



# Entrenamiento HIIT en el rendimiento físico del pentatlón militar

## *HIIT Training in Military Pentathlon Physical Performance*

Fredy Geovanny Moposita-Caillamara<sup>1</sup>, Juan Pablo Villarroel-Calero<sup>2</sup>, Robert Stalin Alvarado-Zedeño<sup>3</sup>,  
Edison Vinicio Conlago-Chancosi<sup>4</sup>

<sup>1</sup> jefeentrenadorespe@gmail.com - Comité Paralímpico Ecuatoriano - <https://orcid.org/0009-0006-8097-1051>

<sup>2</sup> jpv2502@gmail.com - Escuela Superior Militar Eloy Alfaro - <https://orcid.org/0009-0002-3572-6365>

<sup>3</sup> robertsaz\_88@hotmail.es - Escuela de Infantería de Marina - <https://orcid.org/0000-0002-8105-0741>

<sup>4</sup> edison20\_1987@hotmail.com - Instituto Superior ITECSUR - <https://orcid.org/0000-0002-8529-1673>

### Resumen

El pentatlón militar es un deporte que combina 5 pruebas (tiro fusil estándar, carrera de obstáculos, natación con obstáculos, lanzamiento de la granada, y carrera campo traviesa) es aquí donde se detectó un bajo rendimiento de los cadetes del ESMIL, el objetivo del estudio fue aplicar una intervención con entrenamiento de circuitos intervalados de alta intensidad HIIT. Para ello se aplicó una investigación cuantitativa de enfoque cuasi experimental, con un muestreo no probabilístico por conveniencia a un grupo de 7 cadetes de  $21,14 \pm 0,9$  años por 12 semanas, con una estructura de entrenamiento de (6 ejercicio x 20 seg de trabajo x 4 series y una recuperación micro de 20 seg y macro de 60 seg). Para la recolección de los resultados se aplicó una evaluación de fuerza, antes y después de la intervención; una vez recopilados los datos fueron analizados con el programa estadístico SPSS versión 25. Con ello se pudo verificar que los datos cumplieron con una normalidad, se aplicó la prueba paramétrica T de Student para muestras relacionadas, donde se determinó que los 5 test de fuerza tuvieron una significancia  $> 0,05$ , de esta manera se comprobó el mejoramiento del rendimiento de los cadetes.

**Palabras claves:** *pentatlón militar; rendimiento físico; hiit; alta intensidad.*

### Abstract

The military pentathlon is a sport that combines 5 tests (standard rifle shooting, obstacle course, swimming with obstacles, grenade throwing, and cross country running) is here where low performance of ESMIL cadets was detected, the objective of the study was to apply an intervention with HIIT high intensity interval circuit training. Method: A quantitative research of quasi-experimental approach was applied, with a non-probabilistic sampling by convenience to a group of 7 cadets of  $21.14 \pm 0.9$  years old for 12 weeks, with a training structure of (6 exercise x 20 sec of work x 4 series and a micro recovery of 20 sec and macro of 60 sec).

For the collection of the results a strength evaluation was applied, before and after the intervention, once the data were collected they were analyzed with the statistical program SPSS version 25. Results: After the statistical analysis it was possible to verify that the data complied with normality, the parametric Student's t-test for related samples was applied, where it was determined that the 5 strength tests had a significance  $> 0.05$ , thus proving the improvement in the performance of the cadets.

Discussion: The performance in this sport is measured with the sum of points in the whole competition where the average of the first event was 3821.0 points and in the second event was 4392.4 points, showing the improvement of the total score. In conclusion, the application of high intensity interval circuit training improves the performance of military pentathlon athletes.

**Keywords:** *military pentathlon; physical performance; hiit; high intensity.*

## INTRODUCCIÓN

Dentro de la preparación físico-militar que reciben los cadetes durante los cuatro años de formación de la especialidad, donde deben cumplir algunos componentes como la formación académica, la formación física y mental, y deben desarrollar cualidades que direccionen a la defensa de la soberanía nacional, el cadete cuenta con una formación holística e integral, bajo un perfil de oficial de alto rango. Dentro de su formación deportiva, los cadetes también tienen acceso a disciplinas como el pentatlón y otros deportes, con la finalidad de prepararse para los eventos nacionales e internacionales (Esmil, 2022).

Las bases teóricas y metodológicas de la investigación se sustentan en algunas obras publicadas por diversos autores, entre ellas destacan algunas fuentes de investigación que abordan la aplicación y resultados obtenidos a través del Entrenamiento Interválico Aeróbico de Alta Intensidad. Como la propuesta para la mejora de la condición física en militares veteranos a través del entrenamiento durante 8 semanas, sustituyendo dos de sus días de entrenamiento habitual por dos días con tareas de entrenamiento de alta intensidad, donde se demostró que la introducción de al menos dos rutinas semanales basadas en el entrenamiento concurrente de alta intensidad es positiva para militares veteranos, mejorando la mayoría de las cualidades físicas, especialmente, las manifestaciones de la fuerza (Godoy & García, 2017).

Finalmente, se procuró valorar el efecto del entrenamiento intervalado de alta intensidad de (HIIT) sobre el subsiguiente desempeño del entrenamiento de la fuerza (EF) en miembros inferiores (Della Corte, y otros, 2019).

Por lo antes expuesto se realizó la aplicación de un entrenamiento de circuitos intervalados de alta intensidad con el equipo de pentatlón militar de la ESMIL, a fin de mejorar el rendimiento deportivo de los mismos, que se ha visto afectado por la suspensión de los entrenamientos a causa de la pandemia de Covid-19, así como por las múltiples actividades que como cadetes deben cumplir, esto se vio reflejado en los resultados de los últimos juegos nacionales militares del 2021, donde las marcas obtenidas por los cadetes no estaban en el nivel que se requiere para acceder a participar en eventos internacionales.

De allí se plantea la hipótesis de la investigación para el presente estudio, siendo la siguiente: La aplicación de un entrenamiento en circuitos intervalados de alta intensidad mejora el rendimiento físico de los cadetes de pentatlón militar de la Escuela Superior Militar Eloy Alfaro.

El pentatlón militar es considerado un deporte de élite en las Fuerzas Armadas ecuatorianas y consta de cinco etapas: tiro, carrera de obstáculos, natación práctica, lanzamiento de granadas y esquí de fondo, por lo que su entrenamiento requiere mucho tiempo, y es necesario realizar pruebas en el pentatlón. Actualmente, las prácticas son de dos días, comenzando con prácticas de campo y tiro durante el día, y

entrenamiento de fuerza y/o piscina temprano en la mañana y en la tarde. Por ello, el programa de entrenamiento se completará utilizando circuitos interválicos intensos para maximizar las horas de entrenamiento disponibles.

El objetivo principal del estudio fue el aplicar un plan de entrenamiento de circuitos intervalados de alta intensidad para mejorar el rendimiento físico de los cadetes de pentatlón militar de la Escuela Superior Militar Eloy Alfaro.

Gutiérrez et. al. (2017) mencionaron en su contribución académica que en las academias militares de todo el mundo, la inclusión de la educación física aplicada en la formación básica de los profesionales es cada vez más frecuente y requiere nuevos cambios dentro de los planes de estudio. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de la aplicación de estrategias metodológicas en la implementación de cinco prácticas sistemáticas militares durante la formación inicial de profesionales militares en la Academia Militar del Ejército Bolivariano (AMEB). Se realizaron estudios de campo exploratorios, descriptivos y transversales a partir de las brechas identificadas en las alternativas de formación y desarrollo profesional. Se identificaron las dimensiones, indicadores y componentes que componen la estrategia. La validación por parte de expertos y usuarios confirmó su validez y la posibilidad de replicación en otros centros homólogos del país o en condiciones similares.

Chiriboga Ijujés (2020) mencionó en su estudio:

La prueba de lanzamiento de granada en el pentatlón militar es una técnica que requiere alta precisión y fuerza por parte de los deportistas, por lo que el propósito de este estudio es mejorar las habilidades y rendimiento del equipo de pentatlón militar de estudiantes de escuelas técnicas ecuatorianas. Combinar formatos de entrenamiento para conseguir excelentes resultados deportivos en diversas competiciones se consigue incluyendo ejercicios pliométricos específicos en el plan de entrenamiento. El entrenamiento pliométrico específico incluido en el plan de entrenamiento se caracteriza por un alto efecto mejorador del sistema neuromuscular del deportista. Es una herramienta muy poderosa para desarrollar la explosividad muscular y sólo debe utilizarse cuando sea objetivamente necesario. Se observó una tendencia de crecimiento positiva debido al uso de ejercicios pliométricos en el programa de entrenamiento del equipo de pentatlón estudiantil de ETFA, lo que predice mejoras tanto en la precisión de los lanzamientos como en el rendimiento de los lanzamientos, lo que afectará directamente el lanzamiento.

Por otro lado, Cárdenas Kampau y Coronado Jaramillo (2020) dicen:

Este trabajo muestra cómo el entrenamiento del pentatlón naval mejora la capacidad física, náutica y militar de los estudiantes de secundaria de la academia naval. El grupo de guardiamarinas se embarcó en un ciclo de entrenamiento de inducción y preparación de Meso de 5 meses para competir en dos de los cinco deportes bajo

la guía de entrenadores experimentados de pentatlón de la Marina y maestros de Colegios y Universidades de la Marina. Paralelamente, este trabajo registró datos iniciales y finales de dos pruebas de aptitud física, centrándose en la fuerza, la flexibilidad y la resistencia, así como en mediadores del desarrollo físico. Con este estudio se puede observar el progreso de los vasos medios en las pruebas físicas, así como el aumento de masa muscular y la pérdida de grasa innecesaria. El proyecto asume también la responsabilidad de dotar a los deportistas de los medios para desempeñarse en las pruebas más destacadas de este deporte, lo que a su vez contribuye al desarrollo de la Escuela Naval como principal espacio de formación de los profesionales de las armas navales.

### **Personas con discapacidad auditiva**

La historia del pentatlón militar inicia en 1946, cuando el oficial francés Capitán Henri Derbrus se le ocurrió la idea de organizar un evento deportivo para el ejército basado en la técnica de entrenamiento físico militar, utilizado por la Fuerza Aérea holandesa. Con actividades de lanzamiento de paracaídas, marchar, cruzar obstáculos y finalmente luchar con armas pequeñas y granadas. En agosto de 1947, se llevó a cabo una competencia de prueba organizada por él en el “Centro de Entrenamiento Físico Militar” de Friburgo en el área alemana ocupada por Francia, en la que participaron equipos de Bélgica, Francia y los Países Bajos, las reglas mejoradas resultantes de esta prueba fueron aprobadas por las autoridades militares francesas, y la disciplina incorporada en el juego fue ampliamente utilizada en las fuerzas armadas francesas bajo el nombre de Pentatlón Militar (CISM, 2020).

El Consejo Internacional de Deportes Militares (CISM) mostró interés en el proyecto y lo desarrolló a través de los diferentes eventos internacionales. Desde sus comienzos en 1950, cuando solo competían tres países, el pentatlón militar ha tenido más y más éxito cada año. En 1993 se probó por primera vez el nuevo pentatlón militar en el marco del 2º CISM EC, Programa anual de WC. En 1997, el Pentatlón Militar fue invitado a participar en los Juegos Civiles Mundiales en Lahti, Finlandia, como proyecto modelo (CISM, 2020).

### **Pruebas dentro del Pentatlón Militar**

El pentatlón militar es un deporte exclusivo para militares, donde convergen 5 disciplinas deportivas las cuáles son: Tiro con rifle estándar, Carrera de obstáculos, Natación con obstáculos, Lanzamiento de la granada, y Cross country o llamado campo traviesa (CISM, 2020).

#### ***Tiro con rifle estándar***

Borja (2013) hace referencia que la prueba de tiro se basa en ocupar un fusil estándar calibre 7,62 y disparar al polígono de tiro a una distancia de 200 de 300 metros, esta prueba es muy elemental, ya que a nivel militar a la presión es uno de los factores muy determinante, dentro de un combate real, en el caso de la preparación militar se lo hace de manera deportiva, con la finalidad de tener una precisión sobre el tiro.

#### ***Carrera de obstáculos***

El recorrido tiene 500 metros de largo con un total de 20 obstáculos estandarizados. Los jueces levantarán una bandera roja y harán sonar un silbato para advertir a los competidores si un obstáculo no se salva correctamente. Los competidores pueden volver a cruzar el obstáculo correctamente, pero sin penalización de tiempo adicional. Los competidores no deben cruzar la pista en ningún momento durante la competencia. El orden de salida será determinado por la clasificación distribuida por cada equipo, comenzando con el tiempo más alto y luego comenzando con el mejor tiempo en la clasificación. La puntuación es de 2 minutos 0 segundos para 1000 puntos y 7 puntos para 1 segundo más menos hace mención (Borja, 2013).

#### ***Natación con obstáculos***

El recorrido tiene 50 metros de largo y consta de cuatro obstáculos estándar. Las pruebas se realizan en piscinas de 50m y 25m con los mismos obstáculos. Al final de la prueba, el competidor del que detuvo el cronometraje debe golpear la pared con cualquier parte del cuerpo. La puntuación de 1000 puntos es 31,5 segundos y 1 segundos más/menos es 2 puntos (Borja, 2013).

#### ***Lanzamiento de la granada***

El participante masculino en el lanzamiento de granadas tiene 16 proyectiles durante 3 minutos y los lanza en círculos a una distancia de en el orden de 20, 25, 30, 35 metros desde el parapeto a cada círculo. Consta de cuatro círculos horizontales, cada uno con dos zonas concéntricas. La zona interior tiene 2 m de diámetro y la zona exterior tiene m de diámetro, cada zona rodeada por un círculo de hierros. El objetivo estará a unos 2 o 3 m del suelo, por lo que verá un anillo alrededor de la zona exterior. El material en la zona objetivo y el anillo de acero que separa la zona interior deben estar en el mismo plano horizontal que el anillo de acero exterior 26. Una pequeña bandera, de 15 a 20 cm de alto está en el medio del círculo. Las zonas seleccionadas se marcan con colores diferentes para que sean visibles desde la plataforma de lanzamiento (Borja, 2013).

#### ***Cross country***

Se trata de una carrera de 8 km por campo a través o zona mixta, con un orden de salida de contando los puntos conseguidos por la salida de granada en la clasificación individual, el atleta con mayor puntuación de 27 sale pri-

mero, segundo atleta primera diferencia, se otorgan puntos después de que 1 punto es igual a 1 segundo, y así sucesivamente hasta que sale el último atleta. Para obtener 1000 puntos, debe lograr 28 minutos de tiempo. Un segundo equivale a un punto (Borja, 2013).

### **Puntaje total**

Una vez finalizadas las cinco estaciones dentro del pentatlón militar, los jueces procederán a cuantificar un valor numérico en cada prueba, es decir que numéricamente se establecerán puntos en cada prueba y al final de toda la competencia se procederán a sumar los valores por prueba y se establecerá un ganador con un puntaje total.

### **Capacidades físicas**

Son las características individuales de una persona determinadas por la condición física, tiene relación con las acciones mecánicas, los procesos energéticos y metabólicos; dentro del contexto motor, las capacidades físicas son entrenables y cumplen el objetivo del desarrollo del talento deportivo (Guío, 2010) en el ámbito del pentatlón militar es importante la planificación y desarrollo armónico de las capacidades condicionales y coordinativas, ya que son 5 pruebas y un adecuado nivel de fuerza, resistencia, velocidad, movilidad, agilidad y coordinación permitirá que el deportista cumpla con todas las pruebas sin dificultad.

### **Capacidades físicas condicionales**

Las capacidades físicas condicionales tienen una relación muy estrecha con una fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad, estos factores son muy determinantes dentro del desarrollo del rendimiento deportivo y su grado de desarrollo dependerá de la adaptación del deportista; entonces, de acuerdo a la estructura de cada deporte y su reglamentación, tendrá que existir un desarrollo armónico de las capacidades condicionales, en el caso del pentatlón militar tiene que haber una distribución armónica de la fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad, para que cumpla los requerimientos de ejecución de las cinco pruebas (Weineck, 2005).

### **La fuerza**

Para Bompa y Buzichelli, (2019) “La fuerza muscular puede definirse como la tensión máxima, también llamada Como la habilidad de sistema neuromuscular para producir tensión en contra de una resistencia externa”(pág. 251). Es decir que el entrenamiento de la fuerza puede modificar el sistema neuromuscular y mejorar la capacidad del rendimiento del deportista, ya que la repetición constante a través de ejecución de ejercicios específicos a través de series y en porcentajes graduados permitirán reclutar las fibras musculares, las cuales se vuelven más fuertes y resistentes determinando un mejor rendimiento.

### **La resistencia**

La capacidad de la resistencia se menciona como la tolerancia de un esfuerzo durante un tiempo posible, es decir, la tolerancia al cansancio por el tiempo que dure el evento deportivo o esfuerzo; dentro de este contexto existen algunas características para que se haga posible esta ejecución, la primera es la mantención de la intensidad durante el mayor tiempo posible, la segunda es evitar perder el mínimo posible la intensidad del esfuerzo de la ejecución y tercero, la estabilidad y la técnica durante el mayor tiempo posible con la debida recuperación (Hohmann et al., 2005).

### **La velocidad**

La velocidad es la capacidad de desplazamiento en el menor tiempo posible en una distancia corta, la velocidad tiene algunos componentes y uno de ellos es fisiológico, donde tiene reacción directa el sistema neuromuscular y sistema músculo tendinoso, además, en deportistas que entrenan y compiten en pruebas de velocidad está el sistema nervioso central a través sus receptores (Hohmann et al., 2005).

### **La flexibilidad**

La flexibilidad hace referencia a la amplitud de la articulación y músculos directamente relacionados con las limitaciones anatómicas, puede verse determinada por diversos factores como la longitud y extensibilidad de ligamentos, músculos y aponeurosis, inserción de tendones, tejidos blandos o topes óseos. En general, el ancho máximo permitido por la configuración articular está algo limitado por los ligamentos y el sistema muscular (Bragança et al., 2008).

### **Capacidades físicas coordinativas**

Gomeñuka y Cabral (2008) hacen referencia que las capacidades coordinativas permiten el cumplimiento de la tarea deportiva en el marco de las habilidades coordinativas, estas cualidades están relacionadas con el proceso de la conducción y la regulación, a través de los procesos de información, la calidad de la coordinación está estrechamente relacionada con otras características y es una condición necesaria para el rendimiento deportivo. Las características de la coordinación motriz de un atleta dependen de sus habilidades técnicas motrices, así como de su nivel de coordinación. Según las características de cada deporte, se pueden distinguir siete tipos de coordinación que son necesarias para todo tipo de ejercicio, pero de diferentes maneras:

### **Rendimiento deportivo**

Según Weineck (2005) el rendimiento deportivo indica en qué medida del potencial de los logros de un deportista en un determinado deporte. Para Gil, (2013) el rendimiento deportivo también es conocido como la ejecución de movimientos atléticos, basado en la aplicación de las normas y reglamentos que rigen cada deporte, para lograr una eficiencia y eficacia a un máximo nivel competitivo.

**El entrenamiento en circuitos**

Son trabajos de combinaciones de la fuerza y desarrollo es sistema cardio respiratorio, la fase de adaptación se establece para servir al desarrollo de energía. La primera variante del entrenamiento por circuitos fue propuesta por Morgan (1959) de la Universidad de Leeds y se utilizó como método para desarrollar el estado físico general. El entrenamiento por circuitos original observó varias estaciones dispuestas en un círculo, donde los grupos musculares tenían que cambiar de una estación a otra. Scholich (1992) menciona que se puede usar una variedad de ejercicios para desarrollar la estructura musculo-esquelética con implementos sencillos, el propio cuerpo y varias máquinas de fuerza. Las cadenas pueden ser cortas, medianas o largas. El entrenador debe tomar en cuenta que debe regular y aplicar una progresión adecuada por su mismo peso y desarrollo de la fuerza resistencia, con los ejercicios deben elegirse para alternar grupos musculares y sobre todo, se debe tomar en cuenta el deporte y el gesto técnico (Bompa, 2006).

**Entrenamiento HIIT**

(Borreani & Buriel) hacen mención que el HIIT (Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad) es una modalidad de entrenamiento que consiste en realizar varios períodos

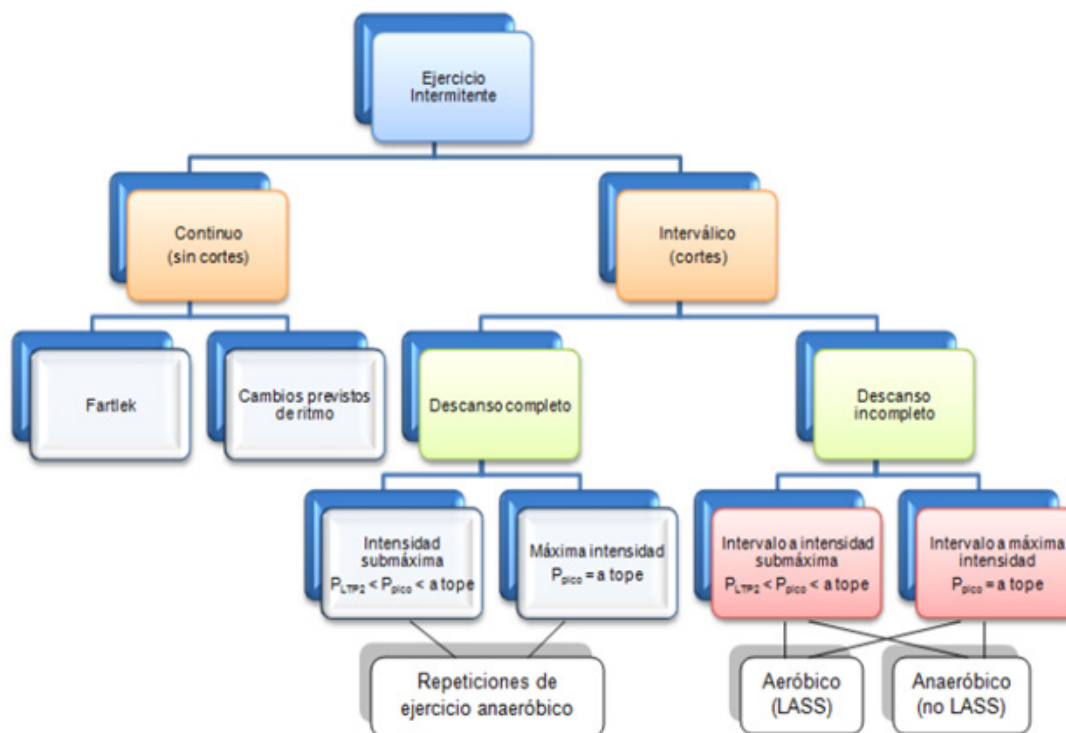
cortos de alta intensidad, con recuperación total entre series. Sin embargo, es solo en los últimos años que dicha formación ha sido profundamente explorada en el campo de la investigación deportiva.

El HIIT crea una respuesta de todo el cuerpo que cambia con los estímulos aplicados. Desde las vías aeróbicas hasta las anaeróbicas puede afectar aún más el sistema neuromuscular o los niveles metabólicos, existen variables que modifican la estimulación del HIIT e influyen en sus efectos sobre el organismo (intensidad de trabajo, duración y descanso entre intervalos, intensidad de descanso entre intervalos, número de serie, duración de cada serie, tiempo de descanso entre series, intensidad de descanso entre series).

**Clasificación del entrenamiento a intervalos de alta intensidad**

Para clasificar este tipo de entrenamiento se debe tomar en cuenta la duración, la intensidad, el reposo incompleto y la recuperación completa. Los dos métodos se subdividen por la magnitud (máxima o sub máxima) que indica el pico de trabajo. Esta clasificación encuentra que, incluso el movimiento intermitente, tiene un movimiento continuo y cambios de velocidad esperados como Fartlek (Álvarez, 2014).

**Figura 1**  
Clasificación del HIIT



Nota. Recuperado de (Álvarez, 2014, pág. 15)



### Intensidad

Los atletas bien entrenados tienen como recomendación que trabajen una intensidad del 80 al 100 % del VO<sub>2</sub> máx durante 20 a 60 segundos, esto se ha convertido en un protocolo para su entrenamiento que generalmente se define mediante la manipulación de variables independientes, como la duración del intervalo, el tiempo de descanso y el volumen de trabajo (Fader, 2013).

### Estructura de duración del circuito

Para que se desarrolle una mejor tonificación específica, un circuito tiene una estructura y un volumen de trabajo, estos pueden ser: circuito corto (6 – 9 ejercicios), circuito intermedio (9 – 12 ejercicios) y circuito prolongado (12 – 15 ejercicios), la duración puede ser por repeticiones o por tiempo, en el primer caso pueden ir de 6 a 20 repeticiones dependiendo del objetivo; en el segundo caso puede ser de 10, 20 o 30 segundos de duración, en dependencia del tipo de circuito se podrán ejecutar de 2 a 6 series respetando la progresión, además la recuperación puede ser de 20 a 60 segundos. De acuerdo al método de trabajo se ajustará la estructura de ejercicios, repeticiones, intensidad y recuperación (Bompa, 2006).

un muestreo no probabilístico por conveniencia (Hernández et al., 2010). Para la evaluación del rendimiento físico se empleó un registro de los datos de los tiempos y marcas con un pre test y un post test de los 9 cadetes del equipo de pentatlón militar del ESMIL, durante los 3 meses, con una la intervención de 5 días por semana, con el objetivo de comprobar la hipótesis del investigador, si la aplicación del entrenamiento HIIT mejora el rendimiento físico de los cadetes (Bernal, 2010). El registro se realizó con los siguientes test:

- T1=Test Cooper,
- T2=Estimación indirecta del VO<sub>2</sub> Máx
- T3=Test de press de hombro con rotación en la muñeca,
- T4=Test press de banca
- T5=Test remo espalda horizontal
- T6=Test sentadillas frontales con barra.

Además, se elaboró la tabla de baremos para un mejor entendimiento de las diferentes escalas y se tomó en cuenta los tiempos finales en la competencia, con esta información se tabuló e interpretó para poder comprobar la hipótesis empleando los programas estadísticos Excel 2016 y SPSS V25.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología que se utilizó en el estudio fue con un enfoque cuantitativo, con un diseño cuasi experimental, un pre test y un post test, con una obtención de datos en el campo con corte longitudinal, los métodos de investigación entre los teóricos fueron: el histórico, lógico, sintético, analítico, inductivo y deductivo; dentro de los métodos empíricos se utilizó la observación y el análisis documental, con

## ANÁLISIS Y RESULTADOS

Una vez finalizada la investigación, se presentan los resultados de los test iniciales y finales para el análisis, se presenta a continuación todo el proceso metodológico para poder interpretar la información. Se presenta el análisis estadístico tomando en cuenta la edad, el peso y el IMC de los cadetes sujetos a la investigación.

**Tabla 1**

*Estadísticos Descriptivos Edad, Peso e IMC*

	<b>N</b>	<b>Mín</b>	<b>Máx</b>	<b>M</b>	<b>DS</b>
Edad	7	20	22	21,14	0,90
Talla	7	1,67	1,83	1,73	0,05
Peso Inicial	7	60,40	72,30	66,57	3,82
Peso Final	7	59,40	69,70	65,45	3,36
IMC Inicial	7	20,90	23,25	22,06	0,89
IMC Final	7	20,55	23,01	21,70	0,98
N válido (por lista)	7				

*Nota.* Min = mínimo, Máx = Máximo, M = Media y DS = Desviación Estándar.

La tabla anterior muestra los siguientes resultados: en referencia a la edad de los cadetes la media es de  $21,14 \pm 0,9$  años, siendo una edad muy adecuada dentro de los primeros resultados y edad adecuada para el desarrollo de las capacidades físicas del pentatlón militar; en cuanto a la estatura, el valor de la media es de  $1,73 \pm 0,05$  cm, una talla muy buena para desarrollarse en este deporte; en cuanto al peso, la media inicial del pre test fue de  $66,57 \pm 3,82$  kg y en el post test fue de  $65,45 \pm 3,36$  kg, se observa que el peso descendió después de 3 meses de entrenamiento, esto lo agiliza durante la competencia. En cuanto al IMC, o también llamado Índice de Masa Corporal, el valor de la media inicial fue de  $22,06 \pm 0,89$  y en la segunda muestra fue de  $21,70 \pm 0,98$ ; si comparamos esta información la tabla de

la (World Health Organization, 2010), donde se presentan los rangos e indicadores que hacen referencia que un IMC entre 18,5 – 24,9 está en un peso normal.

#### Prueba de normalidad

Tomando en cuenta que la muestra fueron 7 cadetes y este valor es menor a 30, el análisis se lo realizó aplicando la prueba de Shapiro Wilk, donde la significancia fue mayor a 0,71, es decir, superan el 0,05 establecido para efectos de la prueba de la normalidad; en otras palabras, los datos cumplen con una normalidad, la prueba paramétrica T de Student fue la que se utilizó para el análisis de los resultados de las medias con un pre test y un post test como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 2**

*Estadística de muestras, Test Inicial y Final*

	Test	N	M	DS	DS E
Par 1	T1 Pre test	7	2702,86	86,55	32,71
	T1 Post test	7	2794,29	75,25	28,44
Par 2	T2 Pre test	7	48,66	1,73	0,65
	T2 Post test	7	50,49	1,50	0,57
Par 3	T3 Pre test	7	16,29	2,14	0,81
	T3 Post test	7	18,00	1,63	0,62
Par 4	T4 Pre test	7	56,00	2,31	0,87
	T4 Post test	7	59,71	1,80	0,68
Par 5	T5 Pre test	7	71,43	2,23	0,84
	T5 Post test	7	77,71	2,14	0,81
Par 6	T6 Pre test	7	39,43	2,51	0,95
	T6 Post test	7	45,43	2,76	1,04

*Nota.* Min = mínimo, Máx = Máximo, M = Media y DS = Desviación Estándar.

Como se puede observar en la tabla, la media de los resultados obtenidos por el equipo de pentatlón militar en los selectivos nacionales fue de **3821,0** puntos, y la segunda media obtenida en los juegos nacionales fue de **4392,4** puntos, es decir que sí se mejoró en rendimiento final de las 5 pruebas del pentatlón militar, eso se debe a que se utilizó adecuadamente la aplicación del entrenamiento en circuitos de Intervalados, y esto permitió la mejora del rendimiento de los deportistas del ESMIL.

#### Correlación para muestras relacionadas

Un parámetro dentro de prueba T de Student para muestras relacionadas es la correlación de las muestras iniciales y finales, es decir, que se realizará un análisis de ambas medias y se pudo obtener la significancia de la investigación, como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 3**  
Correlación de muestras emparejadas

	N	C	S
Par 1 Cooper Inicial & Cooper Final	7	0,78	0,03
Par 2 VO2 Máx Inicial & VO2 Máx Final	7	0,78	0,03
Par 3 Hombro Press Frontal Rotación de Muñeca Inicial & Hombro Press Frontal Rotación de Muñeca Final	7	0,95	0,00
Par 4 Pecho Press de Banca Plano Inicial & Pecho Press de Banca Plano Final	7	0,80	0,03
Par 5 Espalda Remo Horizontal con Barra Inicial & Espalda Remo Horizontal con Barra Final	7	0,94	0,00
Par 6 Cuádriceps Sentadillas Frontales con Barra Inicial & Cuádriceps Sentadillas Frontales con Barra Final	7	0,81	0,02

Nota. C = Correlación, S = Significancia.

En lo que refiere a la correlación de las muestras emparejadas, se puede determinar que los valores de la significancia fueron los siguientes: Test de Cooper (T1) el valor fue de **0,03** la valoración del VO2 Máx indirecto (T2) el valor fue de **0,03** en el test de hombro Press frontal con rotación de las muñecas (T3) el valor fue de **0,00**, en cuanto al test de pecho Press de banca (T4) el valor fue de 0,03 en test de espalda remo horizontal con barra (T5) el valor fue de **0,00** y en el test de cuádriceps sentadilla frontal (T6) el valor fue de **0,02**. Haciendo relación a la condición del valor de la significancia de  $P \Rightarrow 0,05$  en este caso los 6 test son menores a **0,05**, de esta manera se evidencia que sí hubo una mejoría significativa en el rendimiento de los cadetes que fueron sometidos al entrenamiento de circuitos Intervalados y que son parte del equipo de pentatlón militar del ESMIL.

#### Resultados del equipo de pentatlón militar ESMIL

Se presentan a continuación los resultados obtenidos por el equipo de pentatlón militar del ESMIL del año 2022, cabe recalcar que estos resultados han sido obtenidos por los 7 deportistas que han participado en las dos ediciones.

Los resultados obtenidos por el equipo de pentatlón militar en los selectivos nacionales, donde la media de puntos fue de **3821,0** puntos y la segunda media obtenida en los juegos nacionales fue de **4392,4** puntos, demuestran que si se mejoró en rendimiento final de las 5 pruebas del pentatlón militar, eso se debe a que se utilizó adecuadamente la aplicación del entrenamiento en circuitos de Intervalados y esto permitió la mejora del rendimiento de los deportistas del ESMIL.

#### DISCUSIÓN

Gutiérrez et. al. (2017) hacen referencia que el pentatlón militar merece un proceso de iniciación y formación en las escuelas militares para su formación física y académica, (Chiriboga Ibijés, 2020) hacen mención que el pentatlón militar es un deporte de ejecución física y técnica, requiere la precisión y potencia por parte de los atletas y así puedan alcanzar excelentes resultados deportivos en las diferentes competencias, esto a través de la inclusión de ejercicios derivados de la fuerza y una de las opciones es el entrenamiento interválico de alta intensidad HIIT.

Por otra parte, Cárdenas y Coronado (2020) hacen referencia que la práctica deportiva del pentatlón militar mejora las capacidades físicas, las habilidades marineras y destrezas militares con respecto a la formación naval militar de los guardiamarinas de la Escuela Superior Naval, se observó la evolución de los guardiamarinas en cuanto al mejoramiento de sus pruebas físicas, así también como en el aumento de la masa muscular y disminución de grasa.

De igual manera, Borja (2018) hace mención que el entrenamiento de fuerza mejora el resultado deportivo del pentatlón militar, de esta manera, se recalca que el entrenamiento de fuerza ayuda al mejoramiento de la condición física. El entrenamiento por intervalos con su característica de ser muy corto, corto y largo, con la adecuada intensidad y recuperación mejora notablemente la condición física y rendimiento del deportista (Pillajo Amagua, 2023). Por otra parte, Vasco et al., (2022) mencionan que el entrenamiento físico a través de la aplicación de los intervalos de alta intensidad mejoran la condición física de los cadetes de la Policía Nacional.



Después del análisis estadístico se determina lo siguiente: en el test de Cooper, el VO2 Máx indirecto, test de hombro press frontal con rotación de las muñeca, test de pecho press de banca, test de espalda remo horizontal con barra y el test de cuádriceps sentadilla frontal el valor de la significancia fue menor a 0,05, de esta manera se rechaza la hipótesis nula y se acepta la del investigador donde se planteó que el entrenamiento en circuitos intervalados mejora el rendimiento deportivo de los cadetes del equipo de pentatlón militar ESMIL, es así que se evidencia que sí hubo una mejoría significativa.

**Diseño de un programa basado en un circuito intervalado de alta intensidad**

Al igual que con cualquier tipo de trabajo de fuerza, se debe partir de una prueba de 1RM. Después de esta

evaluación, el atleta realizará un trabajo del 70-80% de la carga con una intensidad del 85% al 95% del umbral de su esfuerzo, con una estructura de 6 a 8 ejercicios de 20 segundos de trabajo y 60 segundos de recuperación, de 12 a 20 repeticiones con ese peso, la carga se incrementará de forma progresiva. Por lo tanto, el deportista siempre debe alcanzar un cierto nivel de agotamiento, casi llegando al fallo muscular (Bompa, 2006)

**Metodología para ejecutar la propuesta**

Se debe tomar en cuenta por lo menos 12 semanas con 12 microciclos, es decir, 3 meses y 5 días por semana, con escalas de intensidad baja, media y alta. Se presenta una estructura didáctica para que se pueda observar la forma de trabajo.

**Figura 2**  
*Distribución de micro ciclos*

						Alta		Alta		Alta		Alta
	Baja	Baja	Media	Media	Media		Media		Media		Media	
<b>Micro Ciclos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>

Después de revisar los aportes de los distintos autores y los hallazgos del estudio se puede mencionar que este tipo de entrenamiento es estructurado por intervalos HIIT de tiempo corto ejecutados a una gran intensidad, para su aplicación se deben tomar en cuenta los gestos técnicos del pentatlón militar en su 5 pruebas; la resistencia, la técnica y la precisión de la ejecución permiten que los cadetes terminen la competencia en el menor tiempo posible, de esta manera se podrá cuantificar el mayor número de puntos.

**Baremos del rendimiento físico de los cadetes**

Para poder cuantificar y valorar el rendimiento de los cadetes que fueron sometidos a la investigación, se pro-

cederá a la elaboración de las tablas de baremos con los respectivos intervalos, y de esta manera poder tener una orientación más técnica sobre el rendimiento físico de los cadetes, se ha tomado en cuenta el mínimo, el máximo y el rango de cada test; de igual manera, la aplicación de la escala descriptiva, que en este caso se han tomado en cuenta cuatro parámetros los cuales con los siguientes: Deficiente, Bueno, Muy Bueno y Excelente.

De esta manera quedará un aporte relevante para que las siguientes generaciones y que puedan contar con una tabla donde se considere la mejoría de su rendimiento deportivo en el pentatlón militar.

**Tabla 4**  
*Baremos e intervalos de rendimiento físico en cadetes*

Escala	Test Cooper	VO2 Máx	Hombro Press Frontal Rotación de Muñeca	Pecho Press de Banca Plano	Espalda Remo Horizontal con Barra	Cuádriceps Sentadillas Frontales con Barra
Excelente	+ 2748	+ 49,55	+ 20	+ 60	+ 74	+ 42
Muy Bueno	2685 - 2747	48,30 - 49,54	18 - 19	58 - 59	72 - 73	40 - 41

Bueno	2623 - 2684	47,05 - 48,29	16 - 17	56 - 57	70 - 71	38 - 39
Deficiente	2560 - 2622	45,80 - 47,05	14 - 15	54 - 55	68 - 69	36 - 37

En la tabla se observa la escala y sus respectivos indicadores, hacia el costado derecho se encuentran los 6 test con los respectivos intervalos y rangos, es decir que se puede visualizar la escala con los respectivos indicadores de deficiente: bueno, muy bueno y excelente, de los test de Cooper, valoración del VO2 Máx, Test de Hombro Press frontal, test de Pecho Press de banca, Test de espalda remo horizontal y test de cuádriceps sentadilla frontal; de esta manera, en cada escala se puede observar los valores numéricos cuantitativos que permitirán saber cómo está el rendimiento deportivo de los cadetes que entrenan pentatlón militar.

#### CONCLUSIONES

La aplicación de los circuitos intervalados de alta intensidad HIIT durante 12 semanas en los cadetes del ESMIL, con una estructura de 8 a 12 ejercicios, 2 a 4 series, con una duración de 20 segundos y una recuperación de 20 a 30 segundos, con actividades que tuvieron similitud con los gestos técnicos de las cinco pruebas del pentatlón militar del lanzamiento como el lanzamiento de la granada, tiro, natación utilitaria, pista y cross country, con una adecuada planificación de las capacidades físicas como: fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad, de acuerdo a los periodos de la preparación permitieron focalizar su rendimiento, ya que para ganar se necesita sumar el mayor puntaje en las 5 pruebas, y de esta manera se evidenciaron mejorías significativas en el rendimiento.

En conclusión, se evidencia que sí se mejoró en rendimiento deportivo después de finalizadas las 5 pruebas del pentatlón militar, eso se debe a que se utilizó adecuadamente la aplicación del entrenamiento en circuitos de intervalados HIIT en los deportistas de pentatlón militar del ESMIL. Para una estructuración adecuada del circuito de intervalos de alta intensidad se debe evaluar la condición física de los cadetes, con la utilización de los siguientes test: T1=Test Cooper, T2=Estimación indirecta del VO2 Máx, T3=Test de press de hombro con rotación en la muñeca, T4=Test press de banca, T5=Test remo espalda horizontal, T6=Test sentadillas frontales con barra. Después de la tabulación y análisis de los resultados, se evidenció una mejoría significativa en el rendimiento deportivo, sobre todo por los resultados obtenidos en los selectivos en el mes de junio donde obtuvieron una media de 3821,0 puntos y los resultados de los juegos nacionales militares con una media de 4392,4 puntos, siendo los resultados de los juegos nacionales mejores que de los selectivos.

#### REFERENCIAS

- Álvarez Fernández, I. (2014). *El entrenamiento interválico de alta intensidad para el rendimiento deportivo*. Bilbao: Universidad de País Vasco.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación*. Pearson.
- Bompa, T. O. (2006). *Periodización de la fuerza*. Toronto: Tudor.
- Bompa, T. O., & Buzichelli, C. A. (2019). *Periodización Teoría y metodología del entrenamiento*. México DF: Tutor.
- Borja Salguero, O. R. (2018). Plan de entrenamiento pliométrico en el tren superior para mejorar el resultado deportivo en el lanzamiento de granada en la selección del Ejército de pentatlón militar. Sangolqui: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Borreani, S., & Buriel, E. (s.f.). *Guía de entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT)*.
- Bragança de Viana, M. M., & Bastos de Andrade, A. (enero de 2008). Efdportes.com. Flexibilidad: conceptos y generalidades: <https://www.efdeportes.com/efd116/flexibilidad-conceptos-y-generalidades.htm>
- Cárdenas Kampauw, J. G., & Coronado Jaramillo, V. J. (2020). El pentatlón naval y su aporte a la formación del Guardiamarina de la Escuela Superior Naval Cmdte. "Rafael Morán Valverde". Sangolqui : Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Chiriboga Ibujés, P. A. (2020). Ejercicios pliométricos específicos en el mejoramiento de la técnica de lanzamiento de granada, en el equipo de pentatlón militar de los alumnos de la Escuela Técnica de la Fuerza Aérea en el 2019. Sangolqui: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- CISM. (2020). Military pentathlon. cism consejo internacional del deporte militar.
- Esmil. (2022). Escuela Superior Militar "Eloy Alfaro". Escuela Superior Militar "Eloy Alfaro": <https://www.esmil.mil.ec/>
- Fader, F. (6 de Febrero de 2013). Grupo Sobre Entrenamiento. Obtenido de Entrenamiento de Intervalos de Alta Intensidad (HIIT) en Corredores: Consideraciones Generales: <https://g-se.com/entrenamiento-de-intervalos-de-alta-intensidad-hiit-en-corredores-consideraciones-generales-1499-sa-a57cfb2721f1e3>
- Hohmann, S. (19 de Julio de 2013). G-Sobre Entrenamiento. Rendimiento Deportivo: <https://g-se.com/rendimiento-deportivo-bp-A57cfb26e69ca4>

- Gomeñuka , N., & Cabral, M. (Septiembre de 2008). Efdportes.com. Las capacidades coordinativas en los alumnos del profesorado de Educación Física: <https://www.efdeportes.com/efd124/las-capacidades-coordinativas-en-los-alumnos-del-profesorado-de-educacion-fisica.htm>
- Guío Gutiérrez , F. (2010). Concepto y clasificación de las capacidades físicas. *Revista de investigación cuerpo, cultura y movimiento*, 1(1), 77-86.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- Hohmann, A., Lames, M., & Letzeier, M. (2005). *Introducción a la ciencia del entrenamiento*. paidotribo.
- Pillajo Amagua, A. W. (2023). *Entrenamiento del HIIT en el rendimiento físico de pentatlón aeronáutico de los cadetes de la Escuela Superior Militar de Aviación ESMA*. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Vasco Yacchirema, R. J., Velastegui González, J. D., & Vaca García, M. R. (2022). Entrenamiento físico para cadetes de la Escuela Superior de Policía “General Alberto Enríquez Gallo”. *Polo del conocimiento*, 77-103.
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento Total*. Barcelona: Paidotribo.
- World Health Organization. (6 de mayo de 2010). *World Health Organization* [Tabla]. Un estilo de vida saludable: recomendaciones de la OMS: <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/a-healthy-lifestyle---who-recommendations>