



**La incidencia de las variables físicas, en el rendimiento deportivo de los deportistas de pentatlón militar de la FEDEME en la prueba de tiro modalidad precisión y velocidad.**

Sánchez Obando, Brayan Paúl

Departamento de Ciencias Humanas y Sociales

Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de la  
Actividad Física y Deporte

MSC. Savedra Valdiviezo, Ower Armando

01de septiembre 2023

## Resultado de la herramienta de prevención y/o verificación de contenidos



**Copleaks**  
Plagiarism report

**Sánchez Obando, Bryan Paúl.docx**

---

**Scan details**

Scan time:	Total Pages:	Total Words:
August 31th, 2023 at 16:15 UTC	36	8873

---

**Plagiarism Detection**



4.1%

Types of plagiarism	Words
<span style="color: red;">●</span> Identical 2.5%	224
<span style="color: orange;">●</span> Minor Changes 0.3%	28
<span style="color: yellow;">●</span> Paraphrased 1.2%	110
<span style="color: grey;">●</span> Omitted Words 0%	0

**AI Content Detection**



N/A

Text coverage
<span style="color: red;">●</span> AI text
<span style="color: grey;">●</span> Human text

---

**Plagiarism Results: (33)**

**Introducción a la antropometría** 1.3%

<https://www.ugr.es/~jbaetas/evaluacion/fisiologica/antropo...>

Antropometria: Introducción Introducción Introducción ...

---

**CORRELACION Y REGRESION Ejemplo estadística - M...** 1%

<https://www.passeidireto.com/arquivo/124600310/correlacio...>

Medina Dania

Buscar Buscar Entrar Voltar Compartilhar Salvar CORRELACION Y REGRESION Ejemplo estadística Matemática •La Universidad Like...

---

**Calaméo - Capacidades Físicas** 0.8%

<https://www.calameo.com/books/003259493f75a1b0395d1>

Features Pricing Publish Dashboard Publications Favorites Comments Subscri...

---

Firma:



Mgtr. Savedra Valdiviezo, Ower Armando  
**DIRECTOR**



**Departamento de Ciencias Humanas y Sociales**

**Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte**

**Certificación**

Certifico que el trabajo de titulación: "La incidencia de las variables físicas, en el rendimiento deportivo de los deportistas de pentatión militar de la FEDEME en la prueba de tiro modalidad precisión y velocidad" fue realizado por el señor Sánchez Obando, Brayan Paul, el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

**Sangolquí, 01 de septiembre de 2023**



**MSC. Savedra Valdiviezo, Ower Armando**

**Director**

**C:C:1102813464**



Departamento de Ciencias Humanas y Sociales

Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte

Responsabilidad de Autoría

Yo, **Sánchez Obando, Brayan Paul**, con cédula de ciudadanía n° 0401401567, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **La incidencia de las variables físicas, en el rendimiento deportivo de los deportistas de pentatlón militar de la FEDEME en la prueba de tiro modalidad precisión y velocidad** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 01 de septiembre de 2023

Sánchez Obando, Brayan Paul

C.C.: 0401401567



Departamento de Ciencias Humanas y Sociales

Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte

#### Autorización de Publicación

Yo Sánchez Obando, Brayan Paul, con cédula de ciudadanía n° 0401401567, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **La incidencia de las variables físicas, en el rendimiento deportivo de los deportistas de pentatlón militar de la FEDEME en la prueba de tiro modalidad precisión y velocidad** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra responsabilidad.

Sangoquí, 01 de septiembre de 2023

Sánchez Obando, Brayan Paul

C.C.: 0401401567

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de titulación está dedicado a mi esposa y mis hijos que con su apoyo hemos alcanzado un peldaño más en mi carrera profesional, gracias por estar siempre conmigo y seguir cumpliendo juntos nuestros sueños. También es importante recordar de donde se inició y por ello dedico también a mis padres que con su formación llena de valores han permitido llegar a cada uno de las metas alcanzadas. Mi hermano que también con sus palabras de ánimo ya que es la persona que nos criamos y juntos seguimos la carrera de las armas, superando los obstáculos para contribuir con un granito de arena en beneficio del país.

Finalmente quería dedicar a mis docentes de la carrera de la actividad física y deporte los cuales contribuyeron en brindarme todos sus conocimientos los mismo que se pondrá en práctica en la vida militar.

## **Agradecimiento**

En este punto importante, quiero agradecer a Dios por darme la vida y la salud para poder llegar al objetivo, también agradecer a mi noble institución ejército ecuatoriano, que me permitió acceder a la beca y mejorar mis conocimientos en bien del personal militar profesional para mantenerlos entrenados de una mejor manera aumentando la operabilidad de las misiones encomendadas con eficacia y eficiencia. Agradecer a la Universidad de Fuerzas Armadas Espe que por medio de su personal docente de la mejor carrera Pedagogía de la Actividad Física y Deporte que han compartido todos sus conocimientos durante los cuatro años de formación y aprender de ellos cada día, cada semestre.

Para terminar, quiero agradecer a mi esposa y mis hijos que siempre me han apoyado en cada peldaño, sé que vendrán muchos logros por cumplir juntos, recuerden que están en mi mente y mi corazón en cada paso. No puedo dejar de agradecer a mis padres quienes fueron ellos que me inculcaron siempre desde pequeño muchos valores que perduran para ser cada día mejor.

## Índice de contenido

<b>Resultado de la herramienta de prevención y/o verificación de contenidos .....</b>	<b>2</b>
<b>Dedicatoria.....</b>	<b>6</b>
<b>Agradecimiento.....</b>	<b>7</b>
<b>Índice de Tablas .....</b>	<b>10</b>
<b>Índice de Figuras .....</b>	<b>11</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>12</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>13</b>
<b>Capítulo I.....</b>	<b>14</b>
<b>Problema de la investigación .....</b>	<b>14</b>
Ubicación del problema en un contexto .....	14
Formulación del problema .....	14
Variables de la investigación .....	15
<i>Variable independiente</i> .....	15
<i>Variable dependiente</i> .....	15
Objetivos.....	18
<i>Objetivo General</i> .....	18
<i>Objetivos Específicos</i> .....	18
Justificación e importancia .....	18
Hipótesis.....	19
<i>Hipótesis de trabajo</i> .....	19
<i>Hipótesis operacional</i> .....	19
<i>Hipótesis nula</i> .....	19
<b>Capítulo II.....</b>	<b>20</b>
<b>Marco teórico .....</b>	<b>20</b>
<b>Pentatlón militar .....</b>	<b>20</b>
<i>Pruebas del pentatlón militar</i> .....	20
<i>Prueba de Tiro</i> .....	23
Variables físicas.....	27
<i>Fuerza</i> .....	27
<i>VO2 Max</i> .....	32
<i>Composición corporal</i> .....	37
<b>Capítulo III.....</b>	<b>43</b>
<b>Metodología.....</b>	<b>43</b>

Diseño de la investigación .....	43
Tipo de investigación .....	43
Población y muestra.....	43
<i>Población</i> .....	43
<i>Muestra</i> .....	43
Técnicas e instrumentos de la investigación .....	44
<i>Test de la fuerza</i> .....	44
<i>Test VO2</i> .....	45
<i>Test antropometría</i> .....	47
<b>Capítulo IV .....</b>	<b>49</b>
<b>Análisis Estadístico.....</b>	<b>49</b>
<b>Capitulo V .....</b>	<b>66</b>
Propuesta .....	66
<b>Conclusiones: .....</b>	<b>67</b>
<b>Recomendaciones: .....</b>	<b>68</b>
<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>69</b>
<b>Apéndice .....</b>	<b>71</b>

## Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Variable independiente: Variables físicas</i> .....	16
Tabla 2 <i>Variable dependiente: Prueba de tiro modalidad precisión y velocidad</i> .....	17
Tabla 3 <i>Zonas de entrenamiento de acuerdo a la FCM</i> .....	36
Tabla 4 <i>Relación entre el VO2 Max con el tiro de precisión</i> .....	50
Tabla 5 <i>Relación entre el VO2MAX con el tiro de velocidad</i> .....	51
Tabla 6 <i>Relación entre la fuerza con el tiro de precisión</i> .....	54
Tabla 7 <i>Relación entre la fuerza con el tiro de velocidad</i> .....	56
Tabla 8 <i>Relación entre la fuerza con el tiro de precisión</i> .....	57
Tabla 9 <i>Relación entre la fuerza con el tiro de velocidad</i> .....	59
Tabla 10 <i>Relación entre el % de grasa con el tiro de precisión</i> .....	62
Tabla 11 <i>Relación entre el % de grasa con el tiro de velocidad</i> .....	64

## Índice de Figuras

Figura 1 <i>Prueba de carrera obstáculos</i> .....	21
Figura 2 <i>Prueba de natación con obstáculos</i> .....	22
Figura 3 <i>Prueba lanzamiento de granada</i> .....	23
Figura 4 <i>Prueba del Cross country</i> .....	23
Figura 5 <i>Arma de dotación para el equipo de pentatlón ecuatoriano</i> .....	25
Figura 6 <i>Sistema de Conteo digital</i> .....	26
Figura 7 <i>La diana en el tiro pentatlón militar</i> .....	26
Figura 8 <i>Dinamómetro de mano Saehan</i> .....	32
Figura 9 <i>Sistema Aeróbico aláctico – fosfógenos</i> .....	34
Figura 10 <i>Zona de máxima intensidad</i> .....	35
Figura 11 <i>VO2 Master</i> .....	37
Figura 12 <i>Somatopitos</i> .....	39
Figura 13 <i>Tallímetro</i> .....	39
Figura 14 <i>Báscula</i> .....	40
Figura 15 <i>Cinta Antropométrica</i> .....	40
Figura 16 <i>Paquímetro</i> .....	40
Figura 17 <i>Plicómetro</i> .....	41
Figura 18 <i>Valores del Dinamómetro en Kg</i> .....	45
Figura 19 <i>VO2 Max de acuerdo a la edad en hombres</i> .....	46
Figura 20 <i>Escala somatotipo</i> .....	47
Figura 21 <i>Porcentaje grasa hombres</i> .....	48
Figura 22 <i>Porcentaje grasa mujeres</i> .....	48
Figura 23 <i>Los valores obtenidos de cada deportista de acuerdo a los diferentes test</i> .....	49
Figura 24 <i>VO2max Curva de regresión ajustada T precisión</i> .....	51

## Resumen

La presente investigación está relacionada en el deporte de alto rendimiento, específicamente en el equipo de pentatlón de la FEDEME (Federación Deportiva Militar Ecuatoriana), los mismos que participarán en el campeonato mundial de pentatlón en Suecia organizado por CISM (Consejo Internacional de Deportes Militares). Los deportistas que conforma el equipo son cinco deportistas, los cuales fueron sometidos a diferentes tipos de test que son: Test del VO2 MAX, test de fuerza, test de la composición corporal y test de tiro de precisión-velocidad; de los datos arrojados en cada una de las pruebas se realizó una relación probabilística con al que se pudo verificar cual capacidad física incide más en la prueba de tiro y velocidad, teniendo como resultado que la capacidad física fundamental como es la fuerza tiene una incidencia significativa en el tiro precisión y velocidad, además cabe recalcar que la fuerza en pentatlón militar es fundamental para poder superar todas las pruebas que contemplan este deporte militar,

Considerando todos los resultados se realizó una propuesta que constan con diferentes ejercicios funcionales que permiten de una forma global desarrollar diferentes capacidades físicas ya que en el pentatlón militar por las cinco pruebas que los deportistas deben realizar se propuso ejercicios que contribuyan en el desarrollo de las capacidades físicas condicionales.

*Palabras Claves:* Test del VO2 MAX, test de fuerza, test de la composición corporal y test de tiro de precisión-velocidad, capacidades físicas.

### **Abstract**

The present research is related to high-performance sports, specifically the pentathlon team of the FEDEME (Ecuadorian Military Sports Federation), which will participate in the world pentathlon championship in Sweden organized by CISM (International Council of Military Sports). The athletes that make up the team are five athletes, who were subjected to different types of tests, which are: VO2 MAX test, strength test, body composition test and precision-speed shooting test; From the data obtained in each of the tests, a probabilistic relationship was carried out with which it was possible to verify which physical capacity has the most impact on the shooting and speed test, resulting in the fundamental physical capacity such as strength having a significant impact. In shooting precision and speed, it should also be emphasized that strength in military pentathlon is essential to be able to pass all the tests included in this military sport,

Considering all the results, a proposal was made that consists of different functional exercises that allow in a global way to develop different physical abilities since in the military pentathlon, for the five tests that athletes must perform, exercises were proposed that contribute to the development of abilities conditional physics.

*Keywords:* VO2 MAX test, strength test, body composition test and accuracy-speed shooting test, physical abilities.

## Capítulo I

### Problema de la investigación

#### Ubicación del problema en un contexto

El pentatlón militar es creado después de la segunda guerra mundial donde se observó las diferentes necesidades que tiene el combatiente en escenarios de conflictos bélico, ya sean estos en la ciudad o en sectores selváticos como es el caso de países que mantengan una zona selvática amplia. El pentatlón militar consta de cinco pruebas: tiro, pista de obstáculos, natación con obstáculos, Cross y lanzamiento de granada.

En el Ecuador la FEDEME (federación deportiva militar ecuatoriana), es aquella que se encarga administración del deporte de alto rendimiento militar, donde consta con varias disciplinas deportivas entre ellas el pentatlón militar, donde su próxima participación es en los juegos militares de pentatlón militar a desarrollarse en Suecia 2023.

Las diferentes variables físicas o capacidades, son muy importantes en los deportistas de alto rendimiento, ya que el desarrollo de todas las pruebas que contempla este deporte, va en relación al desarrollo integral del deportista, donde la dirección preparación de los competidores debe estar en relación a lo físico, técnico, táctico, teórico y psicológico.

El tema de la incidencia de las variables físicas, en el rendimiento deportivo de los deportistas de pentatlón militar de la FEDEME en la prueba de tiro modalidad precisión y velocidad, van a permitir tener en cuenta como se encuentra los deportistas, ya que con el diferente test físico de VO<sub>2</sub>, antropométricos y fuerza con los últimos avances de la tecnología, se podrá obtener niveles mejores de marcas en todas las pruebas, específicamente en el tiro de precisión y velocidad.

#### Formulación del problema

¿Como inciden de las variables físicas, en el rendimiento deportivo de los deportistas de pentatlón militar de la FEDEME en la prueba de tiro modalidad precisión y velocidad?

### **Variables de la investigación**

#### ***Variable independiente***

**Variables físicas.** En la presente investigación las variables físicas es la variable independiente puesto que esta va a indicar si en la prueba de tiro modalidad precisión y velocidad, las variables físicas (fuerza, VO2 y composición corporal), que efecto ocasiona en el rendimiento de los deportistas de pentatlón militar. Resultados que se demostraran al final del presente estudio

#### ***Variable dependiente***

**Prueba de tiro modalidad precisión y velocidad.** En esta investigación se tiene como variable independiente la prueba de tiro modalidad precisión y velocidad, dado que mediante su análisis se pretende analizar si las variables físicas, que efecto se relacionan con el rendimiento del deportista.

**Tabla 1***Variable independiente: Variables físicas*

<b>Variable independiente</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>
<b>Variables físicas</b>	“Predisposiciones fisiológicas que son innatas del individuo, que permiten el movimiento y que pueden ser mejoradas a través del entrenamiento” (Anton, 2009)	Las variables físicas son aquellas que van hacer evaluadas en diferentes test, es decir se va a medir el VO2, IMC y fuerza en los deportistas.	Entrenamiento	Test físicos, antropométricos y fisiólogos.	VO2 master Corredora estática de alto tráfico, plicómetro, paquímetro, báscula, tallímetro.

**Tabla 2**

*Variable dependiente: Prueba de tiro modalidad precisión y velocidad*

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Definición</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>
<b>Dependiente</b>	<b>conceptual</b>	<b>operacional</b>			
<b>Prueba de tiro modalidad precisión y velocidad.</b>	<p>“El tiro es una prueba donde involucra coordinación corporal, concentración mental y todos los sentidos trabajando al máximo” (Gutierrez)</p>	<p>El tiro en pentatlón militar, requiere a más de la concentración requiere de las variables físicas como son fuerza, peso, respiración y ritmo cardiaco, etc.</p>	<p>Pruebas de tiro a 200mts y 300 mts</p>	<p>Blancos de competencia para tiros de precisión y tiro rápido</p>	<p>Armamento, moqueta de tiro, correa, aparatos de puntería.</p>

## **Objetivos**

### ***Objetivo General***

Evaluar las variables físicas, en el rendimiento deportivo de los deportistas de pentatlón militar de la FEDEME en la prueba de tiro modalidad precisión y velocidad.

### ***Objetivos Específicos***

- Comprobar los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo en el rendimiento de los deportistas.
- Relacionar la efectividad del tiro con el rendimiento de los deportistas de acuerdo a las variables físicas
- Elaborar ejercicios funcionales que permitan adaptarse al deporte de alto rendimiento.

### **Justificación e importancia**

El presente estudio muestra la importancia que tiene la evaluación de las variables físicas, ya que es un parámetro fundamental para iniciar el entrenamiento de los deportistas de alto rendimiento, con datos tanto en campo como laboratorio donde los resultados de frecuencia cardiaca máxima, de VO2 Max, tiempos de recuperación, tiempos de umbrales, en lo que se refiere a las zonas de entrenamiento, pulso en el tiro, precisión., ayuda a que las personas superar sus propias marcas pudiendo de esta forma lograr grandes logros para el país. En lo que se refiere al pentatlón militar llegar de la con una forma deportiva alta al mundial de Suecia 2023.

La investigación tiene una significancia educativa, ya que se utiliza nuevos instrumentos tecnológicos, uno de ellos es el VO2 master que es un aparato portátil el mismo que no necesita de manqueras para su uso, el mismo que mediante una la aplicación descargada en el celular se sincroniza para dar inicio a la prueba. Además, se

realiza una relación con pruebas de antropométricas, fuerza y el tiro deportivo y de esta manera lograr entrenamientos óptimos para las personas.

## **Hipótesis**

### ***Hipótesis de trabajo***

Las variables físicas pueden mejorar en el rendimiento deportivo de los deportistas de pentatlón militar de la FEDEME en la prueba de tiro modalidad precisión y velocidad

### ***Hipótesis operacional***

Las variables físicas inciden en el rendimiento deportivo de los deportistas de pentatlón militar de la FEDEME en la prueba de tiro modalidad precisión y velocidad

### ***Hipótesis nula***

Las variables físicas no inciden en el rendimiento deportivo de los deportistas de pentatlón militar de la FEDEME en la prueba de tiro modalidad precisión y velocidad

## **Capítulo II**

### **Marco teórico**

#### **Pentatlón militar**

El Ecuador es miembro de una de las instituciones más importantes a nivel mundial como es el Consejo Internacional de Deportes Militares (CISM), los mismo que organizan actividades deportivas, para relacionarse con las demás Fuerzas Armadas del mundo y competir entre las instituciones, para observar la calidad y eficacia del entrenamiento. Por ello, la modalidad de pentatlón militar es una de las actividades más sobresalientes, ya que es un deporte muy exigente, donde las capacidades físicas deben ser desarrolladas de una forma integral para que los competidores puedan obtener mayores puntos en todas las pruebas que se desarrollan.

En la actualidad el CISM ha organizado el mundial de pentatlón militar a partir del 4 de septiembre del 2023 donde el Ecuador estará representado por cinco deportistas perteneciente a la FEDEME.

#### ***Pruebas del pentatlón militar***

El CISM es una institución legalmente establecida con todas las normativas existentes en la actualidad, y con esto se hace referencia a diferentes reglamentos de cada deporte militar que posee para todos los campeonatos mundiales de fuerzas Armadas. Según el CISM el reglamento dice:

“El pentatlón militar es un deporte que reúne a cinco disciplinas deportivas que son: tiro, carrera de obstáculos, natación de obstáculos, lanzamiento de granada y carrera campo través” (CISM, 2020)

Cabe recalcar que cuando son campeonatos mundiales y continentales se añade una prueba más que son las carreras de obstáculos por relevos que se la realiza en la pista de los 20 obstáculos dividida en cuatro mangas y 4 competidores.

**Prueba de carrera obstáculos.** La carrera de obstáculos esta aplicada en 500 m distribuidos con 20 obstáculos que tienen dimensiones establecidas, la distancia de cada obstáculo es de 10 m, la vestimenta del deportista en esta prueba es pantalones largos y camiseta manga larga que le permita tener mayor agilidad en el momento de pasar cada obstáculo y cumpliendo con la técnica establecida en el reglamento del CISM.

### Figura 1

*Prueba de carrera obstáculos*



*Nota.* Tomado del Manual CISM

**Prueba de natación con obstáculos.** La natación con obstáculos esta aplicada en 50 m distribuidos con 4 obstáculos con mediciones reglamentadas; en el campeonato mundial o continental es obligatorio una piscina de 50 m con los obstáculos distribuidos de la siguiente manera:

Obstáculo No 1 9 m de la partida

Obstáculo No 2 20 m de la partida

Obstáculo No 3 31 m de la partida

Obstáculo No 4 44 m de la partida

La vestimenta del competidor puede ser gorro, gafas de natación y terno de baño por encima de las rodillas, en las mujeres el terno de baño no sobrepasará el hombro y las rodillas.

## Figura 2

### *Prueba de natación con obstáculos*



*Nota.* Tomado del Manual CISM

**Prueba lanzamiento de granada.** La prueba de lanzamiento de granada consiste en ejecutar el movimiento por parte del deportista de dos maneras: lanzamiento de precisión y lanzamiento de distancia conocido también como potencia; con un proyectil (granada) que pesa 575 gramos para hombres y 375 gramos para mujeres.

En el lanzamiento de precisión consiste en ejecutar el 16 lanzamiento de la granada a los círculos de hierro que se encuentran colocados al frente del parapeto donde se encuentra el deportista, 4 lanzamiento por círculo. En lo que se refiere a los hombres los círculos están ubicados a 20 m, 25 m, 30 m, 35m y las mujeres a 15 m, 20 m, 25 m, 30 m.

El lanzamiento de la granada en lo que se refiere a la distancia (potencia), el competidor tiene tres intentos para realizar el lanzamiento de potencia, se ubica atrás del parapeto sin salirse del área de lanzamiento para no ser penalizado, la técnica como se ejecute el lanzamiento depende de cada deportista.

La vestimenta del deportista en esta prueba es pantalones largos y camiseta manga larga que le permita tener mayor agilidad en el momento de pasar cada obstáculo y cumpliendo con la técnica establecida en el reglamento del CISM.

**Figura 3***Prueba lanzamiento de granada*

*Nota.* Tomado del Manual CISM.

**Prueba del Cross country.** Esta prueba consiste en recorrer 8000 metros para hombres, en terreno irregular debidamente demarcado, los competidores saldrán de acuerdo al ranking en que se encuentran en ese momento de acuerdo a las 4 anteriores pruebas ya puntuadas

La vestimenta del deportista en esta prueba son camisetas cortas, pantalones y zapatos a su elección cumpliendo con el reglamento del CISM.

**Figura 4***Prueba del Cross country*

*Nota.* Tomado del Manual CISM.

***Prueba de Tiro.***

La prueba de Tiro, en pentatlón militar, es la primera competencia con la que inicia un campeonato mundial, donde el deportista debe realizar desde la posición de tendido a 200 o 300 metros de distancia para impactar en una diana, cabe recalcar que los impactos se contabilizan con marcador electrónico.

### **Los tiros que se evalúan en la competencia**

Tiro de precisión: el competidor deberá efectuar diez tiros en diez minutos.

Tiro de velocidad: el competidor deberá efectuar diez tiros en un minuto.

Para iniciar estas dos modalidades el competidor tiene el Tiro de ensayo que le permite colocarse en la mejor posición posible verificando los mecanismos de puntería y rifle.

Entre la vestimenta que se necesita para realizar el tiro es necesario que los competidores pueden utilizar la chaqueta que viene incluida una correa y los guantes de tiro que le permite regular el control del arma y para la sujeción. Según (Gasca, 2020) dice "Para el tiro de rifle es importante entrenar en el deportista la postura, equilibrio, y un mínimo movimiento del cañón actividades muy importantes que genera una ejecución del tiro de forma segura y exitosa".

El tiro de precisión y velocidad a 200 o 300 metros donde cada competidor puedan lograr un tiro exitoso logrando 180 o 170 puntos respectivamente equivale a 1000 puntos de acuerdo al rendimiento base para cada unidad. Para esto se debe tomar encuentra un entrenamiento integral del deportista donde la dirección preparación del deportista en lo que se refiere a lo psicológico, técnico, táctico, físico y teórico deben tener correlación para lograr puntajes que permitan tener logros deportivos sumando la mayor cantidad de puntos en el tiro.

***Arma de dotación para el equipo de pentatlón ecuatoriano.*** El arma de entrenamiento para el equipo de pentatlón de la FEDEME es el Bleiker que según (Burge, 2023) dice: "El Bleiker de fabricación suiza, de calibre 6 mm, con 10 cartuchos, es óptimo

para el desarrollo de la competencia de pentatlón militar ya que cumple con el calibre reglamentado (no mayor a calibre 8mm), además es presentado siempre para las competencias de la Federación Internacional de Tiro deportivo (ISSF) y Consejo Internacional de Deportes Militares (CISM) por su tiro que es muy suave brindando comodidad y confiabilidad ya que se ajusta a cada uno de los deportistas que lo utilizan ”.

### **Figura 5**

*Arma de dotación para el equipo de pentatlón ecuatoriano*



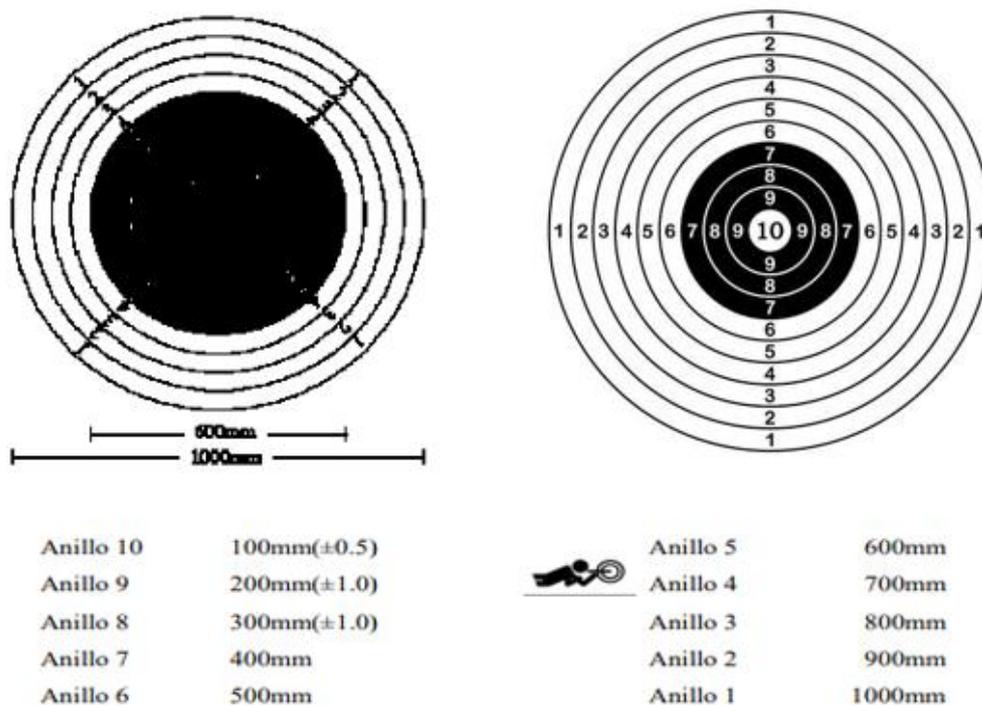
*Nota.* Tomada al Equipo de tiro entrenamientos Bleiker.

### ***Sistema de Conteo digital***

En el Ecuador, específicamente los deportistas de la FEDEME de pentatlón militar poseen el sistema SIUS que es de origen suizo, el mismo que permite cuando se realiza la ejecución de tiro mediante el sistema electrónico, realizar la medición del tiro y los impactos de forma digital. Según (Rodríguez & Olarte, 2015) dice: “El sistema es muy importante para el tirador deportivo ya que permite mejorar su precisión por medio de la pantalla que tiene su costado derecho donde puede verificar cuan cerca o lejos del diez impactó y los resultados de su disparo”. El sistema también le permite al entrenador efectuar cambios de postura, equilibrio, forma de disparo, el agarre del arma y la corrección de apretar el rabillo disparador, cadencia de tiro etc.

**Figura 6***Sistema de Conteo digital*

*Nota.* Tomado del Manual del CISM.

**Figura 7***La diana en el tiro pentatlón militar*

*Nota.* Tomado del Manual del CISM

La diana para realizar el tiro en pentatlón militar a 300m y 200m de distancia se utiliza el blanco que tiene 1300mm por 1300mm que es el tamaño mínimo visible de la tarjeta de tiro constan con 10 anillos ubicados a diferentes distancias. En el tiro precisión son 10 tiros en 10 minutos y velocidad son 10 tiros en 1 minuto. El puntaje es el principal valor de medición de los deportistas.

### **Variables físicas**

Las variables físicas (fuerza, VO<sub>2</sub>) de la investigación están relacionadas con las capacidades físicas ya que pueden ser entrenables y siendo innatas de cada persona pueden mejorar en el rendimiento de los deportistas y de esta manera mejoran la condición física.

Según Gutiérrez, Sierra y Villarraga (2016) manifiestan que “Las capacidades físicas son los componentes básicos de la condición física y por lo tanto elementos esenciales para la prestación motriz y deportiva”.

Las capacidades físicas se encuentran clasificadas en: condicionales, coordinativas y flexibilidad.

En lo que se refiere a antropometría según (Kammerer Lopez & Quiroz Bastidas, 2019) dice: “Es muy importante conocer sobre la antropometría ya que su relación con el deporte (Cineantropometría), permite conocer la morfológicamente al deportista analizando diferentes datos para lograr mejor el rendimiento como también involucrando a diferentes conocimientos como son nutricionistas, entrenadores deportivos, médicos del deporte con la finalidad de verificar sus entrenamientos”.

### **Fuerza**

Según la clasificación de las capacidades físicas, la fuerza es una capacidad condicional que Según (Vuckovic & Dopsaj, 2016) dice: “La fuerza desarrollada de forma

holística en el deportista influye en el rendimiento en el tiro de rifle y en el pentatlón en todas las pruebas”.

Es importante identificar que la fuerza, es la capacidad neuromuscular de sobreponerse a una resistencia interna que puede ser con su propio peso o con peso extra que permita lograr el objetivo de preparación. La fuerza se divide en:

**Fuerza Máxima.** Es la capacidad neuromuscular de efectuar mayor tensión muscular, la misma que puede ser entrenada con el 70% al 100% de su repetición máxima.

Las fases de la fuerza máxima son:

**Hipertrofia.** Se trabaja con un porcentaje del 70% al 90% de la repetición máxima la misma que para aumentar la fuerza.

La hipertrofia sarcoplasmática según (Alto rendimiento, 2014) dice: “Es aquella que permite aumentar mayor el tamaño de los músculos, mediante la hipertrofia aumenta el plasma celular mediante el aumento de proteínas no contráctiles como la miomesina, nebulina, distrofina.”

La hipertrofia sarcómera según (Alto rendimiento, 2014) dice: “Es aquella que mediante la hipertrofia no permite el aumento muscular, pero si el aumento protéico entre las fibras musculares de esta forma mejorando su capacidad contráctil y su fuerza.

**Coordinación intermuscular.** Es aquella que mediante un solo movimiento la fuerza máxima se transmite a diferentes planos musculares. Según (Vital sport) dice: “La contracción intermuscular permite activar diferentes cadenas musculares en un solo movimiento”; es importante ejecutar movimiento articulares, entrenamiento funcional para que el movimiento en todas las pruebas de pentatlón militar sea de precisión y eficacia para que de esta forma la energía cinética se convierta en energía potencial.

**Coordinación intramuscular:** Es aquella donde la fuerza máxima se ejecuta en un solo músculo permitiendo como factores el reclutamiento y sincronización de las miofibrillas. Según (Vercesi, 2001) dice: “Que la contracción intramuscular es muy importante su desarrollo para deportes donde no se necesita el crecimiento muscular sino la fuerza”; es por eso que en el pentatlón militar específicamente en todas las pruebas incluida la prueba de tiro, no se necesita aumentar el volumen sino la fuerza.

**Fuerza Explosiva o Fuerza Rápida.** Es la capacidad neuromuscular de demostrar o vencer mayor resistencia en el menor tiempo posible. Los componentes son la fuerza y la velocidad, ya que en el pentatlón militar la mayor parte de las pruebas el deportista necesita de fuerza explosiva para ejecutar los movimientos, acompañada de la agilidad que es una capacidad física coordinativa que permite desplazarse de un lugar a otro en el menor tiempo

**Resistencia a la fuerza.** Es la capacidad neuromuscular que permite resistir una tensión la mayor cantidad de tiempo posible. Según (Sánchez Sánchez, 2015) dice: “La resistencia a la fuerza permite al deportista mantener la postura por un largo periodo de tiempo”; en el pentatlón militar el tiro de rifle dura alrededor de 21 minutos ya que existe tres fases en el tiro que son: tiro de ensayo que dura entre 5 y 10 minutos, tiro de precisión dura 10 minutos y por último el tiro de velocidad 1 minuto, durante este periodo el deportista debe estar en la posición de tendido donde la intervención de diferentes planos contribuyen para que el deportista tenga un puntaje alto.

### **Regímenes de la fuerza**

**Isotónico:** es aquella que significa igual tono y de acuerdo al tipo de concentraciones que realiza el deportista que contribuyen a ganar fuerza se divide en dos fases que son:

**Concéntrica:** Es el movimiento que permite mediante una fuerza externa o de su propio cuerpo tener una tensión mayor para lograr el acortamiento muscular.

Según (Pozo Rosado, 2010) dice: “La contracción concéntrica durante el movimiento, el musculo se acerca o se contrae a los extremos de las articulaciones”. Un ejemplo significativo es la flexión de codo.

**Excéntrica:** Es el movimiento que permite mediante una fuerza externa o de su propio cuerpo tener una tensión menor para lograr el alargamiento muscular. Según (Pozo Rosado, 2010) dice: “La contracción excéntrica durante el movimiento, el musculo se alarga”. Un ejemplo significativo es la extensión de codo.

**Isométrico:** Según (Pozo Rosado, 2010) dice: “Es una concentración muscular donde no existe movimiento articular”. En este tipo de contracción existe mucha tensión muscular, ya que al no existir movimiento la posición que se adopta, es que las articulaciones se mantienen a la misma distancia. Isométrico proviene de la unión de Iso que significa igual y métrico que significa medida, igual medida; como por ejemplo en la posición de sentadillas colocadas a la misma altura sin movimiento articular con un tiempo de trabajo y descanso acorde al objetivo planificado.

**Isocinética:** Según (Ramirez & Cancela Carral, 2001) dice: “Es un método de entrenamiento donde el movimiento articular se lo realiza con la mayor intensidad, velocidad y con la tensión de cada deportista necesita “. Cabe mencionar que esta fuerza se mide en máquinas digitalizadas donde es importante la información sobre la relación que tienen los músculos al momento de realizar una flexión o extensión. Un ejemplo de esta fuerza es la flexión y extensión de rodilla donde se coloca la tensión de acuerdo al deportista logrando determinar la relación de fuerza que ejerce el cuádriceps sobre el isquiotibial y gemelos.

En el tiro de rifle es importante realizar este método debido a que en la articulación del hombro donde va apoyado el fusil sea izquierdo o derecho, se debe tomar en cuenta la relación de fuerza que existe entre los músculos del brazo al momento ya que al momento de efectuar el tiro se debe mantener la precisión durante 21 minutos aproximadamente en el pentatlón militar.

**Balístico:** Según (Martinez, 2022) dice: “Es un método de entrenamiento donde la fuerza interna es mayor que la carga externa, transformando la fuerza que se ha obtenido en el entrenamiento en fuerza potencial, balístico viene la palabra griega ballin que significa lanzar”. El método balístico se realiza un movimiento multifuncional con peso extra (poco peso) como también puede ser con su propio peso, la intensidad son periodos cortos con repeticiones de 10 a 15, con la mayor velocidad posible para transformar la energía cinética en potencial.

**Pliométrico:** Según (García Lopez, Herrero Alonso, & De Paz Fernandez, 2010) dice: “Es un método explosivo donde el deportista debe tener una base de resistencia aeróbica y resistencia a la fuerza, ya que en el movimiento se ejecutan tres fases como son: concéntrica, isométricas, excéntricas”. El método pliométrico permite al deportista realizar multi saltos y desplazamiento pasando de una forma rápida por las tres fases anteriormente mencionadas, permitiendo al deportista generar fuerza explosiva y velocidad de ejecución,

Los tipos de pliometría pueden ser de bajo impacto que permite sobrepasar pequeños obstáculos bajo de 30 cm, y de alto impacto que permite realizar multisalto y saltos profundos para superar obstáculos mayores a 30 cm.

**Dinamómetro de mano.** El dinamómetro, permite evaluar a los deportistas que usan las manos la fuerza que tiene en los músculos del antebrazo y dedos, para identificar fortalezas y debilidades de acuerdo a cada deporte. Por ello en la actividad de tiro de rifle en pentatlón militar, es de gran importancia la evaluación, ya que permitirá mejorar el rendimiento de los deportistas identificando falencias en lo que se refiere a mantener el arma, presión en el gatillo disparador y tomar medidas de refuerzo logrando de esta manera que los deportistas alcance mayores porcentajes.

**Figura 8***Dinamómetro de mano Saehan***VO2 Max**

El VO2 Max, es un resultado que se puede medir mediante parámetros de frecuencia cardiaca, distancia y tiempo aplicando diferentes test, ya sean de laboratorio o de campo, la información obtenida puede determinar valores que ayudan a mejorar el rendimiento del deportista como también a una persona sedentaria permiten tomar parámetros como el punto de partida para iniciar un entrenamiento y que después de las cargas aplicadas a la persona obtener los resultados.

Según (Jimenez Lenz & Gallardo Sarmiento, 2013) dice: "El VO2 Max (consumo máximo de oxígeno) es la cantidad de oxígeno que el cuerpo consume, transporta en un determinado tiempo". Si el deportista tiene un VO2 Max excelente permite que su rendimiento deportivo alcance mayores logros ya que puede tolerar más el lactato, retarda la fatiga o puede controlarla y su recuperación es rápida.

En pentatlón militar es muy importante que tengan un VO2 Max excelente ya que los deportistas se someten a diferentes pruebas, en lo que se refiere al tiro deportivo el tener un musculo cardiaco fuerte permite expulsar sangre a todos los órganos del cuerpo humano, la sangre se recarga de oxígeno cuando pasa por los pulmones y regresa al corazón para ser

bombeada a todo el cuerpo nuevamente, en el tiro la respiración es fundamental para poder disparar con tranquilidad y lograr la precisión que se requiere.

Las pruebas de VO<sub>2</sub> Max son importante ya que a más de conocer cómo se encuentra el rendimiento de los deportistas también permite obtener el dato de la frecuencia cardiaca máxima que es diferente en cada persona y de esta manera poder calcular los sistemas energéticos para lograr la compensación y super compensación en los deportistas de alto rendimiento.

### **Sistemas energéticos o vías metabólicas.**

**Sistema Aeróbico- Oxidativo.** Es un sistema que se activa en el momento que se realiza ejercicios de larga duración, con la presencia de oxígeno debido a que la intensidad es muy baja. La energía para realizar esta actividad utiliza de la oxidación de los sustratos energéticos como son los hidratos de carbono y las grasas.

**Sistema Anaeróbico láctico- Glucólisis.** Es un sistema que se activa en el momento que se realiza ejercicios con una intensidad moderada. La energía para realizar esta actividad utiliza el glucógeno sintetizándolo y convirtiéndolo en glucosa, esta actividad se realiza sin presencia de oxígeno.

**Sistema Aeróbico aláctico – fosfógenos.** Es un sistema que se activa en el momento que se realiza ejercicios de máxima intensidad con periodos cortos de duración. La energía para realizar esta actividad utiliza del organismo es el adenosín trifosfato y creatín fosfato.

**Fuente:** Adaptado de Predet, 1999

**Zonas de entrenamiento.**

**Figura 9****Sistema Aeróbico aláctico – fosfógenos**

<i>Fuentes</i>	<i>Vías de Obtención</i>	<i>Tiempo de Actividad</i>		<i>Tiempo de Liberación</i>
		<i>Inicio</i>	<i>Finalización</i>	
<i>Anaerobia Aláctica</i>	<i>CrP, ATP muscular</i>	<i>0</i>	<i>30 segundos</i>	<i>10 segundos</i>
<i>Anaerobia Láctica</i>	<i>Glucólisis (reservas de glucógeno)</i>	<i>20 – 30 segundos</i>	<i>30 segundos – 6 minutos</i>	<i>30-90 segundos</i>
<i>Aeróbica</i>	<i>Oxidación, HC, grasas</i>	<i>90-180 segundos</i>	<i>Varias Horas</i>	<i>2-5 minutos</i>

Las zonas de entrenamiento tienen que ver con la intensidad que necesita el deportista de acuerdo a los objetivos de la planificación, cabe recalcar que los sistemas energéticos, el VO2 Max, frecuencia cardiaca máxima, frecuencia cardiaca en reposo etc., se relacionan entre si para alcanzar la forma deportiva.

Según (Chapa) dice: “Las zonas de entrenamiento en relación con la intensidad se divide en cinco zonas en relación a la condición física de cada persona”.

**Zona de actividad moderada.** es una actividad que se efectúa entre el 50% y 60% de su Fcmax, esfuerzo muy suave, en las personas que son sedentarias esta zona es muy importante para empezar un plan de entrenamiento ya que se planifica actividades relajadas con el fin de adaptación, en cambio, para deportistas es una zona para calentar para adaptarse para intensidades más altas o para rehabilitación.

**Zona de control de peso.** es una actividad que se efectúa entre el 60% y 70% de su Fcmax, esfuerzo suave, en esta zona es donde se consume el sustrato energético ácidos grasos ya que la adaptación a la velocidad va mejorando, adicional el esfuerzo de esta zona es con fatiga, tal vez ya no tan agradable.

**Zona aeróbica.** es una actividad que se efectúa entre el 70% y 80% de su Fcmax, esfuerzo moderado, en esta zona es donde se consume hidratos de carbono y grasa, es una zona que permite mejoras en el sistema cardiovascular, menos doloras que la zona de

umbral anaeróbico, pero para llegar al porcentaje de trabajo se necesita mucho más esfuerzo.

Las tres zonas anteriormente mencionadas se refieren al sistema aeróbico, que es la base que se debe crear para seguir con las siguientes zonas.

**Zona umbral anaeróbico.** es una actividad que se efectúa entre el 80% y 90% de su Fcmax, esfuerzo máximo (anaeróbico láctico), es decir en esta zona se produce acumulación de lactato debido a la intensidad del trabajo que hace que el deportista tenga fatiga, músculos cansados y respiración agitada, pero puede ser controlado y lactato metabolizado.

**Zona de máxima intensidad.** es una actividad que se efectúa entre el 90% y 100% de su Fcmax, esfuerzo máximo (anaeróbico aláctico), es decir esta zona se puede trabajar en deportistas de alto rendimiento, con intensidades altas y explosivas.

**Figura 10**

*Zona de máxima intensidad*



*Nota.* Tomado de Armando Forteza de la Rosa

## Umbrales

El umbral en entrenamiento deportivo se refiere al cambio de una zona aeróbica a una zona anaeróbica, para identificar las zonas en los deportistas es importante conocer mediante un Test de VO2 Max la frecuencia cardiaca máxima y proceder a realizar los siguientes cálculos.

Según (Palacios Portilla, 2015), los cálculos para realizar la medición de umbral son:

$$F_{cmax} - F_{crepo} =$$

- Fcmax se toma del test de VO2MAX
- Fc reposo se toma antes de iniciar la prueba

$$\frac{F_{cmax} - F_{c\ reposo}}{5} =$$

$$\frac{190 - 70}{5} = 24$$

**Tabla 3**

*Zonas de entrenamiento de acuerdo a la FCM*

<b>Sistema energético</b>	<b>Zonas de entrenamiento</b>	<b>Calculo</b>
<b>Aeróbico</b>	Zona 1	70 +24=94
	Zona 2	95+24= 118
	Zona 3	119+24= 143
<b>Anaeróbico láctico</b>	Zona 4	144+24=168
<b>Anaeróbico aláctico</b>	Zona 5	169+24= 193

**VO2 Master**

El VO2 Master es un analizador del VO2; portátil, liviano y fácil de usar. Sirve para medir la capacidad física de cada deportista con el intercambio de gases utilizando una caminadora estática alto tráfico, tensiómetro, pulsómetro

El VO2 master permite a los profesionales de la actividad física evaluar el rendimiento de los deportistas logrando de esta manera mejorar sus marcas ya sea corriendo a más velocidad, con mayor intensidad etc., ya que mediante una aplicación que se conecta al celular permite obtener datos importantes como son frecuencia cardiaca, velocidad máxima, VO2 máximo y umbrales metabólicos.

### **Figura 11**

*VO2 Master*



*Nota.* Tomado de Casa comercial VO2 master.

### ***Composición corporal***

Mediante la antropometría permite analizar al deportista la composición corporal y el somatotipo, en todos los deportes es necesario identificar mediante la composición corporal todas las dimensiones que permitan obtener s resultados para planificar entrenamiento acorde a cada deportista.

Según (Ross, 1988) dice: “La antropometría en complemento con la actividad física toma el nombre de cineantropometría, que es una ciencia que estudia el crecimiento corporal, nutrición y entrenamiento, observando cómo va evolucionado el deportista con la finalidad de lograr el alto rendimiento y superar marcas que permitan la competencia”.

### **Somatotipo**

Las mediciones antropométricas en el deportista toman un aspecto relevante, ya que, mediante los resultados, se puede analizar el somatotipo clasificando al individuo de acuerdo a su composición corporal y realizar una comparación de acuerdo al deporte que practica. La somatocarta es una representación gráfica que ubica al deportista de acuerdo al somatotipo.

La comparación en el pentatlón militar a más de los tres componentes que el somatotipo determina (endomorfo, mesomorfo, ectomorfo), se puede también identificar como se está llevando la planificación del deportista, ya que con los valores del tejido graso, si existe incremento se debe adecuar nutrición- entrenamiento, en la etapa de mantenimiento cuando el volumen e intensidad son mayores se está perdiendo tejido muscular también se debe observar la nutrición- planificación y por último se puede identificar si las habilidades del deportista son acorde al pentatlón militar.

Los tres componentes del somatotipo son:

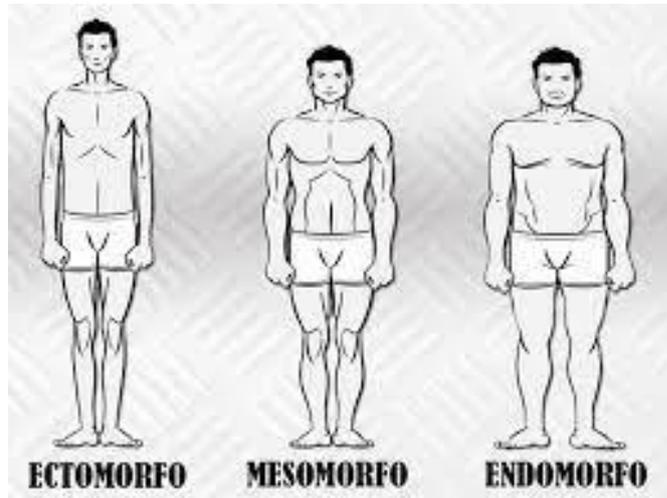
**Endomorfo.** El deportista tiene un tejido adiposo mayor, debido a esto se necesita un control rígido de la dieta ya que tienden a engordar por ser personas de cuerpo más ancho.

**Mesomorfo.** El deportista tiende a tener mucha más masa muscular, es decir su cuerpo se mira más vigoroso, es por eso que el deportista puede ser ágil para el pentatlón militar.

**Ectomorfo.** El deportista se lo mira más delgado, este somatotipo es importante para cumplir carreras de largas distancias ya que está dispuesto a soportar cargas fuertes. Es necesario tener una buena nutrición para evitar tener menos masa muscular y afecte al rendimiento.

### Figura 12

*Somatopitos*



*Nota.* Tomado de Granito Diaz-Wikipedia cosmos

### Instrumentos de medición

Los instrumentos de medida utilizados para los estudios antropométricos son los siguientes:

**Tallímetro.** Se lo puede realizar mediante una cinta métrica colocada en la pared o diferentes aparatos que se utilizan en la actualidad para conocer la altura de cada persona en cm.

### Figura 13

*Tallímetro*



*Nota.* Tomado de Catálogo salud

- **Báscula.** Se utiliza para saber el peso de las personas en Kg, se lo debe realizar la toma dos veces.

**Figura 14**

*Báscula*

<b>DATOS BÁSICOS</b>
<b>Peso Bruto (Kg)</b>
<b>Talla Corporal (cm)</b>



*Nota.* Tomado de Catálogo salud

**Cinta antropométrica.** Es una cinta flexible la misma que se utiliza para medir los diámetros de las partes del cuerpo, se recomienda las medidas en cm.

**Figura 15**

*Cinta Antropométrica*

<b>PERÍMETROS (cm)</b>
<b>Brazo Relajado</b>
<b>Brazo Flexionado en Tensión</b>
<b>Cintura (mínima)</b>
<b>Cadera (máximo)</b>
<b>Pantorrilla (máxima)</b>



*Nota.* Tomado de Catálogo salud

**Paquímetro.** Es un instrumento que permite medir pequeños diámetros del cuerpo como la muñeca, codo, rodilla; se desplaza su apertura horizontalmente de acuerdo a cada persona y su valor es en cm

**Figura 16**

*Paquímetro*

<b>DIÁMETROS (cm)</b>
<b>Humeral (biepicondilar)</b>
<b>Femoral (biepicondilar)</b>



*Nota.* Tomado de Catálogo salud

**Plicómetro.** Es el instrumento que permite medir los pliegues cutáneos, las medidas se realizan en mm.

**Figura 17**

*Plicómetro*

<b>PLIEGUES CUTÁNEOS (mm)</b>
<b>Tríceps</b>
<b>Subescapular</b>
<b>Bíceps</b>
<b>Cresta ilíaca</b>
<b>Supraespinal</b>
<b>Abdominal</b>
<b>Muslo Medial</b>
<b>Pantorrilla (máxima)</b>



*Nota.* Tomado de Catálogo salud

#### **Material adicional**

- Banco de madera de altura conocida para medir altura sentado y facilitar al antropometrista la toma de diferentes medidas.
- Lápiz demográfico para señalar los puntos anatómicos y marcas de referencia.
- Pesos y escala métrica para calibrar los aparatos.
- Disponer de un programa informático de Cineantropometría es aconsejable para el posterior tratamiento de los datos, debido al alto número de medidas que se realizan.

- Una plataforma como base de sustentación para colocar el antropómetro y el sujeto estudiado, puede ser útil en la medición de las alturas cuando el suelo no está bien nivelado.

## Capítulo III

### Metodología

#### Diseño de la investigación

El diseño de investigación es de carácter no experimental ya que el trabajo que se realizó no se influyó en algún cambio o intervención en las variables; lo que evaluó en los deportistas de pentatlón militar específicamente en el tiro deportivo son dos pruebas precisión y velocidad, con los tiempos e implementos que se necesita para realizar esta actividad adicional se evaluó fuerza, VO<sub>2</sub> y composición corporal determinado como influye en la prueba de tiro deportivo. Las técnicas empleadas para la recolección de información son pruebas de aptitud física, en lo que se refiere a la fuerza prueba con el dinamómetro, prueba de resistencia con el VO<sub>2</sub> y la composición corporal con pruebas antropométricas.

#### Tipo de investigación

El tipo de investigación es descriptiva ya que la presente investigación se analizará los diferentes resultados obtenidos de las diferentes pruebas orientadas a la realidad del entrenamiento, describiendo de esta manera el rendimiento en la que se encuentran los deportistas determinando datos que serán procesados para ayudar a los entrenadores con datos estadísticos con la finalidad que alcancen una buena forma deportiva para el campeonato mundial Suecia 2023.

#### Población y muestra

##### *Población*

La población es conjunto de personas en las cuales se pretende investigar y realizar un estudio, en este caso es determinar cómo influyen las variables físicas en el la prueba de tiro en los deportistas de pentatlón militar

##### *Muestra*

La muestra en el presente estudio se determinó mediante un muestreo no probabilístico, se seleccionó a deportistas que tiene más relevancia en relación a la población y que son de interés institucional para el análisis. Los cinco deportistas

seleccionados son de pentatlón militar de la FEDEME, son los que tiene más relevancia para el estudio ya que determinará mejorar el rendimiento físico para el mundial 2023 a desarrollarse en Suecia.

### **Técnicas e instrumentos de la investigación**

La presente investigación utilizó como técnica la observación y como instrumento se aplicó diferentes test que permitió obtener resultados del rendimiento físico de los deportistas de pentatlón militar, de esta manera la información obtenida permitió analizar el VO<sub>2</sub>, fuerza y composición corporal, identificando la relación que tiene con el tiro deportivo.

#### ***Test de la fuerza***

Se realizó el análisis a los deportistas con el dinamómetro de mano marca Saehan fabricado en Korea teniendo un rango de medición de 0 a 90 kg-200 lb, es muy ideal para diferentes campos como es: la fisioterapia, rehabilitación como también para la actividad física y deportes. Es un implemento que permite tomar valores de la fuerza isométrica que generan los músculos de la muñeca y antebrazo convirtiéndose en las principales partes del cuerpo para realizar el agarre y tiro del arma en el pentatlón militar. Para realizar la medición se realizaron las siguientes consideraciones generales:

- Se debe calibrar el dinamómetro observando que la aguja se encuentre en 0.
- El dinamómetro puede ser ajustable a 5 posiciones de acuerdo al deportista, ubicando los dedos en la segunda falange.
- El deportista se coloca de pie colocando el antebrazo en línea recta sin que tope ninguna parte del cuerpo para que la toma sea válida.
- El deportista además durante la aprensión no debe realizar movimientos o balanceos que impidan tomar el valor real.
- Se debe repetir dos veces la prueba y en cada toma anotar la medición del valor marcado en el dinamómetro.
- Repita las mismas consideraciones con la otra mano.

A continuación, se encuentra la tabla en Kg con los valores de acuerdo a la faja etaria midiendo el estado físico.

### Figura 18

*Valores del Dinamómetro en Kg*

APPENDIX PHISICAL STATUS ACCORDING TO THE TEST RESULT GIVEN BY DINAMOMETER						
AGE	MALE			FEMALE		
	Weak	Normal	Strong	Weak	Normal	Strong
10-11	<12.6	12.6-22.4	>22.4	<11.8	11.8-21.6	>21.6
12-13	<19.4	19.4-31.2	>31.2	<14.6	14.6-24.4	>24.4
14-15	<28.5	28.5-44.3	>44.3	<15.5	15.5-27.3	>27.3
16-17	<32.6	32.6-52.4	>52.4	<17.2	17.2-29.0	>29.0
18-19	<35.7	35.7-55.5	>55.5	<19.2	19.2-31.0	>31.0
20-24	<36.8	36.8-56.6	>56.6	<21.5	21.5-35.3	>35.3
25-29	<37.7	37.7-57.5	>57.5	<25.6	25.6-41.4	>41.4
30-34	<36.0	36.0-55.8	>55.8	<21.5	21.5-35.3	>35.3
35-39	<35.8	35.8-55.6	>55.6	<20.3	20.3-34.1	>34.1
40-44	<35.5	35.5-55.3	>55.3	<18.9	18.9-32.7	>32.7
45-49	<34.7	34.7-54.5	>54.5	<18.6	18.6-32.4	>32.4
50-54	<32.9	32.4-50.7	>50.7	<18.1	18.1-31.9	>31.9
55-59	<30.7	30.7-48.5	>48.5	<17.7	17.7-31.5	>31.5
60-64	<30.2	30.2-48.0	>48.0	<17.2	17.2-31.0	>31.0
65-69	<28.2	28.2-44.0	>44.0	<15.4	15.4-27.2	>27.2
70-99	<21.3	21.3-35.1	>35.1	<14.7	14.7-24.5	>24.5

### Test VO2

Se realizó el análisis a los deportistas con el VO2 master que es un ergo espirómetro portátil diseñado para la prueba de esfuerzo, en esta ocasión mediante la carrera en una caminadora de alto tráfico permitiendo tomar valores como es: la frecuencia cardiaca máxima, umbrales ventilatorios, VO2 Max; permitiendo verificar como se encuentra el rendimiento y la tasa metabólica de los deportistas para de esta manera poder llegar a mejorar marcas.

El VO2 master características generales

- El deportista realiza un calentamiento de cinco minutos para ingresar a la prueba de esfuerzo en banda.

- Se coloca el VO2 master, la máscara portátil sin cables, el monitor de frecuencia cardiaca.
- El VO2 master funciona mediante una aplicación la misma que se puede descargar en forma gratuita y que mediante bluetooth la máscara portátil se conecta al celular.
- Empieza la prueba y el cambio de la velocidad de la caminadora sigue aumentando hasta que el deportista llegue a su límite máximo de esfuerzo.
- EL deportista regresa nuevamente a la tranquilidad (reposo) y se da por terminada la prueba.
- Al finalizar realiza un estiramiento de forma general.

A continuación, se encuentra la tabla en ml/kg/min con los valores de acuerdo a la faja etaria midiendo el estado físico.

### Figura 19

*VO2 Max de acuerdo a la edad en hombres*

Edad	Muy pobre	Pobre	Regular	Bueno	Excelente	Superior
13-19	<35.0	35.0-38.3	38.4-45.1	45.2-50.9	51.0-55.9	>55.9
20-29	<33.0	33.0-36.4	36.5-42.4	42.5-46.4	46.5-52.4	>52.4
30-29	<31.5	31.5-35.4	35.5-40.9	41.0-44.9	45.0-49.4	>49.4
40-49	<30.2	30.2-33.5	33.6-38.9	39.0-43.7	43.8-48.0	>48.0
50-59	<26.1	26.1-30.9	31.0-35.7	35.8-40.9	41.0-45.3	>45.3
60+	<20.5	20.5-26.0	26.1-32.2	32.3-36.4	36.5-44.2	>44.2

*Nota.* Esta tabla permite verificar en qué estado se encuentra el deportista de acuerdo a la prueba de esfuerzo tomada.

Fuente The Physical Fitness Specialist Certification Manual, The Cooper Institute for Aerobics Research, Dallas TX, revised 1997 printed in Advance Fitness Assessment & Exercise Prescription, 3rd Edition, Vivian H. Heyward, 1998.p48)".

## Test antropometría

Se realizó el análisis a los deportistas de la composición corporal con la medición de pliegues, diámetros, perímetros, talla y peso. De esta manera mediante el ingreso de los datos al programa informático de cineantropometría se pudo verificar el índice de masa corporal, el porcentaje de masa grasa y masa magra que es importante conocer para identificar la nutrición que está llevando el deportista y como se encuentra su desarrollo muscular.

Los implementos que se utilizó para sacar los diferentes valores son:

- Picómetro
- Paquímetro
- Cinta antropométrica
- Bascula
- Banco

## Figura 20

### Escala somatotipo

1	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>		
Baja adiposidad relativa; poca grasa subcutánea; contornos musculares y óseos visibles.				Moderada adiposidad relativa; la grasa subcutánea cubre los contornos musculares y óseos; apariencia más blanda.					Alta adiposidad relativa; grasa subcutánea abundante; redondez en tronco y extremidades; mayor acumulación de grasa en el abdomen.					Extremadamente alta adiposidad relativa; muy abundante grasa subcutánea y grandes cantidades de grasa abdomen el tronco; concentración proximal de grasa en extremidades.			ENDOMORFIA Adiposidad Relativa
Bajo desarrollo músculo esquelético relativo; diámetros óseos estrechos; diámetros musculares estrechos; pequeñas articulaciones en las extremidades.				Moderado desarrollo músculo esquelético relativo; mayor volumen muscular y huesos y articulaciones de mayores dimensiones.					Alto desarrollo músculo - esquelético relativo; diámetros óseos grandes; músculos de gran volumen; articulaciones grandes.					Desarrollo músculo esquelético relativo extremadamente alto; músculos muy voluminosos; esqueleto y articulaciones muy grandes.			MESOMORFIA Robustez Músculo-Esquelética
Gran volumen por unidad de altura; extremidades relativamente voluminosas.				Linealidad relativa moderada; menos volumen por unidad de altura; más estirado.					Linealidad relativa elevada; poco volumen por unidad de altura.					Linealidad relativa extremadamente alta; muy estirado; volumen mínimo por unidad de altura.			ECTOMORFIA Linealidad Relativa

ESCALA DE RATING Y  
CARACTERÍSTICAS  
(Carter y Heath, 1990)

**Figura 21***Porcentaje grasa hombres*

PORCENTAJE DE GRASA EN HOMBRES							
Edad	Esencial	Competición	Excelente	Bueno	Promedio	Sobrepeso	Obeso
19-24	<2-3%	3-6%	<9%	10-14%	15-19%	20-23%	>24%
25-29	<2-3%	3-6%	<10%	11-16%	17-20%	21-24%	>25%
30-34	<2-3%	3-6%	<11%	12-17%	18-21%	22-25%	>26%
35-39	<2-3%	3-6%	<12%	13-18%	19-22%	23-26%	>27%
40-44	<2-3%	3-6%	<13%	14-19%	20-23%	24-27%	>28%
45-49	<2-3%	-	<15%	16-21%	22-25%	26-28%	>29%
50-54	<2-3%	-	<17%	18-23%	24-26%	27-29%	>30%
55-59	<2-3%	-	<19%	20-24%	25-28%	29-30%	>31%
+60	<2-3%	-	<20%	21-25%	26-29%	30-31%	>32%

*Nota.* Tomado de OMS 2022**Figura 22***Porcentaje grasa mujeres*

PORCENTAJE DE GRASA EN MUJERES							
Edad	Esencial	Competición	Excelente	Bueno	Promedio	Sobrepeso	Obeso
19-24	<7-8%	9-12%	<15%	16-20%	21-25%	26-30%	>31%
25-29	<7-8%	9-12%	<16%	17-21%	22-26%	27-31%	>32%
30-34	<7-8%	9-12%	<17%	18-22%	23-27%	28-32%	>33%
35-39	<7-8%	9-12%	<19%	20-23%	24-28%	29-33%	>34%
40-44	<7-8%	9-12%	<21%	22-24%	25-29%	30-34%	>35%
45-49	<7-8%	-	<23%	24-26%	27-31%	32-36%	>37%
50-54	<7-8%	-	<25%	26-28%	29-33%	34-37%	>38%
55-59	<7-8%	-	<26%	27-29%	30-34%	35-38%	>39%
+60	<7-8%	-	<27%	28-30%	31-35%	36-39%	>40%

*Nota.* Tomado de OMS 2022

## Capítulo IV

### Análisis Estadístico.

#### Figura 23

*Los valores obtenidos de cada deportista de acuerdo a los diferentes test*

Resultados de tests de los deportistas de la Federación Deportiva Militar Ecuatoriana								
Deportistas	Edad	V02max	Dinmetro_brazo_derecho	Dinmetro_brazo_izquierdo	IMC	Grasa	T_Precisión	T_Velocidad
1	28	57,00	32,00	40,00	24,00	6,90	79	83
2	26	61,10	40,00	41,00	23,00	5,50	85	87
3	25	65,50	39,00	42,00	24,00	6,20	81	83
4	25	67,70	45,00	48,00	23,00	5,30	89	87
5	24	64,10	50,00	51,00	24,00	5,70	96	92

*Nota.* En esta tabla se menciona a los deportistas de la FEDEME que fueron evaluados en las diferentes variables establecidas en la presente investigación, como se puede identificar en la tabla, se encuentra el test de VO2 que se realizó con la maquina portátil VO2 master, la fuerza de los brazos izquierdo y derecho con el dinamómetro y la composición corporal con pruebas antropométricas.

En las siguientes tablas utilizando el método estadístico regresión, que permite realizar una relación entre la variable dependiente con las independientes, de esta forma se verificará las hipótesis planteadas en la investigación analizando cual tiene más impacto en el tema.

En Excel mediante el análisis de los datos se encuentra la correlación entre las variables donde los parámetros para aceptar la hipótesis son:

Coefficiente de relación lineal se encuentra entre los parámetros más cercanos de -1 a 1 es que tiene relación entre la variable dependiente con la independiente.

La probabilidad es igual que el valor crítico de F donde los valores para que encuentren la relación esta entre  $< 0,05$  a  $< 0,10$ .

**Tabla 4**

*Relación entre el VO2 Max con el tiro de precisión*

Relación entre VO2 Max ml/kg/min con el tiro de precisión	
VO2max ml/kg/min	T_Precisión puntos
57,00	79
61,10	85
65,50	81
67,70	89
64,10	96

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	5,63689966	5,63689966	0,34119534	0,600160257
Residuos	3	49,5631003	16,5210334		
Total	4	55,2			

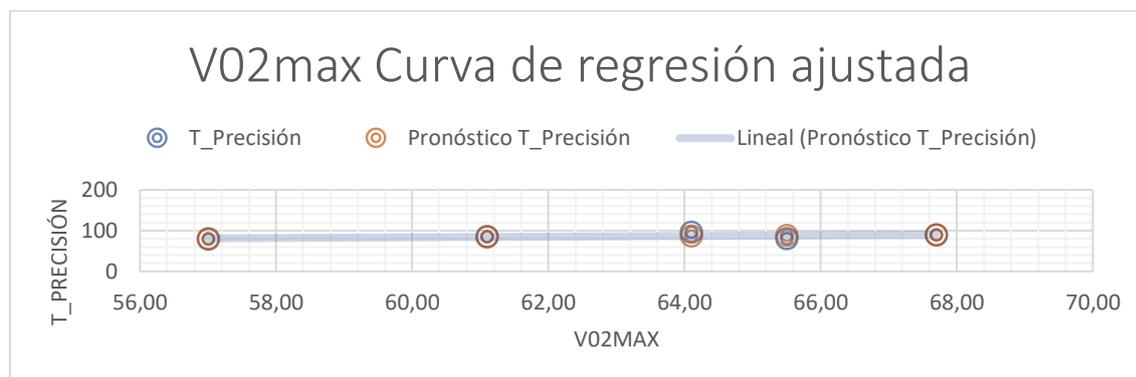
Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	0,500970947
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,25097189
R <sup>2</sup> ajustado	0,001295853
Error típico	6,777934108
Observaciones	5

Análisis de la Varianza

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	46,1788277	46,1788277	1,00519014	0,389931944
Residuos	3	137,821172	45,9403908		
Total	4	184			

## Figura 24

### VO2max Curva de regresión ajustada T precisión



*Nota.* En las siguientes tablas presentadas anteriormente se puede observar que la relación entre el VO2 Max y el tiro de precisión no existe. Los datos obtenidos en la correlación múltiple y coeficiente de determinación son de 0,50 además que la probabilidad y el valor crítico de F es de 0,38. En el gráfico también se puede identificar que no existe correlación ya que la línea pronóstica se encuentra horizontal teniendo que  $r=0$ .

Es decir que el VO2 no incide en el tiro de los deportistas del pentatlón militar según lo análisis anteriormente presentados.

## Tabla 5

### Relación entre el VO2MAX con el tiro de velocidad

Relación entre VO2 Max ml/kg/min con el tiro de velocidad	
VO2max ml/kg/min	T_Velocidad puntos
57,00	83
61,10	87
65,50	83
67,70	87
64,10	92

## Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,319558676
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,102117748
R <sup>2</sup> ajustado	-0,197176337
Error típico	4,064607416
Observaciones	5

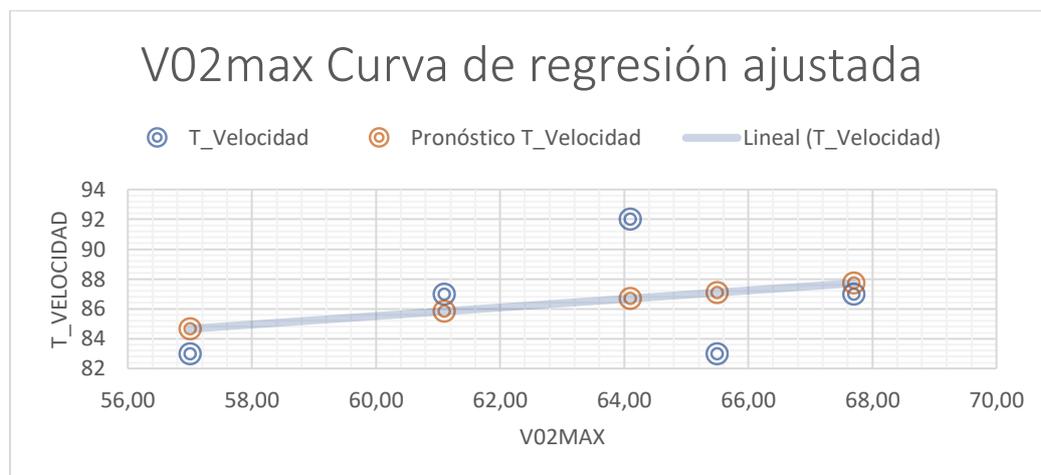
	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	68,38705011	30,8913209	2,21379495	0,11369854
V02max	0,285557227	0,488868	0,58411929	0,60016026

## Análisis de los residuales

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico T_Velocidad</i>	<i>Residuos</i>
		-
1	84,66381206	1,66381206
2	85,83459669	1,16540331
		-
3	87,09104849	4,09104849
		-
4	87,71927439	0,71927439
5	86,69126837	5,30873163

**Figura 25**

*Relación entre el VO2MAX con el tiro de velocidad*



*Nota.* En las siguientes tablas presentadas anteriormente se puede observar que la relación entre el VO2 Max y el tiro de velocidad no existe. Los datos obtenidos en la correlación múltiple y coeficiente de determinación son de 0,30 además que la probabilidad y el valor crítico de F es de 0,60. En el grafico también se puede identificar que no existe correlación ya que la línea pronóstica se encuentra horizontal teniendo que  $r=0$ .

Es decir que el VO2 no incide en el tiro de los deportistas del pentatlón militar según los análisis anteriormente presentados.

Según (Lopez Gasca ) dice que el entrenamiento de ATR (acumulación, transformación y realización), donde de acuerdo al bloque, el volumen e intensidad van variando y en el tiro deportivo ayuda a mejorar su rendimiento de los impactos. Es decir que el entrenamiento donde exista los diferentes sistemas energéticos ayuda a mejorar el tiro.

Cabe mencionar que en la prueba de VO2 Max en los resultados se pudo identificar que los deportistas se encontraban con mucho entrenamiento aláctico y láctico ya pese a tener un VO2 excelente el umbral aeróbico se sobrepasó muy rápido 7 min pudiendo recomendar que se genere una base aeróbica en los deportistas.

**Tabla 6***Relación entre la fuerza con el tiro de precisión*

Relación entre fuerza brazo derecho kg con el tiro de precisión	
Dinmtro_brazo_derecho	T_Precisión
32,00	79
40,00	85
39,00	81
45,00	89
50,00	96

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,959656172
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,920939968
R <sup>2</sup> ajustado	0,894586624
Error típico	2,202047983
Observaciones	5

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	46,33260394	6,782085006	6,83161652	0,00641764
Dinmtro_brazo_derecho	0,962800875	0,162869095	5,91150136	0,00966838

Análisis de varianza

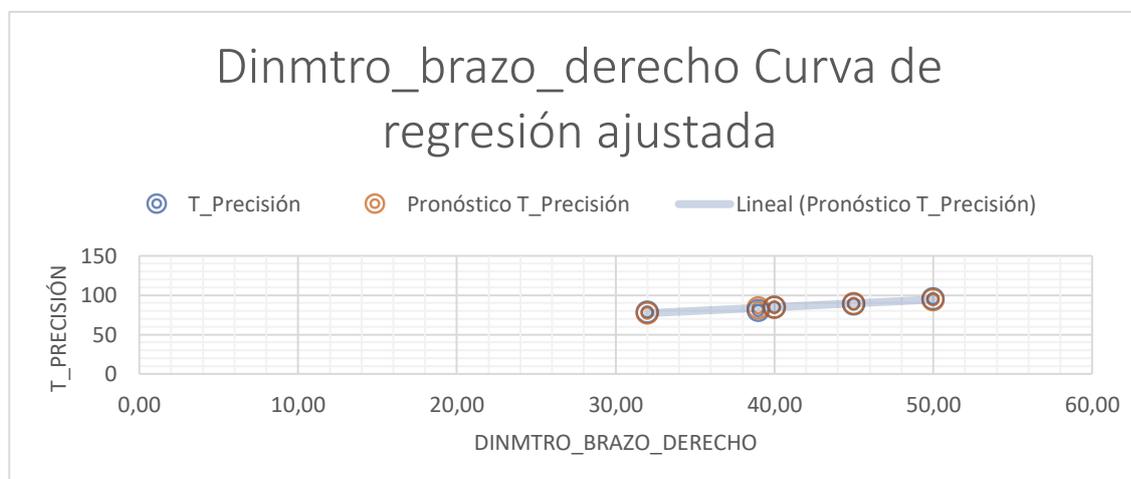
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	169,452954	169,452954	34,9458484	0,009668381
Residuos	3	14,54704595	4,84901532		
Total	4	184			

## Análisis de los residuales

Observación	Pronóstico T_Precisión	Residuos
1	77,14223195	1,857768053
2	84,84463895	0,15536105
3	83,88183807	-2,881838074
4	89,65864333	-0,658643326
5	94,4726477	1,527352298

Figura 26

Fuerza brazo derecho curva de regresión ajustada T precisión



*Nota.* En relación a las tablas anteriormente mencionada, se puede identificar que la relación del tiro precisión con la fuerza en el brazo derecho medida con el dinamómetro tiene relación, ya que los datos arrojados mediante la regresión en la correlación múltiple y coeficiente de determinación son de 0,95 además que la probabilidad y el valor crítico de F es de 0,009. En el gráfico también se puede identificar que existe una correlación perfecta  $r=1$  es decir entre **más** fuerza el deportista mejorará en el tiro debido a que mejorará su postura en la posición tendido y la estabilidad.

**Tabla 7**

Relación entre la fuerza con el tiro de velocidad.

Relación entre fuerza brazo derecho kg con el tiro de velocidad	
Dinmtro brazo derecho	T_Velocidad
32,00	83
40,00	87
39,00	83
45,00	87
50,00	92

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,891970261
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,795610947
R <sup>2</sup> ajustado	0,727481263
Error típico	1,939267535
Observaciones	5

Análisis de  
varianza

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	43,91772429	43,91772429	11,67788984	0,041925978
Residuos	3	11,28227571	3,76075857		
Total	4	55,2			

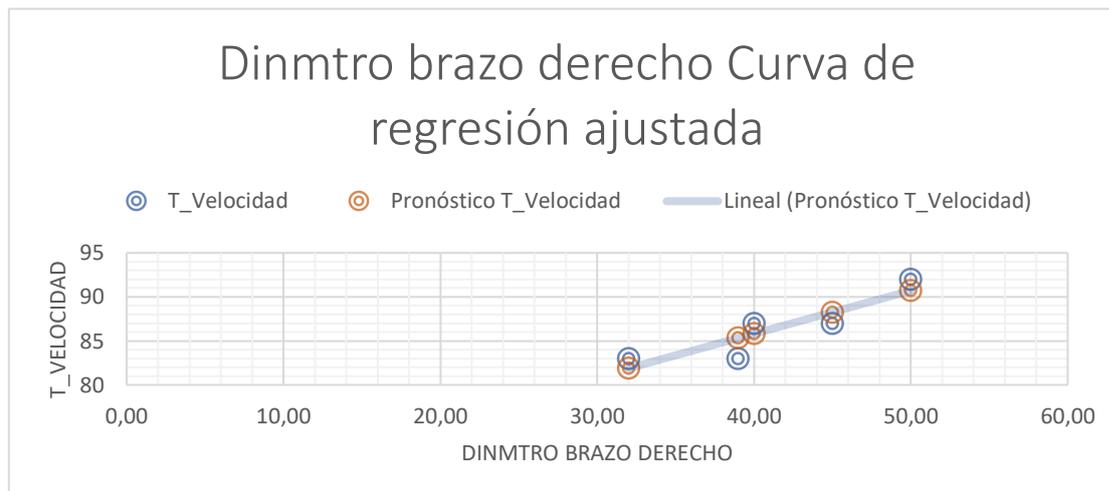
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	66,20568928	5,972747811	11,08462828	0,001572993
Dinmtro brazo derecho	0,490153173	0,143433181	3,417292764	0,041925978

Análisis de los  
residuales

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico T_Velocidad</i>	<i>Residuos</i>
1	81,89059081	1,10940919
2	85,81181619	1,188183807
3	85,32166302	-2,32166302
4	88,26258206	-1,262582057
5	90,71334792	1,286652079

**Figura 27**

*Fuerza brazo derecho curva de regresión ajustada T velocidad*



*Nota.* En relación a las tablas anteriormente mencionada, se puede identificar que la relación del tiro velocidad con la fuerza en el brazo derecho medida con el dinamómetro tiene relación, ya que los datos arrojados mediante la regresión en la correlación múltiple y coeficiente de determinación son de 0,89 además que la probabilidad y el valor crítico de F es de 0,04. En el gráfico también se puede identificar que existe una correlación positiva  $0 < r < 1$  es decir entre más fuerza el deportista mejorará en el tiro debido a que mejorará su postura en la posición tendido y la estabilidad.

**Tabla 8**

*Relación entre la fuerza con el tiro de precisión*

Relación entre fuerza brazo izquierdo kg con el tiro de precisión	
Dinmtro_brazo_Izquierdo	T_Precisión
40,00	79
41,00	85
42,00	81
48,00	89
51,00	96

## Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,939265226
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,882219164
R <sup>2</sup> ajustado	0,842958885
Error típico	2,687729762
Observaciones	5

## Análisis de varianza

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	162,328326	162,3283262	22,4710367	0,01780301
Residuos	3	21,6716738	7,223891273		
Total	4	184			

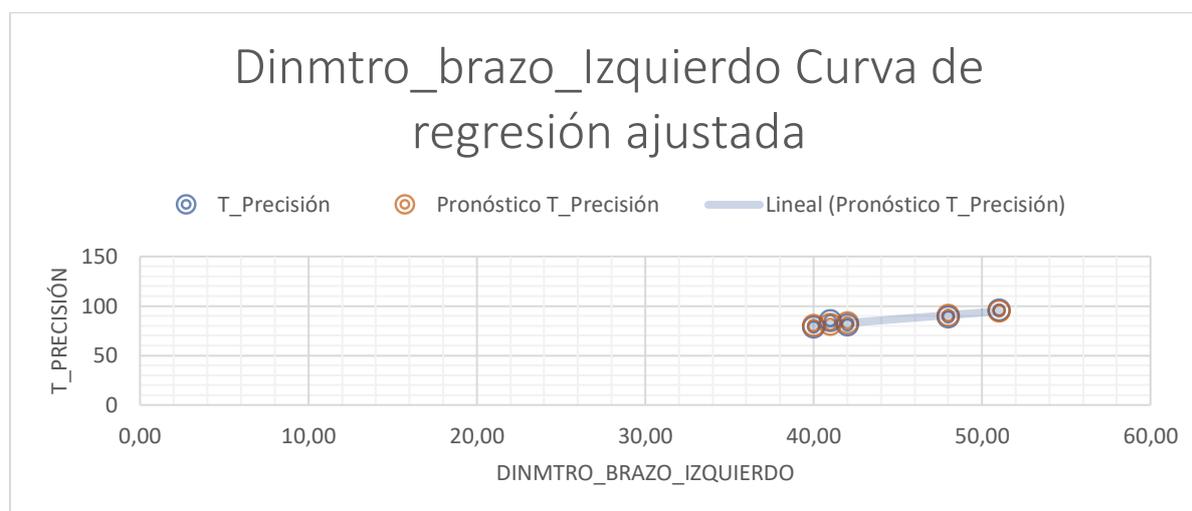
	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	27,40343348	12,419502	2,206484079	0,11447656
Dinmtro_brazo_lzquierdo	1,319742489	0,27840539	4,740362511	0,01780301

## Análisis de los residuales

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico T_Precisión</i>	<i>Residuos</i>
1	80,19313305	1,19313305
2	81,51287554	3,48712446
3	82,83261803	1,83261803
4	90,75107296	1,75107296
5	94,71030043	1,28969957

**Figura 28**

*Fuerza brazo izquierdo curva de regresión ajustada T precisión*



*Nota.* En relación a las tablas anteriormente mencionada, se pude identificar que la relación del tiro de precisión con la fuerza en el brazo izquierdo medida con el dinamómetro, tiene relación ya que los datos arrojados mediante la regresión en la correlación múltiple y coeficiente de determinación son de 0,93 además que la probabilidad y el valor crítico de F es de 0,01. En el grafico también se puede identificar que existe una correlación positiva  $0 < r < 1$  es decir entre más fuerza el deportista mejorará en el tiro debido a que mejorará su postura en la posición tendido y la estabilidad.

**Tabla 9**

*Relación entre la fuerza con el tiro de velocidad*

Relación entre fuerza brazo izquierdo kg con el tiro velocidad	
Dinmtro_brazo_Izquierdo	T_Velocidad
40,00	83
41,00	87
42,00	83
48,00	87
51,00	92

## Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,839303427
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,704430242
R <sup>2</sup> ajustado	0,605906989
Error típico	2,332055649
Observaciones	5

Análisis de  
varianza

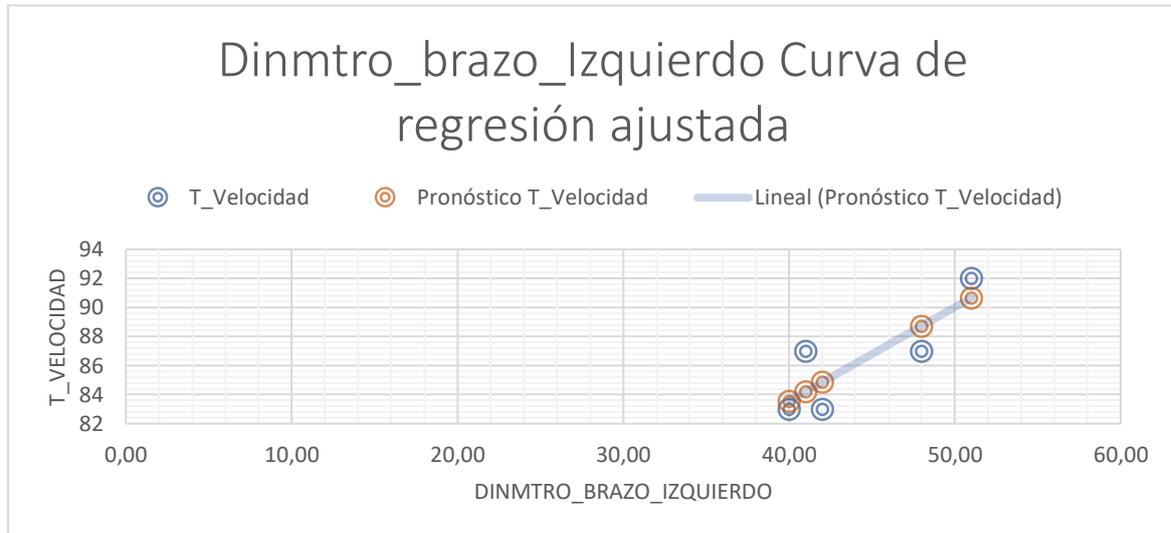
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	38,8845494	38,88454936	7,1498882	0,075437649
Residuos	3	16,3154506	5,438483548		
Total	4	55,2			

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	57,72103004	10,7759977	5,35644415	0,0127311
Dinmtro_brazo_lzquierdo	0,645922747	0,2415633	2,673927486	0,07543765

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico T_Velocidad</i>	<i>Residuos</i>
1	83,55793991	0,55793991
2	84,20386266	2,79613734
3	84,84978541	1,84978541
4	88,72532189	1,72532189
5	90,66309013	1,33690987

**Figura 29**

*Fuerza brazo izquierdo curva de rearesión ajustada T velocidad*



*Nota.* En relación a las tablas anteriormente mencionada, se puede identificar que la relación del tiro de Velocidad con la fuerza en el brazo izquierdo medida con el dinamómetro, tiene relación ya que los datos arrojados mediante la regresión en la correlación múltiple y coeficiente de determinación son de 0,83 además que la probabilidad y el valor crítico de F es de 0,07. En el gráfico también se puede identificar que existe una correlación positiva  $0 < r < 1$  es decir entre más fuerza el deportista mejorará en el tiro debido a que mejorará su postura en la posición tendido y la estabilidad.

**Tabla 10***Relación entre el % de grasa con el tiro de precisión*

Relación entre % grasa con el tiro precisión	
Grasa	T_Precisión
6,90	79
5,50	85
6,20	81
5,30	89
5,70	96

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,683375565
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,467002163
R <sup>2</sup> ajustado	0,289336218
Error típico	5,71756364
Observaciones	5

Análisis de  
varianza

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	85,9283981	85,92839806	2,62854067	0,20340641
Residuos	3	98,0716019	32,69053398		
Total	4	184			

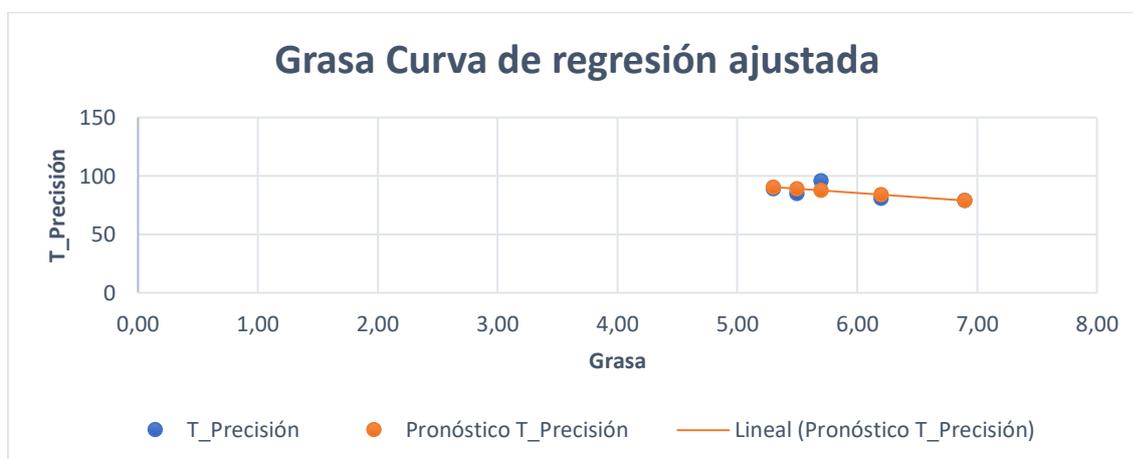
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	128,7475728	26,4902933	4,860179219	0,01663375
Grasa	-7,220873786	4,45381736	-1,621277481	0,20340641

## Análisis de los residuales

Observación	Pronóstico T_Precisión	Residuos
1	78,92354369	0,07645631
2	89,03276699	4,03276699
3	83,97815534	2,97815534
4	90,47694175	1,47694175
5	87,58859223	8,41140777

Figura 30

% de grasa curva de regresión ajustada T Precisión



*Nota.* En las siguientes tablas presentadas anteriormente se puede observar que la relación entre % de grasa y el tiro de precisión no existe. Los datos obtenidos en la correlación múltiple y coeficiente de determinación son de 0,68 además que la probabilidad y el valor crítico de F es de 0,20. En el gráfico también se puede identificar que no existe correlación ya que la línea pronóstica se encuentra horizontal teniendo que  $r=0$ .

Es decir que el % de grasa no incide en el tiro de los deportistas del pentatlón militar según los análisis anteriormente presentados.

Tabla 11

Relación entre el % de grasa con el tiro de velocidad

Relación entre % grasa con el tiro velocidad		
Grasa	T_Velocidad	
	6,90	83
	5,50	87
	6,20	83
	5,30	87
	5,70	92

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,643754427
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,414419762
R <sup>2</sup> ajustado	0,21922635
Error típico	3,282480217
Observaciones	5

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	22,8759709	22,8759709	2,12312371	0,241139019
Residuos	3	32,3240291	10,7746764		
Total	4	55,2			

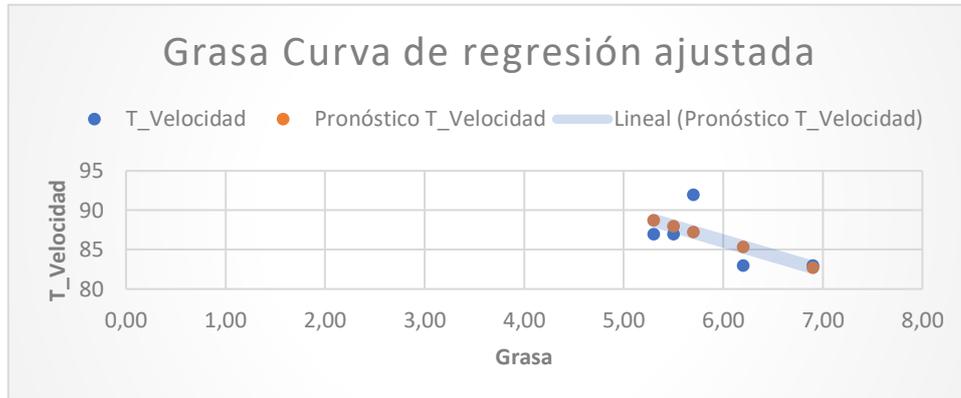
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad
Intercepción	108,4563107	15,2082021	7,13143537	0,00567573
Grasa	-3,725728155	2,55695752	1,45709427	0,24113902

Análisis de los residuales

Observación	Pronóstico T_Velocidad	Residuos
1	82,74878641	0,25121359
2	87,96480583	0,96480583
3	85,35679612	2,35679612
4	88,70995146	1,70995146
5	87,21966019	4,78033981

**Figura 31**

*% de grasa curva de regresión ajustada T velocidad*



*Nota.* En las siguientes tablas presentadas anteriormente se puede observar que la relación entre % de grasa y el tiro de velocidad no existe. Los datos obtenidos en la correlación múltiple y coeficiente de determinación son de 0,68 además que la probabilidad y el valor crítico de F es de 0,20. En el gráfico también se puede identificar que no existe correlación ya que la línea pronóstica se encuentra horizontal teniendo que  $r=0$ .

Es decir que el % de grasa no incide en el tiro de los deportistas del pentatlón militar según los análisis anteriormente presentados.

## **Capítulo V**

### **Propuesta**

Realizar entrenamientos funcionales que permitan mejorar la capacidad cardiovascular, ganar fuerza y reducir los porcentajes de grasa en el cuerpo.

Los ejercicios funcionales son movimientos globales que mediante un solo movimiento puede generar la activación de diferentes planos musculares, no solamente músculos aislados, de esta manera se podrán mejorar los resultados en el rendimiento físico contemplando todas las competencias en el pentatlón militar.

Los ejercicios funcionales permiten evitar lesiones en los deportistas ya que permite: la tonificación muscular de forma integral, mejora la coordinación y reflejos, aumentan el grado de movilidad de las articulaciones.

**Conclusiones:**

- El pentatlón militar es un deporte de cinco disciplinas que necesita un entrenamiento global de todas las capacidades físicas ya sean condicionales o coordinativas.
- Las diferentes variables físicas analizadas en la presente investigación fueron muy importantes para el equipo de pentatlón militar con resultados de VO<sub>2</sub>max, frecuencia cardiaca, fuerza y porcentaje de grasa para lograr mejores marcas en todas las disciplinas.
- La relación de las variables físicas con el tiro deportivo, se concluye que la fuerza tanto del brazo derecho como izquierdo tiene relación con el tiro de precisión y velocidad. El resultado se elaboró de acuerdo a una prueba estadística donde en la regresión da valores que se demuestra a mayor fuerza mejor precisión y velocidad de acuerdo al tiro del pentatlón militar.
- En lo que se refiere al porcentaje de grasa y VO<sub>2</sub> no existe una relación ya los valores arrojados no cumplen con las normas estadísticas y existe mucha dispersión de resultados, llegando a la conclusión de que no aplica para el tiro en el pentatlón militar.
- Los ejercicios funcionales se necesitan también de las capacidades coordinativas como el ritmo, orientación, agilidad, equilibrio, adaptación. etc. que en pentatlón militar es muy importante debido a las diferentes pistas y obstáculos que se necesita cumplir en cada prueba.

**Recomendaciones:**

- Es muy importante seguir investigando a los deportistas de la FEDEME para aumentar el rendimiento en cada una de las disciplinas.
- Incrementare sesiones de Fuerza en todos los equipos de acuerdo a cada una de las necesidades de cada deportista (principio de individualización); con el desarrollo de ejercicios funcionales se podrá desarrollar fuerza de manera global en cada uno de los planos musculares.
- El desarrollo de ejercicios funcionales también se recomienda incrementar en el personal militar profesional permitiendo un desarrollo de la fuerza a nivel global, esto permitirá reducir el número de lesiones de las personas ya que el desarrollo del musculo ayuda a bajar porcentajes de grasa, mejorar posturas, fortalecer los huesos, proteger articulaciones

## Referencias Bibliográficas

- Brizuela Olivo, M. (2015). PERFIL ANTROPOMÉTRICO.
- Alto rendimiento*. (2014). Obtenido de <https://altorendimiento.com/hipertrofia-sarcomerica-hipertrofia-sarcoplasmatica/>
- Anton, M. P. (2009). *Ef deportes*.
- Burge, M. (2023). *Sporting rifles*. Obtenido de [https://www-bleiker-ch.translate.google/?\\_x\\_tr\\_sl=de&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es-419&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://www-bleiker-ch.translate.google/?_x_tr_sl=de&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es-419&_x_tr_pto=sc)
- Chanataxi, J. (2019). Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18291/1/T-UCE-0010-FIL-352.pdf>
- Chapa, S. (s.f.). Zonas de entrenamiento segun la intensidad.
- CISM. (2020). *Reglameto de pentatlón militar*.
- Cortés, M. (2014). Retrieved from <https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/629963/MarthaEiaCort%c3%a9Leal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García Lopez, D., Herrero Alonso, J., & De Paz Fernandez, J. (2010). METODOLOGÍA DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO.
- Gasca, I. L. (2020). ejercicio aeróbico y tiro deportivo. *actividad fisica y deporte* .
- Gutierrez, J. O. (s.f.). *Manual de introducción al tiro deportivo*.
- Jimenez Lenz, H., & Gallardo Sarmiento, A. (agosto de 2013). Determinación del maximo consumo de Oxígeno. pág. 5.
- Kammerer Lopez, M., & Quiroz Bastidas, O. (2019). *Control Biomédico del entrenamiento*. Antioquia.
- Lopez Gasca , I. (s.f.). Actividad fisica y deporte. *Efectos del ejercicio Aeróbico en el tiro deportivo*.
- Martinez, A. (2022). *Entrenamiento balistico*. Obtenido de <https://www.gq.com.mx/cuidado-personal/articulo/entrenamiento-balistico-que-es-y-por-que-hacerlo#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20entrenamiento%20bal%C3%ADstico,debe%20confundirse%20con%20entrenamiento%20explosivo.>
- Palacios Portilla, A. (2015). DETERMINACIÓN DEL UMBRAL ANAERÓBICO.
- Pozo Rosado, P. (2010). *Tipo de trabajo muscular y su influencia en la función* . Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd142/el-tipo-de-trabajo-muscular-y-su-influencia.htm>
- Ramirez, E., & Cancela Carral, J. (2001). *Aspectos metodológicos a tener en cuenta*. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd39/fzanat.htm>
- Rodriguez, H., & Olarte, Y. ( 2015). Sistemas de comunicacion inalambrico, puntaje SIUS. pág. 91.
- Ross. (1988).

Sánchez Sánchez, J. (2015). Plan de entrenamiento y mejora en el pentatlón militar. pág. 12.

UNICEF. (2017). *La primera infancia importa para cada niño*. Retrieved from <https://www.unicef.org/nicaragua/media/506/file/La%20Primera%20Infancia%20Importa%20para%20Cada%20Ni%C3%B1o.pdf>

UNICEF. (2019). Obtenido de <https://www.unicef.org/uruguay/media/2276/file/La%20actividad%20f%C3%ADsica%20en%20ni%C3%B1os,%20ni%C3%B1as%20y%20adolescentes.pdf>

Vercesi, G. (2001). *Ef deportes*. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd30/coord.htm>

*Vital sport*. (s.f.). Obtenido de <https://ec.aptavs.com/articulos/diferencias-entre-coordinacion-intramuscular-e-intermuscular>

Vuckovic, & Dopsaj. (2016). Estudio de las variables de equilibrio, fuerza y antropometría.

## Apéndice