoría presentan resultados deficientes de potencia aeróbica en el test de las 2 millas.

Método Inductivo

Es inductiva porque parte de hechos particulares para llegar a sucesos generales, lograr conocimientos en el área donde se localiza el problema investigado; a fin de disponer de fuente directa. La investigación planteada tiene carácter aplicado, ya que se pretende obtener conocimiento científico que sirve como solución a la situación expuesta y así contribuir a la capacidad aeróbica del personal mencionado.

Tipo de estudio

Correlaciona la investigación descriptiva es definida por Bernal (2010) como aquella donde se especifican los rasgos o señales de una circunstancia o algún elemento de análisis.

Para Arias (2012) La investigación descriptiva consiste en la precisión de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el objetivo de establecer su estructura o comportamiento, lo que indica que, los efectos de este tipo de trabajo se sitúan en un nivel medio en cuanto los conocimientos se refiere.

Para este trabajo se va utilizar el tipo de investigación descriptiva, que permite detallar cada una de las actividades y la capacidad aeróbica que dispone.

Población y Muestra

Población

Para Hernández, Fernández, & Baptista (2014) es el conjunto de todos los casos que coinciden con una serie de detalles. Por lo tanto, es la integridad de la circunstancia a estudiar, donde los objetos de la población conservan alguna característica en común la cual se experimenta y da origen a los datos de la investigación, fundado en un muestreo intencional o por conveniencia. En la siguiente investigación se procederá a realizar el test a un total de 19 militares siendo ellos 15 hombres y 4 mujeres

perteneciente al B.A.E “Atahualpa”, siendo este uno de los buques de guerra de la Escuadra Naval.

Muestra

Hernández, et al. (2014) la muestra es un subgrupo de la población estudiada a la que se le tomarán los datos, la misma debe estar definida y delimitada de forma precisa, además de que debe ser representativa de dicha población.

Basado en un muestreo intencional o por conveniencia, se procederá a realizar la investigación con una muestra $n=19$ militares (14 masculino, 5 femenino; rangos de edad 22-34 años) pertenecientes a la dotación del B.A.E “Atahualpa”; con una frecuencia de 2 sesiones de entrenamiento HIIT por semana, durante cinco semanas, se asumirá como tamaño muestral, quienes pertenecen a la dotación del B.A.E “Atahualpa”, que no obtuvieron el puntaje total en el test correspondiente a las 2 millas de pruebas físicas militares que corresponden al primer semestre del año 2019.

Instrumentos de recopilación de información y análisis de datos

La información de la presente investigación será proveniente de fuentes primarias; mismas que serán obtenidas por el investigador y un tutor, quienes guiarán el proceso investigativo con la implementación deportiva e instrumentación adecuada, tales como: cronómetro y pulsómetro, para disponer de resultados confiables en cuanto a pruebas pre-test y post-test.

Una vez obtenido los datos con valores numéricos, se ingresarán los datos al programa SPSS con la finalidad de percibir la información de manera científica y determinar el grado de significancia entre las variables de investigación. Así mismo, poder cuantificar la variable dependiente, que para nuestra investigación corresponde a la capacidad aeróbica, se procederá a aplicar los siguientes tests:

Test de 2 millas

El protocolo estipulado por el Comando Conjunto de Las Fuerzas Armadas (2018) para la evaluación del test de las 2 se encuentra detallado en la tabla 4.

Durante la investigación del presente tema, recopilando información científica que permita calcular el $Vo_{2m\acute{a}x}$, de forma indirecta mediante el test de las 2 millas, se ha podido compilar indagación significativa en el manual militar FM21-20 Army (1998), el cual determina la ecuación que calcula el $Vo_{2m\acute{a}x}$ (tabla 5), diferenciando hombres y mujeres, únicamente militares que realizan el test de las 2 millas. Estas ecuaciones son las que utilizaremos en nuestra investigación, ya que, su respaldo de investigación se relaciona con nuestra muestra de estudio, específicamente a los militares.

Tabla 5.

Protocolo test 2 millas para obtener el $Vo_{2m\acute{a}x}$.

Objetivo Descripción	Determinar la capacidad aeróbica con el $Vo_{2m\acute{a}x}$
<p>Posición inicial: Posición alta (de pie) en la línea de partida.</p> <p>- Desarrollo: A la señal de listos y la pitada, el grupo de evaluados inicia el recorrido de 3.219 metros, completándolo en el menor tiempo posible considerando que es un test de esfuerzo y permite medir el VO_2 máximo.</p> <p>- Finalización: Llegar a la línea de meta, y registrar el tiempo en la hoja de registro</p>	
NORMAS GENERALES DE EJECUCIÓN	

Presentarse correctamente uniformado de acuerdo con lo estipulado en cada fuerza.

Realizar el calentamiento correspondiente.

El recorrido se cumplirá sin ayuda de ningún tipo

Prohibido utilizar otra ruta que no sea la establecida.

Cada ejecutante, debe tomar una ficha numerada que le corresponda a su ubicación de llegada.

En caso de mareo, aumento de pulsaciones, pérdida de equilibrio, vómito, punzadas en el pecho, son síntomas de un infarto, se debe detener la actividad y solicitar ayuda inmediata

INSTRUCCIONES PARA EL EVALUADOR	INSTRUCCIONES PARA EL EJECUTANTE
<p>* Señalizar con la debida anticipación el recorrido de 3219m en terreno plano, marcar cada 400 m y alistar el material correspondiente.</p> <p>* Los tiempos se tomarán en minutos y segundos con un cronometro deportivo digital.</p> <p>*Coordinar una ambulancia con la tripulación de auxilio y personal de control durante el recorrido.</p> <p>*Explicar el recorrido a Los evaluados con las normas de seguridad, las razones por las que puede ser suspendido el test y los tiempos máximos y mínimos en cada tabla.</p>	<p>*Cumplir con las normas generales de ejecución.</p> <p>*Iniciar el test con ritmo e intensidad progresiva, fin evitar la zona de frecuencia cardiaca anaeróbica o de peligro donde se genera la fatiga</p> <p>*El ritmo de carrera es de un maximal, dosifique de acuerdo a la capacidad física personal</p> <p>*Complete la distancia con el mayor esfuerzo posible</p> <p>*Completado el test, realizar recuperación activa y estiramiento correspondiente.</p> <p>*Proceda a legalizar su registro.</p>
<p>Valoración de la prueba</p> <p>Observaciones</p>	<p>Se registra el tiempo en minutos y segundos para obtener la calificación de acuerdo con la tabla de baremos.</p> <p>La fórmula para el cálculo del $VO_{2m\acute{a}x} = 128,81 - [5,696 \times \text{tiempo (min)}]$</p>

Nota. Elaboración Propia

Tabla 6 .

Ecuación VO₂ máx. a partir del Test de 2 millas

Objetivo:	Calcular Vo ₂ máx mediante ecuación
Explicación:	
<p>Se explicarán las ecuaciones para que un soldado pueda calcular el Vo₂máx usando el tiempo realizado en el test de las 2 millas. Este parámetro permite a los soldados comparar su nivel de condición física con otros, incluso con atletas que sus valores de Vo₂máx están publicados en artículos y revistas.</p>	
<p>Ecuación Hombres:</p> <p>$Vo_{2m\acute{a}x} = 99.7 - [3.35 \times (\text{tiempo del test de 2 millas en forma decimal})]$</p>	
<p>Ecuación Mujeres:</p> <p>$Vo_{2m\acute{a}x} = 72.9 - [1.77 \times (\text{tiempo del test de 2 millas en forma decimal})]$</p>	

Nota. Manual FM21-20 Physical Fitness Training. (1998)

Test de 2 Kilómetros

Existen diferentes pruebas de campo que nos permiten determinar la Velocidad Aeróbica Máxima (VAM), Bellenger (2015) menciona que la VAM puede predecirse a

partir de la rapidez promedio en distancias entre 1.2 kms y 2.2 kms, siendo 2 kms óptimos. Considerando que el test de los 2 kms para determinar la VAM es el 62.085 % de la distancia de la evaluación de las 2 millas de la prueba físicas semestral; es muy ventajoso utilizar ya que esta se realiza en el lugar habitual de entrenamiento resultando más específico para obtener los ritmos de intensidad de las sesiones de entrenamientos intervalados de alta intensidad.

Tabla7 .

Protocolo test 2 kms para determinar VAM

Objetivo	Calcular VAM por medio del Test 2kms
Materiales	
* Recorrido marcado de 2 kms en un terreno llano (o pista atlética)	
* Cronómetro	
* Tabla para registro de tiempos	
Procedimiento	
Realizar el calentamiento correspondiente. El recorrido se cumplirá sin ayuda de ningún tipo. Cada ejecutante deberá correr el recorrido en el menor tiempo posible.	
Fórmula para calcular VAM	
VAM (m/s) = 2000 m / tiempo en segundos	1 min = 60 seg
VAM (km/h) = 2km / tiempo en horas	60min = 1h
RITMO VAM min:seg/km= tiempo en min:seg / 2	

Nota. Detalle del Protocolo test 2 kms para determinar VAM

A partir del diagnóstico inicial, se pondrá en ejecución los entrenamientos intervalados de alta intensidad, mismos que se explicarán detalladamente en el Capítulo 3 del presente estudio.

Técnica de análisis de los datos.

Los aspirantes a las pruebas realizarán de 2 circuitos de Entrenamiento Intervalado de Alta Intensidad por semana durante un periodo de 5 semanas, además de la práctica rutinaria basadas en carrera continua de baja intensidad; tomando en cuenta lo antes expuesto se plantea lo siguiente.

Para el análisis de datos se utilizará Microsoft Excel 365 como tabulador principal de los datos numéricos obtenidos por el investigador. Se utilizará el Software SPSS v22, aplicando estadística paramétrica como al Prueba T de Student para dos muestras relacionadas ($p \leq 0.05$), previo se demostrará la normalidad de los datos a partir del test de Shapiro-Wilk, utilizado para comparar muestras menores a 50 sujetos.

Capítulo IV

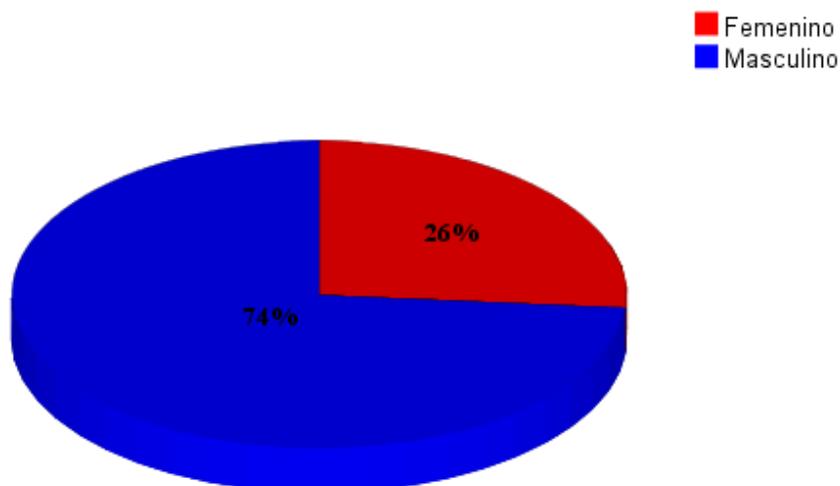
Resultados de la investigación

Análisis de los resultados

El personal militar interviniente en la presente investigación está conformado por 19 personas del B.A.E “Atahualpa”, a los cuales se procede aplicar el test con el fin de establecer la incidencia de los entrenamientos intervalado de alta intensidad (HIIT), como método de entrenamiento para preparar al militar en la evaluación física semestral de capacidad aeróbica (test de 2 millas).

Figura 3.

Distribución del personal militar según sexo.



Nota. Elaborado a partir de los datos obtenidos del test aplicado a personal del B.A.E “Atahualpa”

La Figura 3 muestra la distribución del personal militar según sexo, a partir de ello se determina que el 74% es de sexo masculino y el 26% femenino.

Tabla 8

Estadísticos Descriptivos de la edad, estatura y peso del Personal Militar según sexo

Género	Estadísticos	Edad	Estatura (mtrs)	Peso (kg)
Femenino	Media	24	1,62	60,2
	Mínimo	22	1,58	55
	Máximo	29	1,68	65
	Desv. Desviación	3	0,04	4,09
Masculino	Media	29	1,75	80,86
	Mínimo	24	1,68	68
	Máximo	34	1,9	100
	Desv. Desviación	3	0,06	11,41

Nota. Elaborado a partir de los datos obtenidos del test aplicado a personal del B.A.E “Atahualpa”

La Tabla 8, nos muestra los estadísticos descriptivos de la edad, estatura y peso de la dotación del B.A.E “Atahualpa” según sexo, en donde se observa que las mujeres (n=5) tienen una edad media de 24 años con una desviación de 3, siendo la edad mínima 22 y máxima 29. La estatura promedio de este grupo es de 1.62 mtrs con una desviación de 0.04, en donde la estatura se encuentra en el rango de 1.58 y 1.68 mtrs. La desviación típica es de 4,09 mientras que la media del peso es de 60,20 kg siendo el peso mínimo 55 kg y máximo 65 kg. En cuanto al personal masculino (n=14), la edad media es de 29 años con una desviación de 3, siendo la edad mínima de 24 y máxima de 34 años. La estatura promedio es de 1.75 mtrs con una desviación de 0.06, encontrándose la estatura en el rango de 1.68 y 1.90 mtrs. Este grupo tiene una desviación de 11.41 kg, en donde el peso mínimo es 68 kg teniendo una media de 80.86 kg con, y un máximo 100kg. Así pues, lo anterior indica las diferencias en la edad, estatura y peso tanto para el personal femenino y masculino.

Tabla 9

Estadísticas de la VAM de Muestras Emparejadas del Personal Militar según género

Género	VAM	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	p
Femenino	Velocidad Aeróbica Máxima Inicial	3,24	5	0,35	0,16	0,002
	Velocidad Aeróbica Máxima Final	3,65	5	0,23	0,10	
Masculino	Velocidad Aeróbica Máxima Inicial	3,52	14	0,36	0,10	0.000
	Velocidad Aeróbica Máxima Final	3,95	14	0,36	0,10	

Nota. Elaborado a partir de los datos obtenidos del test aplicado a personas del B.A.E “Atahualpa”

A partir de la Tabla 9 se diagnostica la velocidad aeróbica máxima (VAM) inicial y final del personal militar del B.A.E “Atahualpa” mediante el test 2kms, obtenido en dos instantes, antes y después del protocolo propuesto.

Por lo tanto, se observa que el valor medio de la VAM final es superior a la inicial tanto para hombres como mujeres, correspondiendo 3.65 (SD 0.23) y 3.95 (SD 0.36) respectivamente, de manera que se encontró diferencias estadísticamente significativas en ambos grupos (femenino y masculino), respecto a la VAM inicial y final, puesto que la probabilidad asociada al estadístico de prueba es menor a 0.05. Esto indica que los resultados obtenidos una vez aplicado el protocolo de entrenamiento incrementa significativamente la VAM.

Tabla 10

Estadísticas de Vo2 de Muestras Emparejadas del Personal Militar según género

Género	VO2	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	p
Femenino	Vo2 máx. inicial	43,07	5	2,40	1,07	0,002
	Vo2 máx. final	44,56	5	2,57	1,15	
Masculino	Vo2 máx. inicial	46,83	14	4,69	1,25	0.000
	Vo2 máx. final	50,85	14	4,28	1,14	

Nota. Elaborado a partir de los datos obtenidos del test aplicado a personas del B.A.E “Atahualpa”

La Tabla10 nos indica las estadísticas del consumo máximo de oxígeno (Vo2 máx.) inicial y final del personal femenino y masculino militar del B.A.E “Atahualpa” mediante el test 2 millas, que se obtuvo también en dos instantes, antes y después del protocolo propuesto.

Puesto que los valores medios del máximo consumo de oxígeno final de mujeres es 44.56 (SD 2.57) y hombres 50.85 (SD 4.28), se determina que el efecto del entrenamiento intervalado de alta intensidad en la capacidad aeróbica del personal militar del B.A.E “Atahualpa” produce un incremento en el máximo consumo de oxígeno (Vo2máx) respecto al Vo2máx inicial, existiendo diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en el Vo2máx del personal militar antes y después del entrenamiento.

Tabla 11

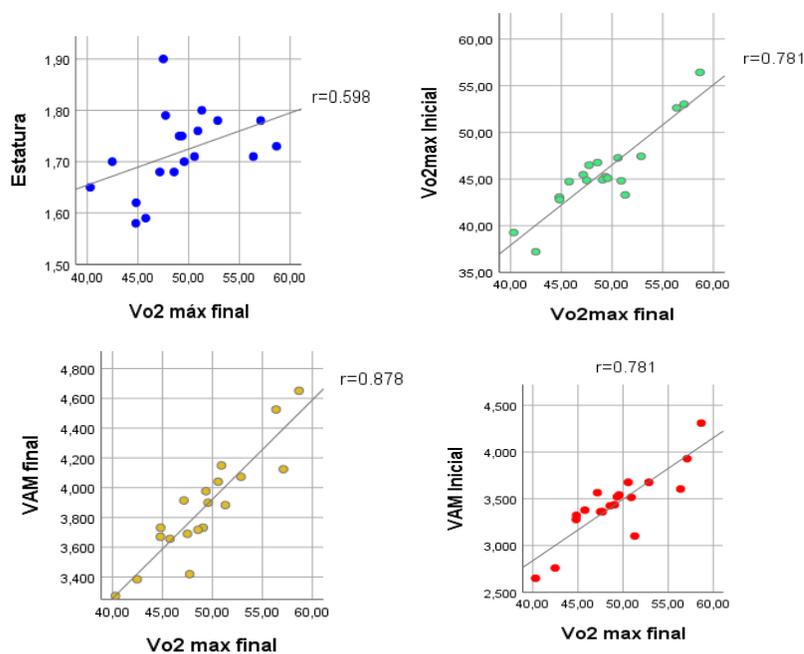
Correlación de las variables

Variabes	Coefficiente de Correlación	Sig. (bilateral)
Estatura-Vo2máx Final	0,589**	0,008
VAM Inicial-VAM Final	0,856**	0,000
VAM Inicial-Vo2máx Inicial	0,894**	0,000
VAM Inicial-Vo2máx Vo2máx Final	0,781**	0,000
VAM Final-Vo2máx Inicial	0,713**	0,001
VAM Final-Vo2máx Final	0,878**	0,000
Vo2máx Inicial-Vo2máx Final	0,781**	0,000

Nota. **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). Elaboración propia

Figura 4.

Correlación de Spearman de la variable Vo2 máx final



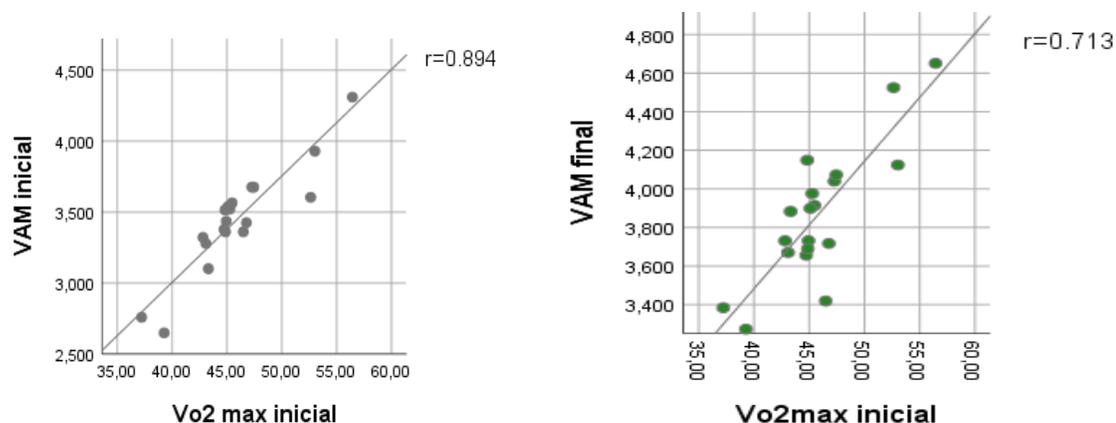
Nota. Elaborado a partir de los datos obtenidos del test aplicado a personal del B.A.E "Atahualpa"

En la Tabla 11 y Figura 4 se puede observar las correlaciones entre las variables de análisis, en cuanto a las variables referentes a las características del personal (edad, estatura y peso), se encontró que existe una correlación positiva significativa ($r=0.589$) entre la estatura del personal militar y el máximo consumo de oxígeno final (Vo2 máx final). Es decir, que a medida que aumenta la estatura del personal, también aumenta el máximo consumo de oxígeno.

Por otro lado, también existe correlación positiva entre la variable Vo2 máx final y las variables Vo2 máx inicial ($r=0.781$), VAM inicial ($r=0.781$) y VAM final ($r=0.878$), lo que indica que antes y después del protocolo aplicado, la velocidad aeróbica máxima y el máximo consumo de oxígeno presentaban una correlación positiva con el máximo consumo de oxígeno obtenido final.

Figura 5.

Correlación de Spearman de la variable Vo2 máx inicial

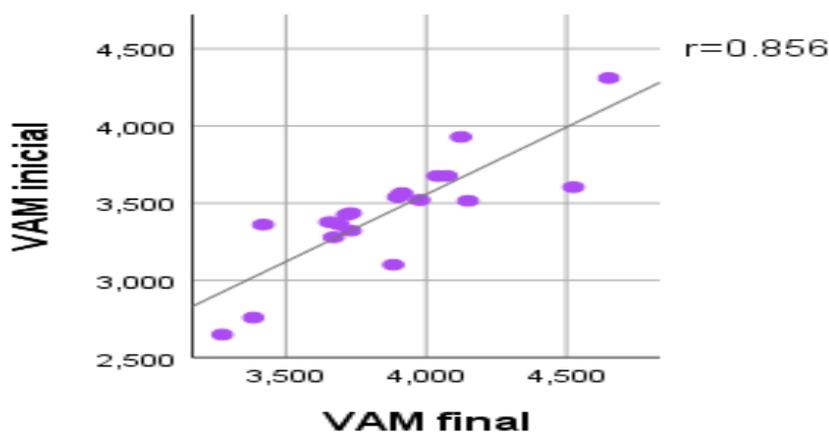


Nota. Elaborado a partir de los datos obtenidos del test aplicado a personas del B.A.E “Atahualpa”

La variable Vo2 max inicial tiene correlación positiva con las variables VAM inicial ($r=0.894$) y VAM final ($r=0.713$), es decir que tanto antes y después del protocolo aplicado, la velocidad aeróbica máxima presentaba correlación positiva con el consumo máximo de oxígeno inicial.

Figura 6.

Correlación de Spearman de la variable VAM final



Nota. Elaborado a partir de los datos obtenidos del test aplicado a personas del B.A.E “Atahualpa”

Finalmente, existe correlación positiva significativa entre la velocidad aeróbica máxima inicial y la velocidad aeróbica máxima final ($r=0.856$), es decir que la velocidad aeróbica que se obtuvo en dos instantes (antes y después del protocolo) dieron resultados positivos puesto que el mismo se incrementó posterior al protocolo establecido.

Discusión de los resultados

Una vez analizado los resultados y en concordancia con Aragón y Fernández cuya investigación consideran que, los cambios que se efectúan en el organismo durante el ejercicio se dan de forma integrada; por lo tanto, se puede notar que en esta investigación también se obtiene que, de la intensidad del ejercicio, la condición física, edad y la salud del individuo son características importantes para el desarrollo del mismo.

Por otra parte, para el Ministerio de la Defensa del Ecuador los militares evaluados de la Costa y Sierra su ponderación promedio obtenida no alcanza un puntaje satisfactorio en esta unidad de análisis en el test de 2 millas, esto quiere decir, que esta investigación corrobora dicha afirmación, ya que en el pre test, el personal militar naval tampoco alcanzaba dicho rendimiento, sin embargo, una vez puestos en un entrenamiento intervalado de alta intensidad, los mismos mejoraron satisfactoriamente dichos objetivos, tomando en cuenta la intensidad y el género del personal.

Por último, según Lopategui en su investigación concluyó que la finalidad de comprobar el máximo consumo de oxígeno consiste en determinar la capacidad o tolerancia aeróbica por medio de la prueba de Cooper de 1.5 millas, de esta forma, al realizar una prueba de campo, para la misma no se necesita equipos costoso, además, se puede evaluar un gran número de participantes al mismo tiempo; de esta manera, esta investigación concuerda con esta teoría ya que durante la realización de las pruebas, no se utilizó materiales costosos y se realizó al personal militar naval al mismo tiempo.

Capítulo V

Propuesta

En este capítulo se define la propuesta establecida, la cual representa la alternativa que ha sido seleccionada para dar respuesta a la problemática planteada, y busca establecer una solución viable y factible que responda a las necesidades de la institución militar Naval durante la presentación del Test de 2 millas. Arias (2006), menciona: “que se trata de una acción que resuelve un problema o satisface una necesidad” (p. 112)

Datos informativos

Institución

Armada del Ecuador- Escuadra Naval- B.A.E “Atahualpa”

Provincia

Guayas

Cantón

Guayaquil

Tema de la Propuesta

Protocolo de entrenamiento intervalado de alta intensidad (HIIT) orientado a mejorar el test de las 2 millas de las pruebas físicas militares.

Antecedentes de la Propuesta

(Comando Conjunto de Las Fuerzas Armadas, 2018) determina una serie de directrices para normar los procedimientos referentes a la condición física militar, destacando los siguientes literales:

Art 5 Lit. a) “Emitir la Directiva General para la recepción de las pruebas físicas del personal militar, con base en los planes de preparación física semestrales de las fuerzas”.

Art 5 Lit. h) “Disponer la planificación, supervisión y ejecución de un plan de reacondicionamiento físico para el personal que obtenga una nota inferior a 17/20 en las pruebas físicas semestrales, por el plazo de sesenta días, siendo nuevamente evaluados”.

La Dirección General de Educación y Doctrina de la Armada (DIGEDO), es el gran reparto encargado de emitir las directrices correspondientes a la preparación física del personal naval, por medio del Departamento de Educación Física y Deportes; quién a su vez es la encargada de las evaluaciones físicas semestrales, además de realizar constantemente capacitaciones, con la finalidad de tener un control en lo correspondiente a la condición física del personal naval.

En la página institucional de la DIGEDO, existe un enlace denominado *Cultura Física*, en el cual se tiene acceso macrociclos de entrenamientos, para personal con nota inferior a 17/20; pero mencionados macrociclos son muy generalizados, y no se enfocan en pruebas específicas, como es el caso de la presente propuesta.

Justificación

El diseño de un plan de entrenamiento, específico que consiste que el test de las 2 millas será de gran importancia y beneficio para el personal militar que tenga deficiencia en esta evaluación, a fin de prepararse de manera óptima en la rendición de las pruebas físicas semestrales.

El personal militar que se encuentra en los buques de guerra tiene periodos intermitentes de trabajo tanto en mar, como en tierra, por lo que hace imperioso estudiar

a profundidad métodos de entrenamiento que les permita optimizar al máximo el tiempo dedicado a la condición física.

La presente propuesta está elaborada para que pueda implementarse en el régimen militar, durante las horas destinadas al acondicionamiento físico, ya que las sesiones de entrenamiento tienen una duración aproximada de 60 minutos, y pueden acomodarse sin afectar las obligaciones propias de las funciones profesionales, como el servicio de guardia, patrullajes, entre otros.

Objetivo de la Propuesta

Incrementar la capacidad aeróbica del personal naval, mediante la ejecución de un protocolo de entrenamiento intervalado de alta intensidad (HIIT) y entrenamiento continuo, orientados a mejorar el test de las 2 millas de las pruebas físicas militares.

Diseño de la Propuesta

La planificación para llevar a cabo el protocolo de entrenamiento está conformada de 7 semanas, detalladas de la siguiente manera:

- Semana 1 - Semana de Pre-Test y diagnóstico inicial
- Semana 2 a semana 6 - Realización de entrenamientos intervalados de alta intensidad (HIIT) y entrenamientos aeróbicos continuos.
- Semana 7- Semana de Post-Test y diagnóstico final.

La duración del proceso de entrenamiento realizado en la presente investigación, de 7 semanas, se enmarca en lo enunciado por (López J, 2018) citando a (Sloth y col, 2013), determinando que el ejercicio intervalado de alta intensidad aplicado de 4 a 8 semanas mejora los valores de Vo₂máx en sujetos no entrenados y también en personas físicamente activas. A su vez, (Gómez, 2019), Determina que para obtener los mejores

resultados se debe realizar de 2 a 3 sesiones de ejercicios de intervalos de alta intensidad durante un tiempo de 4 a 16 semanas, siendo consecuente en el entrenamiento.

Lo cual se acomoda a los entrenamientos ejecutados por los individuos de estudio, ya que constantemente los buques zarpan a realizar operaciones navales en el mar territorial, lo cual impide tener un tiempo prolongado para efectuar entrenamientos con el objetivo de mejorar su capacidad aeróbica y por consiguiente mejorar la calificación de las evaluaciones de condición física.

El protocolo de entrenamiento propuesto se establece de la siguiente manera:

- 2 sesiones HIIT por semana (1 sesión de HIIT extensivo medio (repeticiones de 400m) y 1 sesión de HIIT extensivo largo (repeticiones de 800m), con un descanso superior a 48horas entre sesiones HIIT.
- 2 sesiones aeróbicas de carrera continua por semana (35min-40min al 65-70%VAM)

Para la distribución semanal de las sesiones de entrenamiento, se consideró el régimen militar y el servicio de guardia en los buques que realiza el personal naval, por tal motivo la semana de entrenamiento se distribuyó conforme a la tabla 12.

Figura 7.

Tabla de ritmos de entrenamiento individuales (Porcentajes VAM)

TABLA DE RITMOS DE ENTRENAMIENTO (PORCENTAJES DEL VAM)																
NOMBRE		Zavala Ericka														
TEST	TIEMPO 1		TIEMPO 1		VO2MAX		GÉNERO									
	MIN	SEG	MIN	SEG	42.81		MUJER									
2kms	10	2	17	0	0.00		HOMBRE									
RITMO ENTRENOS SEGÚN VAM EN MINUTOS POR KILÓMETRO																
MARCA	120%	115%	110%	105%	100%	95%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%	55%	50%	
1000 m.	04:00	04:15	04:30	04:45	05:01	05:16	05:31	05:46	06:01	06:16	06:31	06:46	07:01	07:16	07:31	
RITMO ENTRENOS SEGÚN VAM EN DISTANCIA																
MARCA	120%	115%	110%	105%	100%	95%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%	55%	50%	
1000 m.	04:00	04:15	04:30	04:45	05:01	05:16	05:31	05:46	06:01	06:16	06:31	06:46	07:01	07:16	07:31	
900 m.	03:36	03:50	04:03	04:17	04:30	04:44	04:57	05:11	05:25	05:38	05:52	06:05	06:19	06:32	06:46	
800 m.	03:12	03:24	03:36	03:48	04:00	04:12	04:24	04:36	04:48	05:01	05:13	05:25	05:37	05:49	06:01	
500 m.	02:00	02:07	02:15	02:22	02:30	02:38	02:45	02:53	03:00	03:08	03:15	03:23	03:30	03:38	03:45	
400 m.	01:36	01:42	01:48	01:54	02:00	02:06	02:12	02:18	02:24	02:30	02:36	02:42	02:48	02:54	03:00	
300 m.	01:12	01:16	01:21	01:25	01:30	01:34	01:39	01:43	01:48	01:52	01:57	02:01	02:06	02:10	02:15	
ZONAS DE ENTRENAMIENTO										ZONAS DE RECUPERACIÓN						

Nota. Elaborado a partir de los datos obtenidos del test aplicado a personal del B.A.E "Atahualpa"

Tabla12

Distribución de sesiones de entrenamiento por semana

Sesión	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
HIIT	(HIIT MEDIO)			(HIIT largo)	
Carrera Continua/		X			X
Descanso			X		

Nota. Elaborado a partir de los datos obtenidos del test aplicado a personal del B.A.E “Atahualpa”

Prescripción del entrenamiento

Prescripción mediante VAM

Para poder controlar la intensidad del intervalo de trabajo a alta intensidad, existen algunas variables fisiológicas que podemos emplear; para nuestra propuesta se empleó la Velocidad Aeróbica Máxima (VAM), misma que fue obtenida mediante el test de 2kms, mismo que (Bellenguer, 2015), lo propone como el más idóneo, especialmente para deportistas con relativa experiencia para gestionar el esfuerzo durante 7 a 10 minutos. Una vez obtenido este parámetro, procedemos a obtener los tiempos correspondientes al porcentaje VAM al que se desea fijar la intensidad de la sesión de entrenamiento; así mismo la VAM es una opción viable para agrupar a los deportistas con tiempos iguales o muy similares, para que el entrenamiento sea eficiente y adecuado a cada grupo de entrenamiento.

Figura 8.

Zonas de entrenamiento de la resistencia.

Zona metabólica	Determinación a partir de un test de rendimiento	Determinación estándar a partir de la VAM	Determinación estándar a partir de la FC _{máx}	Percepción esfuerzo Cardiorespiratorio (Escala 0 a 10)
<UAE	5-10 ppm <FC UAE	50	60-65%	2
UAE	FC UAE	60	70%	3-4
UAE-UAN	50% FC UAE-UAN	70	80%	5-6
UAN	FC UAN	80	90%	7
>UAN	50% FC UAN-VAM	90	95%	8-9
VAM	VAM	100	100%	10
CAP LÁC	80-85% marca en distancia de repeticiones (*)	105-110%	-	-
POT LÁC	90-95% marca en distancia de repeticiones (*)	115-120%	-	-

Nota. (Lanao E, 2009)

Esfuerzo Percibido

Para monitorear la carga de entrenamiento se usó el índice de esfuerzo percibido (RPE) en Escala 1 al 10 (Tabla 1), a fin de determinar el estrés fisiológico percibido el sujeto durante el entrenamiento; el RPE es un dato que puede contrastarse con otros parámetros de medición fisiológica como la frecuencia cardiaca y VAM. Tabla 2.

Tabla 13.

Escala de esfuerzo Percibido (1-10)

Escala	Descripción
0	Recuperación
1	Muy Fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Algo Duro
5	Duro
6	
7	Muy Duro
8	
9	
10	Máxima

Nota. (Borg G., 1985)

Para llevar un registro de los entrenamientos, se empleó un formulario digital mismo que debe ser llenado por el militar después de cada sesión, recopilando información significativa que realiza un análisis y comparaciones del progreso de los militares en entrenamiento.

Sesiones HIIT

Elaborar y aplicar entrenamientos HIIT, debemos considerar varios factores, su estructura y progresión. (López J, 2018), menciona que no hay una regla estándar para la establecer la progresión del HIIT, por lo que cada entrenador debe conjugar el aumento del estrés respecto a las adaptaciones alcanzadas.

Buchheit (2013) considera nueve variables para plantear un entrenamiento HIIT correctamente.

Tabla 14.

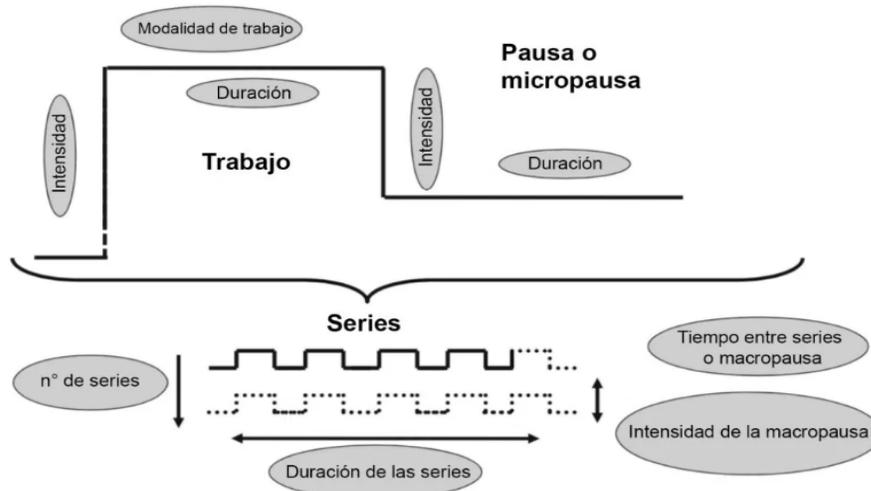
Variables para un entrenamiento HIIT

Variables para entrenamiento HIIT	
1) Intensidad del trabajo.	6) Número de series.
2) Duración del trabajo.	7) Pausa entre series.
3) Intensidad de la pausa.	8) Intensidad de la pausa entre series.
4) Duración de la pausa.	9) Volumen total.
5) Número de repeticiones por serie.	

Nota. (Buchheit M, 2013)

Figura 9.

Variables clave para el control del entrenamiento intervalado.



Nota. (Buchheit M, 2013)

Cada variable que es manipulada puede afectar significativamente al metabolismo, además, de las respuestas sensoriales de los pulmones, corazón, el cerebro y los músculos. Para López (2018) indica que no hay una propuesta metodológica de progresión de estrés fisiológico del HIIT que pueda ser considerada como “patrón de oro”, pues las variables del entrenamiento deben ser ajustadas de acuerdo con el objetivo del entrenador, y con relación a la adaptación del deportista.

A continuación, se describirán los criterios empleados para ajustar las variables más importantes dentro del protocolo HIIT propuesto.

Intensidad del HIIT

Considerando el enunciado de (López J, 2018), el cual dice que la intensidad del 100% o ligeramente superior del VAM es la intensidad idónea para los entrenamientos intervalados extensivos, puesto que, al entrenar con menores intensidades, complica lograr un tiempo prolongado de trabajo en Vo₂máx. por lo tanto, las sesiones de HIIT se

realizaron en una distancia total de 3.2 – 3.6 kms. por sesión con un ritmo de velocidad aeróbica máxima entre el 100% y 110% de intensidad.

Duración del HIIT

Para determinar la duración del HIIT, se establecieron las distancias de 400m y 800m, para un mejor control del entrenamiento grupal. Mientras que las sesiones HIIT extensivos medios de 400m de intervalo, la duración del estímulo será entre 1 y 2 minutos de acuerdo con la velocidad VAM de cada militar, cumpliendo un volumen total por sesión de 3.2kms \pm 0.4km. Para las sesiones de entrenamiento HIIT extensivos largos, que para nuestra investigación corresponden a los intervalos de 800m, la duración del estímulo oscilará entre 3 y 4 minutos, de igual manera se alcanzará un volumen de trabajo específico de 3.2kms por sesión.

Recuperación del HIIT

Para las sesiones HIIT extensivos medios, la recuperación oscilará entre los 2min y 2min 30seg, manteniendo la ratio de trabajo: recuperación cercana al 1:1.5 / 1:25. La recuperación entre cada serie o macro pausa será de 3 minutos. Por su parte, la recuperación de los intervalos extensivos largos se mantendrá en 3 minutos. El tipo de descanso que se recomendó al personal militar fue de carácter pasivo o dinámico ligero, a fin de lograr una buena recuperación en el lapso de tiempo establecido.

Estructura de la sesión HIIT

La parte principal del entrenamiento HIIT está estructurado conforme se indica en la tabla 15.

Tabla 15.*Estructura de las sesiones HIIT.*

HIIT	Semanas	Organización del HIIT
HIIT extensivo medio	Semana 2 y Semana 3	2 x (4 x 400m 105-110% VAM / desc 2' - 2'30") desc 3'
	Semana 4, 5 y 6	5 x 400m 105-110% VAM / desc 2' - 2'30") desc 3' + 4x400m 105-110% VAM/ desc 2' - 2'30")
HIIT extensivo largo	Semana 2 a semana 6	(4 x 800m al 100%VAM /desc 3')

Nota. Planificación de las sesiones de entrenamiento

Considerando los parámetros para elaborar una sesión HIIT, se realizó la planificación de los entrenamientos HIIT por semanas, detallados en la tabla 16.

Tabla 16.*Planificación general de sesiones HIIT por semana*

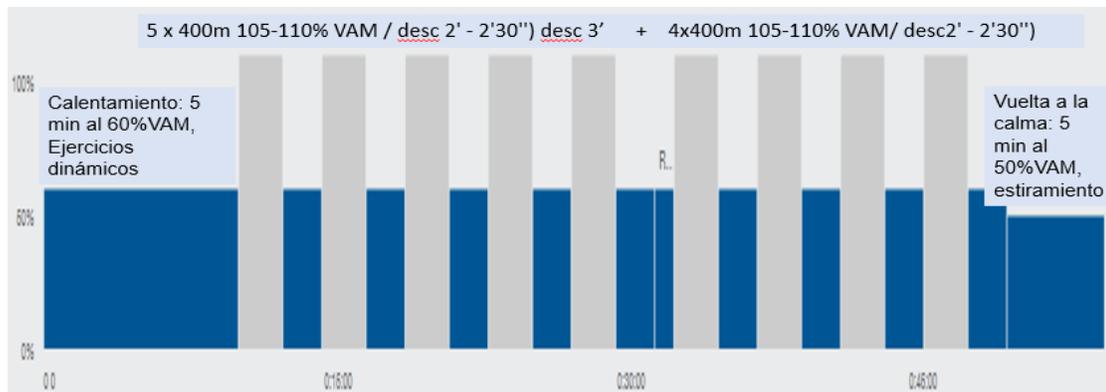
Semanas	Sesiones HIIT Medio			Sesiones HIIT largo		
	VAM	Series	Distancia total (m)	VAM	Series	Distancia total (m)
Semana 1	TEST VAM		2000	TEST Vo2máx		2 millas/ 3.219m
Semana 2	105 % - 110%	8 x 400m	3200	100-105 %	4 x 800m	3200
Semana 3	105 % - 110%	8 x 400m	3200	100-105 %	4 x 800m	3200
Semana 4	105 % - 110%	9 x 400m	3600	100-105 %	4 x 800m	3200
Semana 5	105 % - 110%	9 x 400m	3600	100-105 %	4 x 800m	3200
Semana 6	105 % - 110%	9 x 400m	3600	100-105 %	4 x 800m	3200
Semana 7	Test VAM		2000	TEST Vo2máx		2 millas/ 3.219m

Nota. Planificación de las sesiones de entrenamiento.

A continuación, se detalla de manera gráfica los entrenamientos HIIT.

Figura 10.

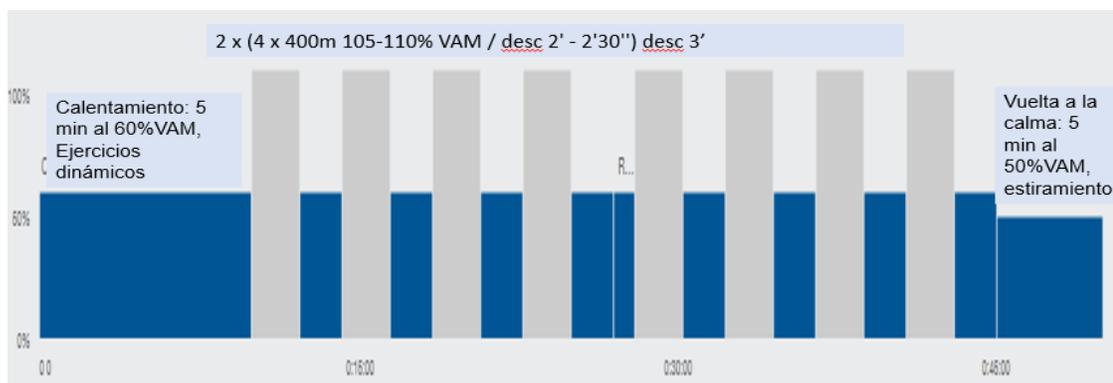
Sesión HIIT Extensivo - Medio (Semana 2 y Semana 3)



Nota. Elaborado a partir de la planificación.

Figura 11.

Sesión HIIT Extensivo - Medio (Semanas 4, Semana 5 y Semana 6)



Nota. Elaborado a partir de la planificación.

Sesiones aeróbicas de carrera continua.

Las sesiones de carrera continua se establecieron con una duración de 35-40 minutos, a una intensidad de 65-70%VAM, 2 sesiones por semana, durante todo el protocolo.

Metodología para ejecutar la propuesta

A continuación, se detalla el plan de entrenamientos por semanas.

Tabla 17.

Semana Nº1 de protocolo de entrenamiento

PROTOCOLO DE ENTRENAMIENTO PARA TEST DE DOS MILLAS			
FASE:	TESTS INICIALES		LINK PARA SUBIR ENTRENAMIENTOS https://forms.gle/4KrURAMF2aSfAeYe8
SEMANA:	1		SEMANA DEL 15 JUN al 21 de JUN
INDICACIONES	Se realizarán los tests iniciales de diagnóstico, los cuales consisten del test de 2Kms (VAM) así como el test de las 2 Millas (3219m) de las pruebas físicas semestrales. Una vez obtenido estos parámetros, estaremos en condiciones de prescribir el entrenamiento de acuerdo a los ritmos de cada militar.		
TEST 2 KMS (VAM)		DIA 1	
CALENTAMIENTO	5-7 min trote suave seguido de ejercicios dinámicos. Hacer 3 sprints cortos de 10-12 seg; y 1 min de reposo.		Realiza un buen calentamiento para que las fibras musculares puedan responder al esfuerzo.
TRABAJO PRINCIPAL	TEST DE LOS 2 KMS (VAM) Recomendaciones: Test explosivo, 2 kms de esfuerzo máximo.		En base a este test, se sacarán los ritmos VAM (Velocidad Aeróbica Máxima), para prescribir las intensidades de los entrenamientos HIIT.
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento		
AERÓBICO CONTINUO		DIA 2	
CALENTAMIENTO	5 min trote suave y ejercicios dinámicos		
TRABAJO PRINCIPAL	35 min carrera continua ritmo ligero/ cómodo,		Entrenamiento cómodo para remover ácido láctico producido por el Test 2 kms.
VUELTA A LA CALMA	5-10min trote suave y estiramientos		
DIA DE DESCANSO			
TEST 2 MILLAS (3219 metros) P.F		DIA 3	
CALENTAMIENTO	5-7 min trote suave seguido de ejercicios dinámicos. Hacer 2 -3 sprints cortos de 10-12 seg; y 1 min de reposo antes de iniciar el Test.		Realiza un buen calentamiento para que las fibras musculares puedan responder al esfuerzo.
TRABAJO PRINCIPAL	TEST DE 2 MILLAS (3219m) Empezar los primeros 2-3 min a un ritmo sostenido, después tratar de mantener el esfuerzo pero sin llegar al límite de la fatiga; calculando unos 1-2 min antes de la meta, incrementar progresivamente la intensidad los metros finales, y realizar un sprint hasta la llegada.		Indicaciones: 1. Seleccionar una ruta plana y sin muchas curvas. Verificar la distancia de 2 millas/ 3219m. (Pista de atletismo también es recomendable)
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento		
AERÓBICO CONTINUO		DIA 4	
CALENTAMIENTO	5-10 min trote suave y ejercicios dinámicos		
TRABAJO PRINCIPAL	35 min carrera continua ritmo ligero/ cómodo.		Entrenamiento cómodo para remover ácido láctico producido por el Test 2 millas.
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento		

Nota. Protocolos de entrenamiento por semana

Tabla 18.

Semana Nº2 de protocolo de entrenamiento.

PROTOCOLO DE ENTRENAMIENTO PARA TEST DE DOS MILLAS				
FASE:	Entrenamiento		LINK PARA SUBIR ENTRENAMIENTOS	https://forms.gle/4KrURAMF2aSfAeYe8
SEMANA:	2		SEMANA	DEL 22 JUN al 28 de JUN
OBSERVACIONES	2 sesiones HIIT y 2 sesiones aeróbicas.			
HIIT		DIA 5		
CALENTAMIENTO	5-10 min trote suave seguido de ejercicios dinámicos. Hacer 2 -3 sprints cortos de 10-12 seg.			
TRABAJO PRINCIPAL	2 x (4x 400m 105-110% VAM / desc 2'30") 3'		Dos series de 4 repeticiones de 400m al 105-110% VAM cada una; con 3 min de descanso entre serie y 2min 30seg en cada intervalo.	
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento			
AERÓBICO CONTINUO		DIA 6		
CALENTAMIENTO	5 min trote suave y ejercicios dinámicos			
TRABAJO PRINCIPAL	35 min carrera continua ritmo ligero/ cómodo. 65-70% VAM			
VUELTA A LA CALMA	5-10min trote suave y estiramientos			
DIA DE DESCANSO				
HIIT		DIA 7		
CALENTAMIENTO	5-10 min trote suave seguido de ejercicios dinámicos. Hacer 2 -3 sprints cortos de 10-12 seg.			
TRABAJO PRINCIPAL	4 x 800m 100-105% VAM / desc 3'		4 repeticiones de 800m al 100-105% VAM, con descanso de 3 min después de cada intervalo.	
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento			
AERÓBICO CONTINUO		DIA 8		
CALENTAMIENTO	5-10 min trote suave y ejercicios dinámicos			
TRABAJO PRINCIPAL	35 min carrera continua ritmo ligero/ cómodo. 65-70% VAM			
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento			

Nota. Protocolos de entrenamiento por semana

Tabla 19.

Semana N°3 de protocolo de entrenamiento.

PROTOCOLO DE ENTRENAMIENTO PARA TEST DE DOS MILLAS				
FASE:	Entrenamiento		LINK PARA SUBIR ENTRENAMIENTOS	https://forms.gle/4KrURAMF2aSfAeYe8
SEMANA:	3		SEMANA	DEL 29 JUN al 05 de JUL
OBSERVACIONES	2 sesiones HIIT y 2 sesiones aeróbicas.			
HIIT		DIA 9		
CALENTAMIENTO	5-10 min trote suave seguido de ejercicios dinámicos. Hacer 2 -3 sprints cortos de 10-12 seg.			
TRABAJO PRINCIPAL	2 x (4x 400m 105-110% VAM / desc 2'30" descanso) 3'		Dos series de 4 repeticiones de 400m al 105-110% VAM cada una; con 3 min de descanso entre serie y 2min 30seg en cada intervalo.	
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento			
AERÓBICO CONTINUO		DIA 10		
CALENTAMIENTO	5 min trote suave y ejercicios dinámicos			
TRABAJO PRINCIPAL	35 min carrera continua ritmo ligero/ cómodo. 65-70% VAM			
VUELTA A LA CALMA	5-10min trote suave y estiramientos			
DIA DE DESCANSO				
HIIT		DIA 11		
CALENTAMIENTO	5-10 min trote suave seguido de ejercicios dinámicos. Hacer 2 -3 sprints cortos de 10-12 seg.			
TRABAJO PRINCIPAL	4 x 800m 100-105% VAM / desc 3'		4 repeticiones de 800m al 100-105% VAM, con descanso de 3 min después de cada intervalo.	
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento			
AERÓBICO CONTINUO		DIA 12		
CALENTAMIENTO	5-10 min trote suave y ejercicios dinámicos			
TRABAJO PRINCIPAL	35 min carrera continua ritmo ligero/ cómodo. 65-70% VAM			
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento			

Nota. Protocolos de entrenamiento por semana

Tabla 20.

Semana Nº4 de protocolo de entrenamiento.

PROTOCOLO DE ENTRENAMIENTO PARA TEST DE DOS MILLAS				
FASE:	Entrenamiento		LINK PARA SUBIR ENTRENAMIENTOS	https://forms.gle/4KrURAMF2aSfAeYe8
SEMANA:	4		SEMANA	DEL 06 de JUL al 12 JUL
OBSERVACIONES	2 sesiones HIIT y 2 sesiones aeróbicas.			
HIIT DIA 13				
CALENTAMIENTO	5-10 min trote suave seguido de ejercicios dinámicos. Hacer 2 -3 sprints cortos de 10-12 seg.			
TRABAJO PRINCIPAL	(5x 400m 105-110% VAM / desc 2'15") 3' + (4x 400m 105-110% VAM / desc 2'15")		Una serie de 5 repeticiones de 400m al 105-110% VAM y una serie de 4 repeticiones de 400m al 105-110% VAM con 3 min de descanso entre serie.	
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento			
AERÓBICO CONTINUO DIA 14				
CALENTAMIENTO	5 min trote suave y ejercicios dinámicos			
TRABAJO PRINCIPAL	35-40 min carrera continua ritmo ligero/ cómodo. 65-70% VAM			
VUELTA A LA CALMA	5-10min trote suave y estiramientos			
DIA DE DESCANSO				
HIIT DIA 15				
CALENTAMIENTO	5-10 min trote suave seguido de ejercicios dinámicos. Hacer 2 -3 sprints cortos de 10-12 seg.			
TRABAJO PRINCIPAL	4 x 800m 100-105% VAM / desc 3'		4 repeticiones de 800m al 100-105% VAM, con descanso de 3 min después de cada intervalo.	
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento			
AERÓBICO CONTINUO DIA 16				
CALENTAMIENTO	5-10 min trote suave y ejercicios dinámicos			
TRABAJO PRINCIPAL	35-40 min carrera continua ritmo ligero/ cómodo. 65-70% VAM			
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento			

Nota. Protocolos de entrenamiento por semana

Tabla 21.

Semana Nº5 de protocolo de entrenamiento

PROTOCOLO DE ENTRENAMIENTO PARA TEST DE DOS MILLAS			
FASE:	Entrenamiento		LINK PARA SUBIR ENTRENAMIENTOS https://forms.gle/4KrURAMF2aSfAeYe8
SEMANA:	5		SEMANA DEL 13 de JUL al 19 JUL
OBSERVACIONES	2 sesiones HIIT y 2 sesiones aeróbicas.		
HIIT		DIA 17	
CALENTAMIENTO	5-10 min trote suave seguido de ejercicios dinámicos. Hacer 2 -3 sprints cortos de 10-12 seg.		
TRABAJO PRINCIPAL	(5x 400m 105-110% VAM / desc 2'15") 3' + (4x 400m 105-110% VAM / desc 2'15")		Una serie de 5 repeticiones de 400m al 105-110%VAM y una serie de 4 repeticiones de 400m al 105-110%VAM con 3 min de descanso entre serie.
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento		
AERÓBICO CONTINUO		DIA 18	
CALENTAMIENTO	5 min trote suave y ejercicios dinámicos		
TRABAJO PRINCIPAL	35-40 min carrera continua ritmo ligero/ cómodo. 65-70%VAM		
VUELTA A LA CALMA	5-10min trote suave y estiramientos		
DIA DE DESCANSO			
HIIT		DIA 19	
CALENTAMIENTO	5-10 min trote suave seguido de ejercicios dinámicos. Hacer 2 -3 sprints cortos de 10-12 seg.		
TRABAJO PRINCIPAL	4 x 800m 100-105% VAM / desc 3'		4 repeticiones de 800m al 100-105% VAM, con descanso de 3 min después de cada intervalo.
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento		
AERÓBICO CONTINUO		DIA 20	
CALENTAMIENTO	5-10 min trote suave y ejercicios dinámicos		
TRABAJO PRINCIPAL	35-40 min carrera continua ritmo ligero/ cómodo. 65-70%VAM		
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento		

Nota. Protocolos de entrenamiento por semana

Tabla 22.

Semana Nº 6 de protocolo de entrenamiento.

PROTOCOLO DE ENTRENAMIENTO PARA TEST DE DOS MILLAS				
FASE:	Entrenamiento		LINK PARA SUBIR ENTRENAMIENTOS	https://forms.gle/4KrURAMF2aSfAeYe8
SEMANA:	6		SEMANA	DEL 20 de JUL al 26 JUL
OBSERVACIONES	2 sesiones HIIT y 2 sesiones aeróbicas.			
HIIT		DIA 20		
CALENTAMIENTO	5-10 min trote suave seguido de ejercicios dinámicos. Hacer 2 -3 sprints cortos de 10-12 seg.			
TRABAJO PRINCIPAL	(5x 400m 105-110% VAM / desc 2'00") 3' + (4x 400m 105-110% VAM / desc 2'00")		Una serie de 5 repeticiones de 400m al 105-110% VAM y una serie de 4 repeticiones de 400m al 105-110% VAM con 3 min de descanso entre serie.	
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento			
AERÓBICO CONTINUO		DIA 21		
CALENTAMIENTO	5 min trote suave y ejercicios dinámicos			
TRABAJO PRINCIPAL	35- 40 min carrera continua ritmo ligero/ cómodo. 65-70% VAM			
VUELTA A LA CALMA	5-10min trote suave y estiramientos			
DIA DE DESCANSO				
HIIT		DIA 22		
CALENTAMIENTO	5-10 min trote suave seguido de ejercicios dinámicos. Hacer 2 -3 sprints cortos de 10-12 seg.			
TRABAJO PRINCIPAL	4 x 800m 100-105% VAM / desc 3'		4 repeticiones de 800m al 100-105% VAM, con descanso de 3 min después de cada intervalo.	
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento			
AERÓBICO CONTINUO		DIA 23		
CALENTAMIENTO	5-10 min trote suave y ejercicios dinámicos			
TRABAJO PRINCIPAL	35- 40 min carrera continua ritmo ligero/ cómodo. 65-70% VAM			
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento			

Nota. Protocolos de entrenamiento por semana

Tabla 23.

Semana N° 7 del protocolo de entrenamiento

PROTOCOLO DE ENTRENAMIENTO PARA TEST DE DOS MILLAS			
FASE:	TEST FINALES	LINK PARA SUBIR ENTRENAMIENTOS	https://forms.gle/4KrURAMF2aSfAcYe8
SEMANA:	7	SEMANA	del 27 de JULIO al 02 AGOSTO
INDICACIONES	Se realizarán los tests finales, los cuales consisten del test de 2Kms (VAM) así como el test de las 2 Millas (3219m) de las pruebas físicas semestrales . Una vez obtenido estos parámetros, se procederá a analizar estadísticamente los resultados		
TEST 2 KMS (VAM)		DIA 21	
CALENTAMIENTO	5-7 min trote suave seguido de ejercicios dinámicos. Hacer 3 sprints cortos de 10-12 seg; y 1 min de reposo.		Realiza un buen calentamiento para que las fibras musculares puedan responder al esfuerzo.
TRABAJO PRINCIPAL	TEST DE LOS 2 KMS (VAM) Recomendaciones: Test explosivo, 2 kms de esfuerzo máximo.		En base a este test, se sacarán los ritmos VAM (Velocidad Aeróbica Máxima), para prescribir las intensidades de los entrenamientos HIIT.
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento		
AERÓBICO CONTINUO		DIA 22	
CALENTAMIENTO	5 min trote suave y ejercicios dinámicos		
TRABAJO PRINCIPAL	30 min carrera continua ritmo ligero/ cómodo,	Entrenamiento cómodo para remover ácido láctico producido por el Test 2 kms.	
VUELTA A LA CALMA	5-10min trote suave y estiramientos		
DIA DE DESCANSO			
TEST 2 MILLAS (3219 metros) P.F		DIA 23	
CALENTAMIENTO	5-7 min trote suave seguido de ejercicios dinámicos. Hacer 2 -3 sprints cortos de 10-12 seg; y 1 min de reposo antes de iniciar el Test.		Realiza un buen calentamiento para que las fibras musculares puedan responder al esfuerzo.
TRABAJO PRINCIPAL	TEST DE 2 MILLAS (3219m) Empezar los primeros 2-3 min a un ritmo sostenido, después tratar de mantener el esfuerzo pero sin llegar al límite de la fatiga; calculando unos 1-2 min antes de la meta, incrementar progresivamente la intensidad los metros finales, y realizar un sprint hasta la llegada.		Indicaciones: 1. Seleccionar una ruta plana y sin muchas curvas. Verificar la distancia de 2 millas/ 3219m . (Pista de atletismo también es recomendable)
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento		
AERÓBICO CONTINUO		DIA 24	
CALENTAMIENTO	5-10 min trote suave y ejercicios dinámicos		
TRABAJO PRINCIPAL	30 min carrera continua ritmo ligero/ cómodo.	Entrenamiento cómodo para remover ácido láctico producido por el Test 2 millas.	
VUELTA A LA CALMA	5-10min suave y ejercicios de estiramiento		

Nota. Protocolos de entrenamiento por semana

Capítulo VI

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Al realizar esta investigación focalizada en determinar la incidencia del entrenamiento intervalado de alta intensidad como herramienta permite mejorar la capacidad aeróbica en el personal militar del B.A.E “Atahualpa” y gracias a los resultados obtenidos de las pruebas realizadas, se puede concluir de la siguiente manera:

- La aplicación de los tests de campo iniciales, tanto el de 2 millas para estimar la capacidad aeróbica ($Vo_{2m\acute{a}x}$), como el de 2 kms para determinar la velocidad aeróbica máximas (VAM), permitió diagnosticar el nivel físico del personal militar previo a iniciar un protocolo de entrenamiento.
- La aplicación de un protocolo de entrenamiento intervalado de alta intensidad en el personal militar del B.A.E “Atahualpa” permitió mejorar significativamente la capacidad aeróbica, siendo una solución para poder enfrentar la problemática de la presente investigación.
- Debido a que existe una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en el análisis comparativo del $Vo_{2m\acute{a}x}$ estimado a partir del test de las 2 millas, antes y después del entrenamiento, permitió comprobar que el protocolo de entrenamiento intervalado de alta intensidad es un método aplicable para el mejoramiento del rendimiento físico del personal militar del B.A.E “Atahualpa”.

Por consiguiente, queda demostrado que la capacidad aeróbica del personal militar perteneciente al B.A.E “Atahualpa”, puede mejorar significativamente, siempre y

cuando cumpla con el régimen de entrenamiento intervalado de alta intensidad, además chequear permanentemente su ritmo cardíaco antes, durante y después de cada ejercicio realizado.

Recomendaciones

Una vez registrado los resultados y realizada la conclusión se sugiere las siguientes recomendaciones para tomar en cuenta y continuar abordando el tema:

- Se recomienda emplear el test de las 2 millas para estimar el $Vo_{2m\acute{a}x}$ y el test de 2 kms determinar la velocidad aeróbica máxima (VAM), ya que son herramientas eficientes que se pueden aplicar en los repartos navales; y así, tener datos cuantitativos que nos permitan prescribir el entrenamiento adecuadamente, sin tener la necesidad de utilizar dispositivos complejos y de difícil acceso.
- Socializar el protocolo de entrenamiento propuesto en la presente investigación en más repartos navales, para determinar su factibilidad en una muestra de estudio de mayor dimensión, que nos permita encontrar datos más exactos en lo que respecta a mejorar la condición física militar.

Referencias Bibliográficas

Aguilar, J. (2018). *Psicología del Deporte Vol 27, nº2, 2018: Revista de Psicología del Deporte*. ESPAÑA: Universidad Almería.

Alvarado , J., Castillo , R., Esquivel , A., & Gómez , J. (2014). *Guía didáctica para el entrenamiento de las cualidades físicas y subcalidades físico motrices(fuerza, velocidad, resistencia, agilidad y potencia) en futbol especializado*. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Facultad en ciencias de la Salud, Costa Rica. Obtenido de <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/11292/Tesis%20Jaqueline.pdf?sequence=1>

Álvarez, I. (2014). *El entrenamiento interválico de alta intensidad para el rendimiento deportivo*. País Vasco: Universidad del País Vasco. Obtenido de <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/13490/TFG%20-%20Iker%20Alvarez%20Fernandez.pdf?sequence=2>

Aragón, L., & Fernández, A. (1995). *Fisiología del Ejercicio, Respuestas, Entrenamiento y Medición*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=f6Vlgr5Y8r4C&pg=PA140&lpg=PA140&dq=grandes+teoricos+de+los+entrenamientos+intervalados&source=bl&ots=hhRyEHPhpa&sig=ACfU3U0oCSBFK_stvgl9kVrgPjlpbEH9oQ&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiPg4eWgbrqAhWLTt8KHdjEBTkQ6AEwBHoEC AoQAQ#

Arias, F. (2006). *El Proyecto de la Investigación*. Epísteme.

- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación* (Sexta ed.). Caracas, República Bolivariana de Venezuela: EPISTEME, C.A.
- Arriaga, K. (2018). *Prueba de Resistencia Aeróbica*. Morelos: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Asamblea Nacional Constituyente. (Agosto de 2018). *Constitución de la República de Ecuador*. Santiago, Ecuador, Santiago Morona, Ecuador: Asamblea Nacional Constituyente. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>
- Ávila, V. (2017). *Ensayo Clínico para analizar el efecto de la Carga Mental sobre el Rendimiento Físico, la Fatiga, el Esfuerzo Percibido y la Dinámica Emocional*. Murcia: Universidad Católica de Murcia. Obtenido de <http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/2236/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Baldeón, J. P., Calero, S., & Parra, H. (2016). Análisis comparativo de las pruebas físicas del personal naval, región costa y sierra. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 45(4). Obtenido de scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572016000400010
- Bazán, N. (2014). CONSUMO DE OXIGENO. DEFINICION Y CARACTERÍSTICAS. *Instituto Superior de Deportes*.
- Bellenger, C. R. (2015). Predicting maximal aerobic speed through set distance time-trials. *European journal of applied physiology*, 115(12), 2593–2598.
- Bellenger, C. R. (2015). Predicting maximal aerobic speed through set distance time-trials. *European Journal of Applied Physiology*, 115(12):2593-8.

- Bernadot, D. (2016). *Nutrición para deportistas de alto nivel*. BARCELONA: Editorial HISPANO EUROPEA.
- Bernadot, D. (2016). *Nutrición para deportistas de alto nivel*. BARCELONA: Editorial HISPANO EUROPEA.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación*. Colombia: Pearson Educacion. Retrieved from file:///C:/Users/admynn/Downloads/Bernal%20Cap%C3%ADtulo%207.pdf
- Borg G., H. P. (1985). Perceived exertion in relation to heart rate and blood lactate during arm and leg exercise. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 56(6), 679–685.
- Buchheit M, L. P.-3. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle:Part I: cardiopulmonary emphasis. *Sports medicine*, 43(5):313-38.
- Comando Conjunto de Las Fuerzas Armadas. (2018). *Reglamento para la evaluación de la condición física del personal profesional de Fuerzas Armadas*. QUITO: COMACO. Obtenido de <https://www.ccffaa.mil.ec/wp-content/uploads/sites/8/2017/01/MODELO-EDUCATIVO-FFAA.pdf>
- Coooper, K. (1968). “A means of assessing maximal oxygen uptake”. *Journal of the American Medical Association (JAMA)*.
- DIGEDO. (2019). *Información del primer semestre 2019 Armada Ecuador*. Dirección General de Educación y Doctrina de la Armada (DIGEDO).
- Dyaz, C. (2020). *Actívate: Y cambiará tu vida*. MADRID ESPAÑA: La Esfera de los Libros.

- Ejército de Chile. (2014). Reglamento Preparación Física Militar. *Primera*. (D. Doctrina, Ed.) Santiago, Chile: Comando de Educación y Doctrina. Obtenido de <http://pfm.divdoc.cl/Content/RDIE-20003.pdf>
- Estrada, S. (2017). *Relación entre niveles de actividad física, comportamientos sedentarios y rendimiento académico en adolescentes*. Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza. Obtenido de <https://zaguan.unizar.es/record/61845/files/TESIS-2017-073.pdf>
- Fernández, J. (2013). El Entrenamiento de Alta Intensidad, una Herramienta para la Mejora del Rendimiento en los Deportes de Perfil Intermitente. *Revista de Entrenamiento Deportivo*. Obtenido de Facultad de Ciencias del Deporte: <https://g-se.com/el-entrenamiento-de-alta-intensidad-una-herramienta-para-la-mejora-del-rendimiento-en-los-deportes-de-perfil-intermitente-1565-sa-P57cfb2722d526>
- Galdames, S., Huerta, Á., Chiroso, L., Cáceres, P., & Reyes, T. (2017). Efecto de un método de Entrenamiento Intervalado de Alta Intensidad sobre el consumo máximo de oxígeno en escolares chilenos. *Universidad y salud*, 19(3), 359-365. doi:10.22267/rus.171903.98
- Global fire power. (2020). *South American Military Powers (2020)*. Retrieved Junio 30, 2019, from https://www.globalfirepower.com/country-military-strength-detail.asp?country_id=ecuador#manpower
- Gómez, P. (2019). Entrenamiento de Intervalos de Alta Intensidad (HIIT) , en Adultos Mayores. Revisión Sistemática. *Pensarmov*, 1-26. doi: 10.15517/pensarmov.v17i1.35494
- Guerra, J. (2018). *Manual de fisioterapia (2a. ed.)*. MEXICO: Manual Moderno.

- Gullén, F., & Ruiz, Z. (2013). *Influencia de la música en el Rendimiento Físico, Esfuerzo Percibido y Motivación*. Islas Canarias: Universidad de las Islas Canarias. Obtenido de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista60/artinfluencia653.pdf>
- Gutiérrez, M., Guillén, L., Perlaza, F., Guerra, J., Capote, G., & de la Rosa, Y. (2018). El entrenamiento de la resistencia y sus efectos en la competición en la altura en el fútbol ecuatoriano. *Retos*, 221- 227. Retrieved from [file:///C:/Users/Jennyfferth/Downloads/Dialnet-EIEntrenamientoDeLaResistenciaYSusEfectosEnLaCompeticion6367758%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Jennyfferth/Downloads/Dialnet-EIEntrenamientoDeLaResistenciaYSusEfectosEnLaCompeticion6367758%20(1).pdf)
- Haff, G., & Triplett, T. (2017). *Principios del entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico NSCA*. MEXICO: Paidotribo.
- Headquarters, Department of the Army. (1998). *Physical Fitness Training*. Washington DC. Obtenido de <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bc/FM-21-20-Physical-Fitness-Training.pdf>
- Hegedüs, J. (2009). La Ciencia Del Entrenamiento Deportivo. *Stadium, Argentina*, 229.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill. Obtenido de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill. Obtenido de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Quinta ed.). México D.F: McGraw Hill.
- Huerta, Á., Galdames, S., Cataldo, M., Barahona, G., Rozas, T., & Cáceres, P. (2017). Efectos de un entrenamiento intervalado de alta intensidad en la capacidad aeróbica de adolescentes. *Med Chile*, 145(8), 972-979. doi:10.4067/s0034-98872017000800972
- Inglés, D., Valero, A., & Sánchez, B. (2016). Efecto del Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad en Corredores. Revisión Sistemática. *Journal Revista de Entrenamiento Deportivo*, XXX(3), 1. Obtenido de <https://g-se.com/efectos-del-entrenamiento-intervalico-de-alta-intensidad-en-corredores-revision-sistemica-2167-sa-q581250de70ed5>
- Lanao E. (2009). "Métodos y entrenamientos estrella para las carreras de fondo". *Sporttraining*.
- Lopategui, E. (2012). Prueba Aeróbica (Caminar-Correr) de Cooper de 1,5 Millas. *Experimento de Laboratorio Cooper F-18*, 1-14. Obtenido de http://www.saludmed.com/labsfisiologiaejercicio/aerobicoyPWC/LAB_F18-Cooper_1-5_Millas.pdf
- López , J., & Vicente, D. (2018). *HIIT de la Teoría a la Práctica*. Exercise Physiology Training. Obtenido de file:///D:/http://www.Hiit.%20Fisiolog%C3%ADa%20del%20Ejercicio.%20Metodologia%20y%20aplicaci.pdf
- López J, C. V. (2018). *HIIT DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA*. Merinero.

- Mancilla, P. T., Álvarez, C., Schifferli, I., Sapunar, J., & Diaz, E. (2014). Ejercicio físico interválico de alta intensidad mejora el control glicémico y la capacidad aeróbica en pacientes con intolerancia a la glucosa. *Med Chile*, 34-39.
- Méndez, R. (2019). Test de Cooper: qué es, cómo hacerlo y qué datos nos aporta. *Palabra de runner*, 1. Obtenido de <https://www.palabraderunner.com/test-de-cooper/>
- Ministerio de Defensa. (2009). *Reglamento de Cultura Física para las Fuerzas Armadas*. Obtenido de <http://www.digper2.armada.mil.ec/guiweb/Archivos/Leyes%20y%20Reglamentos/Acuerdo%20Ministerial%20Reglamento%20Cultura%20F%C3%A4Dsica-2009.pdf>
- Ministerio de Defensa Nacional. (2009). Acuerdo Ministerial Reglamento Cultura Física. Obtenido de <http://www.digper2.armada.mil.ec/guiweb/Archivos/Leyes%20y%20Reglamentos/Acuerdo%20Ministerial%20Reglamento%20Cultura%20F%C3%A4Dsica-2009.pdf>
- Ministerio de Defensa Nacional. (21 de Oct de 2016). Ley de Personal de Fuerzas Armadas. Ecuador. Obtenido de https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/08/LEY_PERSONAL_FUERZAS_ARMADAS.pdf
- Ministerio de Educación. (2018). *Ley Orgánica de Educación Superior*. Quito, Ecuador: Presidencia de la República. Obtenido de <https://www.epn.edu.ec/wp-content/uploads/2018/08/LOES.pdf>

- Moya, P. (2019). Test de Gavela: Predice y calcula tu ritmo de Maratón. *Palabra de runner*, 1. Obtenido de <https://www.palabraderunner.com/test-de-gavela-ritmo-maraton/>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Actividad Física*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity#:~:text=La%20OMS%20define%20la%20actividad,dom%C3%A9sticas%20y%20las%20actividades%20recreativas.>
- Ortiz, J. (2018). Escala subjetiva de valoración del esfuerzo percibido. *Mundo Entrenamiento, el deporte bajo evidencia científica*, 1. Obtenido de <https://mundoentrenamiento.com/escala-subjetiva-de-valoracion-del-esfuerzo-percibido/>
- Pareja, L. (1998). *La frecuencia cardiaca de reserva, como indicador de carga interna*. Antioquía: Universidad de Antioquía. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3645266>
- Poulos, S., Zacharogiannis, E., Paradisis, G., Kolyfa, M., Danias, V., Tsopanidou, Á., & Maridaki, M. (2018). El Entrenamiento Intervalado de Alta Intensidad (HIT) No Mejora los Parámetros Cardiorrespiratorios en Jugadores de Fútbol. *Revista de Entrenamiento Deportivo*. Retrieved from <https://g-se.com/el-entrenamiento-intervalado-de-alta-intensidad-hit-no-mejora-los-parametros-cardiorrespiratorios-en-jugadores-de-futbol-jovenes-entrenados-2455-sa-U5b77259f2f5d7>
- Rivadeneira, P., Calero, S., & Parra, H. (2017). Estudio del vO₂máx en soldados entrenados en menos de 500 y más de 2 000 m s.n.m. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 1-17.

- Sporiš, G. (2013). Validity of 2-miles run test for determination of VO₂max among soldiers. *Journal of Sport and Human Performance*, 1(1), 15-22. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/236212857_Validity_of_2-miles_run_test_for_determination_of_VO2max_among_soldiers/link/00b4951702cadec97a000000/download
- Tuimil, J. (1999). *Efectos del Entrenamiento Continuo e Interválico Sobre la Velocidad Aeróbica Máxima de Carrera*. Coruña: Universidad da Coruña. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/80522615.pdf>
- Universidad de Alcalá. (2019 de 04 de 2019). *Características del Método Cuantitativo*. Obtenido de Características del Método Cuantitativo: <https://www.master-finanzas-cuantitativas.com/caracter%C3%ADsticas-m%C3%A9todo-cuantitativo/>
- Veritas. (7 de Noviembre de 2019). *Resistencia aeróbica y anaeróbica: ¿eres corredor de fondo o velocista?* Obtenido de Veritas Europe/Latam: <https://www.veritasint.com/blog/resistencia-aerobica-anaerobica/>

LINK AL PDF

[01 Tesis ROBLES - FINAL Bblioteca-rev3.pdf](#)