

VOL. 2

Núm. 3

2023

**INN  
DEV**

REVISTA  
INNOVATION & DEVELOPMENT  
CIENCIAS DEL SUR

e-ISSN: 2773-764 0



Instituto Superior  
**Universitario**  
**ITECSUR**



## CONTENIDO

<u>Página Legal</u> .....	i
<u>Propuesta de entrenamiento de Natación para aspirantes Cadetes de la Policía Nacional entre 17 a 20 años</u> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.-7</b>
<u>Deporte y Actividad física: impacto sobre la salud cardiovascular</u> .....	8-15
<u>Entrenamiento físico de bajo impacto para el mantenimiento y mejora de la condición física en pacientes con LES: Lupus Eritematoso Sistémico</u> ....	<b>¡Error! Marcador no definido.6-27</b>
<u>Valoración del rendimiento aeróbico y acondicionamiento físico mediante el test de Cooper en la Policía Nacional</u> .....	28-35
<u>Análisis del rendimiento físico de árbitros de tercera y cuarta categoría de la provincia de Imbabura</u> .....	36-45
<u>Evaluación de la fuerza en aspirantes a soldados de las fuerzas Armadas de la Escuela Militar Eloy Alfaro del Ecuador</u> .....	46-54
<u>Evaluación de la técnica estilo Crol en atletas de la categoría 15 y 16 años</u> .....	55-62
<u>Evaluación de la velocidad en futbolistas mediante la prueba 10 x 5</u> .....	63-70
<u>Índice cormico en los atletas de Taekwondo de la FAE</u> .....	71-79
<u>Valoración de la capacidad aeróbica en jugadores del Club Profesional Emanuel de la provincia de Esmeraldas</u> .....	80-88



## Página Legal

### Responsable Editorial.

PhD. Lisbet Guillen Pereira (Ecuador) Instituto Tecnológico Superior “Compu Sur”.

### Comité Científico de la revista

- Ph.D. José Ramón Sanabria Navarro (Colombia) Corporación Universitaria y del Caribe
- Ph.D. Yahilina Silveira Pérez (Colombia) Universidad de Sucre
- Ph.D. Manuel Copello Janjaque (Colombia) Corporación Nacional para el Desarrollo Tecnológico del Deporte CNADTED
- Ph.D. Niurka Fuentes Duany (Colombia) Corporación Nacional para el Desarrollo Tecnológico del Deporte CNADTED
- Ph.D. José Jesús Matos Ceballos (Mexico) universidad Autónoma del Carmen
- Ph.D. José Fernández Olivera (México) Fundación FUNGADE
- Ph.D. Digna Dionisia Pérez Bravo (Ecuador) Universidad Técnica Particular de Loja
- Ph.D. Valentín Molina Moreno (Ecuador) Universidad de Granada
- Ph.D. Jorge Luis Mateo Sánchez (Ecuador) Universidad Central del Ecuador
- Ph.D. Rafael Alberto Vílchez Pirela (Venezuela) Universidad del SINU
- Ph.D. Ángel Freddy Rodríguez Torres (Ecuador) Universidad Central del Ecuador
- Ph.D. Raisa Emilia Bernal Cerza (Ecuador) Universidad Metropolitana del Ecuador
- Ph.D. Ignacio Garcia Alvarez (Ecuador) Universidad Metropolitana del Ecuador
- Ph.D. Yisel Muñoz Alfonso (Cuba) Universidad Central del Villa Clara
- Ph.D. Oscar Alberto Pérez Peña (Ecuador) Universidad Metropolitana del Ecuador
- Ph.D. Rafael Antonio Martínez González (Venezuela) Actividad física/ Entrenamiento Deportivo
- Ph.D. Summar Alfredo Gómez Barrios (Venezuela) Instituto Tecnológico Superior Compu Sur
- Ph.D. Luz María Contreras Velázquez (Cuba) Universidad Metropolitana del Ecuador
- Ph.D. Mireya Pérez Rodríguez (Ecuador) Universidad Metropolitana del Ecuador
- MSc. Yaxel Ale de la Rosa (Ecuador) Instituto Tecnológico Superior “Compu Sur”
- MSc. Yeni Lorenzo Évora (Ecuador) Instituto Tecnológico Superior “Compu Sur”
- Msc. Borisht Julián Rodríguez Rubiano (Colombia) Ministerio del Deporte de Colombia



### Comité Editorial de la revista

- Ph.D. José Ramón Sanabria Navarro. (Colombia). Universitaria de Córdoba. <https://orcid.org/0000-0001-9565-3415>
- Ph.D. Lisbet Guillen Pereira. (Ecuador). Instituto Tecnológico Superior “Compu Sur”. <https://orcid.org/0000-0003-1132-541X>
- Ph.D. Manuel Copello Janjaque (Colombia).Ministerio delo Deporte de Colombia. <https://orcid.org/0000-0003-2479-8742>.
- Ph.D. Ángel Freddy Rodríguez Torres (Ecuador).Universidad Central del Ecuador. <https://orcid.org/0000-0001-5047-2629>
- Ph.D. Yisel Muñoz Alfonso. (Cuba). Universidad Central del Villa Clara. <https://orcid.org/0000-0003-4917-9040>
- Ph.D. Raisa Emilia Bernal Cerza (Ecuador). Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui. <https://orcid.org/0000-0002-5397-6635>
- Ph.D. Oscar Alberto Pérez Peña (Ecuador). Universidad de Loyola de España. <https://orcid.org/0000-0002-0628-9218>
- Ph.D. Luz Maria Contreras Velazquez (Cuba). Universidad Metropolitana del Ecuador. <https://orcid.org/0000-0002-4101-712X>
- MSc. Yaxel Ale de la Rosa. (Ecuador). Instituto Tecnológico Superior “Compu Sur”. <https://orcid.org/0000-0001-8593-8783>
- MSc. Norma Cecilia Luna Echeverria (Ecuador).Instituto Superior Tecnológico Compu Sur con condición de Universitario. <https://orcid.org/0009-0004-1855-9328>
- MSc Estefania Collaguazo Troya (Ecuador).Instituto Superior Tecnológico Compu Sur con condición de Universitario. <https://orcid.org/0000-0003-3890-6046>
- MSc. Katherine Mishelle Jarrin Gordillo (Ecuador).Instituto Superior Tecnológico Compu Sur con condición de Universitario. <https://orcid.org/0009-0000-8869-6118>
- MSc. Nancy Vanesa Rodríguez Morán (Ecuador)
- Jorge Luis Mateo Sánchez (Ecuador)
- Ph.D. Ignacio Garcia Alvarez (Ecuador)
- Ph.D. Summar Alfredo Gómez Barrios (Venezuela)
- MSc. Yeni Lorenzo Évora (Ecuador)

### Periodicidad de la revista

Cuatrimestral

### Entidad Editora

Instituto Tecnológico Superior Compu Sur, ITECSUR.



## **PROPUESTA DE ENTRENAMIENTO DE NATACIÓN PARA ASPIRANTES CADETES DE LA POLICÍA NACIONAL ENTRE 17 A 20 AÑOS**

### **SWIMMING TRAINING PROPOSAL FOR ASPIRING CADETS OF THE NATIONAL POLICE BETWEEN 17 AND 20 YEARS OLD**

Ricardo David Coronel Pazmiño<sup>1</sup>, Edwin Marcelo Males Zúñiga<sup>2</sup>  
Instituto Superior Tecnológico con Condición de Universitario Compu Sur

#### **RESUMEN**

---

El objetivo de esta investigación es determinar la eficacia de un entrenamiento de natación planificado y direccionado a mejorar las marcas de jóvenes que están el proceso de admisión a las filas policiales, la prueba de los 50 metros estilo croll en piscina es de vital importancia como parte del proceso de selección de las escuelas de la policía nacional del Ecuador, razón por la cual quienes desean ingresar: estudian, se capacitan y entrenan con anterioridad de dos a tres meses para poder aprobar todos los requerimientos de esta selección. De ahí surge la necesidad de elaborar esta propuesta de entrenamiento de natación en donde se analizaron, midieron, y evaluaron los avances técnicos de nado en un grupo seleccionado de aspirantes, se realizó un pre y post test de 50 metros en piscina, los datos obtenidos en esta prueba nos permiten evaluar la eficacia de esta propuesta de entrenamiento.

**PALABRAS CLAVE:** Entrenamiento; Estilo libre; Natación;

#### **ABSTRACT**

---

The objective of this research is to determine the effectiveness of a planned swimming training and aimed at improving the records of young people who are in the process of admission to the police ranks, the test of the 50 meters style croll in pool is of vital importance as part of the selection process of the schools of the national police of Ecuador, Reason why those who wish to enter: study, train and train two to three months in advance to be able to pass all the requirements of this selection. Hence the need to develop this swimming training proposal where they analyzed, measured, and evaluated the technical advances of swimming in a selected group of applicants, a pre and post test of 50 meters in the pool was carried out, the data obtained in this test allow us to evaluate the effectiveness of this training proposal.

**KEYWORDS:** Training; Free style; Swimming

## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo investigativo se llevará a cabo estrategias de análisis y comprensión de la lectura en diferentes sitios web, desarrollando estrategias para conocer a fondo este caso de estudio, además en los siguientes capítulos se desarrollará el objetivo del tema, desarrollo con varias temáticas, recomendaciones, conclusiones y citas bibliográficas de internet.

La práctica de la natación según (Gaspar, 2022) puede ser competitiva o meramente recreativa.

La natación como deporte oficial es uno de los más practicados en el mundo actual y desde el inicio del pasado siglo XX este deporte está incluido dentro de las disciplinas que forman parte del programa de los Juegos Olímpicos.

Pupo & Vera (2009) consideran que: “La natación es el arte de sostenerse y avanzar, usando los brazos y las piernas, sobre o bajo el agua. Puede realizarse como actividad lúdica o como deporte de competición”.

El ser humano es un animal terrestre y el desarrollo de las habilidades y destrezas dentro del agua necesitan de un aprendizaje y perfeccionamiento sistemático a través de entrenamientos muy específicos.

En la organización de las diferentes competencias de la natación se establecen distancias en piscinas como (50, 100, 200, 400, 800 y 1500 metros).

“En relación a la manera en la que el nadador puede desplazarse en un 50 y 100 metros, el reglamento de natación establece que, en las pruebas de estilo libre, el nadador puede nadar cualquier estilo, excepto en las pruebas de estilos individual o por equipos, en las que el estilo libre significa cualquier estilo que no sea espalda, braza o mariposa” (Gaspar, 2022).

Existen innumerables beneficios en la práctica de la natación donde se destaca la activación de la gran mayoría de los músculos del cuerpo, mejora la fuerza y la resistencia física general y la estimulación del desarrollo de varias habilidades como el equilibrio y la coordinación de movimientos, así como la lateralidad y el tono muscular.

Otras bondades a destacar que se desarrollan a quienes practican este deporte son la forma en que ayuda a relajar y tonificar el cuerpo, el aumento de la capacidad pulmonar, el fortalecimiento de la

autonomía, estimulación del crecimiento personal potenciando la confianza en sí mismo, la seguridad y la buena autoestima.

Desde el punto de vista físico como entrenamiento, la natación tiene ventajas sobre otros deportes ya que facilita en mayor medida la quema de grasas en el cuerpo y por consiguiente la disminución del peso corporal, por lo que es un ejercicio ideal para perder peso.

A nivel social la natación al realizarla en grupo, favorece las relaciones sociales y la integración de individuos funcionalmente diversos fomentando la práctica de ejercicios físicos y los hábitos saludables.

Existen cuatro estilos principales en la natación olímpica, que están establecidos en competencias a nivel mundial y reconocidos por la Federación Internacional de Natación.

El estilo Crol o libre surgió en Australia en 1870 cuando el inglés John Arthur Turdgen imitaba los movimientos y técnicas características de nado de los nativos australianos.

En este estilo el nadador se encuentra en posición ventral, se alternan movimientos de brazos similares a las aspas de un molino de viento y un variado número de movimientos alternos de piernas. Este estilo de natación es el más rápido de los cuatro.

El estilo espalda o dorso surge aproximadamente por el año 1912, este estilo se nadaba con brazada doble y patada de bicicleta, gracias a las modificaciones en la técnica realizada por algunos nadadores como Tom Scott en 1960, Vallerey en 1948 o como Kierfer en 1993 el estilo ha ido evolucionando. En este estilo el nadador se encuentra en posición dorsal, los movimientos de brazada y patada al igual que en el estilo libre son alternados.

El estilo pecho o braza hasta el año de 1986 se podían diferenciar dos tipos de braza, braza formal y braza natural por lo que se modifica el reglamento suprimiendo la prohibición del hundimiento de cabeza durante el nado.

Este estilo es el más antiguo de todos por su postura y movimientos más naturales, en este estilo el nadador se encuentra en posición ventral y realiza movimientos simultáneos y simétricos de brazos y piernas.

“Los hombros y caderas realizan un movimiento ascendente y descendente que permite realizar la oxigenación” (Hernández, 2020).

Por último, al explicar el estilo mariposa o delfín tiene su aparición en los años 50, es el estilo más moderno y uno de los más rápidos después del estilo libre.

En este estilo el nadador se encuentra en posición ventral se requiere una perfecta coordinación entre extremidades superiores e inferiores estas últimas ejecutan a un movimiento parecido al aleteo de los delfines de ahí viene su nombre.

Es de gran importancia en la preparación física la natación en la policía a nivel mundial, de ahí tenemos que en Colombia es un requisito en el proceso de ingreso, los aspirantes a cadetes deben dominar los 50 metros libre y 50 metros espalda.

En el ámbito policial existen competencias de natación como sudamericanos, panamericanos y mundiales en donde se demuestra el entrenamiento y preparación de los policías en cada región estimulando su práctica y desarrollo entre los servidores policiales.

Los oficiales de policía deben hacer cumplir la ley y proteger a las personas de su comunidad. Por ello, es importante que tengan una preparación adecuada tanto a nivel legal y técnico, como táctico y físico.

De esta forma, podrá realizar sus tareas de manera eficiente, permanecer seguro en situaciones de peligro y actuar con rigor y eficiencia en todo momento.

En este sentido, el conocimiento técnico y las habilidades son cruciales, pero también lo es el aspecto físico.

En su lucha contra la delincuencia, los agentes de policía pueden vivir circunstancias verdaderamente exigentes.

Tendrán que correr, luchar y afrontar actividades largas y extenuantes, por lo que es fundamental estar en buena forma física y mental. Sólo entonces podrás cumplir con tu deber y preservar tu integridad.

Es de gran importancia el entrenamiento físico policial, ya que es un proceso mediante el cual, la técnica de las destrezas policiales, es el factor determinante en la manifestación del rendimiento del policía.

“Pues en este caso el desarrollo de la técnica del accionar policial realizada en la intervención de un conflicto, nos sirven de medio de entrenamiento en el campo de la Instrucción Policial para el perfeccionamiento de la acción o gesto técnico de las destrezas policiales”

(Buquete, 2015).

Dentro de la preparación física policial el estado físico óptimo es determinante, de acuerdo con lo cita (Valencia, 2022) “la condición de los miembros de Fuerzas armadas es fundamental” por eso el alumno deberá estar sometido periódicamente a evaluaciones que son las siguientes:

Primer test: flexiones de cadera o abdominales, en este test el alumno adopta la posición cubito dorsal con flexión de rodilla y la planta de los pies completamente en el piso, los omóplatos se despegan del piso 45 grados para que las palmas de las manos se depositen en su totalidad en sus rodillas, la prueba dura 30 segundos.

Las flexiones para hombres son 32 para adquirir los 100 puntos de valoración de la prueba y en mujeres 28 repeticiones para obtener el máximo puntaje de la prueba.

Segundo test: dominadas- hombres en esta prueba el alumno deberá estar suspendido en la barra (sin tocar el piso), para seguidamente flexionar su codo y sobrepasar el mentón sobre la barra, para retomar la posición inicial, en esta prueba el alumno deberá realizar 12 flexiones en la barra para obtener los 100 puntos de la prueba.

Segundo test: suspensión – mujeres en esta prueba la alumna debe adoptar la posición inicial y final flexionando los codos sobrepasando el mentón sobre la barra, sosteniendo su peso corporal el mayor tiempo posible, en esta prueba la alumna deberá estar suspendida 25 segundos para obtener los 100 puntos de la prueba.

Tercer test, test de velocidad en esta prueba el alumno tiene la opción de elegir su partida alta o baja, tiene que recorrer una distancia de 60 metros en el menor tiempo posible para hombres es de 7,50 segundos para los obtener 100 puntos y en mujeres 9,50 segundos para alcanzarlos 100 puntos en esta prueba.

Cuarto test – test de la milla, la posición inicial se realiza en partida alta, buscando que el alumno recorra en el menor tiempo posible una distancia de 1609 metros, el tiempo para alcanzar los 100 puntos de la prueba en hombres de 6 minutos 40 segundos y en mujeres 8 minutos.

Quinto test – natación en esta prueba el alumno deberá nadar una distancia de 50 metros en la piscina en el menor tiempo posible, para obtener los 100 puntos de esta prueba el tiempo hombres es de 50 segundos y en mujeres 55 segundos (DNE Policía Nacional del Ecuador, 2021).

De ahí nace la necesidad de tener un adecuado y planificado entrenamiento para tener el mejor rendimiento en las pruebas.

“La planificación y ejecución de un plan de entrenamiento constituye una forma de ordenar los conocimientos e ideas con el objetivo de organizar y desarrollar las sesiones de entrenamiento durante la temporada y que éstas reúnan todos los aspectos propios del juego: tácticos- físicos- psicológicos” (Lopez, 2002).

La práctica del entrenamiento físico para el desarrollo de la toma de decisiones en la actividad policial diaria conduce a entender que cuanto más entrenado está el policía, más se estimulan sus habilidades y destrezas.

Estas condiciones en el funcionario policial generan un impacto cognitivo positivo en el campo de su actuación, facilitando una mayor capacidad de respuesta para anticipar y ejecutar acciones eficaces en las diferentes situaciones que se presentan.

Estas habilidades se relacionan con la capacidad que debe tener cada agente policial para resolver problemas ya que en ello interviene el razonamiento, el análisis, la capacidad de recibir la información e interpretar la situación para procesar los datos y según su nivel de conocimiento tener un mayor nivel de respuesta.

Los policías de acuerdo a su nivel de condición física y conocimientos de enfrentamiento al delito seleccionarán una respuesta y la técnica a utilizar, a partir de allí se define la decisión estratégica y la ejecución del movimiento programado” (Oyhandy, 2017).

El entrenamiento físico de los cadetes que van a ser parte de la policía nacional en Ecuador es prioritario debido a que en el entrenamiento se desarrollan las capacidades físicas que son determinantes en sus labores.

“Para realizar tareas físicamente exigentes de forma eficaz y con un riesgo reducido de lesiones, la aptitud física relacionada con el rendimiento y la salud es muy importante para los agentes de policía” (Díaz, 2021).

Considerando lo que Flores (2021) menciona “las instituciones de orden público siempre deben estar preparadas físicamente, puesto que, los requisitos de rigor se encierran en la proactividad, que no es más que ser diligente en su accionar diario”, se realiza esta propuesta de entrenamiento de natación para aspirantes a cadetes de la policía.

Cuanto más diversificadas y creativas sean nuestras clases además de los recursos didácticos que se puedan emplear más cantidad de alumnos sentirán que esa es una clase a la que pertenecen, que les está dedicada, que pueden aprender y lograr mejores resultados a partir de su esfuerzo (SENA, 2015).

## MATERIAL Y MÉTODOS

La presente investigación establece un estudio de tipo experimental, específicamente un cuasi experimento donde el grupo objeto de estudio ya estaba formado con anterioridad.

La investigación presenta un enfoque mixto cuanti-cualitativo de corte longitudinal ya que se analizan datos y cifras de la población objeto de estudio en dos momentos.

Los estudios experimentales se caracterizan por aplicar un grupo de estímulos o acciones con el objetivo de transformar la realidad existente en los sujetos analizados.

La población objeto de estudio estuvo definida por 10 aspirantes a cadetes de las escuelas de policía. Estos aspirantes tienen una edad que oscila entre los 17 y 19 años, todos de sexo masculino y que previamente dominaban la natación estilo croll.

En relación a los métodos científicos de investigación utilizados en el estudio podemos destacar los métodos de corte teórico, empíricos y estadísticos matemáticos.

Entre ellos se encuentran el método inductivo-deductivo, analítico-sintético, histórico lógico, la medición, la observación y la revisión documental.

## RESULTADOS

En este apartado se presenta la planificación del programa de ejercicio aplicado al grupo de cadetes aspirantes que integra la población objeto de estudio.

De igual forma se dan a conocer los resultados obtenidos por los aspirantes en el pre y post test realizados.

Importante a destacar en este análisis es el estudio y manejo de la estadística descriptiva en los resultados para obtener la información necesaria producto de la investigación.



Tabla

*Propuesta de entrenamiento de natación para aspirantes a cadetes.*

<b>SEMANA 1</b>			
EJERCICIOS	VOLUMEN	INTENSIDAD	IMPLEMENTOS
Respiración	2500 metros	R1 R2	tabla
Flotación			
Salto			
Nado estilo crol			
Salida desde el partidador			
<b>Semana 2</b>			
Ejercicios	VOLUMEN	INTENSIDAD	IMPLEMENTOS
Patada libre	3000 metros	R2 R3	tabla
Respiración con brazada			Pull boy
Estilo crol			
Lanzamientos			
Retornos			
<b>Semana 3</b>			
Ejercicios	VOLUMEN	INTENSIDAD	IMPLEMENTOS
Patada mariposa	4000 metros	R2 R3	tabla
Respiración con pullboy			pullboy
Estilo crol			
Lanzamientos			
<b>Semana 4</b>			
Ejercicios	VOLUMEN	INTENSIDAD	IMPLEMENTOS
Patada libre	5000 metros	R2 R4	tabla
Patada combinada			pull boy
Estilo libre			
Estilo espalda			
<b>Semana 5</b>			
Ejercicios	VOLUMEN	INTENSIDAD	IMPLEMENTOS
Patada lateral	4000 metros	R2 R4	pullboy
Respiración izquierda			aletas
Respiración derecha			
Estilo libre			paletas
<b>Semana 6</b>			
Ejercicios	VOLUMEN	INTENSIDAD	IMPLEMENTOS
Patada combinada	6000 metros	R4	aletas
Corrección de brazada			paletas
Estilo crol			
<b>Semana 7</b>			
Ejercicios	VOLUMEN	INTENSIDAD	IMPLEMENTOS
Velocidad	6500 metros	R5 R6	arrastre con galones
Estilo crol			10 litros
Estilo espalda			
Patada libre			
<b>Semana 8</b>			
Ejercicios	VOLUMEN	INTENSIDAD	IMPLEMENTOS
Patada combinada	7000 metros	R5 R6	sin implementos

Retornos con patada mariposa

Respiración cada 5 brazadas

**Semana 9**

Ejercicios	VOLUMEN	INTENSIDAD	IMPLEMENTOS
Corrección brazada	5000 metros	R4 R5	tabla
Corrección patada			pull boy
Corrección retorno			paletas
Corrección salida			aletas
Estilo crol despacio			

**Semana 10**

Ejercicios	VOLUMEN	INTENSIDAD	IMPLEMENTOS
Pruebas 50 metros	3000 metros	R5 R6	sin implementos
Respiración cada 5 brazadas			
Circuitos de velocidad			

Nota: La Tabla 1 sustenta el trabajo realizado por los entrenadores durante el entrenamiento aplicado a los aspirantes durante 10 semanas.

El entrenamiento estuvo enfocado a mejorar sus marcas en la prueba de natación 50 metros estilo libre, se aplicaron los principios del entrenamiento deportivo.

Como se detalla en la tabla se realizó una correcta relación entre el trabajo y descanso, el aumento gradual de la carga y las variaciones ondulatorias de las cargas; enfocados a la prueba de 50 metros estilo libre de natación.

En la planificación realizada se describen los implementos y medios deportivos utilizados en cada semana de entrenamiento al igual que el volumen e intensidad del entrenamiento para cada semana de trabajo.

en el pre test, post test y la diferencia de tiempo entre una prueba y otra. El aspirante 10 logró la mayor disminución de tiempo con 40" de diferencia con relación al pre test y el mejor tiempo lo obtuvo el aspirante 5 con 38".

Figura 1

Resultados del pre y post test con una separación de ambas pruebas con 10 semanas de entrenamiento



Nota: en el grafico 1 se representan los valores en segundos del pre y post test en cada uno de los aspirantes. Se puede observar que los resultados marcados en color azul en el pre test son superiores a los resultados del post test

Tabla 2

Resultados obtenidos en el pre y post test con una

separación de ambas pruebas con 50 días de entrenamiento

NOMINA	PRE TEST	POS TEST	TIEMPO DE DIFERENCIA
Aspirante 1	1'03"	44"	19"
Aspirante 2	1'05"	42"	23"
Aspirante 3	1'08"	43"	25"
Aspirante 4	1'11"	46"	25"
Aspirante 5	1'12"	38"	34"
Aspirante 6	1'14"	40"	34"
Aspirante 7	1'15"	41"	34"
Aspirante 8	1'17"	39"	38"
Aspirante 9	1'20"	42"	38"
Aspirante 10	1'23"	43"	40"
MEDIA	1'13"	42"	31"
DESVIACIÓN	06"	2,4"	7,35"

**DISCUSIÓN**

Teniendo en cuenta los resultados de la investigación coincidimos con lo planteado por (Proaño, 2013) donde establece a partir de una investigación realizada al personal del grupo operativo especial (GOE) de la provincia de Tungurahua que al concluir un programa de entrenamiento se produjeron mejoras en el rendimiento físico del personal y el aumento de la eficiencia en el procedimiento laboral

Nota: En la Tabla 2 se registran los valores obtenidos

de los policías.

Cualquier incremento en la velocidad o acciones llevadas a cabo en una prueba de natación requiere un incremento proporcional en la fuerza y potencia muscular aplicadas en el agua y sobre el partidador. De igual forma se aprecia un incremento sostenido en la capacidad y eficiencia de los sistemas de producción de energía de los entrenados para mantener esos requerimientos (Voronstov, 2011).

En relación a esta explicación sobre el entrenamiento de la velocidad en las acciones dentro de la natación se diseñó en la propuesta de entrenamiento ejercicios que potenciaban el desarrollo de esta capacidad física en los aspirantes a cadetes de la policía.

En la propuesta de planificación de entrenamiento se establecieron objetivos de trabajo orientados al logro del perfeccionamiento de la ejecución técnica, del rendimiento físico, unido a la formación de valores en los aspirantes, destacando la importancia del sacrificio y la disposición de rendir al máximo de manera óptima en cada momento, tanto dentro del entrenamiento como en la sociedad en general. Estos elementos dentro del entrenamiento de los aspirantes a miembros de la policía fueron destacados por Sabio (2016).

## CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados de la investigación se puede concluir que, al terminar la planificación del entrenamiento durante 10 semanas de trabajo sistemático por parte de entrenadores y alumnos, se observa en ellos una mejora sustancial en la disminución de los tiempos de natación estilo libre 50 metros en los aspirantes que formaron parte del estudio.

Unido a lo antes planteado es importante destacar en la población objeto de estudio una mayor calidad en la realización técnica dentro de las diferentes fases del ejercicio dentro del agua al terminar las 10 semanas de entrenamiento planificadas.

En particular se observa en ellos una perfección en el ritmo de la brazada, mejor alineación del pateo, mayor fluidez de la respiración dentro del agua entre otras.

Esta evolución positiva de los aspirantes durante el entrenamiento posibilita su adecuado desempeño dentro de las pruebas de la Policía Nacional del Ecuador, permitiendo su ingreso y positivo

desempeño en el futuro.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Buquete, F. (2015). *Un análisis sobre el trabajo policial y las formas de entrenamiento físico*. Buenos Aires.
- Díaz Cevallos, C. A., Linares, I., Molina, J., & Guevara, V. (2021). *Análisis comparativo de la Composición Corporal antropométrica del personal policial de Quito y Guayaquil*. Guayaquil.
- DNE Policía Nacional del Ecuador. (2021). *INSTRUCTIVO PARA LA EJECUCIÓN DE EVALUACIONES FÍSICAS A LOS SEÑORES POSTULANTES BACHILLERES*. Quito.
- Flores Moreira, E. P. (2021). *Insuficiente ejercicio, su incidencia en el rendimiento en las pruebas físicas de la policía nacional*. Guayaquil.
- Gaspar Paredes, H. (2022). *concepto*. Obtenido de concepto: <https://concepto.de/natacion/>
- Hernández, A. (25 de 01 de 2020). *i-Natación*. Obtenido de <http://www.i-natacion.com/articulos/modalidades/natacion1.html#:~:text=En%20la%20nataci%C3%B3n%20existen%20cuatro,%2C%20espalda%2C%20raza%20y%20mariposa>
- Lopez Lopez, J. (2002). *160 FICHAS DE ENTRENAMIENTO PARA JUVENILES*. Valencia.
- Oyhandy, A., Cabandié, B., Maglia, E., & Galvani, I. (2017). *I Jornadas de Estudios Sociales sobre Delito, Violencia y Policía*. Rio de la Plata.
- Proaño Merino, L. E. (2013). *La actividad física y su valor en el desarrollo policial del G.O.E. del comando de policía no.9 de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua*. Ambato.
- Pupo Sfeir, L. E., & Vera Rivera, J. L. (2009). *La enseñanza y el entrenamiento del estilo libre en natación*. Pamplona.
- Sabio Lago, S. S. (2016). *Propuesta didáctica en la enseñanza del waterpolo*.
- SENA. (2015). *MANUAL DE ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE*. Antioquia.
- Valencia Bennett, F. D., Miranda Aguilar, E. A., & Calero Morales, S. (2022). *Entrenamiento HIIT para potenciar el VO2 máx en marinos de embarcaciones menores*. Quito.
- Voronstov. (2011). *strenght and power training in swimming*.

## DEPORTE Y ACTIVIDAD FÍSICA, IMPACTO SOBRE LA SALUD CARDIOVASCULAR

### SPORT AND PHYSICAL ACTIVITY, IMPACT ON CARDIOVASCULAR HEALTH

Oscar Santiago Quelal Paredes<sup>1</sup>, Nicolás Germán Coral Reyes<sup>2</sup>  
Instituto Superior Tecnológico con Condición de Universitario Compu Sur

#### RESUMEN

---

El presente trabajo de revisión bibliográfica pretende examinar el impacto que tienen el deporte y la actividad física sobre la salud cardiovascular, con miras a disminuir la probabilidad de ocurrencia de patologías de origen cardíaco, metabólico, respiratorio, entre otros tomando en cuenta que con el pasar de los años se ha popularizado el hecho de realizar actividad física o la práctica de algún deporte en concreto con mayor influencia en las sociedades desarrolladas, de ahí que se relacione estrechamente esta actividad con llevar una vida saludable. En este artículo abordaremos específicamente en que consiste la actividad física y el deporte como una práctica en post de conseguir un estado de vida saludable y de bienestar, además se tratarán los beneficios en concreto que tiene cada una de estas prácticas sobre el cuerpo humano, específicamente sobre el sistema cardiovascular que es uno de los más beneficiados a la hora de incluir algún tipo de actividad física en el diario vivir. En este artículo se presentan una serie de investigaciones que hacen evidente los beneficios que el deporte y la actividad física tienen en cuanto a mejorar la calidad de vida de las personas que lo practican. En el ámbito policial se viene practicando constantemente tanto la actividad física como el deporte, con el fin de mejorar el estado físico de los servidores policiales manteniéndolos activos y capacitados en esta disciplina en pos de poder cumplir a cabalidad con las exigencias que demanda su profesión.

**PALABRAS CLAVE:** Deporte, Actividad física, Salud cardiovascular

#### ABSTRACT

---

The present bibliographical review work aims to examine the impact that sport and physical activity have on cardiovascular health, with a view to reducing the probability of occurrence of pathologies of cardiac, metabolic, respiratory origin, among others, taking into account that with the passing of Over the years, the fact of carrying out physical activity or the practice of a specific sport with greater influence in developed societies has become popular, hence this activity is closely related to leading a healthy life. In this article we will specifically address what physical activity and sport consist of as a practice in order to achieve a state of healthy life and well-being, in addition to the specific benefits that each of these practices have on the human body, specifically on the cardiovascular system, which is one of the most benefited when it comes to including some type of physical activity in daily life. This article presents a series of investigations that make evident the benefits that sport and physical activity have in terms of improving the quality of life of the people who practice it. In the police field, both physical activity and sports have been constantly practiced, in order to improve the physical condition of police officers, keeping them active and trained in this discipline in order to fully comply with the demands demanded by their profession.

**KEYWORDS:** Sport, Physical activity, Cardiovascular health.



## INTRODUCCIÓN

Tanto el deporte como la actividad física se encuentran estrechamente vinculados con la salud del ser humano, es imprescindible que la población en general cultive el hábito de realizar actividad física o bien cualquier tipo de deporte ya que está comprobado que innumerables enfermedades pueden ser mitigadas con sólo practicar hábitos de vida saludable.

Esta recomendación no sólo incluye una dieta saludable, sino que debe ser acompañada con la práctica del ejercicio físico en todo momento. Por esta causa hacemos hincapié en este estudio para profundizar en estos elementos que sumados todos contribuyen de manera significativa en la prevención de una de las afecciones que más afectan a personas a nivel mundial, provocando la muerte cada año de un por ciento elevado de ellas, nos referimos a las enfermedades cardiovasculares ***“El deporte tiene el poder de cambiar el mundo. Tiene el poder de inspirar, tiene el poder de unir a las personas como muy pocas otras cosas”*: Nelson R. Mandela.**

La actividad física es definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía, hace referencia a todo movimiento, incluso durante el tiempo de ocio.

Entre las actividades físicas más comunes se puede mencionar la caminata, transportarse en bicicleta, practicar deportes, participar actividades recreativas o juegos, con cualquier nivel de capacidad, también ha sido demostrado que la actividad física ayuda a prevenir y controlar enfermedades no transmisibles como las cardíacas, accidentes cerebrovasculares, hipertensión arterial, entre otras. Por otra parte se puede mencionar que la práctica deportiva y del ejercicio físico ayuda a mantener un peso corporal saludable, mejora la calidad de vida y el bienestar individual de las personas (OMS, 2022).

De igual manera la OMS (2020) menciona que, al menos 5 millones de muertes al año se podrían evitar si la población fuera más activa y recomienda entre 150 a 300 minutos de actividad física aeróbica de intensidad moderada o vigorosa por semana para todos los adultos, incluidas las personas que viven con afecciones crónicas o discapacidad, y un promedio de 60 minutos al día para los niños y adolescentes.

Las estadísticas de la OMS (2020) muestran que uno de cada cuatro adultos y cuatro de cada cinco adolescentes no realizan suficiente actividad física. Se estima que, a nivel mundial, esto cuesta US\$54 000 millones en atención sanitaria directa y otros US\$14 000 millones por la pérdida de productividad.

La actividad física regular es fundamental para prevenir y ayudar a manejar las cardiopatías, la diabetes de tipo dos y el cáncer, así como para reducir los síntomas de la depresión y la ansiedad, disminuir el deterioro cognitivo, mejorar la memoria y potenciar la salud cerebral.

En las directrices se alienta a las mujeres a mantener una actividad física regular durante el embarazo y después del parto. También se destacan los valiosos beneficios de la actividad física para la salud de las personas con discapacidad. Como lo menciona Tedros Adhanom Ghebreyesus (2020) “La actividad física es fundamental para la salud y el bienestar, ya que puede ayudar a añadir años a la vida y vida a los años”. Ruediger Krech (2020), Director de Promoción de la Salud de la Organización Mundial de la Salud, añadió que, “si debes pasar mucho tiempo sentado, ya sea en el trabajo o en la escuela, debes hacer más actividad física para contrarrestar los efectos nocivos del sedentarismo”.

Bajo este contexto la OMS alienta a los países a adoptar directrices a nivel mundial y elaborar políticas nacionales de salud en apoyo al Plan de acción mundial sobre actividad física 2018-2030, el mismo que fue acordado por los líderes mundiales de la salud 71.ª Asamblea Mundial de la Salud en 2018 con el objetivo de reducir la inactividad física en un 15% para 2030 (OMS, 2020).

En el Ecuador, entre el 2018 y 2021 se registraron 91271 defunciones por complicaciones cardiovasculares, de los cuales el 53 % fueron de sexo masculino, entre las enfermedades causantes de estos decesos se encuentran el infarto, otras enfermedades cardíacas, entre ellas las cerebrovasculares y renales, la hipertensión en diversas formas, la insuficiencia cardíaca y los accidentes vasculares. Evitar el impacto de estas patologías es posible. Existen acciones que pueden ayudar a prevenirlas y entre ellas destaca la actividad física y el deporte de forma regular (ESPOL, 2023).

La práctica de deporte es uno de los pilares para una vida saludable a cualquier edad. Ya sea salir a correr, dar largos paseos, jugar un partido de fútbol con los amigos o hacer yoga, practicar algún deporte te hará estar más saludable y ayuda a mantener un buen ánimo, además de permanecer más feliz y con más energía gracias a los beneficios de la actividad física. En la sociedad contemporánea, los trabajos que exigen una actividad física son cada vez más escasos, por eso el deporte cobra una mayor importancia.

Un nivel adecuado de actividad física reduce el riesgo de hipertensión, cardiopatías coronarias, accidentes cerebrovasculares, diabetes, cáncer de mama, de colon y depresión en gran parte de la población. El ejercicio físico y la actividad deportiva ayuda a prevenir problemas de salud en el sistema óseo y mejora la capacidad funcional del cuerpo.

Es determinante de igual forma para aumentar el gasto energético y, por tanto, ayuda a alcanzar un equilibrio calórico y un peso saludable. Los expertos recomiendan realizar 30 minutos de actividad física moderada al día para asegurar estos beneficios, por lo que es algo que cualquier persona puede practicar. No es necesario practicar deportes de impacto ni de alta intensidad, sino que un largo paseo o marcha continua a buen ritmo puede lograr estos objetivos (Martín, 2021).

Mantener una vida activa deportiva permite una mejora en el sistema cardiovascular. También favorece un envejecimiento activo con una mejora tanto de la salud física como mental del individuo (Fernández, 2019).

En concordancia en el presente estudio se persigue analizar la actividad física y el deporte como una práctica efectiva a favor del estado de vida saludable y del bienestar del individuo.

## DESARROLLO

### El Deporte

Al mencionar la palabra deporte revive en nuestra mente numerosas acciones con características y disciplinas que se han ido desarrollando a lo largo de la vida y su concepto ha sido dado por varios autores que se han dedicado al estudio de esta actividad, tomando en cuenta que en la actualidad se ha desarrollado una gran industria que ofrece gran variedad de disciplinas deportivas, ya sean de distracción, espectáculo, pasatiempo entre otros, relacionados

directamente con el deporte ya sea competitivo o recreativo.

A continuación desplegamos distintos puntos de vista y concepciones del término deporte, propuestas por diferentes autores.

El deporte es definido como la actividad cuyo foco principal recae en el esfuerzo físico, la habilidad o la coordinación entre las manos y la vista, con elementos de competición, cuyas reglas y patrones de comportamiento son regidas por organizaciones y que puede hacerse individualmente o en equipo (Secretaría del Deporte, 2020).

Paris (1999), citado por Romero Granados (2001), nos define el deporte como “un conjunto de subsistemas y realidades, muy diferentes entre sí, pero con dos elementos comunes: la actividad física y el juego” (Altamirano, 2010).

Sánchez Bañuelos (1992), al definir el término deporte, vuelve a tener en cuenta, al igual que lo hiciera anteriormente Cagigal (1959), el aspecto que hace referencia a la superación del individuo respecto a sí mismo, definiéndolo, por tanto, como “toda actividad física, que el individuo asume como esparcimiento y que suponga para él un cierto compromiso de superación de metas, compromiso que en un principio no es necesario que se establezca más que con uno mismo” (Altamirano, 2010).

Romero Granado (2000), define el deporte en edad escolar como “todas las actividades físico – deportivas realizadas con finalidades educativas”. Este mismo autor (2001), lo define como “toma de contacto con la habilidad específica (deporte) en cualquier contexto (académico, federativo, etc...), pero respetando las características psicológicas y pedagógicas para el desarrollo global”.

En el 2005, amplía la primera definición expuesta, considerando el deporte en edad escolar como “conjunto de actividades físico-deportiva que se desarrolla en horario no lectivo, dirigidas a la población en edad escolar, y de participación voluntaria”. (Altamirano, 2010).

Castejón (2001), aporta una nueva definición del deporte bastante amplia en la que tiene cabida cualquier disciplina deportiva: “actividad física donde la persona elabora y manifiesta un conjunto de movimientos o un control voluntario de los movimientos, aprovechando sus características individuales y/o en cooperación con otros, de manera que pueda competir consigo mismo, con

el medio o contra otro/ s tratando de superar sus propios límites, asumiendo que existen unas normas que deben respetarse en todo momento y que también, en determinadas circunstancias, puede valerse de algún tipo de material para practicarlo” (Altamirano, 2010).

Finalmente, queremos resaltar las palabras de Cárdenas (2007) al afirmar que el deporte dentro del ámbito educativo no tiene como fin que el alumno aprenda a jugar a toda costa, sino que éste ha de servir como herramienta para que los sujetos se desarrollen como seres individuales que presentan diferencias y, al mismo tiempo, como seres sociales que se relacionan con su grupo de iguales mediante el entendimiento y el respeto. (Altamirano, 2010).

### Actividad física

La actividad física es indispensable para el mantenimiento de la salud y la prevención de enfermedades, puesto que una rutina en forma regular provee muchos beneficios para la salud ya sea en el ámbito fisiológico, psicológico y social, aunque en la actualidad todavía sigue presente el sedentarismo, o incluso parece seguir ganando terreno.

La actividad física es un elemento importante para poder tener un estilo de vida saludable. Existen diversos estudios que determinan que realizar actividad física ayuda en la prevención de riesgos cardiovasculares, diabetes, enfermedades crónicas, enfermedades degenerativas, obesidad, además beneficia en la salud mental como es la ansiedad, estrés, depresión y mejorando el autoestima (Barbosa y Urrea, 2018).

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) menciona que “La actividad física insuficiente se ha identificado como uno de los principales factores para la mortalidad global y se encuentra en aumento en muchos países.

La actividad física regular y adecuada, incluido cualquier movimiento corporal que requiera energía, puede reducir el riesgo de muchas enfermedades y trastornos no transmisibles, como la hipertensión, la enfermedad coronaria, los accidentes cerebrovasculares, la diabetes, el cáncer de mama, colon y la depresión” (OPS, 2022).

En este contexto uno de los principales objetivos de la OPS es reducir la actividad física insuficiente ya que en América Latina y el caribe los niveles de inactividad física han ido en aumento del 33 % al 39 % entre el 2011 y 2016.

### Beneficios de la Actividad física

Como lo menciona Rodríguez et al., (2020) las personas que no practican actividad física tienen a inmiscuirse en vicios de alcohol y tabaco entre los más comunes, lo que conlleva a causar enfermedades, es por ello que la práctica de actividad física promueve un estilo de vida activo y sano, además que favorece de manera positiva para convertirse en personas activas y capacitadas para aumentar el control sobre la salud y saber elegir aquellas opciones que sean beneficiosas para una vida saludable.

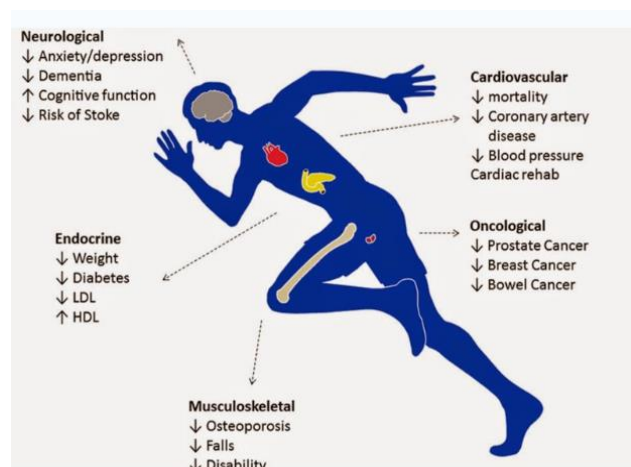
Entre los innumerables beneficios que aporta la actividad física a la salud se encuentra la mejora del rendimiento cardiovascular puesto que se producen cambios hemodinámicos, metabólicos, neurológicos, hormonales y de la función respiratoria, interviniendo en la modificación de factores de riesgo cardiovascular como la prevención de la primaria y secundaria de la cardiopatía isquémica.

Si bien la práctica regular de actividad física beneficia en gran manera a cada uno de los sistemas y órganos del cuerpo, tiene su principal beneficio a nivel cardiovascular, regulando la frecuencia cardíaca y la tensión arterial, y disminuyendo los riesgos de arritmias cardíacas a través del eficiente funcionamiento del corazón.

Es importante mencionar también que ayuda en la reducción de ácido láctico y por ende la concentración de colesterol y triglicéridos, manteniendo un peso corporal saludable ya que aumenta la capacidad del consumo de grasa como fuente de energía.

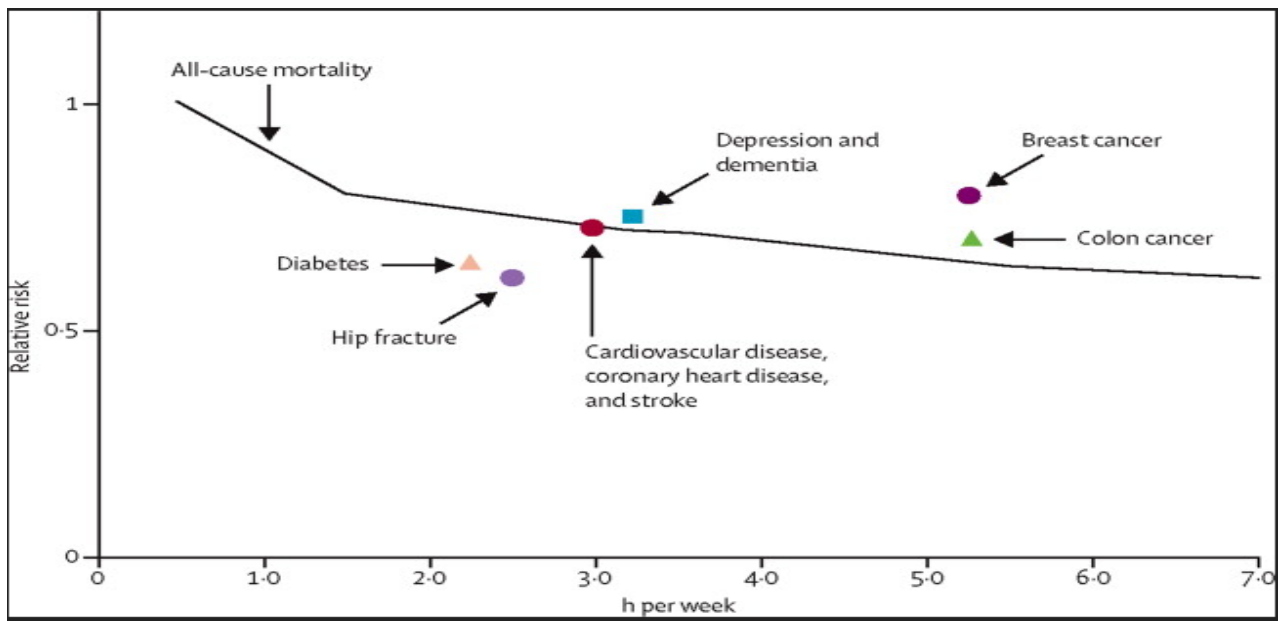
Figura 1

*Beneficios de la actividad física para la salud*



Nota: Exercise and the heart: the good. The bad and the ugly. (p. 3), por S. Sharma, A. Merghani y L. Mont. 2015, PubMed.

Figura 2  
 Relación de la actividad física con la prevención de enfermedades



Nota: *El deporte y el ejercicio como contribuyentes a la salud de las naciones* (p.61), por K. M. Khan, A. M. Thompson, S. N. Blair, J. F. Sallis, K. E. Powell, F. C. Bull y A. E. Bauman, 2012, Elsevier

**Salud cardiovascular.**

La salud cardiovascular está enfocada al óptimo funcionamiento del sistema circulatorio y corazón a través de la adopción de hábitos saludables, con una dieta adecuada y la realización tanto de deporte como de actividad física en forma regular, en pos de prevenir que ocurra o se desarrolle cualquier evento cardiovascular como hipertensión, colesterol elevado, diabetes, obesidad, entre otros.

**Enfermedad cardiovascular**

Según el Instituto Nacional de cáncer este tipo de enfermedad afecta al corazón o los vasos sanguíneos, el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares está aumentada por una alimentación poco saludable, la falta de ejercicio y la obesidad. Entre las enfermedades más comunes están cardiopatía coronaria, insuficiencia cardiaca, endocarditis, entre otras (Instituto Nacional del Cáncer, 2016).

La Organización Mundial de la Salud menciona que las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte de personas en el mundo, cobrando alrededor de 17.9 millones de vidas cada año, siendo cuatro de cada cinco defunciones, personas menores de 70 años. Entre los factores de riesgo figuran el consumo de

tabaco y alcohol, sobrepeso y obesidad.

Para contrarrestar esta problemática se ha demostrado que el abandono en el consumo de tabaco y alcohol, así como también la reducción en el consumo de sal, aumento en la ingesta de frutas y verduras y por supuesto la actividad física en forma regular reduce notablemente el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares (OMS, 2021).

**Impacto de la actividad física en la salud**

Hoy en día, alrededor del 60% de la población mundial realiza el mínimo esfuerzo físico posible en sus actividades diarias. Este fenómeno impacta de igual manera en las actividades domésticas y en la inacción en tiempos de ocio.

Estos por cientos elevados de inactividad física en la población favorecen el aumento de las enfermedades crónicas no transmisibles. Sin lugar a dudas la inactividad física representa uno de los diez principales factores de riesgo de mortalidad a nivel mundial (Universidad de Guadalajara, 2023).

Nuestro cuerpo está diseñado para el movimiento y la actividad, para la producción y el consumo de la energía que permite el desarrollo de las distintas funciones fisiológicas y metabólicas. Numerosas investigaciones constatan que la actividad física practicada de forma habitual ayuda a combatir factores de



riesgo como el sedentarismo o el exceso de peso y, al mismo tiempo, produce diversos efectos positivos sobre el organismo.

De hecho, no existe ninguna otra estrategia que produzca tantos y tan importantes efectos beneficiosos sobre la salud como la actividad físico-deportiva, según afirman los expertos de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (González, 2018).

### **Relación entre la actividad física y la salud cardiovascular**

La mortalidad por enfermedad coronaria cardíaca está relacionada con parámetros de estilos de vida entre los cuales es fundamental el nivel de actividad física.

Las enfermedades cardiovasculares y coronarias suponen, junto con el cáncer y los accidentes de carretera, una de las tres mayores causas de mortandad en los países con altos niveles de renta, y su incidencia ha ido en aumento en la misma medida en que se rebajaban las exigencias de actividad física en la vida laboral y se mejoraban los medios de transporte.

La falta de actividad física constituye un factor de riesgo potencialmente modificable que debería recibir mayor énfasis en los actuales esfuerzos para reducir el impacto de la enfermedad coronaria cardíaca en la sociedad actual (Becerro y Galiano, 2003).

## **METODOLOGÍA**

La metodología utilizada en el presente estudio es de tipo descriptiva, con revisión de estudios acerca de la temática propuesta, lo que permitió un análisis del impacto que tiene en la salud la práctica del deporte y la actividad física.

Se revisaron a detalle cada uno de los artículos relacionados con la actividad física, el deporte y cómo este influye en la salud de las personas, resaltando el impacto que tiene específicamente en la salud cardiovascular.

Para la realización de este estudio se tomó en cuenta los artículos y publicaciones realizadas entre 2008 y 2023, dando como resultado un total de 31 artículos y publicaciones encontrados, de los cuales se excluyeron aquellos publicados en idioma diferente al español, resultando objeto de nuestra revisión 22 artículos, además se tomó en cuenta aspectos éticos como normas de citación y derechos de autor.

Entre las obras revisadas se encuentran tanto

publicaciones realizadas por revistas de salud como publicaciones de organismos internacionales que velan por la salud de la población, además de publicaciones realizadas por instituciones ecuatorianas como es el caso de la Policía Nacional y la Secretaría del deporte, cabe mencionar que adicional también fueron tomadas en cuenta publicaciones de países vecinos, lo que permite evidenciar que la problemática no necesariamente es nacional sino compartida por la población en general.

Se investigaron trabajos de publicación registrados en la base de datos Medline, en la Biblioteca electrónica Científica en línea (SciELO), en Scopus, perteneciente a Elsevier, en la Revista Cubana, que es una de las revistas de investigación científica, además publicaciones abiertas como las de la OMS y OPS.

El estudio parte de la identificación del problema, este se construye mediante el diálogo interno de cada uno de los investigadores, para posteriormente llegar al consenso sobre el fenómeno a estudiarse, se hace uso del conocimiento empírico y a la sistematización a través de una tabla de decisión.

Posteriormente se definieron el objetivo general y las temáticas a desarrollarse, para después detectar, analizar y procesar bibliografía acertada sobre los mismos.

Debido al interés particular de las instituciones participantes, se decide mantener en el anonimato el nombre tanto de las instituciones educativas, así como de los principales actores, declarando la no maleficencia del trabajo investigativo realizado, se procedió a detectar los factores socioculturales, económicos y familiares que influyen sobre el abandono escolar, así como sus principales consecuencias, este trabajo no pretende dar solución al problema detectado, sin embargo aporta al entendimiento general y sistemático de la problemática desarrollada.

Para llevar a cabo este trabajo se revisó diferente material bibliográfico y científico que permitió explorar la producción de la comunidad académica sobre este fenómeno educativo, de gran preocupación.

La información revisada en sitios web, revistas, libros y demás, dieron paso a conocer a mayor profundidad todos los temas relacionados al tema inicial, como las principales causas y efectos que promueven el abandono escolar.

Además, esta investigación se fundamentó en

un enfoque cualitativo, que no parte de una realidad objetiva, sino más bien es edificada socialmente, por consecuencia de múltiples construcciones mentales que son modificadas a través del proceso de estudio, por quienes participan de la investigación.

## CONCLUSIONES

Esta revisión permite que el lector conciba los variados enfoques y temáticas de la actividad física, adoptando un estilo de vida saludable en busca de mejorar la calidad de vida y la salud.

Tanto la actividad física como el deporte presentan diferentes beneficios referentes al óptimo estado de salud y prevención de enfermedades, desde incrementar la masa muscular y la densidad mineral ósea, disminuir el riesgo de desarrollar hipertensión y problemas cardiovasculares hasta aumentar la fuerza y la resistencia, en las personas de edad avanzada aumenta la movilidad.

Lamentablemente tanto a nivel mundial como a nivel local la adherencia de habitantes a la práctica de algún deporte o actividad física es relativamente baja por lo que se hace obligatorio el uso de políticas relacionadas con la práctica de la actividad física, la prevención de enfermedades y promoción de la salud, mediante estrategias que permitan mejorar el estilo de vida de los habitantes.

Es indispensable que la actividad física sea fomentada en cada una de las etapas de la vida, tomando en cuenta la edad, el tiempo y el tipo de actividad física que puede practicar cada persona, con el fin de prevenir y controlar las enfermedades crónicas no transmisibles.

Además, es importante recalcar que no solo se debe fomentar la práctica regular de la actividad física y el deporte sino adoptar un estilo de vida dinámico en el quehacer diario como parte primordial de la calidad de vida y de un envejecimiento saludable.

Aunque pueda resultar un tanto complicado el incluir la actividad física diariamente es importante establecer estrategias como inclusión familiar, barrial o institucional, fortalecer el apoyo y motivación, siempre primando los gustos deportivos con el fin de generar dependencia y agrado por la actividad a realizar.

La actividad física y el deporte son instrumentos poderosos y positivos en la promoción de la salud,

toda vez que se incluyen aspectos relacionados con el ser humano y no solo el espacio físico como elemento principal en la promoción de la salud, además de la educación poblacional, la misma que debe estar enfocada hacia el beneficio individual y colectivo, mediante la concientización en cuanto a la disminución de factores de riesgo que aumentan la posibilidad de adquirir enfermedades cardiovasculares, que a mediano o largo plazo causan deterioro de la calidad de vida, llegando incluso a dejar secuelas irreversibles en las personas

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Escobar, D. A. (2022). *Los factores socioeducativos y su relación con el rezago escolar en los estudiantes pertenecientes a la Educación Básica Superior Extraordinaria "EBSE" en los centros educativos del Distrito Metropolitano de Quito periodo lectivo 2021-2022*. Quito.
- Amaluisa Fiallos, C. (2011). *Rezago Educativo: barrera a vencer para el Buen Vivir. Contrato Social por la Educación- Ecuador*. Obtenido de <http://contratosocialecuador.org/images/publicaciones/cuadernos/6.pdf>
- Andalucía, F. d. (2010). *El fracaso escolar: Definición, causas, diagnósticos, prevención y tratamiento. Temas para la Educación*, 1-6. Obtenido de <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7561.pdf>
- Contreras, A. C. (2015). *Situación de la Educación Rural en Centro Latinoamericano para el desarrollo rural*. Obtenido de [https://www.rimisp.org/wp-content/files\\_mf/1439406281ATInformeTecnicoSituaciondeLaEducacionruralenEcuador.pdf](https://www.rimisp.org/wp-content/files_mf/1439406281ATInformeTecnicoSituaciondeLaEducacionruralenEcuador.pdf)
- Gutiérrez Pulido, H. (2011). *Diez problemas de la población de Jalisco: una perspectiva sociodemográfica*. Obtenido de <https://www.iiieg.gob.mx/contenido/PoblacionVivienda/libros/LibroDiezproblemas/Capitulo5.pdf>
- Hna. Marianita Marroquín Yerovi, J. A. (2019). *Un acercamiento a la interioridad de los Awá*. En J. A. Hna. Marianita Marroquín Yerovi, *La educación propia intercultural* (págs. 161-178). Pasto.

- Mendoza Cárdenas, E., & Zúñiga Coronado, M. (2017). *Factores intra y extra escolares asociados al rezago educativo en comunidades vulnerables*. Cuenca: Redalyc.
- Ministerio de Educación. (2015). *Análisis de indicadores educativos*. Obtenido de [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/06/PUB\\_ContextoVol1\\_may2015.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/06/PUB_ContextoVol1_may2015.pdf)
- Rivera Segovia, Á. (2014). *ANÁLISIS DEL REZAGO EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL ESTADO DE VERACRUZ*. Obtenido de <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:Educacion-Arivera/Documento.pdf>
- Ruíz, R., García, J., & Pérez, M. (2014). Causas y consecuencias de la deserción escolar en el bachillerato: Caso universidad autónoma de Sinaloa. *Ra Ximhai*, 51-74. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/461/46132134004.pdf>
- Suárez, M. (2021). *Rezago educativo y desigualdad social en el estado de Morelos*. Obtenido de [https://www.ses.unam.mx/integrantes/uploadfile/hsuarez/Suarez2001\\_RezagoEducativo.pdf](https://www.ses.unam.mx/integrantes/uploadfile/hsuarez/Suarez2001_RezagoEducativo.pdf)

## **ENTRENAMIENTO FÍSICO DE BAJO IMPACTO PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORA DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN PACIENTES CON LES: LUPUS ERITEMATOSO SISTÉMICO**

### **LOW-IMPACT PHYSICAL TRAINING FOR THE MAINTENANCE AND IMPROVEMENT OF PHYSICAL CONDITION IN PATIENTS WITH SLE: SYSTEMIC LUPUS ERYTHEMATOSUS**

Edwin Alexander Granizo Barreto  
Instituto Superior Tecnológico con Condición de Universitario Compu Sur

#### **RESUMEN**

---

El lupus eritematoso sistémico es una enfermedad autoinmune en donde el sistema inmunológico ataca al tejido sano del cuerpo, afectando a varios sistemas o a uno de ellos. Afecta frecuencia a mujeres en edad fértil, su prevalencia varía entre 40 a 200 casos por cada 100.000 habitantes. En el Ecuador, según OPS en el 2013 el 90% son mujeres, de las cuales el 80% conocen muy poco de su condición de salud. Varios estudios han sugerido que el ejercicio tiene efectos positivos sobre la sintomatología de esta enfermedad afirmando que el ejercicio físico realizado de forma regular a intensidades bajas y moderadas presenta numerosos beneficios tanto para la salud física como la psicológica. Todo esto posibilitó la elaboración de una propuesta de entrenamiento físico para el mantenimiento y mejora de la condición de salud en pacientes con lupus eritematoso sistémico. La propuesta diseñada permitirá en un futuro compartir y socializar en diferentes centros de entrenamiento físico y terapéutico en donde radican estos pacientes a nivel de la medicina comunitaria y hospitalaria. Se realizó una encuesta formada por 6 preguntas con el objetivo de validar la pertinencia e importancia de la propuesta de ejercicios. La encuesta aplicada aportó opiniones y criterios de médicos, especialistas con más de 5 años en la profesión. En la cual los entrevistados indican estar de acuerdo con el plan de entrenamiento el cual se va a adaptar de acuerdo a la condición física del con el objetivo de no provocar sobrecarga articular o agotamiento físico.

**PALABRAS CLAVES:** Plan de entrenamiento; Ejercicio físico; Lupus eritematoso sistémico.

#### **ABSTRACT**

---

Systemic lupus erythematosus is an autoimmune disease in which the immune system attacks healthy tissue in the body, affecting several systems or one of them. It frequently affects women of childbearing age, its prevalence varies between 40 to 200 cases per 100,000 inhabitants. In Ecuador, according to PAHO in 2013, 90% are women, of which 80% know very little about their health condition. Several studies have suggested that exercise has positive effects on the symptoms of this disease, stating that regular physical exercise at low and moderate intensities has numerous benefits for both physical and psychological health. All this made it possible to develop a physical training proposal for the maintenance and improvement of the health condition in patients with systemic lupus erythematosus. The designed proposal will allow in the future to share and socialize in different physical and therapeutic training centers where these patients reside at the community and hospital medicine level. A survey consisting of 6 questions was carried out with the aim of validating the relevance and importance of the proposed exercises. The applied survey provided opinions and criteria of doctors, specialists with more than 5 years in the profession. In which the interviewees indicate that they agree with the training plan which will be adapted according to the physical condition of the individual in order not to cause joint overload or physical exhaustion.

**KEYWORDS:** Training plan, Physical Exercise; Systemic lupus erythematosus



## INTRODUCCIÓN

El lupus eritematoso sistémico (LES) es una enfermedad autoinmune crónica que ataca a cualquier parte del cuerpo, existen tres tipos de lupus: El eritematoso cutáneo, el eritematoso discoide y el eritematoso sistémico, en el cual se basará la siguiente investigación (Rodríguez-Caruncho & Bielsa, 2011); (Salinas, 2010). El LES es una enfermedad en la que el sistema inmunológico ataca a tejido sano del cuerpo, afectando varios sistemas o uno de ellos como la piel, articulaciones, riñones, corazón y pulmones.

Antiguamente y hasta la actualidad en países en desarrollo existe la creencia de algunas personas que por tener ciertas enfermedades crónicas no se puede realizar actividad física que incluya algún tipo de esfuerzo físico. Gracias a los avances de la ciencia, como mencionan Ibarra & López, (2018) con una alimentación adecuada (Klack, Bonfa, & Borba, 2012) y un correcto plan de entrenamiento físico existe la probabilidad que estas personas incorporen en su rutina diaria estas actividades.

Está comprobado científicamente que la actividad física y el ejercicio disminuyen los episodios de dolor crónico, mejoran la movilidad articular y aportan un beneficio psicológico al disminuir los niveles de stress en estos pacientes. Las anteriores afirmaciones permiten demostrar que todo esto influye directamente en la mejora de la calidad de vida de quienes sufren de esta enfermedad psicosomática (Fernandez-Lopez, Fernández-Fidalgo & Cieza, 2010).

El Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) recomienda realizar como mínimo 150 min por semana de ejercicio aeróbico de intensidad moderada a vigoroso. Tomando esta recomendación para pacientes con LES un tratamiento efectivo y no farmacológico es la práctica regular de actividad física de intensidad baja a moderada con el fin de evitar daño articular, mejorando la capacidad cardiorrespiratoria y mejorando la resistencia muscular (Morillas, 2016); (Ayán, Muñoz, & Martínez-Lemos, 2018).

“El lupus es una enfermedad autoinmune que con mayor frecuencia afecta a mujeres en edad fértil, su prevalencia varía entre 40 a 200 casos por cada 100.000 habitantes” (Anilema, 2019).

Se estima que alrededor de cinco millones de personas a nivel mundial presentan lupus y que

son diagnosticados más de 100.000 nuevos casos cada año, alrededor de 20.000 personas en España conviven con esta enfermedad (Ordoñez et al, 2019).

Ordoñez et al (2019) considera que la prevalencia de esta patología en la población general en relación de la zona afectada, se presenta entre 4 y 250 casos por cada 100.000 habitantes; en Norteamérica, Asia y en el norte de Europa afecta a 40 de cada 100.000 habitantes, con mayor incremento entre la población afroamericana e hispana.

En México se realizó un estudio el cual reporto que existe una prevalencia del 0,06%, con una incidencia de 1.8 a 7.6 casos por 100.000 habitantes por año de esta enfermedad, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en el año 2013 reporto que en Ecuador el 90% de los pacientes con lupus son mujeres, de las cuales el 80% conocen muy poco acerca de esta enfermedad (Ordoñez et al, 2019).

El lupus, es una enfermedad muy compleja desde el punto de vista clínico, ya que es una patología multifactorial que puede involucrar uno o más órganos a pesar de que ya no se considera una enfermedad de rareza clínica (Gómez et al, 2008).

Actualmente se ha convertido en una de las enfermedades reumatológicas autoinmunes sistémicas con mayor probabilidad de diagnóstico precoz, con una evolución clínica que implica gran esfuerzo para encontrar un tratamiento oportuno, debido a que, en la mayoría de los casos, los resultados finales son decepcionantes, siendo las infecciones, enfermedades renales y cardiovasculares las causas más frecuentes de morbimortalidad en pacientes con LES (Ordoñez et al, 2019).

Se describe al ejercicio físico como una de las terapias no farmacológicas que mayores beneficios presenta en personas con enfermedades crónicas. En los pacientes con LES, presenta efectos beneficiosos sobre las manifestaciones clínicas de esta enfermedad, siendo la fatiga el principal factor a tener en cuenta ya que es uno de los síntomas más preocupantes que se presenta en esta patología (Ayán, Muñoz, & Martínez-Lemos, 2018).

Varios estudios han sugerido que el ejercicio tiene efectos positivos sobre la sintomatología de esta enfermedad afirmando que el ejercicio físico realizado de forma regular a intensidades bajas a

moderadas presenta numerosos beneficios tanto para la salud física, retrasa la mortalidad y el riesgo de desarrollar enfermedades coronarias (Ayán, Núñez, & Martínez-Lemos, 2018).

Majen define a la actividad física como cualquier movimiento corporal en donde intervienen los músculos esqueléticos provocando un gasto energético añadido al gasto del metabolismo basal. La actividad física se mide en kcal o kilojulios o consumo de oxígeno o METS (múltiples de metabolismo basal).

Cuando la actividad física es planificada, estructurada y repetitiva estamos hablando de ejercicio físico teniendo por objeto la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la forma física. El deporte es una actividad física reglamentada y competitiva. Virtualmente, todas las actividades de acondicionamiento físico y la mayoría de los deportes se consideran ejercicio físico (Majen et al., 1994 p.100).

La condición física o forma física (en inglés physical fitness) es la capacidad que tiene una persona para realizar algún tipo de práctica deportiva o ejercicio físico, es el resultado de la medición global de todas las funciones sistémicas y estructuras que intervienen en la actividad física (García & Gómez, 2011).

La forma física son aquellas habilidades o características que poseen o alcanzan la persona en relación a la capacidad de realizar algún tipo de actividad física. Se define como la capacidad de un individuo de realizar las actividades cotidianas con fuerza, rapidez, sin fatiga con energía suficiente para disfrutar de las actividades de ocio y enfrentar emergencias imprevistas (Majen et al., 1994 p.100).

La prescripción de ejercicio físico (ACSM, 1995) es el proceso por el que se recomienda un régimen de actividad física de manera sistemática e individual, según las necesidades y preferencias con el fin de obtener los mayores beneficios con los menores riesgos (Hidalgo, 2005).

Según el American Council on Exercise, (ACSM) los ejercicios de bajo impacto son movimientos fluidos que no son agresivos con las articulaciones. Es decir, los pies están en contacto con el piso (o los pedales/las tiras) todo el tiempo. La característica de este tipo de ejercicios permite disminuir la presión en zonas como las rodillas, la cadera y los tobillos (González & Merellano-Navarro 2022).

Los ejercicios de alto impacto, son aquellos

que consisten en saltar y realizar movimientos con fase de vuelo, despegues y apoyos de forma explosiva. Relacionándolos con los ejercicios de bajo impacto no es más difícil simplemente se trabajan diferentes zonas del cuerpo, pero ambos tipos de ejercicios proporcionan beneficios excepcionales para las personas con distintos niveles de estado físico (Ticona, 2015, p.22).

Teniendo en cuenta los beneficios mencionados anteriormente ha surgido la idea de realizar una investigación relacionada con el diseño de una propuesta de entrenamiento físico en pacientes con Lupus Eritematoso Sistémico.

Esta propuesta se fundamenta en un tipo de entrenamiento continuo de intensidad baja y moderada (MICT, moderate intensity circuit training por sus siglas en inglés) con la finalidad de mejorar la condición física y de salud de los pacientes con esta enfermedad (Enríquez-del Castillo et al., 2018).

Un aspecto importante a observar al diseñar este plan es la “posibilidad de contrarrestar el sedentarismo y de esta manera readaptar las conductas sociales de estas personas” (Cristi-Montero., et al 2015)

Diseñar un plan de entrenamiento físico dirigido a pacientes con LES (lupus eritematoso sistémico) permitirá mejorar las capacidades físicas, mentales y psicológicas de las personas que padecen esta enfermedad ya que actualmente llevan un tratamiento médico que depende en gran medida solo de la prescripción de fármacos para controlar su sintomatología (Enríquez-del Castillo et al., 2018).

En concordancia con lo antes expuesto el presente estudio se plantea como objetivo: diseñar un plan de entrenamiento físico dirigido a pacientes con LES (lupus eritematoso sistémico) para mantenimiento y mejora de la condición física.

## **METODOLOGÍA**

Para el desarrollo del presente artículo se realizó una sistematización teórica a partir del estudio y la revisión documental o bibliográfica con el objetivo de obtener, seleccionar, organizar, interpretar y analizar información de varios autores. Todo esto posibilita la elaboración de una propuesta de entrenamiento físico para el mantenimiento y mejora de la condición de salud

en pacientes con lupus eritematoso sistémico (LES).

La propuesta diseñada permitirá en un futuro compartir y socializar en diferentes centros de entrenamiento físico y terapéutico en donde radican estos pacientes a nivel de la medicina comunitaria y hospitalaria.

En este estudio se elaboró un plan de

entrenamiento semanal enfocado en pacientes con lupus eritematoso sistémico (LES) basados en ejercicio de bajo impacto para fortalecer los músculos, el daño de las articulaciones, contrarrestar la fatiga y la falta de energía inducida por el lupu

Tabla 1.

*Entrenamiento físico para mantenimiento y mejora de la condición de salud en pacientes con lupus eritematoso sistémico*

DÍAS DE ENTRENAMIENTO	ACTIVIDADES	DOSIFICACIÓN			MATERIALES	INDICACIONES METODOLÓGICAS
		TIEMPO	REPETICIÓN	DESCANZO		
LUNES	CALENTAMIENTO	10-20 minutos.	10 repeticiones por grupos musculares	1-2 minutos	Música Caminadora Bicicleta spinning	Ejercicios articulares de cuello, rodillas y aeróbicos de bajo impacto: andar a paso rápido en la cinta o bicicleta estática, durante 5-10 minutos.
	SENTADILLAS	10 a 20 minutos.	Dos series de 8 a 12 repeticiones.	1-2 minutos	Música	Párese con los pies separados a la altura de las caderas y los brazos extendidos a la altura de los hombros frente a usted. Doble las rodillas mientras se sienta. Levántate hasta la posición inicial y repite.
	ESTOCADAS ALTERNADAS	10 a 20 minutos.	Dos series de 8 a 12 repeticiones por cada pierna.	1-2 minutos	Música	Párese con los pies juntos y las manos en las caderas. De un gran paso adelante con el pie derecho y dobla las rodillas. Levántese mientras retrocede a la posición inicial. Repita, dando un paso adelante con el pie izquierdo, luego regrese a la posición inicial. Eso es 1 repetición.
	PUENTE	10 a 20 minutos.	Dos series de 8 a 12 repeticiones.	1-2 minutos	Música Alfombra de yoga	Acuéstese boca arriba, doble las rodillas y coloque los pies en el suelo; extienda los brazos hacia abajo en el suelo a su lado. Levante las caderas hasta que su cuerpo forme una línea desde las rodillas hasta el pecho; mantenga las caderas arriba durante 5 segundos, luego baje a la posición inicial y repita
	ABDOMINALES INVERSOS	10 a 20 minutos.	Dos series de 8 a 12 repeticiones.	1-2 minutos	Música Alfombra de yoga	Acuéstese de espaldas, doble las rodillas y coloque los pies en el suelo; extienda los brazos hacia abajo en el suelo a su lado. Lleve lentamente las rodillas hacia el pecho, levantando ligeramente las caderas, luego baje las piernas a la posición inicial y repita.



**ESTIRAMIENTO**



10 segundos por cada grupo muscular.

Se realizan 2-3 repeticiones por grupo muscular

1-2 minutos

Música Alfombra de yoga

Al final de la rutina realizar de 10-15 minutos estiramientos musculares con una duración de 5-10 segundos.

**Bicicleta Spinning**



MARTES

0 - 40 minutos

Trabajo aeróbico

1-2 minutos

Bicicleta spinning

Se trabajan múltiples músculos del cuerpo al mismo tiempo. Como isquiotibiales, glúteos, cuádriceps y pantorrilla.

**ESTIRAMIENTO**



10 segundos por cada grupo muscular.

Se realizan 2-3 repeticiones por grupo muscular

1-2 minutos

Música Alfombra de yoga

Al final de la rutina realizar de 10-15 minutos estiramientos musculares con una duración de 5-10 segundos.

**CALENTAMIENTO**

10-20 minutos.

10 repeticiones por grupos musculares

1-2 minutos

Caminadora Bicicleta spinning

Ejercicios articulares de cuello, rodillas y aeróbicos de bajo impacto: andar a paso rápido en la cinta o bicicleta estática, durante 5-10 minutos.

**LAGARTIJA INCLINADA**



MIÉRCOLES

10-20 minutos

Dos series de 8 a 12 repeticiones.

1-2 minutos

Música Encimera

De un paso hacia atrás desde una encimera y agarra los bordes con las manos separadas al ancho de los hombros. Doble los codos, llevando el pecho hacia el mostrador. Empuje hacia arriba, extendiendo los brazos a la posición inicial.



**FONDOS DE TRÍCEPS**

10-20 minutos

Dos series de 8 a 12 repeticiones.

1-2 minutos

Música Silla

Usando una silla apoya los pies en el suelo y las palmas de las manos en el borde del asiento de manera que el cuerpo quede totalmente fuera. Flexiona los codos hacia atrás y dobla las rodillas. Baja el torso a modo de sentadillas el máximo

que puedas sin llegar al suelo



**PUÑOS MÁS PASÓ ATRÁS.**



10-20 minutos

Dos series de 8 a 12 repeticiones.

1-2 minutos

Música

Párese derecho con los pies separados a la altura de las caderas, Coloque las manos a la altura de los hombros con palmas enfrentadas, de un paso atrás con la pierna izquierda, flexione las rodillas y empuje el brazo izquierdo hacia afuera con un movimiento de puñetazos, póngase de pie, cambie de pierna.

**ESTIRAMIENTO**



10 segundos por cada grupo muscular.

Se realizan 2-3 repeticiones por grupo muscular

1-2 minutos

Música Alfombra de yoga

Al final de la rutina realizar de 10-15 minutos estiramientos musculares con una duración de 5-10 segundos.

**CAMINADORA**



JUEVES

30 - 40 minutos

Trabajo Aeróbico

1-2 minutos

Cinta ergométrica Música

Caminata en cinta ergométrica velocidad lenta a moderada para tonificar piernas, glúteos.

**ESTIRAMIENTO**



10 segundos por cada grupo muscular.

Se realizan 2-3 repeticiones por grupo muscular

1-2 minutos

Música Alfombra de yoga

Al final de la rutina realizar de 10-15 minutos estiramientos musculares con una duración de 5-10 segundos.

**CALENTAMIENTO**

VIERNES

10-20 minutos.

10 repeticiones por grupos musculares

1-2 minutos

Caminadora Bicicleta spinning

Ejercicio aeróbico de bajo impacto andar a paso rápido en la cinta o bicicleta estática, durante 10-20 minutos

**BAILO TERAPIA**



30-40 minutos

N/A

1-2 minutos

Música

Es una técnica que consiste en realizar ejercicio a través del baile. Combina perfectamente el entretenimiento con la actividad física.



**BURPEES DE BAJO IMPACTO**



10-20 minutos  
 Dos series de 8 a 12 repeticiones.  
 1-2 minutos  
 Música

Bajar al piso, flexión y Reincorporación sin salto y palma opcional.

**PLANCHA.**



10-20 minutos  
 Dos series de 8 a 12 repeticiones.  
 1-2 minutos  
 Música Alfombra de yoga

Ponte boca abajo con los brazos flexionados, codos a nivel de los hombros y antebrazos pegados al piso con las palmas hacia abajo, y las piernas hacia atrás, formando una línea recta, tensando músculos abdominales y manteniendo las caderas elevadas. Mantén esta postura de 30-60 segundos

**ESTIRAMIENTO**



10 segundos por cada grupo muscular.  
 Se realizan 2-3 repeticiones por grupo muscular  
 1-2 minutos  
 Música Alfombra de yoga

Al final de la rutina realizar de 10-15 minutos estiramientos musculares con una duración de 5-10 segundos.

**RESULTADOS**

Las fases de la prescripción de ejercicio físico son:

- Inicio: las primeras 4-6 semanas.
- Desarrollo: hasta 6 meses.
- Mantenimiento: a partir de 6 meses.

Estas etapas pueden ser más cortas o más largas en el tiempo en función de cada individuo. La estructura de los planes de entrenamiento que utilizaremos es la siguiente: Se realizaron un total de 5 sesiones, 3 días por semana se aplicó ejercicios físicos a una intensidad baja a moderada y 2 días de descanso activo con trabajo aeróbico de bajo impacto.

El primer día vamos a trabajar el tren inferior empezando por los grupos musculares mayores y terminando con los abdominales.

Se inicia con un calentamiento el cual comienza con 10-20 minutos de estiramientos suaves para preparar los músculos y las articulaciones. Realiza movimientos circulares con los brazos, flexiones y extensiones de piernas, y movimientos suaves de cuello y espalda, 10 repeticiones por cada grupo muscular. También

se puede optar por andar a paso rápido en la cinta o bicicleta estática.

Posteriormente realizar el fortalecimiento muscular con su propio peso como se explica a continuación:

1. Sentadillas: Párese con los pies separados a la altura de las caderas y los brazos extendidos a la altura de los hombros frente a usted. Doble las rodillas mientras se sienta. Levántate hasta la posición inicial y repite. Dos series de 8 a 12 repeticiones, durante 10 a 20 minutos con descanso de 1-2 minutos.
2. Estocadas alternadas: Párese con los pies juntos y las manos en las caderas. De un gran paso adelante con el pie derecho y dobla las rodillas. Levántese mientras retrocede a la posición inicial. Repita, dando un paso adelante con el pie izquierdo, luego regrese a la posición inicial. Dos series de 8 a 12 repeticiones por cada pierna durante 10 a 20 minutos con descanso de 1-2 minutos.
3. Punte: Acuéstese boca arriba en el suelo o en una colchoneta de yoga. Doble las rodillas y coloque los pies en el suelo; extienda los brazos hacia abajo en el suelo a su lado.

Levante las caderas hasta que su cuerpo forme una línea desde las rodillas hasta el pecho; mantenga las caderas arriba durante 5 segundos, luego baje a la posición inicial y repita. Dos series de 8 a 12 repeticiones, durante 10 a 20 minutos con descanso de 1-2 minutos.

4. Abdominales inversos: Acuéstese de espaldas en el suelo o en una colchoneta de yoga. Doble las rodillas y coloque los pies en el suelo; extienda los brazos hacia abajo en el suelo a su lado. Lleve lentamente las rodillas hacia el pecho, levantando ligeramente las caderas, luego baje las piernas a la posición inicial y repita. Dos series de 8 a 12 repeticiones, durante 10 a 20 minutos con descanso de 1-2 minutos.

Al final la rutina de este día se realiza un Estiramiento de 2 a 3 repeticiones por cada grupo muscular, de 10 segundos cada repetición, con descanso de 1-2 minutos.

Segundo Día: Consiste en realizar trabajo aeróbico de bajo impacto el cual consiste en andar a paso rápido en la cinta ergométrica o bicicleta estática, durante 10-20 minutos.

Spinning: Se trabajan múltiples músculos del cuerpo al mismo tiempo trabajará los isquiotibiales, los glúteos, los cuádriceps y los músculos de la pantorrilla, sin sobrecargar las articulaciones de la cadera, la rodilla y el tobillo. De 30 a 40 minutos de trabajo aeróbico, con descanso de 1-2 minutos.

Al final la rutina de este día se realiza un Estiramiento de 2 a 3 repeticiones por cada grupo muscular, de 10 segundos cada repetición, con descanso de 1-2 minutos.

Tercer Día: El tercer día vamos a trabajar el tren superior empezando por los grupos musculares mayores y terminando con los abdominales.

Se inicia con un calentamiento el cual comienza con 10-20 minutos de estiramientos suaves para preparar los músculos y las articulaciones. Realiza movimientos circulares con los brazos, flexiones y extensiones de piernas, y movimientos suaves de cuello y espalda, 10 repeticiones por cada grupo muscular. También se puede optar por andar a paso rápido en la cinta o bicicleta estática.

Posteriormente realizar el fortalecimiento muscular con su propio peso como se explica a continuación:

1. Lagartija inclinada: De un gran paso hacia atrás desde una encimera y agarra los bordes con las manos separadas al ancho de los hombros. Doble los codos, llevando el pecho hacia el mostrador. Empuje hacia arriba, extendiendo los brazos a la posición inicial, y repita. Dos series de 8 a 12 repeticiones, durante 10 a 20 minutos con descanso de 1-2 minutos.

2. Fondos de tríceps: Con este ejercicio evitaremos el denominado 'brazo de salero'. Usando la silla, apoya los pies en el suelo y las palmas de las manos en el borde del asiento de tal manera que el cuerpo quede totalmente fuera. Desde allí flexiona los codos hacia atrás y dobla las rodillas. Baja el torso a modo de sentadillas el máximo que puedas sin llegar al suelo. Dos series de 8 a 12 repeticiones, durante 10 a 20 minutos con descanso de 1-2 minutos.

3. Puños más pasó atrás.: Párese derecho con los pies separados a la altura de las caderas, coloque las manos a la altura de los hombros con las palmas de las manos enfrentadas. Dé un paso atrás con la pierna izquierda, flexione las rodillas y empuje el brazo izquierdo hacia afuera con un movimiento de puñetazos. Póngase de pie, cambie de pierna y repita. Dos series de 8 a 12 repeticiones, durante 10 a 20 minutos con descanso de 1-2 minutos.

Al final la rutina de este día se realiza un Estiramiento de 2 a 3 repeticiones por cada grupo muscular, de 10 segundos cada repetición, con descanso de 1-2 minutos.

Cuarto Día: Realizar un trabajo aeróbico de bajo impacto el cual consiste en caminata en cinta ergométrica: Para empezar, tanto caminar con la cinta inclinada es uno de los ejercicios cardiovasculares más básicos. Debido a que aumentan el ritmo cardíaco y mejoran la capacidad cardiorrespiratoria, según la Asociación Americana del Corazón. Durante 30 a 40 minutos de trabajo aeróbico con descanso de 1-2 minutos.

Al final la rutina de este día se realiza un Estiramiento de 2 a 3 repeticiones por cada grupo muscular, de 10 segundos cada repetición, con descanso de 1-2 minutos.

Quinto Día: El quinto día vamos a con una serie de movimientos dinámicos y coordinados, comenzando desde la cabeza hasta los pies, hacen que los músculos tomen fuerza, aumentando el

tono muscular y la resistencia aerobia

1. 1. Bailo terapia de 30 a 40 minutos, con descanso de 1 a 2 minutos.
2. Burpees de bajo impacto: Al ser un ejercicio cardiovascular que implica tanto rango muscular, el ritmo cardíaco se dispara traduciéndose en una alta demanda de energía y quema de calorías. Podemos dividir el movimiento en: Bajar al piso, flexión y reincorporación sin salto y palma opcional. Dos series de 8 a 12 repeticiones, durante 10 a 20 minutos con descanso de 1-2 minutos.
3. Plancha: Ponte boca abajo con los brazos extendidos, las manos apoyadas en el suelo y las piernas hacia atrás. El cuerpo debe formar una línea recta, tensando los músculos abdominales y manteniendo las caderas elevadas. Mantén esta postura de 30 a 60 segundos. Dos series de 8 a 12 repeticiones, durante 10 a 20 minutos con descanso de 1-2 minutos.

Al final la rutina de este día se realiza un Estiramiento de 2 a 3 repeticiones por cada grupo muscular, de 10 segundos cada repetición, con descanso de 1-2 minutos.

Es importante hacer los ejercicios a un ritmo cómodo, si el paciente experimenta dolor o fatiga excesiva, es importante detenerse y descansar, a medida que el paciente mejore su condición física y se sienta más cómodo con la rutina de entrenamiento puede aumentar de intensidad gradualmente y la duración de los ejercicios.

Para brindar mayor eficacia al plan de entrenamiento físico de bajo impacto para el mantenimiento y mejora de la condición física en pacientes con LES (lupus eritematoso sistémico). Se realizó una encuesta a varios médicos reumatólogos y médicos familiares con varios años de experiencia con el objetivo de conocer criterios, opiniones y recomendaciones acerca de este plan, los resultados fueron los siguientes:

Tabla 2

*Resultados de la encuesta realizada a Médicos especialistas de distintas áreas*

PREGUNTAS	RESPUESTAS DE LOS PROFESIONALES DE LA SALUD									
	MD 1	MD 2	MD 3	MD 4	MD 5	MD 6	MD 7	MD 8	MD 9	MD 10
1.- ¿Del 1 al 10 cómo calificaría usted este plan de entrenamiento?	10									10
2.- ¿Recomendaría usted este plan de entrenamiento a sus pacientes con lupus eritematoso sistémico LES? Si.....X.... NO.... ¿Si es NO justifique por qué?	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
3.- ¿Tiene usted alguna recomendación acerca de este plan de entrenamiento? (Marque con una X) Si..... No..... De ser SI indique cuales:	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
4.- ¿Cuál es su opinión acerca de este plan de entrenamiento? (Marque con una X)? Excelente..... Muy Bueno..... Bueno..... Malo.....	Excelente	Excelente	Excelente	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Bueno
5.- Considera usted adecuado la prescripción de los ejercicios dentro de la propuesta? Si.....	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

No.....

De ser NO justifique:

6.- Que tiempo de ejercicio en una sesión de entrenamiento usted recomienda a los pacientes con lupus.

- 40

minutos...X.....

- 1 hora..... 1 hora 1 hora 1 hora 1 hora 1 hora 1 hora 1 hora 1 hora 40 minutos Ninguno

- 2

horas.....

- 3

horas.....

- Ninguno

.....y porque:

Se realizó una encuesta formulada por 6 preguntas gracias a la cual servirá para validar la pertinencia e importancia de la propuesta de ejercicios.

La encuesta aplicada aportó opiniones y criterios de médicos, especialistas con más de 5 años en la profesión. Durante el desarrollo de esta entrevista se analizó los criterios y opiniones de cada uno de los médicos y sus respuestas fueron las siguientes: ¿Del 1 al 10 cómo calificaría usted este plan de entrenamiento? De los 10 médicos entrevistados 10 respuestas fueron de diez puntos.

La respuesta a la segunda pregunta todos los entrevistados si recomiendan este plan de entrenamiento, de acuerdo a la tercera pregunta.

Las recomendaciones que han dado los médicos entrevistados es que el plan de entrenamiento está totalmente recomendado si la enfermedad no está en actividad, y que el ejercicio físico no le implique sobrecarga articular o agotamiento físico extremo al paciente.

La respuesta a la cuarta pregunta, 2 entrevistados lo calificaron como excelente, 6 de ellos recomendaron como muy bueno y 2 de ellos respondieron como bueno.

La respuesta a quinta pregunta todos los entrevistados consideraron adecuada la prescripción de los ejercicios dentro de la propuesta la cual se debe adaptar a cada paciente.

De acuerdo a las respuestas de la sexta pregunta, 8 entrevistados recomiendan que el tiempo de ejercicio en una sesión de entrenamiento sea de 1 hora, 1 de ellos recomendó 40 minutos y el ultimo entrevistado respondió ninguno ya que considera que el tiempo va progresivo al avance del estado físico de la

persona y en relación a enfermedad de base (LES) serio recomendado empezar por periodos más cortos de tiempo.

### DISCUSIÓN

Este artículo científico ha realizado una revisión bibliográfica para recopilar varios estudios científicos experimentales investigando los efectos de distintos programas de ejercicio físico en pacientes con Lupus eritematoso sistémico (LES). Con el objetivo de demostrar que un plan de entrenamiento físico de bajo o moderado impacto supervisado es seguro y efectivo para mejorar la calidad de vida de los pacientes con esta patología, ya que por efectos de su enfermedad suelen tener una limitada capacidad funcional y bajos niveles de actividad física, en comparación con personas sanas. Por lo tanto, diversos estudios indican que el ejercicio es una poderosa herramienta terapéutica en el tratamiento de adultos con Lupus eritematoso sistémico (LES).

Un estudio del 2016 titulado Effects of a one-year physical activity programme for women with systemic lupus erythematosus – a randomized controlled study en donde intervinieron 36 mujeres con actividad de enfermedad baja moderada y daño indica La actividad física y la capacidad aeróbica aumentaron después del ejercicio supervisado y el entrenamiento, y la mejora se mantuvo durante el programa de un año, El estudio indica que los pacientes con LES leve a moderado toleran la actividad física a alta intensidad durante un año (Boström et al., 2016).

Un estudio del 2015 titulado Physical Activity Program Is Helpful for Improving Quality of Life

in Patients with Systemic Lupus Erythematosus en donde intervinieron 60 mujeres con LES en condición estable, indica que La actividad física continua, independientemente de su tipo, mejora significativamente la calidad de vida de los pacientes con LES (Bogdanovic et al.,2015).

Un estudio del 2005 titulado effects of supervised cardiovascular training program on exercise (tolerance, aerobic capacity, and quality of life in patients with systemic lupus erythematosus en donde intervinieron 60 mujeres con LES de 18 a 55 años, indica una mejora significativa en la tolerancia al ejercicio, la capacidad aeróbica, la calidad de vida y la depresión después de un programa de entrenamiento cardiovascular supervisado en pacientes con LES (Carvalho et al., 2005).

Como se puede evidenciar estos estudios han demostrado que un programa de ejercicio físico de bajo impacto y supervisada mejora la calidad de vida, la depresión, reduce la fatiga, ayuda a la movilidad articular y disminuye el dolor en las articulaciones. Sin embargo, todos están realizados en pacientes con un grado de afectación bajo o estable de la enfermedad.

## CONCLUSIONES

El plan de Entrenamiento físico de bajo impacto para el mantenimiento y mejora de la condición física en pacientes con LES (lupus eritematoso sistémico) ha sido diseñado gracias a la revisión bibliográfica de varios artículos científicos y tomando el criterio de médicos especialistas el cual se va a adaptar de acuerdo a la condición física de cada paciente con el objetivo de no provocar sobrecarga articular o agotamiento físico.

En esta propuesta se respetó la atención personalizada en la realización de los ejercicios físicos la misma que adaptara las actividades a las capacidades y limitaciones de cada persona.

Por tanto, concluimos que el ejercicio físico desempeña un papel fundamental en el tratamiento de pacientes con LES (lupus eritematoso sistémico) para mejorar la tolerancia y adherencia al ejercicio, el incremento de la funcionalidad y la mejora en su calidad de vida.

Es recomendable que antes de comenzar cualquier programa de ejercicio se debe consultar con su médico especialista, para asegurarse de que sea seguro y beneficioso.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anilema, S. G. O., Rueda, E. Y. R., Maldonado, J. A. G., & Bastidas, L. G. (2019). Proceso de atención de enfermería en paciente adulto con lupus eritematoso sistémico. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 4(10), 22-59. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7164389>
- Ayán, C., de Pedro-Múñez, A., & Martínez-Lemos, I. (2018). Efectos del ejercicio físico en personas con lupus eritematoso sistémico: revisión sistemática. *Medicina de Familia. SEMERGEN*, 44(3), 192-206. <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2017.12.002>
- Bogdanovic, G., Stojanovich, L., Djokovic, A., & Stanisavljevic, N. (2015). Physical activity program is helpful for improving quality of life in patients with systemic lupus erythematosus. *The Tohoku journal of experimental medicine*, 237(3), 193-199.
- Boström, C., Elfving, B., Dupré, B., Opava, C. H., Lundberg, I. E., & Jansson, E. (2016). Effects of a one-year physical activity programme for women with systemic lupus erythematosus—a randomized controlled study. *Lupus*, 25(6), 602-616.
- Carvalho, M. R. P. D., Sato, E. I., Tebexreni, A. S., Heidecher, R. T., Schenkman, S., & Neto, T. L. B. (2005). Effects of supervised cardiovascular training program on exercise tolerance, aerobic capacity, and quality of life in patients with systemic lupus erythematosus. *Arthritis Care & Research: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 53(6), 838-844.
- Castro, Y. P. (2018, 3 julio). Lupus eritematoso sistémico. Qué es, causas, síntomas y tratamiento en fisioterapia. *FisioOnline*. <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/lupus-eritematoso-sistémico-que-es-causas-sintomas-y-tratamiento-en-fisioterapia>
- Cinco cosas que debes saber antes de comenzar una rutina de ejercicios | Lupus Foundation of America. (2023, 23 mayo). Lupus Foundation of America. <https://www.lupus.org/es/resources/cinco-cosas-que-debes-saber-antes-de-comenzar-una-rutina-de-ejercicios>.
- Cristi-Montero, C., Celis-Morales, C., Ramírez-Campillo, R., Aguilar-Farías, N., Álvarez, C., & Rodríguez-Rodríguez, F. (2015). ¡Sedentarismo e inactividad física no son lo mismo!: una actualización de conceptos



- orientada a la prescripción del ejercicio físico para la salud. *Rev. méd. Chile*, 143, 1089-1090.
- Enriquez-del Castillo, L. A., Fernández Aguilera, E. G., Flores Rico, F. J., Chacón Veleta, M., & Espinoza Baca, A. (2018). Lupus eritematoso sistémico y actividad física: Una alternativa en calidad de vida. *Movimiento científico*issn-1:2011-7191, 12 (2), 47-54.
- Fernandez-Lopez, J. A., Fernández-Fidalgo, M., & Cieza, A. (2010). Los conceptos de calidad de vida, salud y bienestar analizados desde la perspectiva de la Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF). *Rev. Esp. Salud Publica*, 84(2), 169-184
- García, F. G., & Gómez, M. R. (2011). Relación entre autoconcepto y condición física en alumnos del tercer ciclo de primaria. *Revista de Psicología del deporte*, 20(1), 45-59.
- González, D. B., & Merellano-Navarro, E. (2022). Efecto del ejercicio de bajo impacto en personas con Fibromialgia. Una revisión Sistemática. *Revista Chilena de Rehabilitación y Actividad Física*, 2(1), 1-13.
- Hidalgo, J. L. (2005). Prescripción de programas de ejercicio físico para la salud en personas mayores en salas de fitness. <https://www.efdeportes.com/efd190/valoracion-y-control-de-la-condicion-fisica-salud.htm>
- Humoffe, A., & Jullier, F. A. (2022). Ejercicio físico sobre eventos cardiovasculares y consumo farmacológico en pacientes con LES (Bachelor's thesis).
- Ibarra Briones, A. E., & López Romero, L. L. (Noviembre de 2018). Tratamiento nutricional en pacientes con lupus eritematoso sistémico. Trabajo de titulación de grado previo a la obtención del título de licenciada en nutrición humana. Milagro, Ecuador: Universidad Estatal de Milagro. Facultad de Ciencias de la Salud.
- Klack, K., Bonfa, E., & Borba Neto, E. F. (2012). Dieta e aspectos nutricionais no lupus eritematoso sistémico. *Rev. Bras. Reumatol.*, 52(3), 395-408. doi:10.1590/S0482-50042012000300009
- Majem, L. S., De Cambra, S., Saltó, E., Roura, E., Rodríguez, F., Vallbona, C., & Salleras, L. (1994). Consejo y prescripción de ejercicio físico. *Medicina Clínica*, 102(1), 100-108.
- Martínez-Vizcaíno, V., & Sánchez-López, M. (2008). Relación entre actividad física y condición física en niños y adolescentes. *Revista Espanola De Cardiología*, 61(2), 108-111. <https://doi.org/10.1157/13116196>.
- Morillas Rodríguez, C. (junio de 2016). Efectos de un programa de ejercicios respiratorios sobre la función pulmonar y la tolerancia al ejercicio físico en un grupo de pacientes con lupus eritematoso sistémico. Trabajo de Fin de Grado de Fisioterapia. Cádiz, España: Universidad de Cádiz.
- O'Dwyer, T., Durcan, L., & Wilson, F. (2017). Exercise and physical activity in systemic lupus erythematosus: A systematic review with meta-analyses. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 47(2), 204-215. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2017.04.003>
- Ordoñez-Anilema, S. G. (2019, 30 octubre). Proceso de atención de enfermería en paciente adulto con lupus eritematoso sistémico. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1156/html>
- Peña, I. P., & Rodríguez, A. R. (2017). LUPUS Y EJERCICIO REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. UNIVERSIDAD EUROPEA DEL ATLÁNTICO. <https://www.researchgate.net/publication/321255325>
- Rodríguez-Caruncho, C., & Bielsa, I. (2011). Lupus eritematoso túbido, una entidad en proceso de definición. *Actas Dermo-Sifilográficas*, 102(9), 668-674. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ad.2011.04.005>.
- Salinas Carmona, M. C. (2010). La Inmunología en la Salud y la Enfermedad. México: Editorial Médica Panamericana.
- Ticona Gutiérrez, L. L. (2015). Beneficios de los ejercicios aeróbicos de bajo impacto sobre la condición física de las gestantes en la Maternidad Wachay Wasi Juliaca-2015.

## VALORACIÓN DEL RENDIMIENTO AERÓBICO Y ACONDICIONAMIENTO FÍSICO MEDIANTE EL TEST DE COOPER EN LA POLICÍA NACIONAL

### ASSESSMENT OF AEROBIC PERFORMANCE AND PHYSICAL CONDITION THROUGH THE COOPER TEST IN THE NATIONAL POLICE

Estefanny Andrea Aneloa Chipantasi <sup>1</sup>, Pedro Daniel Olalla Chicaiza <sup>2</sup>, Byron Vicente Ninasunta  
Yugcha <sup>3</sup>, José Armando Díaz Yáñez <sup>4</sup>  
Instituto Superior Tecnológico con Condición de Universitario Compu Sur

#### RESUMEN

---

Esta investigación se centró en un estudio de tipo descriptivo con un enfoque mixto cuantitativo y cualitativo de corte transversal. De una población de 50 servidores policiales motorizados, se tomó un muestreo intencional por criterio de 10 agentes del orden, teniendo en cuenta los criterios de inclusión, edades comprendidas entre 25-30 años, del sexo masculino pertenecientes al personal policial del Distrito Latacunga del Grupo de Operaciones Motorizadas (GOM). Con el objetivo de valorar el rendimiento aeróbico y acondicionamiento físico mediante el test de Cooper para de esta forma mejorar el desempeño eficiente en la labor que realizan. Para el análisis e interpretación de los resultados se utilizaron métodos empíricos como la observación y la medición, teóricos y estadísticos matemáticos empleando la estadística descriptiva para la caracterización de la muestra apoyándonos fundamentalmente en el paquete estadístico SPSS 26. Como resultado de la investigación la población objeto de estudio nos refleja que, aunque el promedio de la muestra obtiene una calificación promedio si analizamos la misma de forma individual nos percatamos que existen algunos de estos agentes que no cumplen con las exigencias para el logro de un buen desempeño en su labor. Estos hallazgos nos permiten contribuir al diseño de programas de entrenamiento físico específicos y personalizados para mejorar la condición física de los policías, lo cual es fundamental para el desempeño efectivo de sus deberes y responsabilidades.

**PALABRAS CLAVES:** Evaluación física, Resistencia, Test de Cooper, Sistema aeróbico, VO<sub>2</sub>máx.

#### ABSTRACT

---

This research focused on a descriptive study with a mixed quantitative and qualitative cross-sectional approach. From a population of 50 motorized police officers, an intentional sampling was taken by criteria of 10 law enforcement officers, taking into account the inclusion criteria, ages between 25-30 years, male belonging to the police personnel of the Latacunga District of the Group of Motorized Operations (GOM). With the objective of assessing aerobic performance and physical conditioning through the Cooper test in order to improve efficient performance in the work they do. For the analysis and interpretation of the results, empirical methods such as observation and measurement, theoretical and mathematical statistics were used, using descriptive statistics for the characterization of the sample, relying mainly on the statistical package SPSS 26. As a result of the investigation, the target population the study reflects that, although the average of the sample obtains an average rating, if we analyze it individually, we realize that there are some of these agents that do not meet the requirements for achieving good performance in their work. These findings allow us to contribute to the design of specific and personalized physical training programs to improve the physical condition of police officers, which is essential for the effective performance of their duties and responsibilities.

**KEYWORDS:** Physical evaluation, Resistance, Cooper test, Aerobic system, VO<sub>2</sub>máx.

## INTRODUCCIÓN

Según la Constitución de la República del Ecuador (2008) en su Art 163” la Policía Nacional del Ecuador es la entidad encargada de brindar seguridad pública a todos sus habitantes, cumpliendo y haciendo cumplir las leyes, garantizando así la seguridad ciudadana y convivencia social pacífica, la democracia y la participación en el marco del respeto a los derechos fundamentales, con una visión integral que sitúa al ser humano en su diversidad, como sujeto central para alcanzar el Buen Vivir. (p.35)

En función de lo planteado los agentes del orden deben poseer una excelente preparación física que les permita realizar sus funciones con el mayor profesionalismo posible.

Cabe resaltar que esta profesión requiere enfrentar situaciones de una alta demanda tanto física como mental, por lo que mantener un estado físico óptimo les ayuda a garantizar la seguridad personal y la efectividad en los procedimientos policiales.

Dentro de este marco varios expertos en el campo de la seguridad pública señalan la necesidad de un entrenamiento físico adecuado para mantener una buena condición física, conjuntamente con una buena alimentación y salud mental, lo cual les permitirá enfrentar los desafíos diarios con mayor eficacia y así reducir el riesgo de lesiones.

Según un estudio realizado por un grupo de investigadores Herrick, *et al.*, (2016) para la evaluación de la condición física entre las agencias de aplicación de la ley en los Estados Unidos, se determinó la necesidad de una preparación física adecuada y un programa de evaluación regular para garantizar que los policías estén físicamente aptos para enfrentar las demandas de su trabajo.

Al revisar la literatura especializada en este tema encontramos que Lockie, *et al.* (2020) indicó que un programa de ejercicios de fuerza y acondicionamiento mejora la relación del rendimiento y la aptitud física, así como la resistencia lo cual disminuye la aparición de lesiones en oficiales de la policía. Mejorando la aptitud y preparación física tan importante en los agentes del orden.

Con respecto a las demandas físicas del trabajo, los oficiales de policía también están expuestos a realizar tareas físicas extenuantes,

como correr, perseguir a los sospechosos y someter a los delincuentes. Sin dudas una variedad de factores estresantes, como violencia y trabajo por turnos.

Dicho con palabras de Marins *et al.*, (2019) estar en buenas condiciones físicas puede ayudar a los oficiales a hacer frente a estos factores estresantes y a mantener su salud mental. En general, estar en buenas condiciones físicas es esencial para que los agentes de la policía realicen su trabajo de manera segura y eficaz.

El trabajo físico no es lo único importante en la preparación de los policías, también requieren de una capacidad óptima para recuperarse de dicha actividad física, el rendimiento aeróbico es fundamental, ya que muchas de sus tareas requieren resistencia cardiovascular y una capacidad de trabajo prolongada sin fatiga extrema.

Según Smith, *et al.*, (2015), la capacidad aeróbica de los policías está directamente relacionada con su capacidad para responder rápidamente a situaciones de emergencia y mantener un nivel de energía sostenido durante largos períodos de tiempo.

La resistencia cardiovascular adecuada es esencial para perseguir a sospechosos a pie, participar en operativos de búsqueda y rescate y realizar patrullas extensas sin fatiga excesiva.

Con base en un estudio realizado por Jones, *et al.*, (2017), se destacó, que el rendimiento aeróbico deficiente en los policías se relaciona con un mayor riesgo de lesiones en el trabajo.

La falta de resistencia cardiovascular puede afectar negativamente la capacidad de los agentes para realizar acciones físicas exigentes de manera segura y eficiente, lo que aumenta las posibilidades de errores y accidentes durante las intervenciones que la sociedad exige.

Por lo tanto, es esencial implementar programas de entrenamiento físico que incluyan actividades cardiovasculares y de resistencia. Citando a Brown, *et al.* (2019), estos programas deben ser diseñados específicamente para las demandas físicas de la labor policial, con el objetivo de mejorar el rendimiento aeróbico, reducir el riesgo de lesiones y promover la salud general de los agentes.

Para poder valorar el rendimiento aeróbico y la condición física de los policías existe una herramienta útil llamada Test de Cooper.

Desde la posición de Reascos (2021), el Test

de Cooper se considera una herramienta simple pero efectiva para evaluar la capacidad aeróbica la cual nos ayuda a proporcionar una medida objetiva y cuantificable del estado físico cardiovascular de una persona.

Dicho test es fácil de administrar y no requiere equipos sofisticados, lo que lo hace accesible en diversos entornos de evaluación física.

Es importante tener en cuenta que el rendimiento en el Test de Cooper puede verse afectado por varios factores. Un estudio realizado por Bandyopadhyay, (2015), encontró que la edad, el género y el nivel de condición física previa, influyen en los resultados del test.

Las personas más jóvenes y entrenadas tienden a obtener distancias recorridas más largas en comparación con las personas mayores y menos activas.

Esta prueba es eficiente y eficaz en su aplicación con miras a la nueva reforma del Reglamento de Acondicionamiento y Evaluación Física Policial, tipificadas en el Código Orgánico de las Entidades de Seguridad Ciudadana y Orden Público (COESCOP) y el Reglamento de Evaluación Física (REF).

El Test de Cooper ofrece ventajas significativas para la policía del Ecuador. Su simplicidad, facilidad de administración y capacidad para proporcionar una evaluación objetiva de la resistencia aeróbica lo convierten en una herramienta valiosa en la evaluación física de los agentes.

Al implementar regularmente esta prueba, se pueden identificar deficiencias físicas, realizar un seguimiento del progreso y diseñar programas de entrenamiento adecuados para mejorar la condición física de los policías.

Dentro de este orden de ideas podemos inferir que la resistencia aeróbica es la capacidad del corazón y del sistema vascular de funcionar eficientemente y realizar actividades físicas durante largos períodos de tiempo con poco esfuerzo, poca fatiga y con una recuperación rápida.

Está directamente relacionada con el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2\text{máx.}}$ ) que es la capacidad de aportar, transportar e intercambiar oxígeno, a través del sistema cardiocirculatorio, durante un período de máximo esfuerzo.

Lo cual nos permite calcular el grado de eficiencia con el que nuestro cuerpo emplea el oxígeno, o sea, nuestra capacidad aeróbica. Es por

ello que esta investigación está encaminada a valorar el rendimiento aeróbico y acondicionamiento físico mediante el test de Cooper en la policía nacional perteneciente al Grupo Operativo Motorizada del Distrito Latacunga, para de esta forma mejorar el desempeño eficiente en la labor que realizan.

Estos hallazgos nos permiten contribuir al diseño de programas de entrenamiento físico específicos y personalizados para mejorar la condición física de los policías, lo cual es fundamental para el desempeño efectivo de sus deberes y responsabilidades.

Finalmente, se estableció el nivel de la condición o capacidad aeróbica poseído por cada uno de los participantes involucrados en el estudio facilitando una información valiosa a los evaluadores para su proyección futura en el logro de las adaptaciones fisiológicas tan necesarias para un cuerpo policial más eficiente y mejor preparado.

## METODOLOGÍA

En la presente investigación se realizó un estudio del personal policial del distrito Latacunga del Grupo de Operaciones Motorizadas (GOM) de tipo descriptivo con un enfoque mixto cuantitativo y cualitativo de corte transversal.

De una población de 50 servidores policiales motorizados, se tomó un muestreo intencional por criterio de 10 agentes del orden teniendo en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

- Edades comprendidas entre 25-30 años.
- Sexo masculino
- Personal policial del Distrito Latacunga pertenecientes al grupo de operaciones motorizadas
- En relación a los métodos científicos de investigación utilizados en nuestro estudio podemos destacar los siguientes:
- Métodos teóricos
- Análisis y crítica de fuentes: nos permitió valorar la información proporcionada en las fuentes consultadas.
- Histórico lógico: para valorar los principales antecedentes en relación con los resultados del test de Cooper y extraer conclusiones que sirvan de sustento al trabajo realizado.



- Análisis – síntesis, inducción- deducción: a lo largo de todo el trabajo para realizar la valoración de la literatura y documentación realizada, los resultados de la aplicación de la metodología de la prueba y la elaboración del informe escrito.
- Métodos empíricos
- Observación: para controlar de forma directa la realización del test y su asimilación.
- Medición: para valorar los resultados obtenidos y compararlos con las mediciones del año antecedente.
- Métodos estadísticos matemáticos.
- Los indicadores se analizaron a través del paquete estadístico SPSS. 26 utilizando la estadística descriptiva, donde empleamos la media, desviación típica, mínimo, máximo y el cálculo porcentual.

Aspectos metodológicos a tener en cuenta para la realización del test de Cooper.

El test se realizó en la pista atlética de la escuela perteneciente a la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE) la cual reúne las condiciones necesarias para el trabajo propuesto la misma cuenta con las dimensiones requeridas (400 metros reglamentarios, 200 metros rectos y 200 metros en curva), y el piso de polvo de ladrillo.

Una de las premisas fundamentales que se tuvieron en cuenta antes de realizar la prueba consistió en que los servidores policiales hubieran tenido como mínimo ocho horas de descanso, así como una correcta hidratación y alimentación balanceada en proteínas e hidratos de carbono. La misma se realizó en horas de la mañana (08:00 am) para aprovechar las condiciones climáticas de este horario.

Luego se dieron a conocer los parámetros de evaluación e indicaciones para su ejecución y se procedió a realizar un calentamiento para acondicionar los diferentes planos musculares y articulaciones, dirigidos a minimizar las posibles lesiones musculo-esqueléticas que se puedan producir e incrementar la flexibilidad y amplitud de los movimientos con el objetivo de acondicionar el organismo para un trabajo aeróbico más intenso.

Después de concluida la entrada en calor el pulso de entrenamiento debe encontrarse entre 120-140 pulsaciones por minuto.

La toma del test se realizó en dos grupos cada uno compuesto de 5 miembros policiales, para facilitar el desplazamiento y la toma de datos exactos de la evaluación.

Al comienzo de la prueba se dio un pitazo de inicio al igual que al minuto 11 para que en el transcurso de ese último minuto de tiempo recorra la distancia a una mayor intensidad, para la finalización de la prueba y pueda aumentar la intensidad de la carrera mejorando así la distancia recorrida previa a los 12 minutos antes de su de finalización donde el evaluado concluirá su marcha, procediéndose a tomar la distancia recorrida.

Para la vuelta a la calma se procederá a caminar en forma lineal sobre la pista hasta que recupere la frecuencia cardiaca que debe estar sobre las 110 puls. /min. Otra forma de realizar esta prueba según refiere Rodríguez (2023) para recorrer la mayor distancia posible en un periodo de 12 minutos a una velocidad constante, es medir los perímetros de una cancha o patio y comenzar dar vueltas durante 12 minutos luego multiplicar el número de vueltas por la distancia de ese perímetro y nos dará la distancia total recorrida ( $Distancia\ Total = N^{\circ}\ vueltas * Perímetro$ ).

### Test de Cooper

Esta prueba se diseñó en 1968 en Oklahoma para el Ejército de EE. UU con el fin de evaluar el estado físico de los soldados de forma rápida, barata y eficaz (Cooper, 1968).

En la opinión de Trujillo, (2021) esta prueba es muy utilizada, en la policía, bomberos y cuerpos de seguridad, la interpretación está dada por el valor recorrido en función de la edad y el sexo, comprobándose los resultados por los baremos de la calificación.

Para interpretar resultados, Kenneth H. Cooper diseñó baremos y tablas en función de dos parámetros, tanto en hombres como en mujeres: la condición física y la edad. Así lo explica el Instituto de Ciencias de la Salud y la Actividad Física. (Jiménez, 2016)

La Tabla 1 establece diferentes rangos de edad y en función de la marca que se alcanzada se, calificará su desempeño en algún punto entre muy mal o excelente.

Dentro este orden de ideas Yalama, (2017) plantea que el objetivo es recorrer la mayor distancia posible, a una velocidad constante.



**Tabla 1**

*Prueba de 12 Minutos de Cooper Escala de Clasificación Distancia (millas) Recorridas durante 12 Minutos.*

Clasificación	GRUPO DE EDADES					
	13 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	Sobre 60
Varones						
Muy Pobre	< 1.30	< 1.22	< 1.18	< 1.14	< 1.03	< 0.87
Pobre	1.30-1.37	1.22-1.31	1.18-1.30	1.14-1.24	1.03-1.16	0.87-1.02
Promedio	1.38-1.56	1.32-1.49	1.31-1.45	1.25-1.39	1.17-1.30	1.03-1.20
Bueno	1.57-1.72	1.50-1.64	1.46-1.56	1.40-1.53	1.31-1.44	1.21-1.32
Excelente	1.73-1.86	1.65-1.76	1.57-1.69	1.54-1.65	1.45-1.58	1.33-1.55
Superior	> 1.86	> 1.76	> 1.69	> 1.65	> 1.58	> 1.55

Nota. Adaptado de: *The Aerobics Program for Total Well-Being: Exercise, Diet, Emotional Balance.* (p. 141), por K. H. Cooper, 1982, New York: Batam Books, M. Evans & Co., Inc. Copyright 1982 por K.H. Cooper

Para la evaluación del VO<sub>2</sub>máx. nos apoyamos en el siguiente baremo.

Tabla 2.

*Baremo para la evaluación del VO<sub>2</sub>máx.*

Clasificación	VO <sub>2</sub> máx. (ml • kg <sup>-1</sup> • min <sup>-1</sup> )
Excelente	51.6 o mayor
Bueno	42.6 - 51.5
Promedio	33.8 - 42.5
Pobre	33.7 o menos

Nota. De: *The New Aerobics*, por K. H. Cooper, 1970, New York: M. E vans. "Copyright" 1970 por K.H. Cooper; *Aerobics: Ejercicios Aeróbicos.* (p.54), por K. H. Cooper, 1970, México: Editorial Diana. Copyright 1970 por K. H. Cooper.

Cabe resaltar que para el análisis de nuestros resultados fue necesario realizar la conversión de metros a millas para el uso de la escala de clasificación distancia recorrida (millas) durante 12 minutos y de metros a kilómetros en la evaluación del VO<sub>2</sub>máx. para el Test de Cooper según la fórmula VO<sub>2</sub>máx. = 22,351 x distancia recorrida (en km) -11,288).

**Recursos humanos y materiales para la aplicación del test**

En cuanto a los recursos humanos se aboga por un equipo multidisciplinario conformado por un médico deportólogo, kinesiólogo y preparador físico correctamente entrenados en sus funciones específicas.

Los implementos a utilizar fueron una cinta métrica, para medir la distancia exacta recorrida del evaluado, un silbato para dar las señales auditivas de inicio y finalización del test y de alerta faltando un minuto antes de culminar la prueba, una tabla para tomar los datos de los resultados de cada competidor, un cronometro

para la toma del tiempo y una laptop para registrar en la hoja de cálculo Excel.

**Cronómetro.** - Es un equipo técnico que sirve para medir fracciones de tiempo, normalmente cortos y con exactitud.

Marca: Pursun

Nombre: Cronómetro de 2 grupos de 100 memorias de regazo

Modelo: PS-1000

Precisión: Una resolución común para cronómetros digitales es de 1 ms (0,001 s)

**Silbato.** - El silbato es una herramienta la cual funciona como un mecanismo de alerta para los postulantes, es indispensable su uso como medida preventiva de avisar el inicio o finalización de un Test.

Marca: Silbato Fox 40

El silbato con boquilla protectora para árbitros exigentes.

**Hoja de evaluación.** - Es un instrumento gráfico que permite registrar valores alfa numéricos resultantes de la toma de los diferentes test físicos, a su vez en este formulario todos los campos de registro son de carácter obligatorio, el mismo que está conformado por: datos personales, fecha, observaciones, firmas.

**Cinta métrica.**

Marca: Stanley

Modelo: 100 mts.

Especificaciones: Características Cinta métrica de fibra de vidrio, fácil de enrollar.

**Computadora.**

HP Laptop 15-dy20551a

Especificaciones del producto

Microprocesador: Intel® Core™ i5-1135G7 (hasta 4,2 GHz con tecnología Intel® Turbo

Boost, 8 MB de caché L3 y 4 núcleos)

Memoria, estándar 8 GB de RAM DDR4-2666 MHz (2 x 4 GB)

Unidad de estado sólido Intel® PCIe® NVMe™ M.2 de 256 GB

Gráficos de vídeo

Gráficos Intel® Iris® Xe

**Pantalla**

Pantalla FHD (1920 x 1080), de 15,6" (39,6 cm) en diagonal, IPS, con microbordes, antirreflejante, 250 nits, 45 % de NTSC

**Software**

Sistema operativo Windows 10 Home 64

**Excel.**

Microsoft Excel es un programa que permite editar hojas de cálculo desarrollada por Microsoft para Windows, macOS, Android e iOS.

Versión: 2022.

**Análisis de los resultados**

Tabla 3

Variables estudiadas en nuestra investigación

Servidores policiales	Edad (años)	Distancia recorrida en 12 min (metros)	Distancia recorrida en 12 min (millas)	Evaluación según distancia recorrida (Millas)
1	26	2050	1,27	Pobre
2	28	2640	1,64	Bueno
3	27	3098	1,92	Superior
4	25	1780	1,10	Muy Pobre
5	30	2770	1,72	Superior
6	28	2350	1,46	Promedio
7	27	2200	1,36	Promedio
8	26	2450	1,52	Bueno
9	27	2190	1,36	Promedio
10	30	2400	1,49	Bueno

Nota: Estudio realizado.

El test de Cooper es una prueba de resistencia que tiene como objetivo determinar la capacidad cardiorrespiratoria de las personas para evaluar su acondicionamiento físico.

La variable distancia recorrida (millas) en minutos refleja el siguiente comportamiento 30% alcanza una evaluación de promedio bueno, un 20% de superior y un 10% se ubi entre pobre y muy pobre siendo estos precisamente los resultados menos favorables ver (gráfico 1)

Figura 1. Evaluación según distancia recorrida (milla), en 12 minutos

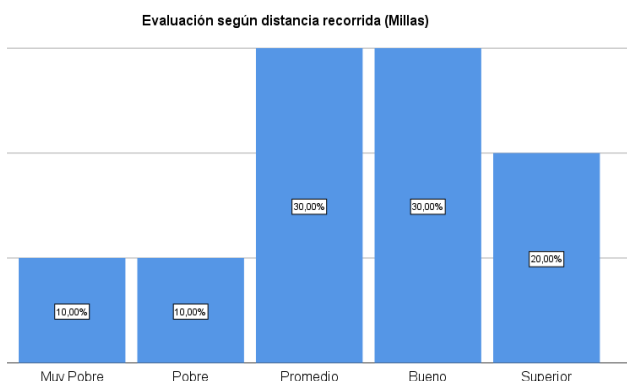


Gráfico 1. Evaluación según distancia recorrida (millas) en doce minutos  
Elaborado por: Autores

Figura 1. Evaluación según VO2max (ml.kg.min)

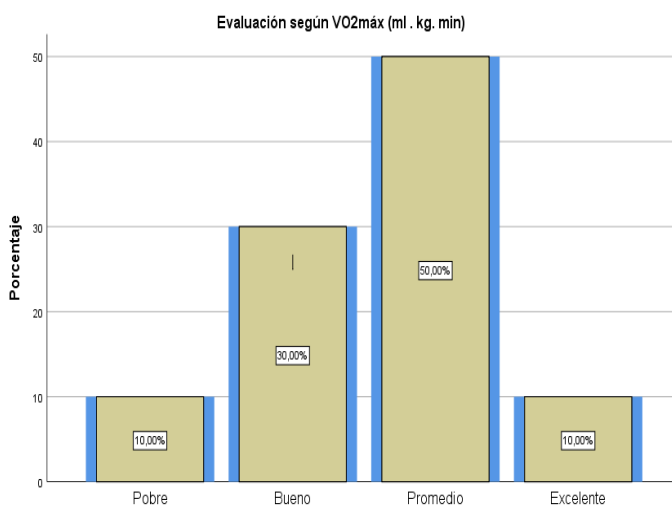


Gráfico 2. Evaluación según VO2max.

Elaborado por: Autores

En cuanto a los datos reflejados en nuestro estudio al evaluar el VO2máx. constatamos que el 50% de la muestra obtiene una calificación promedio, un 30% de bueno y un 10% de pobre y excelente respectivamente (grafico 2).

Tabla 4

Comportamientos estadísticos de las variables.

Variable	N	Estadísticos descriptivos			Desviación estándar
		Mínimo	Máximo	Media	
VO2máx	10	12,60	57,80	40,59	11,99
Edad	10	25,00	30,00	27,40	1,64
Distancia	10	1,10	1,92	1,48	0,23
N válido (por lista)	10				

Analizando los diferentes valores de esta tabla (4), podemos referir que la edad promedio de los atletas objeto de estudio es de 27,40±1.64 años.

En cuanto al VO2máx. y distancia recorrida (millas) en 12 minutos se tuvieron medias de 40,59±11,99 y 1,48± 0,23 respectivamente; ubicando a nuestra población para un rango de edad comprendida entre 20-29 años con una calificación “promedio”, con un valor mínimo y máximo para la primera de 12,60 y 57,80 y la segunda de 1,10 y 1,92 respectivamente. Ambas variables nos suministran información sobre el grado de rendimiento aeróbico y acondicionamiento físico.

Tabla 5

*Normalidad de la población objeto de estudio*

	Pruebas de normalidad			P >0,05		
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadíst	g	Sig	Estadíst	g	Si
VO2max	,206	1	,20	,898	1	,2
Edad	,196	1	,20	,919	1	,3
Distancia	,139	1	,20	,986	1	,9
		0	0*		0	89

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera  
 a. Corrección de significación de Lilliefors.

Para estudiar la normalidad de nuestra población nos apoyamos en la prueba de Shapiro-Wilk, al ser una muestra menor de cincuenta atletas, una prueba estadística que calcula un valor P que indica la probabilidad de que los datos provengan de una distribución normal, esta nos arrojó que todas las variables presentan una distribución normal, ya que el nivel de significación es mayor que el nivel probabilístico 0.05.

**DISCUSIÓN**

En función de lo planteado, los resultados que se exponen en el presente estudio logran develar la importancia de la realización del Test de Cooper para medir la resistencia aerobia y el nivel de preparación física de los servidores policiales pertenecientes al Grupo Operativo Motorizado del Distrito Latacunga, la población objeto de estudio nos refleja que aunque el promedio de la muestra obtiene una calificación promedio si analizamos la misma de forma individual nos percatamos que existen algunos de estos agentes que no cumplen con las exigencias para el logro de un buen desempeño en su labor.

Dentro de este orden de ideas el (Proyecto de Reglamento de Deporte, Educación Física y Recreación para las y los Servidores de la Policía

Nacional del Ecuador [PREFRPNPNE],2012, p.3) “promueve la actividad física de las y los servidores policiales con elementos acordes a la intencionalidad del perfil profesional, los cuales tienen por objeto alcanzar los desempeños comunes que conforman los conocimientos y habilidades”. De ahí la importancia de evaluar periódicamente este indicador.

La evaluación física según Álvarez (1995), es el conjunto de procedimientos científicos o prácticos que nos va a permitir medir las cualidades físicas básicas de un sujeto”. (p.122)

Dentro de este marco, al diagnosticar la condición física de los funcionarios policiales, nos brinda la posibilidad de detectar mediante una serie de procedimientos técnicos las falencias que puedan o no presentar en el desempeño de su profesión.

En otro orden de ideas la aptitud física busca evaluar el estado físico, el cual nos brinda la posibilidad de realizar un trabajo por más tiempo sin fatiga para responder adecuadamente a cualquier emergencia imprevista.

Se ha afirmado que el descubrimiento de las aptitudes particulares del funcionario para una determinada actividad física, ayuda a planificar el plan de entrenamiento en función de las capacidades físicas que necesita mejorar el policía evaluado y ofrece los resultados del rendimiento físico que el policía ha obtenido en las diferentes etapas de entrenamiento. Los resultados facilitan al profesional en el área de educación física la planificación de los entrenamientos físicos orientados a mantener una adecuada salud corporal (Trujillo y Gavilanes, 2021).

Después de analizado los diferentes referentes de los autores consultados en nuestra discusión concordamos con todos los criterios emitidos sobre la problemática tratada.

**CONCLUSIONES**

Es importante considerar que el test de Cooper es una prueba de exigencia, donde la distancia y el tiempo sugerido buscan poner al máximo la capacidad física, respiratoria y cardiovascular de las personas, hasta llevarla a un punto de agotamiento. En este estudio dicho Test nos proporcionó información relevante sobre el rendimiento aeróbico y el acondicionamiento físico de los miembros de la Policía Nacional pertenecientes al Grupo Operativo Motorizado del Distrito Latacunga.

Estos hallazgos nos permiten contribuir al diseño de programas de entrenamiento físico específicos y personalizados para mejorar la condición física de los policías, lo cual es fundamental para el desempeño efectivo de sus deberes y responsabilidades. Finalmente, se estableció el nivel de la condición o capacidad aeróbica poseído por cada uno de los participantes involucrados en el estudio facilitando una información valiosa a los evaluadores para su proyección futura en el logro de las adaptaciones fisiológicas tan necesarias para un cuerpo policial más eficiente y mejor preparado

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, D. (1995). La preparación física del Fútbol basada en el atletismo. (*Madrid: Gymnos*),122.
- Bandyopadhyay, A (2015). Validity of cooper's 12-minute run test for estimation of maximum oxygen uptake in male university students .
- Brown, L. C. (2019). Police-specific fitness programs: Considerations for implementation and performance enhancement. *obtenido de Strength and Conditioning Journal*, 41(2), 73-80.
- Constitucional, T. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Quito-Ecuador. *Registro Oficial*, 449, 20-10., 35-80.
- Cooper, K. (1968). Un medio para evaluar la ingesta máxima de oxígeno: correlación entre las pruebas de campo y de cinta rodante.. *Jama*, 203 (3), 201-204.
- Herrick, C. W. (2016). Physical fitness assessment among law enforcement agencies in the United States. *Obtenido de Police Practice and Research*, 17(4), 362-375.
- Jiménez Trujillo, O. H. (2016). Dosificación de la intensidad del entrenamiento para la vía metabólica aeróbica, basado en el diseño de un baremo a partir de la prueba de 1.500 metros planos. *Ciencia y Deporte*, 7(11), 23-41.
- Jones, B. A. (2017). Physical fitness and line-of-duty deaths in law enforcement.. *Obtenido de International Journal of Emergency Mental Health and Human Resilience*, 19(1), ,217-221.
- Lockie, R. G. (2020). The Impact of Formal Strength and Conditioning on the Fitness of Law Enforcement Recruits: A Retrospective Cohort Study. *International Journal of exercise science*. 13(4), 1615-1629.
- Marins, E. B. (2019). Characterization of the Physical Fitness of Police Officers: A Systematic Review. *Obtenido de Myers, J., Prakash, M.,*
- Proyecto de Reglamento de Deporte, Educación Física y Recreación para las y los Servidores de la Policía Nacional del Ecuador. (2013). Quito. Ecuador. oficio No 442-DNE, 1-21
- Reascos Trujillo, M. I. (2021). Test de Cooper y test de la milla: análisis para su aplicación en la Policía Nacional del Ecuador. *ISTPN*, 2(2), 103-109.
- Rodríguez, J. L. (2023). Valoración de la capacidad aeróbica de estudiantes de Educación Física a través del Test de Cooper. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0.*, 111-128.
- Smith, A. J. (2015). Aerobic fitness and occupational injuries in police officers. *Obtenido de Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 57(7) 728-733.
- Trujillo, M. I. Gavilanes Godoy, J.A (2021). Test de Cooper y test de la milla: análisis para su aplicación en la Policía Nacional del Ecuador. *INNOVACIÓN & SABER*, 2(2),103-109.
- Yalama, S. V. (2017). Evaluación de los 60 metros planos femeninos en la categoría escolar 14-15 años en atletismo. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 22(135), 1-10

## **ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO FÍSICO DE ÁRBITROS DE TERCERA Y CUARTA CATEGORÍA DE LA PROVINCIA DE IMBABURA**

### **ANALYSIS OF THE PHYSICAL PERFORMANCE OF THIRD AND FOURTH CATEGORY REFEREES OF THE PROVINCE OF IMBABURA**

Jhonny Jacinto Zambrano Meza  
Instituto Superior Tecnológico con Condición de Universitario Compu Sur

#### **RESUMEN**

---

El presente estudio denominado análisis del rendimiento físico de árbitros de tercera y cuarta categoría de la provincia de Imbabura es una investigación de carácter descriptivo, el principal objetivo es determinar el estado físico de los árbitros de tercera y cuarta categoría de la provincia de Imbabura, para el rendimiento de las pruebas físicas que la Federación Ecuatoriana de Fútbol exige al personal arbitral cada tres meses a través de un enfoque cuantitativo, mismo que permitió analizar los datos encontrados a través de los instrumentos que fueron el test físico y la evaluación de desempeño arbitral de 17 árbitros de tercera y cuarta categoría de la provincia de Imbabura específicamente de la ciudad de Ibarra. Los resultados de la prueba de velocidad e intermitente que rindieron los 12 árbitros de tercera categoría muestran que 11 sujetos alcanzaron los tiempos establecidos por la (FIFA). Uno de los árbitros rindió las mismas pruebas, pero en un tiempo fuera del indicado dejándolo con la prueba reprobada. A diferencia de los resultados de la prueba de velocidad y de intervalos que rindieron los 5 árbitros de cuarta categoría en donde se puede evidenciar que todos logran el objetivo que es dar las evaluaciones dentro de los tiempos establecidos por la (FIFA).

**PALABRAS CLAVE:** Preparación física, Arbitro, Pruebas físicas, Fútbol

#### **ABSTRACT**

---

The present study called analysis of the physical performance of referees of the third and fourth category of the province of Imbabura is a descriptive investigation, the main objective is to determine the physical state of the referees of the third and fourth category of the province of Imbabura, to the performance of the physical tests that the Ecuadorian Football Federation requires the refereeing staff every three months through a quantitative approach, which allowed analyzing the data found through the instruments that were the physical test and the referee performance evaluation of 17 third and fourth category referees from the province of Imbabura, specifically from the city of Ibarra. The results of the speed and intermittent test performed by the 12 third category referees show that 11 subjects reached the times established by (FIFA). One of the referees took the same tests, but in a time out of the indicated time, leaving him with the failed test. Unlike the results of the speed and interval test that the 5 fourth-category referees gave, where it can be seen that they all achieve the objective, which is to give the evaluations within the times established by the (FIFA).

**KEYWORDS:** Physical preparation, Referee, Physical tests, Soccer



## INTRODUCCIÓN

El árbitro es un elemento importante en el deporte, es el encargado de la toma de decisiones neutras dentro de un encuentro deportivo, y determinar los resultados.

Es importante tener en consideración que el trabajo de un árbitro no siempre es bien visto por parte de los espectadores de los encuentros deportivos, al no estar de acuerdo con los resultados terminan dañando la imagen del profesional (Sainz, 2006).

El espectador no reconoce las fallas o errores de los jugadores ni las decisiones desacertadas del director técnico, pero si prestan gran atención en alguna controvertida decisión que él árbitro indique en el partido.

En este ejemplo los espectadores o hinchas de los equipos tomarán esta decisión como una desventaja para su equipo. En cada partido oficial del fútbol ecuatoriano el árbitro es evaluado por los asesores designados por la Federación Ecuatoriana de Fútbol (FEF) en cada provincia.

Esta evaluación está dirigida a constatar el trabajo del árbitro central, de los árbitros de línea y el cuarto árbitro con el fin de mejorar la técnica arbitral, sancionar a los malos elementos o darles la oportunidad de ascender a una mejor categoría si se observa un buen desempeño en sus demostraciones (Oya, 2006).

La función que desempeña el árbitro central en el campo de juego es controlar la duración y desarrollo del partido, es responsable de cumplir y hacer cumplir las reglas de juego, cuida la integridad física de los jugadores y realiza el informe de las incidencias de partido. Sus decisiones sobre el juego son definitivas y validan el resultado de la disputa.

En un partido oficial de la Federación Ecuatoriana de Fútbol (FEF) estarán designados otros miembros del equipo arbitral dos árbitros asistentes y el cuarto árbitro. Estos ayudarán al árbitro central a dirigir el partido de acuerdo con las Reglas de Juego, la decisión definitiva la tomará siempre el árbitro principal (IFAB, 2023).

EL terreno de juego deberá ser una superficie completamente natural o, si lo permite el reglamento de la competición, una superficie completamente artificial. El terreno de juego será rectangular y estará marcado con dos líneas continuas que no representen peligro.

Las medidas parten del exterior de las líneas de

marcación, puesto que las propias líneas forman partes del área que delimita. (IFAB, 2023) “La longitud de la línea de banda deberá ser superior a la longitud de la línea de meta. Longitud (línea de banda): mínimo 90 m (100 yd) máximo 120 m (130 yd). Longitud (línea de meta): mínimo 45 m (50 yd) máximo 90 m (100 yd)”.

“La Federación de Fútbol de los Estados Unidos (US Soccer) determinó que, en competencias como la Copa Mundial o las finales de la UEFA, un colegiado puede recorrer **entre 15 km y 19 km por partido**. Mientras que el desgaste en un futbolista en estas competencias transcurre entre los 11 km y los 13 Km según la posición”.

En Sudamérica son menores. En competencias como la Copa Libertadores o Sudamericana, los futbolistas recorren entre 10 km y 11 Km por encuentro mientras que un colegiado oscila los 15 Km” (DEPORTE TOTAL, 2019).

Analizando las dimensiones que tiene el terreno de juego y de acuerdo a varios estudios realizados, la distancia recorrida de un árbitro en un partido oscila aproximadamente entre 10,36 a 12 km por juego.

El árbitro central recorre esta gran distancia al mismo tiempo que cambia de dirección, intensidad, velocidad y a la vez el ritmo de frecuencia cardíaca (Oya, 2006).

La presente investigación se basa en el análisis de la preparación física de los árbitros de tercera y cuarta categoría de la provincia de Imbabura, y tiene la finalidad de determinar la importancia del acondicionamiento físico del personal arbitral que se encuentra entrenando a diario para dirigir los encuentros de los partidos de fútbol cada fin de semana, designados por la Federación Ecuatoriana de Fútbol, y de la misma manera el rendimiento que deben tener en las evaluaciones físicas cada tres meses, en donde se busca determinar el rendimiento físico de los árbitros de fútbol de la tercera y cuarta categoría (Sainz, 2006).

La preparación física de los árbitros de fútbol va encaminada en otra dirección a diferencia de la preparación física de los jugadores, tiene la gran ventaja de no depender de la posición del jugador contrario, más bien su función es de observar de cerca la jugada, estar atento a la coordinación de la posición de los jugadores y el balón.

El árbitro deberá poner en práctica la técnica arbitral establecida en el Reglamento de la Copa Mundial De Fútbol, y la técnica aprendida en la

adecuación física diaria las mismas que le permitirá tener una gran resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad y técnica de carrera demostrando un gran profesionalismo en el campo de juego (DEPORTE TOTAL, 2019).

En este análisis del acondicionamiento físico de los árbitros se podrá determinar cuáles deportes practican a diario para mantenerse en un excelente estado físico, cual es el mejor horario de entrenamiento físico para un mejor rendimiento en el aprendizaje de la técnica arbitral, el mejor horario para las charlas de asesoramiento teórico de la técnica arbitral y de las reglas de juego en el fútbol.

Con esta preparación adecuada cada árbitro podrá demostrar todo su potencial físico y técnico aprendidos en el área de acondicionamiento físico y podrán demostrando la preparación física que está recibiendo en el campo de juego (Oya, 2006).

A lo largo del entrenamiento y la preparación de los árbitros de fútbol en las diferentes categorías se establecen un grupo de actividades que perfeccionan la formación de los árbitros para su desempeño profesional, algunas de estas actividades las mencionamos a continuación.

- Entrenar con regularidad implementando las mejores técnicas.
- Aprender las técnicas adecuadas buscando la excelencia en la competencia de evaluaciones del personal arbitral de tercera y cuarta categoría de la Provincia de Imbabura.
- Consolidar las estrategias de las diferentes habilidades del personal arbitral.
- Conocer las bases fundamentales de la evaluación arbitral.
- Conocer cada una de las reglas de juego.

Según lo planteado por Ruiz (2018) “dentro de sus actividades influyen cuatro factores de rendimiento: físico, técnico, táctico y psicológico” considera que los árbitros son deportistas con el propósito de alcanzar un óptimo rendimiento a pesar que no existen mayores estudios de este personal deportista que permitan determinar de forma correcta las acciones que deben realizar en el campo de juego.

En otra investigación Garcés (2016) considera que, “si las instituciones llevan a cabo los entrenamientos de manera adecuada, el rendimiento de los árbitros tuviera mejores resultados en el campo de juego como:

- Adquisición y mejora de las competencias desarrolladas.
- Adquisición de estrategia de evaluación competencial prevista.
- Adquisición de habilidades para el entrenamiento competencial.
- Transferencia presente y futura al desempeño arbitral”.

El fin es que la formación arbitral cumpla con los objetivos planificados en cada entrenamiento, pero se pueden implementar propuesta nueva, planificaciones estratégicas que contengan los temas a capacitar, y con el fin de facilitar el aprendizaje a todos los árbitros, se pueden integrar las últimas tecnologías como videoconferencias, material multimedia (Ruiz, 2018).

### **El árbitro**

El árbitro es la persona encargada de dirigir el partido y posee plena autoridad para hacer cumplir las reglas del juego en dicho encuentro. De igual forma los árbitros serán los encargados de la toma de decisiones dentro del encuentro deportivo según su criterio y de acuerdo a las Reglas de Juego.

Las decisiones del árbitro son irrevocables, incluye dar por válido un gol, el resultado final del partido y las decisiones del cuerpo arbitral serán respetadas en todo momento (IFAB, 2023).

### **Las obligaciones del árbitro son.**

- Cumplir y hacer cumplir las Reglas de Juego.
- En la designación dirigir el partido con el equipo arbitral.
- Cronometrar el tiempo del partido, tomar nota de incidentes y realizara el informe técnico.
- Dara las señales claras antes y durante el partido.
- Las medidas disciplinarias que el árbitro impondrá son:
- Si más de una infracción al mismo tiempo, castigara la más grave.
- Tomará medidas disciplinarias con los jugadores que cometan infracción amonestaciones o expulsión.
- Tendrá la autoridad de sancionar con medidas disciplinarias a lo largo del partido.
- Informar conductas incorrectas de los jugadores en el informe técnico.
- Podrá mostrar tarjetas amarillas y rojas.

- Podrá hacer una advertencia a los miembros del cuerpo técnico que no actúen de forma responsable y podrá amonestarlos con una tarjeta amarilla o expulsarlos del terreno de juego con una tarjeta roja, y sus inmediaciones incluida el área técnica.
- Si dentro del terreno de juego un miembro de uno de los equipos se lesiona gravemente detendrá el partido permitiendo que sea transportado fuera del terreno de juego y si a lesión es leve permitirá que el juego continúe hasta que el balón ya no esté en juego.
- El árbitro podrá, suspender, detener temporalmente o definitivamente el partido si existen circunstancias externas como iluminación inadecuada, cuando los espectadores lancen objetos y agredan a un miembro del equipo arbitral, a un jugador o a un miembro del equipo técnico dependiendo la gravedad podrá suspender o continuar con el encuentro deportivo (IFAB, 2023).

#### **Equipamiento obligatorio del árbitro**

- El árbitro portará el siguiente equipamiento:
- Silbato
- Cronómetro
- Tarjetas roja y amarilla
- Libreta de notas
- Otro equipamiento autorizado
- Intercomunicadores
- Banderines

#### **Prohibiciones**

- Accesorios
- Joyería
- Equipos electrónicos
- Cámaras (IFAB, 2023)

En la Regla de Juego número 6 está establecido en un partido se podrán designar otros miembros del equipo arbitral dos árbitros asistentes que ayudarán al árbitro central a dirigir el partido donde la decisión definitiva únicamente será dada por el árbitro central. En partidos de categoría profesional el reglamento permite adicionar un cuarto árbitro encargado de sustituir a cualquier miembro del equipo arbitral que se lesione (IFAB, 2023).

El arbitraje es una disciplina deportiva que apareció por primera vez en 1891 en Inglaterra y que en termino francés hace referencia aun termino llamado “umpire” hombre solo (Zappalà, 2010).

A nivel mundial el futbol es practicado en 209

países y se han creado las 17 Reglas de Juego que han estandarizado los partidos de futbol en todos los países en donde se lo practica, estas reglas integran a un miembro más dentro del campo de juego, el árbitro que es el encargado de aplicar las 17 Reglas de Juego establecidas por la Federación Internacional de Fútbol Asociados (FIFA) antes, durante y después de un encuentro deportivo (Zappalà, 2010). Teniendo en cuenta todas estas condiciones que requiere el futbol nos motivamos a realizar nuestro trabajo.

Una adecuada preparación física eleva el nivel de rendimiento en los árbitros de tercera y cuarta categoría de la provincia de Imbabura, esto ha venido generando que el personal arbitral tenga un alto nivel de competencia profesional.

Al momento del rendimiento de las pruebas existe un mayor desgaste físico por parte de los árbitros evaluados ya que estos desarrollan las pruebas al límite de sus posibilidades.

Analizar el estado físico de los árbitros de tercera y cuarta categoría de la provincia de Imbabura es el objetivo principal de la presente investigación. La Federación Ecuatoriana de Fútbol exige al personal arbitral realizar un grupo de pruebas físicas cada tres meses que demuestren su estado óptimo de desempeño en el terreno.

## **METODOLOGÍA**

La presente investigación establece un estudio de tipo descriptivo con un enfoque mixto cuantitativo de corte transversal ya que se analizan datos y cifras de la población objeto de estudio en un momento determinado.

Los estudios descriptivos se caracterizan por limitarse a medir la presencia, características o distribución de un fenómeno dentro de la población de estudio especificando las propiedades más importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido al análisis, medición, observación o evaluación de diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar.

En relación a los métodos científicos de investigación utilizados en el estudio podemos destacar los métodos de corte teórico, empíricos y estadísticos matemáticos.

Entre ellos se encuentran el método inductivo-deductivo, analítico-sintético, histórico lógico, la medición, la observación y la revisión

documental.

La población objeto de estudio está conformada por 17 sujetos que forman parte del equipo arbitral de tercera y cuarta categoría de la provincia de Imbabura, 12 árbitros forman parte de la tercera categoría y cinco árbitros forman parte de la cuarta categoría.

Estos réferis son evaluados rigurosamente cada tres meses por los técnicos profesionales de la Federación Ecuatoriana de Fútbol de acuerdo a los parámetros establecidos por la FIFA.

A continuación, se describe las pruebas realizadas por el grupo de árbitros evaluados en la presente investigación.

La primera prueba que es evaluada es la de velocidad, que mide la capacidad del árbitro para repetir carreras de 40 metros, si el árbitro completa los 6 Sprint en el tiempo establecido (6 segundos máximo) dará un resultado de aprobado o reprobado y la segunda prueba de intervalos, evalúa la capacidad del árbitro para realizar una serie de carreras rápidas de 75 metros intercalando un intervalo de caminata rápida de 25 metros si el árbitro cumple con las 10 vueltas de 400 metros tendrá aprobada la prueba física si ha fallado en los tiempos los resultados serán desaprobados (IFAB, 2023).

La Confederación Sub Americana de Fútbol, estableció que todos los profesores encargados de la preparación física de los árbitros tengan preparación y suficientes conocimientos académicos para dar a conocer en cada entrenamiento a los diferentes equipos arbitrales. El rendimiento físico de los hombres y mujeres que imparten justicia en el campo de juego (BAUTISTA, 2006).

El árbitro debe estar comprometido en el mejoramiento de su rendimiento físico, académico y psicológico con el objetivo de satisfacer las expectativas en un encuentro deportivo y dentro de las pruebas físicas a las que son rigurosamente sometidos cada tres meses.

Sobre todo, con una gran motivación personal alcanzar una puntuación elevada y con la visión de poder ascender a una categoría superior o llegar a ser un árbitro FIFA.

La formación física del equipo arbitral de tercera y cuarta categoría de la Provincia de Imbabura al ser de forma continua implementa los conocimientos de valores, conductas, actitudes y sobre todo el buen rendimiento físico. E

ste análisis está centrado en la preparación

física de los 17 árbitros de tercera y cuarta categoría de la provincia de Imbabura que a continuación me permito describir.

Tabla 1  
*Clasificación de los árbitros por categoría.*

CATEGORÍA	ASOCIACIÓN	Nº DE ÁRBITROS
	PROVINCIAL	
Tercera	Imbabura	12
Cuarta	Imbabura	5
TOTAL		17

El número de población del cuerpo técnico arbitral están representados en la Tabla 1, sujetos a esta investigación es el componente de 17 miembros, escalafonados en la Comisión Nacional de Árbitros los mismos que conforman la Asociación de árbitros de Imbabura con 12 árbitros de tercera categoría y 5 árbitros de cuarta categoría.

Enfocados en el entrenamiento para fortalecer sus órganos y sistemas a través de ejercicios físicos específicos que desarrollan sus cualidades motoras condicionales, de coordinación que mejoran el rendimiento físico para obtener la aprobación en las pruebas físicas calificadas por la Federación Ecuatoriana de Fútbol, y sobre todo para su desempeño profesional en su labor como árbitros.

Existe una estructura establecida para la sección de entrenamiento y basada principalmente en el calentamiento, posterior ejecución de la técnica y estiramiento muscular.

El calentamiento se lo realiza de manera progresiva para evitar lesiones se incluye todo el cuerpo y tiene una duración de 20 a 30 minutos. Esto ayuda a aumentar el flujo sanguíneo, aumenta la energía, mejora la elasticidad y flexibilidad de los músculos, prepara los ligamentos y músculos para la acción, mejora la concentración y evita lesiones (Oya, 2006).

Las pruebas de condición física para los árbitros establecidas en la FIFA se dividen en dos partes. La primera es de velocidad, esta prueba mide la capacidad del árbitro para repetir carreras de velocidad de 40 metros.

La segunda parte es la prueba de intervalos, que evalúa la capacidad del árbitro para realizar una serie de carreras rápidas de 75 metros. Las pruebas son realizadas en una pista de atletismo de no tener disponible este escenario se podrán realizar en una cancha de fútbol natural o sintética, estas pruebas de condición física son dirigidas por un instructor físico calificado y con



la presencia de una ambulancia durante las pruebas (Association, 2020).

### **Prueba de velocidad**

1. Los tiempos de las carreras deben registrarse con cronometraje.
2. La línea de salida debe ser en el punto 0m y la línea de llegada en el punto 40m.
3. Los árbitros deben alinearse para salir colocándose en la línea de salida con el pie, una vez que el instructor señale que el cronometro está listo el árbitro podrá salir en cualquier momento.
4. Los árbitros tienen 60 segundos máximo para la recuperación entre cada una de las 6 carreras de 40 m, regresaran caminando a la salida durante el tiempo de recuperación.
5. Si el árbitro se cae o se tropieza, podrá repetir la carrera.
6. Si un árbitro falla en una de las 6 carreras, podrá realizar una séptima carrera, pero si falla en dos de las siete carreras, oficialmente no supera la prueba (Association, 2020).

### **Tiempos de referencia para las pruebas de los árbitros**

#### **Hombres**

1. Internacional y primera A: máximo 6.00 segundos
2. Primera B: máximo 6.10 segundos
3. Tercera y cuarta categoría: máximo 6.20 segundos

#### **Mujeres**

4. Internacional y primera A: máximo 6.40 segundos
5. Primera B: máximo 6.50 segundos
6. Tercera y cuarta categoría: máximo 6.60 segundos.

### **Pruebas de intervalo**

1. Los árbitros deben completar 40 intervalos consistentes en 75m de carrera y 25 m caminando, lo que equivale a 4000 m o 10 vueltas en una pista de atletismo de 400m, el instructor usara cronometro y silbato.
2. Las líneas de salida estarán marcadas o con banderines, los árbitros deben salir de una posición de pie, no deben salir antes de que suene el silbato.
3. Al final de cada carrera los árbitros deben entrar en el área de llegada, antes de que suene el silbato, el área de llegada está señalada con una línea 1.5 m antes y 1.5 m después de la línea de 75 m.

4. Si un árbitro no entra en el área e llegada a tiempo recibirá un aviso del instructor, y si no entra en un área de llegada por segunda ocasión el instructor lo parara y le informará que no ha superado la prueba.

5. Las pruebas las realizaran en grupos hasta cinco árbitros (Association, 2020).

### **Tiempos de referencia para las pruebas de intervalo**

#### **Hombres**

1. Internacional y primera A: cada carrera de 75 m en un máximo de 15 segundos, y cada recorrido caminando de 25 m en un máximo de 18 segundos
2. Primera B: cada carrera de 75 m en un máximo de 15 segundos, y cada recorrido caminando de 25 m en un máximo de 20 segundos.
3. Tercera y cuarta categoría: cada carrera de 75 m en un máximo de 15 segundos, y cada recorrido caminando de 25 m en un máximo de 22 segundos.

#### **MUJERES**

1. Internacional y primera A: cada carrera de 75 m en un máximo de 17 segundos, y cada recorrido caminando de 25 m en un máximo de 20 segundos.
2. Primera B: cada carrera de 75 m en un máximo de 17 segundos, y cada recorrido caminando de 25 m en un máximo de 22 segundos.
3. Tercera y cuarta categoría: cada carrera de 75 m en un máximo de 17 segundos, y cada recorrido caminando de 25 m en un máximo de 24 segundos (Association, 2020).

Para un buen rendimiento en las pruebas físicas el cuerpo arbitral deberá someterse a exámenes médicos rutinarios en donde el rendimiento médico- deportivo sea satisfactorio. Los árbitros próximos al rendimiento de pruebas físicas deben someterse a un entrenamiento específico para cumplir con las exigencias de la FIFA y la Federación Ecuatoriana de Fútbol (Ivsotelo, 2019).

El tiempo para realizar estas pruebas es de tres horas las mismas que están distribuidas para el calentamiento y estiramiento al principio y al final para evitar lesiones de tipo muscular.

Por regla general, un grupo de 20 árbitros necesita unas dos horas para completar las pruebas físicas. En el entrenamiento y al instante de rendir las pruebas físicas el personal arbitral



debe tener en cuenta el orden de los ejercicios que debe realizar para evitar lesiones (Association, 2020) .

- Calentamiento general
- Estiramiento dinámico
- Velocidad
- Prueba intermitente
- Estiramiento muscular – enfriamiento.

Para medir la velocidad de carrera se realizó una prueba de 40 m, tomada en 6 ocasiones en el mismo día, dicha prueba se desarrolló en la pista de atletismo del Estadio Olímpico Ciudad de Ibarra.

La prueba consistió en una aceleración en una distancia de 40 m en seis ocasiones, disponiendo de un minuto de recuperación después de cada aceleración (tiempo en el que se camina hacia el punto de salida).

El árbitro se sitúa sobre una línea de salida, a esperar la orden del preparador físico donde se registrará con el cronometro, el árbitro saldrá una vez que haya recibido la orden de salida con la señal de un silbato.

La salida dinámica consistía en colocar un pie sobre una línea a 1.5 metros de distancia de los puntos de cronometraje en el punto de salida.

En el caso de que un árbitro cayese o se tropezase, podrá repetir la prueba (40 m), al igual que en el caso de que fallase una de las de las seis carreras.

Solo disponía de una carrera más, inmediatamente después de concluir la serie de seis y si fallaba en dos o más intentos, no superaba el examen general. Los árbitros evaluados no podrán usar zapatos con clavos durante la carrera, deberán usar calzado adecuado.

## RESULTADOS

Para ilustrar el análisis estadístico descriptivo de las evaluaciones que rindieron los 17 miembros del equipo arbitral objeto de este análisis se elaboró una tabla que registra los tiempos obtenidos en cada prueba. De las 6 pruebas de velocidad se obtuvo un solo promedio, al igual que de las 10 vueltas de intervalos.

Tabla 2

*Resultados finales de las pruebas físicas de los árbitros de tercera categoría.*

EVALUACIÓN FÍSICA DE ÁRBITROS TERCERA CATEGORÍA DE LA PROVINCIA DE IMBABURA							
ÁRBITROS	VELOCIDAD	NOTA	INTERMITENTE 75-25	NOTA	PROMEDIO	RESULTADO	(xi-x)2
1	5,5	8	10	10	9	APROBADO	0,0625
2	5,54	8	10	10	9	APROBADO	0,0625
3	5,56	8	10	10	9	APROBADO	0,0625
4	5,63	8	7	0	4	REPROBADO	22,5625
5	5,5	8	10	10	9	APROBADO	0,0625
6	5,67	8	10	10	9	APROBADO	0,0625
7	5,42	9	10	10	9,5	APROBADO	0,5625
8	5,56	8	10	10	9	APROBADO	0,0625
9	5,4	9	10	10	9,5	APROBADO	0,5625
10	5,54	8	10	10	9	APROBADO	0,0625
11	5,48	9	10	10	9,5	APROBADO	0,5625
12	5,48	9	10	10	9,5	APROBADO	0,5625
SUMATORIA							25,25

Se pueden observaren la Tabla 2 el resultado de los tiempos obtenidos en cada una de las 6 pruebas de velocidad de los 12 árbitros de tercera categoría de la provincia de Imbabura. En donde se puede observar que del total del grupo 11 árbitros aprueban las evaluaciones físicas y el árbitro N° 4 obtenidos un promedio de 5,63 segundos tiempo que no le permite aprobar la

evaluación de acuerdo a los tiempos establecidos por la (FIFA).

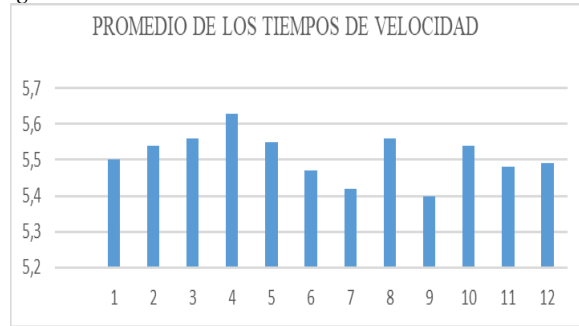
Se puede determinar que los tres mejores puntuados son el árbitro N° 9 con un promedio de 5,4 segundos, el árbitro N° 7 con un promedio de 5,42 segundos y el tercer árbitro mejor puntuado es el árbitro N° 11 con un promedio de 5,48 segundos. Los 2 árbitros con puntuaciones de

tiempos más altos, el árbitro N° 3 con un promedio de 5,56 segundos, el árbitro N° 8 con un promedio de 5,56 segundos.

También se refleja los promedios de la evaluación de intervalos 75-25, se puede observar que los árbitros N° 7, 9, 11 y 12 han obtenido un promedio de 9,5. El árbitro N° 4 no ha rendido satisfactoriamente esta prueba y se encuentra reprobado con una puntuación de 4 puntos.

Figura 1

Pruebas de velocidad 40 m de los árbitros de tercera categoría



En la Figura 1 se pueden observar los resultados de los 12 árbitros de tercera categoría que rindieron las evaluaciones de velocidad 40m. El personal arbitral alcanzó los tiempos establecidos por la FIFA, donde el tiempo máximo que debe tardar el árbitro de tercera

Tabla 3

Resultados finales de las pruebas físicas de los árbitros de cuarta categoría

EVALUACIÓN FÍSICA DE ÁRBITROS TERCERA CATEGORÍA DE LA PROVINCIA DE IMBABURA						
ÁRBITROS	VELOCIDAD	NOTA	INTERMITENTE	PROMEDIO	RESULTADO	(xi-x)2
1	5,76	7	10	8,5	APROBADO	0,09
2	5,59	8	10	9	APROBADO	0,04
3	5,73	8	10	9	APROBADO	0,04
4	5,83	7	10	8,5	APROBADO	0,09
5	5,63	8	10	9	APROBADO	0,04

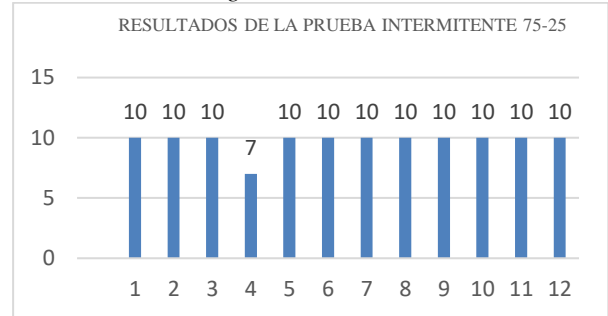
La tabla número tres se puede observar los resultados del grupo de cinco árbitros de cuarta categoría de la provincia de Imbabura que han rendido las pruebas de velocidad y las pruebas intermitentes de 75-25. Se puede evidenciar que el 100% del personal arbitral han obtenido notas satisfactorias que alcanzan el puntaje para la aprobación.

El árbitro mejor puntuado de esta categoría en la evaluación de velocidad es el N° 2 con un promedio de 5,59 segundos, al igual que en la prueba intermitente que ha logrado completar las 10 vueltas, que promediando estas dos notas ha obtenido una nota final de 9 puntos.

categoría es de máximo 6.20 segundos, promediando los tiempos de las 6 carreras. De esta forma se obtiene el promedio personal de cada árbitro.

Figura 2.

Resultados de la prueba intermitente de 75-25 de los árbitros de tercera categoría.



En la Figura 2 se describen los resultados obtenidos por los 12 árbitros de tercera categoría que rindieron la prueba física Intermitente 75 -25. Según los resultados 11 árbitros aprobaron la evaluación lo que representa el 91,66% del total.

Estos árbitros que lograron aprobar la prueba promediaron en las 10 carreras de 75 m por debajo de los 15 segundos, el árbitro que no aprobó cumplió únicamente 7 vueltas de las 10 de 75 m exigidas en la evaluación.

## DISCUSIÓN

Las pruebas físicas realizadas a los árbitros de fútbol de tercera y cuarta categoría de la provincia de Imbabura fundamentan la necesidad del desarrollo del acondicionamiento físico en estos profesionales.

En este sentido coincidimos con Moran et al (2020) cuando plantean que “El desarrollo de la resistencia en el árbitro se efectúa con el objetivo de elevar su capacidad de rendimiento durante el juego y disminuir la probabilidad de sufrir una lesión, lo que le permitirá una mayor concentración en el juego”.

El rendimiento físico de los árbitros garantiza el desempeño óptimo de su actuación dentro de la cancha. Un deficiente acondicionamiento físico afectaría en gran medida el trabajo arbitral.

Es importante destacar los resultados del estudio realizado por De Lima et al (2018) donde se precisa “El estado físico del árbitro es una de las exigencias fundamentales para estar cerca de las jugadas y de esta manera poder desempeñar bien su labor, los árbitros deben tener una capacidad aeróbica adecuada para seguir el ritmo de juego”.

El fútbol es un deporte complejo en su forma de competir y de entrenamiento a partir de la cantidad de jugadores que se desempeñan en el campo de juego y las características del terreno donde se debutan las diferentes acciones por los jugadores.

Teniendo en cuenta esta idea concordamos con Laguatasig (2019) “La tarea del árbitro central del fútbol es probablemente la más complicada de todos los juegos deportivos, dadas las características del juego mismo”.

## CONCLUSIONES

El árbitro que mantiene una óptima preparación física durante su actuación profesional, también posee una preparación mental que le permite tomar decisiones claras y precisas en cualquier circunstancia sea dentro del terreno de juego o afuera de él.

De acuerdo al análisis de la tabla de resultados de las pruebas físicas que han obtenido los árbitros de tercera categoría tiene una escala con valores que permiten la aprobación del rendimiento físico de 11 sujetos y 1 árbitro que no ha superado el tiempo establecido.

Los árbitros de cuarta categoría han demostrado un rendimiento físico óptimo en sus resultados lo que le permite aprobar de una manera satisfactoria las pruebas físicas.

Estos resultados demuestran que los árbitros de fútbol deben exigirse mayor nivel de entrenamiento sobre todo a quienes no alcancen los tiempos establecidos por la (FIFA), para lograr alcanzar niveles de excelencia en los diferentes campeonatos de fútbol que serán designados a nivel local y provincial.

Se sugiere seguir cumpliendo con los entrenamientos diarios en el horario establecido que permite a todo el personal arbitral hacerse

presente sin interrumpir sus diferentes actividades cotidianas, para que puedan entrenar y cumplir con los objetivos diarios que el plan de entrenamiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Association, F. I. (2020). *Pruebas Físicas Aprobadas por la FIFA*. file:///D:/User/Descargas/pruebas%20fisica s.pdf.

Bautista, J. E. (2006). *ORGANIZACIÓN DEL FÚTBOL MUNDIAL*. WANCEULEN EDITORIAL DEPORTIVO S.L.

De Lima, L. S. (20118). *Frecuencia cardíaca y la distancia recorrida por los árbitros de fútbol durante los partidos: una revisión sistemática*. Arch Med Deporte.

DEPORTE TOTAL. (31 de MAYO de 2019). *¿Cuánto corre un árbitro de fútbol?* Recuperado el 15 de MAYO de 2023, de DEPORTE TOTAL: <https://deportetotal.com.bo/cuanto-corre-un-arbitro-de-futbol/>

Diego Paul Pineda-Escobar I - Wilson Hernando Bravo-Navarro II - Carlos Marcelo Ávila-Mediavilla III - Diego Andrés Heredia-León IV. (2020). La preparación física en la toma de decisiones arbitrales del fútbol - Physical training and soccer referee decision-making - Preparação física na tomada de decisão de arbitragem no futebol. *Polo del Conocimiento*, 10.

Fernández, J. R. (2017). *Sistema de entrenamiento para árbitros*. *Journal of Sports Economics and Management*,. <https://hdl.handle.net/11441/70005>.

Garcés de los Fayos, E. y. (2003). *Formación en árbitros y jueces deportivos: Mejora de las competencias y habilidades psicológicas del árbitro*. En F. Guillén (Dir), *Psicología del arbitraje y el juicio deportivo*.

Heredia-León, D. P.-E.-W.-N.-C.-M.-D. (2020). La preparación física en la toma de decisiones arbitrales del fútbol - Physical training and soccer referee decision-making- Preparação física na tomada de decisão de arbitragem no futebol. *Polo del Conocimiento*, 10.

IFAB, I. T. (2023). *REGLAS DE JUEGO*. [www.theifab.com](http://www.theifab.com).

- Ivsotelo. (SEPTIEMBRE de 2019). *MUNDO ENTRENAMIENTO EL DEPORTE BAJO EVIENCIA CIENTÍFICA*. Recuperado el 15 de MAYO de 2023, de MUNDO ENTRENAMIENTO EL DEPORTE BAJO EVIENCIA CIENTÍFICA: <https://mundoentrenamiento.com/pruebas-fisicas-en-arbitros-de-futbol/>
- Laguatasig Bonilla, J. I. (2019). *La velocidad de reacción en los desplazamientos técnicos del árbitro profesional de fútbol*. (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Carrera de Cultura Física).
- Morán Solís, D. M. (2020). *El desarrollo de la resistencia en los árbitros profesionales de fútbol*.
- Muñoz, D. (2016). *Estudio Longitudinal de la Condición Física de Árbitros de Élite Españoles*. España: <https://g-se.com/estudio-longitudinal-de-la-condicion-fisica-de-arbitros-de-elite-espanoles-2103-sa-t57cfb2727c506>.
- Oya. (2006). *Psicología aplicada al árbitro de fútbol características psicológicas y su entrenamiento*. WUANSEUNLES EDITORIAL.
- Patiño, Ó. y. (2015). Análisis de la figura del árbitro deportivo y su intervención en el proceso de formación deportiva. *Revista Pedagógica de Educación Física*, Adal, 18 (30), 25-32.
- Ruiz, J. A.-E. (2018). *Factores determinantes del arbitraje en fútbol*.
- Sainz, J. M. (2006). "ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO FÍSICO DE LOS ÁRBITROS Y ÁRBITROS ASISTENTES DURANTE LA COMPETICIÓN DE FÚTBOL". Universida Politécnica de Madrid.
- Tapia, I. S. (2016). "LA PREPARACIÓN FÍSICA EN EL RENDIMIENTO DEL ÁRBITRO DEL FÚTBOL PROFESIONAL EN EL CAMPEONATO NACIONAL DE FÚTBOL DEL ECUADOR." FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN.
- Zappalà, F. (2010). *UNIVERSALISMO HITÓRICO DEL ARBITRAJE*. [zappala.francesco@gmail.com](mailto:zappala.francesco@gmail.com).
- Zaragoza, J. S. (2014). Dimensiones de la condición física saludable: evolución según edad y género. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 4, 4 (15) pp. 204-221*.

## **EVALUACIÓN DE LA FUERZA EN ASPIRANTES A SOLDADOS DE LAS FUERZAS ARMADAS DE LA ESCUELA MILITAR ELOY ALFARO DEL ECUADOR**

### **EVALUATION OF ARM STRENGTH IN APPLICANTS TO THE ELOY ALFARO MILITARY SCHOOL OF ECUADOR**

Alejandro Guillermo Espinoza Zambrano  
Instituto Superior Tecnológico con Condición de Universitario Compu Sur

#### **RESUMEN**

---

El contexto militar tiene definido procedimientos generales para seleccionar los aspirantes que deseen optar por la formación militar, el cual está concebido sin distinción de edad. En concordancia se asume una investigación no experimental descriptiva, la cual se centró en evaluar el estado de la fuerza de los aspirantes a soldados de la Escuela de formación de soldados del Ejército “Vencedores de CENEPA” del Ecuador. Se partió de una sistematización teórica, lo que aseguró la definición de métodos e instrumentos. Para satisfacer las exigencias del diagnóstico se seleccionaron tres pruebas que miden la capacidad de fuerza, de cinco propuestas por la ESFORSE para la captación de aspirantes: flexión de codo, abdominales, y saltos. Para el análisis se utilizó el programa SPSS Statistics. Intervinieron 20 aspirantes, seleccionados de forma intencional, estos conformar el grupo A de aspirantes en el año 2023. Los resultados demostraron que en cada prueba más del 51% de los aspirantes no cumplen los baremos asociados a las pruebas de fuerza, concentrándose los valores más bajos en edades de 18 y 19 años, con más del 45%. En concordancia se acepta la hipótesis estadística de  $H_1$  lo que permite plantear que “Más del 51% de los aspirantes a las fuerzas armadas de la Escuela de formación de soldados del Ejército “Vencedores de CENEPA”, NO cumplen los baremos de las pruebas asociadas a la fuerza”, en concordancia se acepta  $H_1$  y se rechaza  $H_0$ . Lo que apunta hacia la necesidad de flexibilizar los baremos, en virtud de la edad.

**PALABRAS CLAVES:** Evaluación, fuerza, aspirantes a soldados, fuerzas Armadas

#### **ABSTRACT**

---

The military context has defined general procedures to select applicants who wish to opt for military training, which is conceived without distinction of age. Accordingly, a descriptive non-experimental investigation is assumed, which focused on evaluating the state of the force of the aspiring soldiers of the Army Soldiers Training School "Vencedores de CENEPA" of Ecuador. It started from a theoretical systematization, which ensured the definition of methods and instruments. To meet the diagnostic requirements, three tests that measure strength capacity were selected from five proposed by ESFORSE for recruiting applicants: elbow flexion, sit-ups, and jumps. For the analysis, the SPSS Statistics program was used. 20 intentionally selected applicants took part, forming group A of applicants in the year 2023. The results showed that in each test more than 51% of the applicants do not meet the scales associated with the strength tests, concentrating the highest values. low in ages 18 and 19, with more than 45%. In agreement, the statistical hypothesis of  $H_1$  is accepted, which allows us to state that "More than 51% of the applicants to the armed forces of the Army Soldier Training School "Vencedores de CENEPA", DO NOT meet the scales of the tests associated with the force", accordingly  $H_1$  is accepted and  $H_0$  is rejected. Which points to the need to make the scales more flexible, by virtue of age.

**KEYWORDS:** Evaluation, force, aspiring soldiers, Armed forces.



## INTRODUCCIÓN

El desarrollo capacitivo de los soldados del Ejército del Ecuador, ha constituido una de las mayores prioridades de las fuerzas Armadas del Ecuador (FFAA). Para tales efectos y según confirma Fuel Revelo (2021) El Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional de las Fuerzas Armadas (F.T.) justifica la formación de los soldados bajo parámetros que reflejan la necesidad de "desarrollar el poder militar terrestre, preparando, entrenando y equipando al personal militar, mejorando su capacidad operativa de forma permanente y en todo el territorio nacional para alcanzar los objetivos derivados de la planificación estratégica militar, a fin de coadyuvar en forma conjunta a la defensa de la soberanía e integridad territorial, contribuir en el ámbito interno y en el desarrollo de la nación".

A favor del tema las Fuerzas Armadas poseen un Comando de Operaciones Terrestres (C.O.T.), el cual posee la responsabilidad de instruir y entrenar a los soldados, al igual que gestionar la preparación para desplegar operaciones militares dentro del marco de las competencias de las FFAA. Dentro de estas responsabilidades se enumeran las siguientes (FEDEME, 2018).

- La administración de las capacidades militares;
- La instrucción, el entrenamiento y cultura física;
- El apoyo aéreo a las operaciones militares y a otras instituciones del Estado;
- La identificación y neutralización de material explosivo, desminado humanitario, misiones de paz;
- La evaluación y certificación de la instrucción y entrenamiento, y

El seguimiento de las operaciones militares que el CC.FF. AA. planifica y conduce a través de los Comandos Operacionales.

En virtud de ello, la selección de los futuros soldados debe ser coherente con las exigencias capacitivas que demanda el desempeño militar, en diferentes situaciones o escenarios. De ahí la correcta orientación del trabajo de las capacidades, tomando como referente un diagnóstico inicial, como punto de partida para gestionar la planificación del desarrollo capacitivo y volitivo de los futuros soldados del

Comando Conjunto de las Fuerzas (Fuel Revelo (2021).

Dentro de los indicadores capacitivos de las FFAA, se encuentra la evaluación de la resistencia a la fuerza, la cual es evaluada mediante la flexión de codos (FEDEME, 2018).

Dicha prueba, compromete estructuralmente diferentes planos musculares que aseguran el ejercicio de diferentes acciones militares que necesitan la utilización de segmentos corporales y planos músculos del torso superior del cuerpo.

En concordancia con las pruebas definidas por las FFAA el desarrollo de la fuerza e convierte en un seguimiento de especial atención desde lo capacitivo. Contradictoriamente, se manifiestan amplios vacíos teóricos y metodológicos en la gestión del trabajo de la fuerza, sobresaliendo el desconocimiento e interpretación del estado inicial de la capacidad para direccionar la preparación del futuro soldado.

## DESARROLLO

Según Bompa (1999) el entrenamiento de la fuerza en los deportes debe iniciarse a partir de la primera semana de preparación, en este sentido la evaluación del potencial del rendimiento máximo (1RM) se utiliza para individualizar el proceso del desarrollo de la fuerza, y entrar a una fase de Adaptación Anatómica. En este punto es recomendable iniciar el trabajo de fuerza con ejercicio con el propio cuerpo si son deportistas noveles o de poca experiencia (Bompa, 1999, p.112).

En este punto hay que considerar que los patrones de carga en la gestión del desarrollo de la capacidad no suelen ser rígidos ni generalizables a todos los sujetos, ya que cada individuo posee sus especificidades, y potencialidades, y en virtud de ello varían los patrones de la carga.

La lógica de la periodización de la fuerza se encuadra en cuatro fases, Según Verkhoshansky (1999) y Bompa (1999) debe iniciar con un proceso de Adaptación Anatómica (AA), lo que le prosigue una fase de Hipertrofia sarcoplasmática (preparación general) cual persigue promover un incremento de los músculos motores primarios específicos, incentivando cambios químicos a nivel muscular mediante estrés metabólico, ellos genera un incremento del líquido sarcoplasmático y los

niveles de concentración de nutrientes a nivel muscular, logrando una tetanización del músculo. Para ello se utilizan trabajos con altos volúmenes de repetición, baja intensidad, escaso descanso entre serie.

Posterior a ello, se introduce el desarrollo de la hipotrofia sarcomérica en la cual predomina el estrés mecánico, y se utiliza bajo volumen, y alta intensidad del ejercicio, con una recuperación óptima (Bompa, 1999, p.112).

A continuación, se introduce el desarrollo de la *Fuerza Máxima* (FMax) y se culmina con la conversión a *Potencia* (P), elemento base para el desarrollo específico de la Resistencia a la fuerza y la fuerza explosiva.

Es preciso comprender que la conversión expresa la transformación del aumento de la fuerza máxima (Fmax) en potencia (P); en este orden la Potencia es entendida como la capacidad que permite ejecutar una acción expresada en una unidad de tiempo, por tanto, los ejercicios de potencia son rápidos y explosivos, estos permiten trabajar posteriormente la Fuerza Explosiva, esta expresión en los movimientos no es posible apreciarla en la fase de (AA) y FMax).

En virtud de lo expresado resulta vital el aumento significativo de la FMax si necesitamos incrementos significativos en la (P), que según Bompa (1999) la (P) es una función de la FMax.

Según el autor la **AA** es posible desarrollarla entre y ocho (8) semanas en principiantes, en atletas con experiencia y con una base de rendimiento entre tres (3) y cinco (5) semanas y es viable trabajar con una carga que puede oscilar entre el 30% del Rendimiento Máximo (RM) al 60% del RM, con una densidad de dos (2) veces por semana a tres (3) y cuatro (4) en atletas con experiencia, el tiempo de duración del trabajo puede oscilar entre 20 y 40 minutos (Bompa, 1999, p.113).

Por su parte el trabajo de **Hipertrofia** suele tener una duración de cuatro (4) a seis (6) semanas, según el deportista, se emplea una carga que puede oscilar entre el 60% y el 80% del RM del atleta, con un ritmo de ejecución de lento a moderado, la densidad puede oscilar de dos (2) veces a la semana si es novel el atleta, a cuatro (4) veces por semanas hay altos precedentes en la práctica, el descanso debe de manejarse con un ritmo de recuperación que oscile entre tres (3) y cinco (5) minutos, se debe tener presente que la recuperación de ATP y CP (Creatin Fofato) se

recuperan rápidamente, sin embargo el glucógeno agotado, al ser producido por el hígado solo se llega a recuperar en su totalidad de 46 a 48 horas, en concordancia este tipo de trabajo no es posible repetirlo en un macrociclo más de tres veces debido a sus características (Bompa, 1999, p.120)

La tercera fase se le atribuye al desarrollo de la **FMax**, en dependencia de la pertinencia de su desarrollo y acorde con las exigencias del deporte, la longitud de la fase puede variar. Los modos de su desarrollo resultan determinantes si se busca incrementar la capacidad de FMax del deportista utilizando la velocidad de contracción mediante un movimiento rápido y explosivo.

El incremento de la FMax depende básicamente del desarrollo de la sección transversal del musculo implicado, del diámetro de los filamentos de la miosina incluido sus puentes cruzados, de la capacidad para reclutar fibras musculares y de la capacidad de sincronizar todos los músculos implicados en la acción, por tanto los métodos empleados se deberán direccionar hacia la activación del mayor número de unidades motoras, crear la base para el aumento de la potencia (P) y favorecer la coordinación y sincronización de los grupos musculares.

Su trabajo implica el empleo de cargas máximas entre el 80% y el 100% del RM empleando de una (1) a cuatro (4) repeticiones, con intervalos de descansos largos, suficientes para la recuperación total del ATP y el CP. Es necesario comprender que el trabajo con cargas máximas donde se utilice largos intervalos de descanso provoca aumento de la FMax y no de la hipertrofia, se recomienda un descanso que oscile entre tres (3) y seis (6) minutos con una densidad de dos (2) y hasta tres (3) veces por semana (Bompa, 1999, p.130).

La cuarta fase se le atribuye a la **Conversión en Potencia** la cual asegura la Fuerza Explosiva, entendida como la cualidad del sistema neuromuscular para producir la mayor fuerza en un tiempo corto ( $P=F \times V$ ), la intención del trabajo se centra en desarrollar la capacidad de reducir el tiempo de reclutamiento de las unidades motoras especialmente las fibras rápidas, e incrementar la coordinación intramuscular a través de la adaptación neuromuscular.

Las acciones durante el trabajo de P pueden variar en dependencia del tipo de método empleado, nos obstante la regularidad indica que

deben ser acciones rápidas y explosivas, para favorecer el máximo reclutamiento de fibras musculares, debe de emplearse un numero bajo de repeticiones de cuatro (4) a 10 con series de tres (3) a seis (6), con el empleo de otros métodos como el balístico pudiera extenderse hasta 20 repeticiones con intervalos de descanso de dos a tres minutos, sin embargo en una acción pueden realizarse de forma explosiva de una (1) a cuatro (4) repeticiones seguidas, puede utilizarse una carga que varíe entre 30% y 80% con una densidad de dos (2) a tres (3) sesiones a la semana (Bompa, 1999, p.148-149).

La porcentualización de las diferentes direcciones con respecto a la fuerza, así como la cantidad de repeticiones, el descanso, el número de series y el control exhaustivo de los medios utilizados, propician la eficacia de la orientación de la fuerza específica. En este sentido, la tabla (5), muestra los porcentajes para cada dirección de la fuerza, considerando el trabajo en por ciento, en virtud del potencial capacitivo del sujeto.

Tabla 1.

*Porcentajes para el direccionamiento del desarrollo de la fuerza*

Direcciones de fuerza	% de trabajo	Repeticiones	Series	Ritmo
Resistencia a la fuerza	60 – 75%	8 a 12	1 a 4	Moderado
Resistencia a la fuerza rápida	40 – 60%	4 a 10	1 a 4	Rápido
Fuerza potencia	65 – 75 %	1 a 6	1 a 3	Rápido
Fuerza explosiva	30 – 55%	3 a 6	2 a 4	Máximo
Fuerza máxima	80 – 100%	1 a 3	1 a 2	Moderado

Nota: (González & Pedroso, 2016)

Al referirnos a los métodos más empleados para el desarrollo de la fuerza podemos apreciar que son amplios y variados (González Badillo & Gorostiaga, 1995; Bompa, 1996; Verkhoshansky, 1999; Pérez-Caballero, 2003; García & Pérez, 2013; Guillamón, 2013).

- Métodos de Cargas Máximas. Este sistema desarrolla la fuerza máxima lenta, utilizando cargas muy elevadas (90, 95 o 100% del máximo). Los movimientos que se utilizan son los de arrancada y dos tiempos.
- Métodos Cargas Submáximas. Método utilizado para conseguir el desarrollo del músculo. Es el sistema llamado “body building”.
- Métodos Resistencia-fuerza o entrenamiento aeróbico de fuerza (circuitos). Persigue incrementar la resistencia muscular implicada en el movimiento. El trabajo se

realiza en circuito con cargas por debajo del 50% del máximo.

- Métodos Isométricos: se emplea para desarrollarla fuerza estática. Los ejercicios se realizan al máximo esfuerzo en un tiempo muy breve (4 a 6’’), se puede combinar con trabajo dinámico.
- Métodos de Pliometría. Se utiliza para mejorar la fuerza contráctil de la musculatura mediante saltos, activa en los grupos musculares de interés la capacidad de contracción o trabajo inverso.
- Métodos Isocinético. Mejora la fuerza dinámica y la potencia a través de movimiento
- Métodos de régimen de contracción concéntrica
- Método en régimen de contracción excéntrica
- Métodos en régimen de contracción isométrica
- Método de repeticiones: Permite desarrollar la fuerza máxima empleando una intensidad aproximada del 70-80% con de seis a 12 repeticiones, en (3-5) series y con una pausa de (2-5) minutos.
- Método continuo extensivo: se fundamenta en la utilización de sobrecargas no máximas con un número de repeticiones máximas o cercanas al máximo, la tensión muscular desarrollada será máxima. La duración de la carga es de 30 a 120 minutos y la intensidad de la carga está entre 125-160 pulsaciones/minuto.
- Método continuo intensivo: se fundamenta en la utilización de sobrecargas máximas o muy cercanas al máximo, la tensión muscular alcanzará el máximo desde los primeros momentos en un corto tiempo.
- Eleva la estimulación neuromotriz, coordinativa y propioceptiva, son utilizados en situaciones donde se requieren expresiones máximas de la fuerza, velocidad y cuando se requiere un trabajo de bajo costo metabólico. La duración de la carga es de 30 a 60 minutos y la intensidad de la carga está entre 140-190 pulsaciones/minuto.
- Los métodos mixtos: se basan en la combinación de series extensivas e intensivas
- Método de contraste: permite mejorar la fuerza máxima y la fuerza explosiva, consiste

en combinar series de cargas elevadas (6RM al 80% 1RM), y otras series con cargas ligeras (6RM con el 40-50% 1RM). Los dos tipos de series se deben ejecutar a la máxima velocidad posible.

El escenario militar define en función del desarrollo capacitivo un sistema de pruebas que permite evaluar el estado real de la condición física de los nuevos prospectos militares.

Para el proceso de selección las Fuerzas Armadas del Ecuador (FFAA) define cinco pruebas para los principiantes: Test de dos (2) millas; Flexión de codos, abdominales, natación y saltos (ESFORSE, 2023).

Tabla 3.

Tabla de pruebas con baremos de la ESFORSE, 2023

Aspirantes a oficiales de arma y servicios					
Años	Abdominales	Flexiones de codo	Test 2 millas	Natación	Salto de decisión
Hombres	1:30 seg	1:30 seg	3.219 m	150 m	5 m
18					
Única	-	-	-	3'55 seg	5 m FFAA
22	50	45 rep	12'57"		

Estas pruebas son analizadas en consonancia con los baremos establecidos por la ESFORSE, y en virtud de la edad. Es posible observar que la fuerza se encuentra implícita, como base de todas las pruebas, de ahí el valor de su desarrollo, partiendo del potencial inicial de los futuros soldados.

En concordancia con la presente investigación se persigue evaluar el estado de la fuerza de los aspirantes a soldados de la Escuela de formación de soldados del Ejército "Vencedores de CENEPA" del Ecuador.

## METODOLOGÍA

El presente estudio asume un tipo de investigación cualicuantitativo, no experimental con alcance descriptivo y enfoque transversal ya que se evalúa la variable en un momento dado del tiempo.

Para satisfacer las exigencias de los objetivos el estudio, se partió de la realización de una profunda revisión sistemática, utilizando métodos del nivel teórico: análisis y síntesis, indicción deducción, análisis bibliográfico.

Los resultados permitieron definir los métodos e instrumentos para la fase diagnóstica dentro de los que se emplearon la revisión de documentos

(Prospectos digital 2023 para el proceso de selección y admisión a Tropas de Armas y Servicios: ESFORSE, 2023).

En este proceso se analizaron las fuentes, la especificidad de la formación y la pertinencia; se igual manera fue necesario emplear la prueba, utilizando tres pruebas seleccionadas de forma intencional, utilizando como criterios de intencionalidad, que su proceso requiriera de resistencia a la fuerza (flexión de codo, abdominales, saltos).

En concordancia se empleó la medición, y la estadística descriptiva para el análisis de medidas de posición y dispersión (máximo, mínimo, desviación típica) el análisis estadístico estuvo precedida por una hipótesis descriptiva, la cual indica la siguiente respuesta anticipada a la realidad contextual, objeto de análisis:

Hipótesis descriptiva:

H<sub>0</sub>: Más del 51% de los aspirantes a las fuerzas armadas de la Escuela de formación de soldados del Ejército "Vencedores de CENEPA", cumplen los baremos de las pruebas asociadas a la fuerza

H<sub>1</sub>: Menos del 51% de los aspirantes a las fuerzas armadas de la Escuela de formación de soldados del Ejército "Vencedores de CENEPA", cumplen los baremos de las pruebas asociadas a la fuerza

Para la recopilación de los datos se utilizó el programa informático de hojas de cálculo electrónicas Excel en su versión 24.0 y para el análisis estadístico se empleó el programa SPSS Statistics.

Para el estudio fue necesario implicar en el estudio 20 aspirantes, los cuales se seleccionaron de forma intencional, a conveniencia del investigador, estos conformar la totalidad del grupo A de los aspirantes ingresados en el año 2023.

Tabla 4.

Caracterización de la muestra: Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Edad	20	18	22	19,60	1,353
Talla	20	1,65	1,81	1,6995	,04548
Peso	20	60,00	75,00	67,7000	4,43788
N válido (por lista)	20				

Al observar la disposición de la muestra podemos apreciar que la edad oscila en un rango de 18 a 22 años, con un promedio de  $\pm 19$  y una desviación típica que indica una muestra cierta



heterogeneidad o dispersión de los datos. En este punto cabe destacar que el 25% de los sujetos poseen 18 años (5 casos), el 30% de la muestra posee 19 años (6 casos), tres (3) sujetos tienen 20 años lo que representa el 15% de la muestra, cuatro aspirantes poseen 21 para un 20% y dos (2) tiene 22 años de edad lo que representa un 10% de la muestra objeto de análisis.

La estatura de los aspirantes cumple con lo establecido por la ESFORSE para el proceso de reclutamiento (estatura mínima de 1,65 cm), en este sentido la muestra, exhibe baja desviación típica ya que los datos se muestran alrededor de la media con una diferencia de  $\pm 0,12$ .

## RESULTADOS

### Resultado de la prueba de la flexión de codo

Los resultados de la prueba de flexión de codo develaron resultados por debajo del baremo establecido (45 flexiones en 1:30 seg) en un 80% de los casos, lo que corresponde a 16 casos. Dicho resultado se analizó por edad.

Tabla 5.

*Análisis de los incumplimientos de los baremos por la prueba de flexión de codo y el indicador edad*

Indicadores	18 años	19 años	20 años	21 años	22 años
Frecuencia de incumplimiento por edad	5	4	2	3	2
Porcentaje de incumplimiento por edad	25	20	10	15	10
		41,1			
Media: Flexión de codo	41,2	1	41	41	41

En este sentido cabe señalar que los resultados demuestran que el mayor porcentaje de incumplimiento se concentra en la edad de 18 años con un 25% de los casos que incumplieron, seguido por la edad de 19 años y 21 años respectivamente.

En este punto es posible apreciar que la media de los resultados de incumplimiento es de 41 repeticiones, quedando por debajo del baremo  $\pm 9$  repeticiones. Sin embargo, los resultados se presentan altamente homogéneos entre todas las edades en cuanto a cantidad de repeticiones, estas oscilaron entre 37 repeticiones y 44. En consonancia con los datos expuesto, se demuestra que más de 50% de los casos de la muestra (16 sujetos) no cumplen con las exigencias de la prueba.

### Resultados de los abdominales

La prueba de abdominales presentó resultados más desfavorables que la prueba de flexión de

codo, ya que 17 casos tuvieron resultados por debajo del baremo establecido (50 repeticiones en 1:30 seg). Los datos mostraron un rango que fue desde las 39 a las 49 repeticiones. Obsérvese que el 41,17% de los sujetos que incumplieron (7 casos), estuvieron por debajo de las 45 repeticiones, lo que indica que poseen bajo nivel de resistencia a la fuerza en la zona abdominal o zona del "Core", lo que desfavorece la fuerza de pierna, si consideramos que el Core está compuesto por un conjunto de músculos que se encuentra en la zona media de nuestro cuerpo y es responsable de mantener la estabilidad de la columna vertebral, así como de mantener el equilibrio y la postura corporal.

En tal virtud el desarrollo de la resistencia a la fuerza en la zona del Core mejora la propiocepción el rendimiento deportivo, reduce el riesgo de lesiones y coadyuba en la resistencia y fuerza del tren inferior, lo que favorece el desempeño militar. En este sentido la muestra una tendencia hacia una resistencia de la fuerza desfavorable en más de 50% de la muestra.

Tabla 6.

*Análisis de los incumplimientos de los baremos por la prueba de abdominales y el indicador edad*

Indicadores	18 años	19 años	20 años	21 años	22 años
Frecuencia de incumplimiento por edad	5	4	3	3	2
Porcentaje de incumplimiento por edad	25	20	15	15	10
	44,9	44,9	45,1	44,6	44,9
Media: Abdominales	9	9	88	1	9

Es posible apreciar que la edad de 18 años, presenta un número mayor de casos que no cumplen con los requerimientos de la prueba con el 25%, seguido de la edad de 19 años (20%).

### Resultados del salto

La prueba de salto, no mide en esencia la resistencia a la fuerza, sin embargo, se muestra como resultado del nivel de fuerza del sujeto y de resistencia a la fuerza. En este sentido se logró apreciar que 14 sujetos (70%) no cumplieron con la normativa establecida para la prueba.

Tabla 7.

*Análisis de los incumplimientos de los baremos por la prueba de salto y el indicador edad*

Indicadores	18 años	19 años	20 años	21 años	22 años
Frecuencia de incumplimiento por edad	5	3	2	3	1
Porcentaje de incumplimiento por edad	25	15	10	15	5
				4,62	
Media: Saltos	4,63	4,65	4,66	8	4,37



En este sentido los resultados más desfavorables se concentraron en las edades de 18, 19 y 21 años respectivamente, los valores oscilaron entre 4,10 y 4,89 cm. Sin embargo, del total de los casos que no cumplieron el baremo (14), 10 sujetos presentan resultados por debajo de 4,50 para un 71,42%.

**Contraste de los resultados: comprobación**

Tabla 8.

*Análisis estadístico de las pruebas*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Flexion_de_codo	20	37,00	46,00	41,2000	2,85804
Abdominales	20	39,00	55,00	45,0000	4,49561
Saltos	20	4,10	5,10	4,6365	,35129
N válido (por lista)	20				

Observes en la tabla nueve (9) que la cantidad de sujetos que incumplen por prueba sobrepasa el 50%. En este sentido la prueba de saltos es el test que muestra mayores cumplimientos de los

Tabla 9.

*Análisis estadístico de los resultados por prueba*

Edad	Criterios	Flexión de codo (45 rep: 1;30 seg)		Abdominales (50 rep: 1;30 seg)		Saltos (5 metros)	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
18 años	Cumplen	0	0	1	5	0	0
	Incumplen	5	25	4	20	5	25
19 años	Cumplen	2	10	2	10	3	15
	Incumplen	4	20	4	20	3	15
20 años	Cumplen	1	5	1	5	1	5
	Incumplen	2	10	2	10	2	10
21 años	Cumplen	1	5	1	5	1	5
	Incumplen	3	15	3	15	3	15
22 años	Cumplen	0	0	0	0	1	5
	Incumplen	2	10	2	10	1	5
Total	Cumplen	<u>4</u>	<u>20</u>	<u>5</u>	<u>25</u>	<u>6</u>	<u>30</u>
	Incumplen	<u>16</u>	<u>80</u>	<u>15</u>	<u>75</u>	<u>14</u>	<u>70</u>

En concordancia se acepta la hipótesis estadística de  $H_1$  lo que permite plantear que “Más del 51% de los aspirantes a las fuerzas armadas de la Escuela de formación de soldados del Ejército “Vencedores de CENEPa”, NO cumplen los baremos de las pruebas asociadas a la resistencia a la fuerza”, lo que indica que se acepta  $H_1$  y se rechaza  $H_0$ .

Lo que apunta hacia la necesidad de flexibilizar los baremos, en virtud de la edad, y reforzar el desarrollo de las capacidades para optimizar las habilidades militares y el desempeño de los futuros profesionales de las FFAA

**de la hipótesis estadística**

Al contrastar los resultados de las tres (3) pruebas es posible apreciar que, por edades, el resultado incumplimiento con los baremos.

La media de cada prueba queda por debajo de los criterios de cumplimiento establecidos por la ESFORSE para la captación del 2023, mostrando una mayor heterogeneidad de los datos en la prueba de abdominales

baremos con el 30% de los sujetos (6 casos). Llama la atención que los sujetos que incumplen se concentran en más del 50% en las edades de 18 y 19 años.

**DISCUSIÓN**

El redireccionamiento de la evaluación de las capacidades físicas en a las Fuerzas Armadas, constituye un tema controversial y altamente abordado.

Para optimizar este proceso se han creado múltiples alternativas de solución, sin embargo, muchas de estas no se encuentran atemperadas a las edades y posibilidades individuales. Generalizándose los procedimientos de evaluación de las capacidades físicas sin distinción n de edad.

Sobre el tema Vargas (2012) indica que el

entrenamiento físico- militar busca tener una condición física adecuada, la cual debe de ir acorde a las exigencias de la vida militar y de las misiones que imponen las políticas de Estado.

Sobre el tema Flores Cruz (2013), punta que las pruebas y baremos que se asumen dentro del proceso de evaluación de aspirantes a las fuerzas armadas, no concuerda con el nivel de preparación y desarrollo físico que se exige para el reclutamiento.

Concluye sobre el tema que todos los aspirantes que desean formar parte de las Fuerzas Armadas, necesitan de una preparación física para lograr cumplir con los parámetros establecidos para ingresar a cualquiera de las Escuelas de Formación Militar.

Similar posicionamiento declara Dávila & Landázuri Montaña, (2021), los cuales llegan al consenso de que existe la necesidad de introducir una preparación física diferenciada en el escenario militar del Ecuador.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bompa, T. (1996). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Pisdotribo.
- Briñones, F. A. (2017). El entrenamiento de la potencia en el taekwondo. *Revista Digital*. Buenos Aires.
- Cabezas Dávila, M. S., & Landázuri Montaña, L. A. (s.f.). Propuesta de preparación física diferenciada para militares de la Fuerza Naval según especialidades. Universidad de las Fuerzas Armadas. ESPE. Carrera de Licenciatura en Ciencias de la Actividad Física Deportes y Recreación. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/24501/1/T-ESPE-044522.pdf>
- ESFORSE. (2023). *Prospectos digitales 2023 para el proceso de selección y admisión a Tropas de Armas y Servicios: FFAA*. Escuela de Formación de Soldados. Obtenido de <https://esforse.mil.ec/intranet/index.php/procesodeseleccion>
- FEDEME. (2018). *Reglamento para la Evaluación de la Condición Física del Personal Profesional de las Fuerzas Armadas*. Fuerzas Armadas del Ecuador. Obtenido de [https://drive.google.com/file/d/1Iv6dz1VyfzR4bY\\_hUdsIG7OXVg0wIjY/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1Iv6dz1VyfzR4bY_hUdsIG7OXVg0wIjY/view?usp=sharing)
- Flores Cruz, O. A. (2013). *Preparación física para contribuir a la obtención de resultados positivos en las pruebas de ingreso a las escuelas de formación militar de las fuerzas armadas, de jóvenes de sexo masculino en edades de 18 a 21 años, de la ciudad*. RABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN FÍSICA, DEPORTES Y RECREACIÓN., Universidad Estatal Península de Santa Elena, Escuela de ciencias de la educación carrera de educación física deportes y recreación. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/487/1/TESIS%20PREPARACI%C3%93N%20FISICA%20ESCUELAS%20FFAA.pdf>
- Fuel Revelo, G. F. (2021). El entrenamiento como componente para un proceso de transformación institucional. *Revista Academia de Guerra del Ejército Ecuatoriano*, 14(1). doi: <https://dx.doi.org/10.24133/age.n14.2021>
- García, C. E., & Pérez, S. J. (s.f.). 2003. *Revista Digital*. Buenos Aires, *Lecturas: Educación física y deportes*, 17(177). Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd177/entrenamiento-de-la-fuerza-y-la-resistencia.htm>
- González Badillo, J. J., & Gorostiaga, E. (1995). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo*. Barcelona: Inde.
- González, A. M., & Pedroso, C. A. (2016). *Teoría y metodología del entrenamiento*. Las Tunas: Académica Universitaria (Edacun).
- González, A. M., & Pedroso, C. A. (2016). *Teoría y metodología del entrenamiento del Taekwondo*. Las Tunas: Editorial Académica Universitaria (Edacun).
- Guillamón, A. (2013). Metodología de entrenamiento de la fuerza. *Revista Digital*. Buenos Aires, *Lecturas: Educación física y deportes*, 18(186). Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd186/metodologia-de-entrenamiento-de-la-fuerza.htm>
- Méndez, V. (2018). *Acciones para incrementar la fuerza explosiva en el taekwondo de*

*iniciación en la Universidad Técnica del Norte. Sangolqui: ESPE.*

Pérez Caballero, C. (2003). *Pérez-Caballero, C. (2003). Metodología y valoración del entrenamiento de la fuerza. Gabinete de Planificación y Control del Entrenamiento del Servicio de Actividades Deportivas. Murcia: Universidad de Murcia.*

Verkhoshansky, Y. (1999). *Metodología del Entrenamiento Deportivo. Paidotribo. Obtenido de <https://www.casadellibro.com/libro-teoria-y-metodologia-del-entrenamiento-deportivo/9788480196123/812303>*

Verkhoshansky, Y., & Mel, C. S. (2002). *Superentrenamiento. España: Paidotribo.*

## **EVALUACIÓN DE LA TÉCNICA ESTILO CROL EN ATLETAS DE LA CATEGORÍA 15 Y 16 AÑOS**

### **EVALUATION OF THE CROLLE STYLE TECHNIQUE IN ATHLETES OF THE 15 AND 16-YEAR-OLD CATEGORY**

Gabriel Mieles Barreto  
Instituto Superior Tecnológico con Condición de Universitario Compu Sur

#### **RESUMEN**

---

Este trabajo investigativo se centró en un estudio de tipo descriptivo con un enfoque mixto cuantitativo y cualitativo de corte transversal. De una población de estudio de 60 nadadores se tomó como muestra intencional 6 deportistas de la categoría 15-16 años de la Liga Cantonal de Sucre, perteneciente a la ciudad de Bahía de Caráquez, Cantón Sucre, Provincia de Manabí, Ecuador, tomándose los siguientes criterios de inclusión, atletas del sexo masculino con edades comprendidas entre 15 y 16 años que se encontrasen aptos físicamente y no presentaran ninguna lesión en el momento de realizar la prueba. Con el objetivo de evaluar la técnica del estilo crol en dichos nadadores. Para el análisis e interpretación de los resultados se utilizaron métodos empíricos como la observación y la medición, teóricos y estadísticos matemáticos empleando la estadística descriptiva para la caracterización de la muestra apoyándonos fundamentalmente en la hoja de cálculo Excel. Como resultado de la investigación los seis atletas evaluados de forma general no presentan grandes dificultades en su ejecución, solo tres presentaron ciertas falencias fundamentalmente en los aspectos, brazos-tracción, brazos-recobro, coordinación y piernas. Estos hallazgos nos permiten contribuir al diseño de programas de entrenamiento físicos específicos y personalizados para mejorar la técnica de nado de manera global lo cual es fundamental para el desempeño de los nadadores en el medio acuático.

**PALABRAS CLAVES:** Instrumento de evaluación, Estilo Crol, Natación, Técnica estilo Crol

#### **ABSTRACT**

---

This investigative work focused on a descriptive study with a mixed quantitative and qualitative cross-sectional approach. From a study population of 60 swimmers, 6 athletes from the 15-16 category of the Sucre Cantonal League, belonging to the city of Bahía de Caráquez, Cantón Sucre, Manabí Province, Ecuador, were taken as an intentional sample, taking the following inclusion criteria, male athletes between the ages of 15 and 16 who were physically fit and did not present any injury at the time of the test. With the objective of evaluating the technique of the crawl style in said swimmers. For the analysis and interpretation of the results, empirical methods such as observation and measurement, theoretical and mathematical statistics were used, using descriptive statistics for the characterization of the sample, relying mainly on the Excel spreadsheet. As a result of the investigation, the six athletes evaluated in a general way do not present great difficulties in their execution, only three presented certain shortcomings, mainly in the aspects, arms-traction, arms-recovery, coordination and legs. these findings. They allow us to contribute to the design of specific and personalized physical training programs to improve swimming technique in a global way, which is essential for the performance of swimmers in the aquatic environment.

**KEYWORDS:** Crawl style evaluation instrument, swimming, Crawl style technique

## INTRODUCCIÓN

La natación no es más que la habilidad que tiene una persona al desplazarse en el agua y realizar un movimiento mediante el uso de las extremidades corporales y por lo general sin utilizar ningún instrumento o apoyo para avanzar.

En esta modalidad deportiva existen cuatro estilos: crol, espalda, pecho y mariposa (Contardi, 2012).

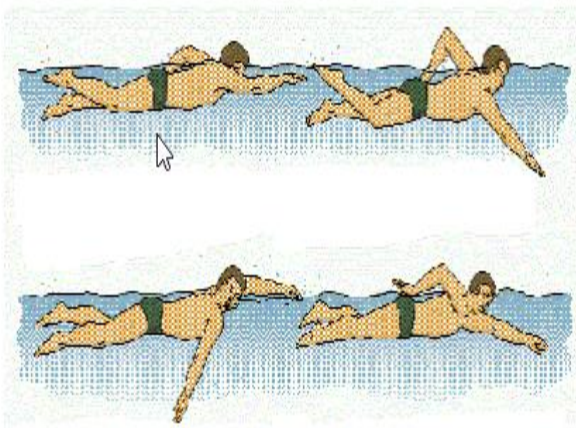
Existen otros autores que hacen referencia a esta clasificación Belloch et al. (como se citó en Pino y Vega, 2015) plantean que los estilos reglamentados por la F.I.N.A (Federación Mundial de Natación) son cuatro, mariposa, espalda, braza o pecho y estilo libre.

El estilo libre no está definido por reglamento, sino que, “se deberá interpretar como cualquier estilo menos la braza, la espalda o mariposa”.

Como expresa López et al. (1992) el estilo crol es el desplazamiento humano en el agua, este se caracteriza por adoptar una posición ventral del cuerpo al alternar de forma coordinada el movimiento de brazos y piernas, siendo el movimiento de los primeros una circunducción completa y el de las segundas un batido, con una rotación de la cabeza, coordinada con los miembros superiores para realizar la inspiración.

Figura 1.

*Técnica de natación estilo crol.*



En otro orden de ideas, al inicio de la enseñanza de la natación el crol debe ser la técnica que primero se imparta a los nadadores ya que involucra una gran cantidad de grupos musculares, lo cual tiene un efecto estimulante y potenciador para el desarrollo de los movimientos coordinados y específicos de brazos, piernas, cuerpo y respiración.

En lo referente a este deporte, es conveniente

hacer énfasis que, al ejecutarse en un medio acuático, el dominio de la técnica de nado es de vital importancia para el rendimiento, al compararse con otras disciplinas deportivas que no se desenvuelven en el agua.

Impulsarse en el medio acuático requiere de una serie de sensaciones y patrones de movimiento que no se dan en la locomoción habitual por lo que se hace necesario una mayor eficacia del movimiento para obtener un mejor rendimiento, el entrenamiento técnico es clave para cualquier nadador de cualquier especialidad y edad.

Dentro de este orden de ideas la importancia de la técnica, tanto en el crol como en todos los estilos de la natación competitiva, radica en que es la base que permite el poder trabajar en el medio acuático las demás capacidades física. Citando a Arellano (2010) cuanto más perfecta es la técnica menos energía es necesaria para obtener un buen resultado.

Entonces, se hace imprescindible analizar en profundidad todos los segmentos corporales involucrados, así como sus características y movimientos, para que el desarrollo de la técnica deportiva se perfeccione para un mejor desempeño.

Para el estudio de la técnica del estilo crol, autores como Arsenio y Strnad (1998), estudiaron la mecánica del estilo al describir las diferentes posiciones y movimientos del cuerpo en las sucesivas fases o técnicas básicas como son: La posición del cuerpo, la acción de los brazos, la acción de las piernas, la respiración y la coordinación.

Al interpretar las ideas de los autores anteriormente citados, se considera que la posición del cuerpo debe de ser lo más horizontal posible, con la cabeza en una posición natural; proyectando la espalda en una línea recta. Seguidamente la mano se introduce en el agua más allá de la cabeza, con la mano girada parcialmente hacia fuera. Se debe hacer la entrada con el codo elevado y semiflexionado.

La palma de nuestra mano debe mirar hacia abajo y afuera al entrar en el agua. A continuación, los dedos deben mantenerse cerrados con la palma mirando hacia atrás y la muñeca lo más firme posible, esta fase es la más propulsiva y se realiza en el momento en que la mano esta debajo de nuestro hombro. La tracción debe ejecutarse de forma rápida y fuerte.



Por último, se debe procurar al iniciar el movimiento de extensión del brazo que la dirección de la mano se oriente hacia fuera y arriba. Al sacar la mano del agua la palma debe dirigirse hacia el muslo y el empuje efectuarse debajo de las caderas.

La coordinación de la acción de los brazos y las piernas es esencial, la patada se inicia en la cadera con un movimiento en forma de látigo. Estas deben estar cerradas y juntas evitando flexionar las rodillas.

El batido de piernas es continuo con movimientos de arriba abajo y nuestros tobillos deben permanecer girados ligeramente hacia adentro sin que los pies salgan del agua.

Cabe mencionar a Counsilman (1990) cuando refiere que la respiración debe tener prioridad en la enseñanza de esta técnica, la manera correcta de respirar en cuanto a la inhalación y exhalación es a través de la boca la primera y la boca y la nariz en la segunda.

Para el logro de esta acción debemos coordinarla con el resto del cuerpo, la cabeza girada hacia un lado para que la boca salga a la superficie en el mismo momento que sale el codo y el brazo contrario entra en el agua, cogiendo aire cada tres a cinco brazadas bilateralmente; cabe resaltar que para el logro de una buena técnica se requiere desarrollar tanto las capacidades físicas básicas como las determinantes de este deporte, específicamente las de este estilo.

Por consiguiente, las cualidades o capacidades físicas son “elementos básicos de la condición física y por lo tanto componentes esenciales para el favor motriz y deportivo, por ello para mejorar el rendimiento físico la labor a ampliar se debe basar en el entrenamiento de las diferentes capacidades” como indica (Rodríguez, 2013).

La resistencia, la potencia, la fuerza, la velocidad y la flexibilidad son capacidades condicionales que se trabajan en el aprendizaje de la natación, conjuntamente con la enseñanza de la técnica. Esta relación permite el desarrollo de los procesos motores y la especialización en habilidades que se tornan hábitos.

La resistencia es la capacidad para resistir a la fatiga, para mantener y tolerar una intensidad de trabajo determinado (Zintl, 1991); esta cualidad es importante en la condición física de los nadadores porque está presente en los métodos y en los medios de la preparación para lograr una buena condición física.

Desde el punto de vista de Cronin y Sleivert (2005) la capacidad de aplicar fuerza a la máxima velocidad posible determina los niveles de potencia. En el estilo crol los esfuerzos realizados durante el ejercicio determinan los valores de intensidad, de ahí que sea tan importante su desarrollo a la hora de optimizar su rendimiento.

La fuerza como la hacen notar Siff y Verkhoshansky (2000) es la capacidad de un músculo o grupo de músculos determinados para generar una fuerza muscular bajo unas condiciones específicas, estos niveles de fuerza están determinados por el volumen del músculo implicado, existiendo una relación directamente proporcional entre el volumen del músculo y la fuerza.

Es significativo acotar que para entrenar esta capacidad hay que tener en cuenta la etapa de crecimiento pues de no respetarse esta premisa se pudieran provocar lesiones músculo tendinosas si se aplican cargas de entrenamientos elevadas. Para concluir podemos expresar que la fuerza es base primordial para el desarrollo de otras cualidades físicas y el aprendizaje de una técnica deportiva.

La velocidad según Ramírez et al. (2009) es estimada en términos generales como la capacidad de recorrer un espacio o realizar un movimiento simple en el menor tiempo posible.

En el momento de realizar el entrenamiento no se puede dejar a un lado las ejecuciones motrices realizadas en el menor tiempo posible, que involucran a la velocidad como un medio de mejoramiento en el rendimiento físico.

Otros de los aspectos a tener en cuenta para una buena ejecución de la técnica de crol lo es sin duda la flexibilidad, en opinión de Benavent et al. (2008) a nivel muscular y articular es específica de cada articulación dependiendo de la expresión motriz solicitada. En lo tocante a esta cualidad hay que tener presente la suma de la flexibilidad de todas las articulaciones para un mejor desempeño.

En el estilo crol de la natación encontramos diferentes fases, que se desarrollan durante el proceso de aprendizaje, en el cual los elementos técnicos se enseñan inicialmente de forma segmentada por la complejidad de los movimientos que deben realizar con sus diferentes partes del cuerpo, luego de manera global para que sean capaces de articular cada uno de estos movimientos y desarrollar a satisfacción

la técnica.

La evaluación de la técnica a través de una rúbrica de observación nos permite establecer criterios y estándares ya establecidos, importantes a la hora de medir las acciones de los deportistas en las actividades que estos van a ejecutar; es por ello que cobra una vital importancia en el proceso de aprendizaje ya que se podrán detectar y evidenciar todas las correcciones técnicas que el entrenador tenga a su haber, siendo un instrumento fundamental en el proceso de aprendizaje autónomo de todos los aspectos técnicos que el estilo crol requiere.

Es por ello que este artículo científico busca evaluar la técnica del estilo crol en nadadores de la Liga Cantonal de Sucre, perteneciente a la ciudad de Bahía de Caráquez, Cantón Sucre, Provincia de Manabí, Ecuador. Para así, lograr un mayor entendimiento de la técnica y lograr una enseñanza óptima y un incremento de resultados positivos tanto en el entrenamiento, como en las competiciones.

## METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este artículo se realizó una investigación descriptiva con un enfoque mixto cuantitativo - cualitativo de corte transversal ya que se analizaron los datos y cifras de la población objeto de estudio en su momento.

Este estudio descriptivo se caracterizó por limitarse a medir la presencia, características y distribución del fenómeno dentro de la población de estudio. Especificando las propiedades más importantes de la muestra, en cuanto a su análisis, medición, observación y evaluación de diversos aspectos, dimensiones y componentes de la ejecución técnica del estilo crol.

De una población de estudio de 60 nadadores se tomó como muestra intencional 6 deportistas todos del sexo masculino de la categoría 15-16 años de la Liga Cantonal de Sucre, perteneciente a la ciudad de Bahía de Caráquez, Cantón Sucre, Provincia de Manabí, Ecuador

En su selección se tuvo en cuenta la voluntariedad de los mismo además de los siguientes criterios de inclusión:

- Atletas del sexo masculino.
- Edad comprendida entre 15-16 años.
- Encontrarse aptos físicamente y no presentar ninguna lesión en el momento de realizar la prueba.

En relación a los métodos científicos de investigación utilizados en el estudio podemos describir los siguientes:

### Métodos teóricos

Análisis y crítica de fuente: para valorar la información proporcionada por las fuentes consultadas.

Histórico - lógico: muy útil para valorar los principales antecedentes en relación a la evaluación de la técnica estilo crol y extraer conclusiones que sirvan de sustento al trabajo realizado.

Análisis – síntesis, inducción, deducción: a lo largo de todo el trabajo para realizar la valoración de la literatura y documentación revisada, los resultados de la evaluación del test y la elaboración del informe escrito.

### Métodos empíricos

Observación: nos dio la posibilidad de verificar visualmente de forma directa la realización de sus movimientos al momento de ejecutar el instrumento.

Medición: para conocer el estado inicial de la muestra al momento de aplicar el instrumento y de esta forma evaluar la técnica.

Métodos estadísticos matemáticos: los cálculos de los indicadores se analizaron a través de la hoja de cálculo Excel, utilizando de la estadística descriptiva para la caracterización de la muestra el cálculo porcentual.

Aspectos metodológicos para la aplicación del instrumento

La evaluación de la prueba se efectuó con la presencia de un equipo multidisciplinario conformado por el director y asistente técnico, preparador físico, médico deportólogo y un kinesiólogo.

La misma se realizó en las piscinas de la Liga Cantonal de Sucre de la ciudad de Bahía de Caráquez, Cantón Sucre, Provincia de Manabí, Ecuador, las cuales reúnen las condiciones necesarias para la actividad diseñada en el horario matutino de 09:00 – 10:00 am.

Antes de la realización de la evaluación se efectuaron ejercicios de estiramientos y posteriormente una entrada en calor realizando varios ejercicios calisténicos ligeros para acondicionar los diferentes planos musculares y articulaciones dirigidas a minimizar las posibles lesiones musculo - esqueléticas que se puedan producir e incrementar la flexibilidad y amplitud de los movimientos y de esta forma preparar al

organismo para efectuar un trabajo más intenso, logrando que las pulsaciones después de realizado este trabajo se encontraran entre las 120 – 140 pulsaciones por minuto.

En relación al instrumento, utilizaremos el propuesto por Jaqueti (2020) entrenadora superior de natación para evaluar la técnica del estilo crol.

Figura 2.

*Evaluación de la técnica de natación estilo crol.*

	POSICIÓN	Lo más posible horizontalmente		Si	No
		Rotación de la cabeza y hombros (roldo)			
C R O L	BRAZOS	Entrada	En la prolongación del hombro		
			Brazo casi en extensión		
		Tracción	Movimiento adelante-abajo		
	Flexión del codo y mano adentro-arriba-atrás				
	PIERNAS	Recobro	Extensión del codo y arriba-afuera-atrás		
			El codo es el primero en salir del agua		
PIERNAS		Posición alta con respecto a la mano			
	Mano relajada				
COORDINACIÓN	PIERNAS	Flexión de rodilla para luego realizar una extensión brusca de la pierna			
		Pies en flexión plantar y ligera rotación interna			
	COORDINACIÓN	La inspiración al final del tirón-empuje			
Entrada de la cara antes que la mano					
		La cara, dentro, verá entrar las 2 manos			

Tabla 1. Crol

Forma de interpretar los resultados de la tabla de estilo crol de forma general:

- Sumar el número de cruces que has puesto en la columna de "Si" y el número de cruces que has puesto en la columna de "No".
- Calcular el porcentaje de cruces que hay en cada columna, dividiendo el número de cruces por el total y multiplicando por 100.
- Compara el porcentaje de "Si" con el de "No". Si el porcentaje de "Si" es mayor que el de "No", significa que el nadador tiene una buena técnica de crol.
- Si el porcentaje de "No" es mayor que el de "Si", significa que el nadador tiene una técnica de crol deficiente o mejorable.
- Identificar los aspectos que tienen una cruz en la columna de "No" y analizar por qué el nadador no los realiza correctamente. Puede ser por falta de conocimiento, de práctica, de coordinación, de fuerza, etc.
- Diseñar un plan de entrenamiento específico para mejorar los aspectos que tienen una cruz en la columna de "No", utilizando ejercicios, correcciones, feedback, etc.

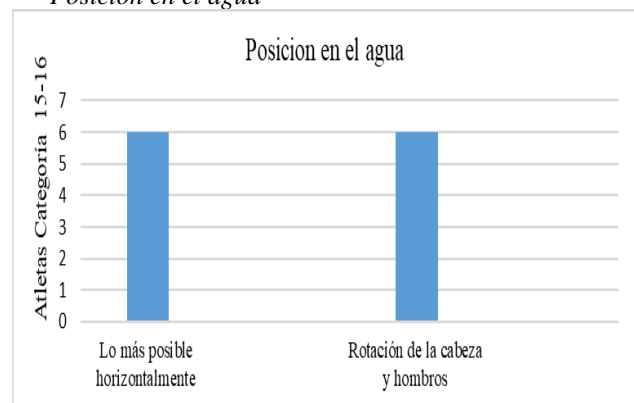
## RESULTADOS

Para una mejor comprensión de los resultados a continuación se va a describir el instrumento aplicado de forma segmentada para observar de manera detallada los posibles errores cometidos en su ejecución. Luego se analizará de forma global para determinar por atletas los principales

errores.

Figura 3.

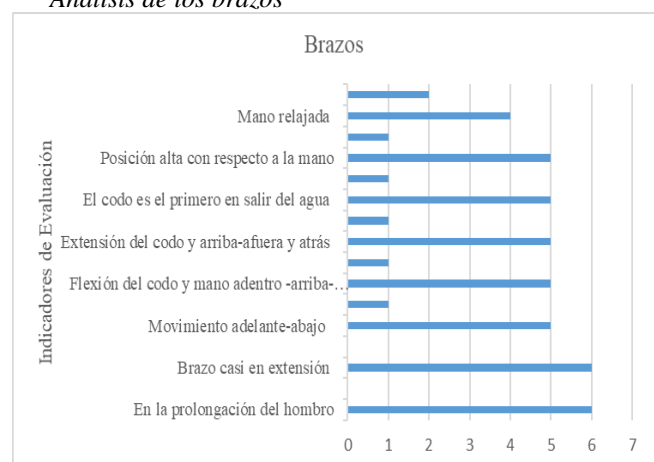
*Posición en el agua*



Dentro de este orden de ideas pasaremos a describir los resultados que aparecen en la figura 4 teniendo en cuenta la posición horizontal que adopta el nadador en el agua y la rotación de la cabeza y hombros nos percatamos que el ciento por ciento de la muestra ejecuta estas acciones de una manera correcta.

Figura 4.

*Análisis de los brazos*

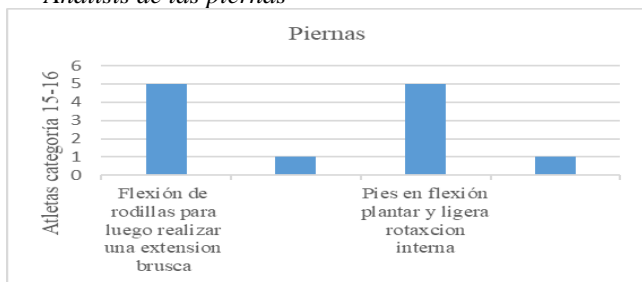


En el análisis de los indicadores de evaluación respecto al movimiento de Brazos en la figura 4, se observa que en la prolongación del brazo y brazo casi en extensión, el 100% de la muestra lo ejecuta de forma correcta, acciones como movimiento adelante-abajo, flexión del codo y mano adentro-arriba-atrás, extensión del codo y arriba-afuera y atrás, el codo es el primero en salir del agua y posición alta con respecto a la mano, representan el 90% de efectividad, el 10 % restante, en nuestro caso un atleta tiene dificultad en este aspecto.

Por último, es necesario destacar que el indicador mano relajada representó un 20% siendo el aspecto menos favorable.

Figura 5.

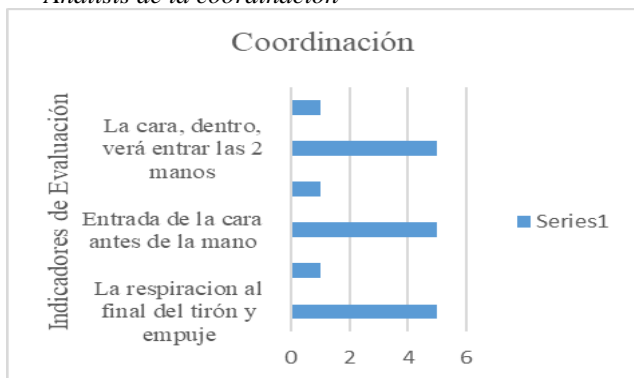
*Análisis de las piernas*



La figura 5 está relacionado al pateo en el estilo Crol, ambos indicadores reflejan un 90% de efectividad.

Figura 6.

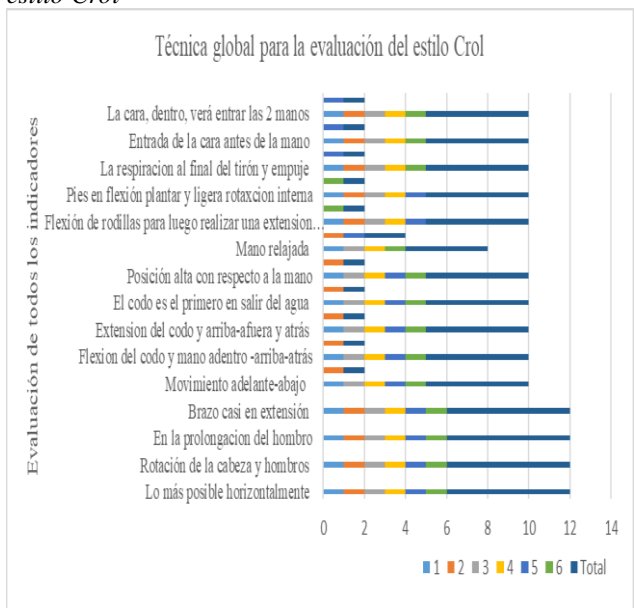
*Análisis de la coordinación*



La coordinación es un elemento muy importante para una buena ejecución de la técnica, la figura 6 nos muestra que indicadores como la respiración al final del tirón y empuje, entrada de la cara antes de la mano y la cara, verá entrar las dos manos reflejan que de los seis atletas evaluados cinco no presentan dificultad.

Figura 7.

*Análisis de la Técnica global para la evaluación del estilo Crol*



A continuación, se detallará los atletas que presentaron errores en la aplicación del instrumento según los indicadores propuestos, referentes a Posición, Brazos, Piernas y coordinación.

**Atleta # 2**

**Brazos-Tracción:** movimiento adelante-abajo, flexión del codo y mano adentro-arriba-atrás.

**Brazos-Recobro:** extensión del codo y arriba-afuera y atrás, el codo es el primero en salir del agua, posición alta con respecto a la mano, mano relajada.

**Atleta # 5**

**Brazos-Recobro:** mano relajada.

**Coordinación:** la respiración al final del tirón y empuje, entrada de la cara antes de la mano, la cara, dentro, verá entrar las dos manos.

**Atleta #6**

**Piernas:** flexión de rodillas para luego realizar una extensión brusca, pies en flexión plantar y ligera rotación interna.

**DISCUSIÓN**

Una correcta enseñanza a edades tempranas de la técnica en el estilo Crol es de vital importancia si se quiere lograr atletas con una alta maestría deportiva, es por ello que se hace imprescindible el análisis en profundidad los segmentos corporales, sus particularidades y movimientos, para que el perfeccionamiento de la técnica deportiva mejore, logrando con esto un aumento en el avance del desempeño de los nadadores en el momento de competir.

En lo que compete en nuestra investigación y basándonos en la idea anterior se puede observar que de forma general los seis atletas evaluados no presentan grandes dificultades en su ejecución, notable destacar que solo tres presentaron ciertas falencias fundamentalmente en los aspectos, Brazos-Tracción, Brazos-Recobro, Coordinación y Piernas, curiosamente estos deportistas comenzaron la práctica de este deporte de forma tardía por lo que se hace necesario en los entrenamientos realizar un trabajo más específico e individual en la enseñanza de la técnica así como en el desarrollo de las capacidades básicas y determinantes, pues ambas están estrechamente relacionadas.

Teniendo en cuenta a Morouço et al., (2015) en su trabajo titulado cuantificación de las asimetrías cinéticas de las extremidades



superiores en la natación de rastreo frontal, los valores de fuerza afectan directamente al desempeño del nadador en el momento de conseguir una mayor velocidad.

Es fundamental que en las sesiones de entrenamiento se realicen ejercicios que desarrollen la fuerza explosiva, resistencia a la fuerza, fuerza máxima y fuerza estática para buscar una asimetría de dicha capacidad entre las extremidades para vencer la resistencia ejercida por el agua.

Tal como expresa Argüelles (2003) la técnica de la brazada es fundamental en la natación, y el énfasis está en enfocarse en la eficiencia, la resistencia y la velocidad; la eficiencia de la brazada asegura la menor cantidad de energía consumida en cada ciclo de la brazada.

## CONCLUSIONES

La evaluación de la técnica estilo Crol como ha sido descrita en esta investigación es una herramienta eficaz para determinar el nivel técnico de los nadadores, aspecto fundamental para el logro de resultados competitivos.

El instrumento aplicado orienta al entrenador en el trabajo específico e individual que tiene que desarrollar en base de las deficiencias detectadas que en nuestro caso se concentraron específicamente en la técnica de brazos-tracción, brazos-recobro, coordinación y piernas.

Estos hallazgos nos permiten contribuir al diseño de programas de entrenamiento físicos específicos y personalizados para mejorar la técnica de nado de manera global lo cual es fundamental para el desempeño de los nadadores en el medio acuático.

Por último, es importante resaltar que mediante el control se conoce qué se hace y cómo se hace la técnica del movimiento aprendido mientras que la evaluación nos suministra el nivel de asimilación alcanzado.

Cuando el entrenador controla y evalúa puede percatarse de los saltos cualitativos en el proceso de aprendizaje; descubriendo dónde están las deficiencias de sus alumnos para influir en sus correcciones. Provocando en sus atletas un estímulo que les motive a esforzarse más.

Se debe controlar y evaluar periódicamente, de acuerdo con los elementos técnicos aprendidos como una forma de sistematizar y consolidar el trabajo realizado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arellano R. (1992). Evaluación de la fuerza propulsiva en natación y su relación con el entrenamiento de la técnica. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Arellano, R. (2010). Entrenamiento técnico de natación. Editorial RFEN.
- Argüelles, A. (2003). A cada brazada: El azul interminable. México: Limusa.
- Arsenio, O. y Strnad, R. (1998). Natación 1. Manual de enseñanza y entrenamiento formativo técnico. Buenos Aires. Instituto Bonaerense del Deporte.
- Belloch S, Soriano P, Cebrián A, Martínez. Historia de la natación II: desde el renacimiento hasta la aparición y consolidación de los actuales estilos de competición. 2012. Citius, Altius, Fortius, pp 9-43.
- Benavent, J., Tella, V., González, I., & Colado, J. (2008). Comparación de diferentes pruebas para la evaluación de la flexibilidad general. *Journal Fitness and Performance*. (España). 7(1): 26-29.
- Contardi Marcos. (2012). La natación. Repositorio Institucional de la UNLP-SEDICI. Deportes Acuáticos. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/98864>.
- Counsilman Jame E. (1990). La natación, ciencia y técnica para la preparación de campeones.
- Cronin, J., & Sleivert, G. (2005). Challenges in understanding the influence of maximal power training on improving athletic performance. *Sports medicine*, 35, 213-234.
- Esperanza Jaqueti Peinado (2020). Evalúa tu estilo de natación: Crol. Asociación Española de Técnicos de Natación I Volumen XLIII Número 1,1-10.
- López Contreras G. Arellano Colomina, R. Análisis del efecto de las modificaciones en la ejecución del estilo crol en la rotación longitudinal del cuerpo. Facultad de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad de Granada. 1992.
- Morouço P, Marinho D, Fernandes R, Marques M. (2015). Quantification of upper limb kinetic asymmetries in front crawl swimming. *Human Movement Science* 40, 85 –192.



- Pino Aguilera, S & Vega Enero, Y. (2015).  
Análisis Técnico Del Estilo De Nado Crol.  
Mot, Hum. 16(1): 41-46.
- Pino Aguilera, S., & Vega Enero, Y. (2020).  
ANÁLISIS TÉCNICO DEL ESTILO DE  
NADO CROL. *Journal of Movement &  
Health*, 16(1).  
doi:[http://dx.doi.org/10.5027/jmh-Vol16-  
Issue1\(2015\)art84](http://dx.doi.org/10.5027/jmh-Vol16-Issue1(2015)art84)
- Ramírez, J. F., Melo, C., & Laverde, R. (2009).  
Análisis de la relación entre la potencia, la  
capacidad anaeróbica y la velocidad  
desplazamiento en varones entre 50 y 60  
años de edad. *iMedPub Journals*.  
(Colombia). 5(5):1.
- Siff, M. C., & Verkhoshansky, Y. (2000).  
Superentrenamiento. Barcelona:  
Paidotribo.
- Zintl, Fritz. Entrenamiento de la resistencia.  
Fundamentos, métodos y dirección del  
entrenamiento. Deportes, técnicas.  
Ediciones Martínez Roca, S.A., 1991.

## EVALUACIÓN DE LA VELOCIDAD EN FUTBOLISTAS MEDIANTE LA PRUEBA 10 X 5

### EVALUATION OF SPEED IN SOCCER PLAYERS USING THE 10 X 5 TEST

Luis Fernando Santos Barreto<sup>1</sup>, Very Alberto Velez Vera<sup>2</sup>  
Instituto Superior Tecnológico con Condición de Universitario Compu Sur

#### RESUMEN

---

Se realizó una investigación descriptiva con un enfoque mixto cuantitativo - cualitativo de corte transversal que tuvo como muestra 10 deportistas del Club Formativo Deportivo Especializado de Fútbol "Cristiano Fernando Santos" Cantón el Carmen de la Provincia de Manabí. Se considero como criterios de inclusión, atletas del sexo masculino, edad cronológica 13 años, que no presentaran ningún impedimento físico o lesión en el momento de realizar la prueba y el consentimiento de participación de los mismos. Con el objetivo de evaluar la velocidad en los futbolistas mediante la prueba 10 x 5. Para el análisis e interpretación de los resultados se utilizaron métodos empíricos como la observación y la medición, teóricos y estadísticos matemáticos empleando la estadística descriptiva para la caracterización de la muestra. Como resultado de la investigación pudimos verificar y evaluar la velocidad, el desplazamiento y la agilidad del universo estudiado obteniendo resultados positivos muy similares a las realizados en otras investigaciones en el futbol, en la misma categoría lo cual nos permitió arribar a las conclusiones que las acciones cognitivas, motrices, y el pensamiento táctico están muy ligados con esta capacidad. Además, para su perfeccionamiento óptimo se necesita entrenar otras capacidades físicas como son la fuerza y la coordinación siempre respetando las etapas del desarrollo por edades.

**PALABRAS CLAVES:** Entrenamiento de la velocidad, Test 10 x 5, Futbol

#### ABSTRACT

---

A descriptive investigation was carried out with a mixed quantitative-qualitative cross-sectional approach that had as a sample 10 athletes from the Cristiano Fernando Santos Specialized Sports Training Club, Canton el Carmen in the Province of Manabí. Male athletes, chronological age 13 years, who did not present any physical impediment or injury at the time of the test and their consent to participate were considered as inclusion criteria. With the objective of evaluating the speed in soccer players through the 10 x 5 test. For the analysis and interpretation of the results, empirical methods such as observation and measurement, theoretical and mathematical statistics were used, using descriptive statistics for the characterization of the sample. As a result of the investigation, we were able to verify and evaluate the speed, displacement and agility of the universe studied, obtaining positive results very similar to those carried out in other investigations in soccer, in the same category, which allowed us to reach the conclusions that the actions Cognitive, motor, and tactical thinking are closely linked with this ability. In addition, for its optimal improvement, it is necessary to train other physical capacities such as strength and coordination, always respecting the stages of development by age.

**KEYWORDS:** Speed training, Test 10 x 5, Soccer.

## INTRODUCCIÓN

El entrenamiento en el fútbol es considerado como el comienzo del desarrollo deportivo en los jugadores. Esta práctica deportiva motiva a niños y jóvenes acercarse a los centros de entrenamientos para las respectivas prácticas diarias y adquirir conocimientos del mismo.

El desarrollo de este deporte se concentra en la formación de atletas de todas las edades para adquirir las enseñanzas teóricas y habilidades prácticas acompañadas de principios y valores para formar grandes deportistas y seres humanos.

Según Pujol (2007), manifiesta que “el deporte es una actividad humana basada en unos valores sociales, educativos y culturales esenciales. Es un factor de inserción, de participación en la vida social, de tolerancia, de aceptación de las diferencias y de respeto de las normas” (pág. 5).

El fútbol es un deporte que se realiza entre dos equipos con 11 jugadores cada uno. Su objetivo es hacer entrar un balón en la portería del equipo contrario y marcar un gol.

De esta manera, el equipo vencedor será aquel que marque más goles. Para ciertos espectadores el fútbol es considerado el juego más universal ya que se practica en todo el mundo; y lo componen varias organizaciones y federaciones donde cada día se van incrementado más clubes en sus respectivas prácticas.

Como señalan Chamorro et al (2016) “Hoy en día nadie duda de la influencia del fútbol en nuestra sociedad. Son muchas las personas que día a día, fin de semana a fin de semana, participan de alguna forma en este deporte”. (pág. 82)

La práctica del fútbol también permite mejorar las relaciones interpersonales a través del trabajo en equipo, la convivencia, solidaridad y la amistad en base a principios y valores, que servirán para formar al deportista como un gran ser humano; lo que les permite tener una vida más saludable y una mejor condición física.

En el fútbol unos de los fundamentos importantes específicamente en la parte física es la velocidad, que se basa en combinar el aspecto condicional con el cognitivo. Un jugador no sólo es aligero por su desplazamiento para correr sino por su capacidad para decidir más rápido y emplear su rapidez en el momento y lugar adecuados donde se den las practicas.

El objetivo del entrenamiento de la velocidad

en el fútbol a nivel individual, sería desarrollar en el jugador un gran número de recursos que le permitan gestionar un rango amplio de velocidad para solucionar eficazmente las diferentes exigencias de la competición, sometiendo para ello al jugador a diferentes situaciones relacionadas con el juego, que deba resolver de forma aligera y eficaz.

La resistencia a la velocidad es una manifestación integral que sustenta los ejercicios o entrenamientos de esfuerzos máximos intermitentes, donde permite al deportista mantener la cantidad y calidad de energías que demande su deporte, retrasando la aparición de fatiga y acelerando las preparaciones de recuperación intra y post esfuerzo.

De acuerdo con Sánchez (2005), la velocidad es una capacidad física compleja, que implica a la vez a la resistencia, la misma necesita de la concatenación de diferentes procesos metabólicos principalmente del anaeróbico aláctico en las acciones breves e intensas y al metabolismo aeróbico en los esfuerzos moderados.

Como lo hace notar Jiménez (2021) la velocidad es la capacidad física condicional que permite desarrollar una respuesta motriz en el menor tiempo posible, la cual posibilita una rápida reacción y generación de movimientos en base a procesos cognitivos, máxima fuerza de voluntad y funcionalidad del sistema neuromuscular.

Se puede expresar de dos formas: la capacidad de reaccionar en el menor tiempo posible ante un estímulo, y la capacidad de aceleración, hasta alcanzar la mayor velocidad posible.

En lo concerniente al entrenamiento, el desarrollo de esta capacidad nos ayuda a mejorar la velocidad de juego y la fuerza explosiva.

La frecuencia de los movimientos, los ejercicios con cambios de ritmo, de dirección y sentido, las frenadas y arrancadas, combinadas a la vez con los aspectos perceptivos y decisionales, que contribuyen a enriquecer las habilidades del jugador.

Teniendo en cuenta que existe varias manifestaciones de velocidad asumimos las siguientes:

1. La velocidad básica de toma de decisión: La velocidad de toma de decisión se manifiesta en la capacidad de ejecutar de forma eficaz las acciones que se precisan para la ejecución de un movimiento necesario en una acción

deportiva que aparece de forma imprevista. Los niveles cognitivos y las experiencias acumuladas, son la base de sustentación de las respuestas utilizadas.

2. La velocidad de anticipación: La velocidad de anticipación consiste en percibir una acción adelantándose a la misma con el fin de estar en condiciones favorables de resolverla.
3. La velocidad de reacción: La velocidad de reacción, también llamada tiempo de reacción, se define como el tiempo que transcurre entre el inicio del estímulo, y el inicio de respuesta solicitada al sujeto.
4. Tiempo o Velocidad de Reacción Simple: El tiempo o velocidad de reacción simple, es el tiempo que separa una excitación sensorial de una respuesta motriz que el sujeto ya conoce de antemano.
5. Velocidad o Tiempo de Reacción Discriminativo (TRD): El TRD discriminativo es una variante del tiempo de reacción que se manifiesta continuamente en la actividad física. Hay ocasiones, en el deporte, en que el sujeto debe reaccionar a diferentes tipos de estímulos (auditivos, visuales, cenestésicos) y, lo que es más importante, debe elegir entre diferentes tipos de respuestas posibles con el fin de utilizar la más idónea para alcanzar el máximo rendimiento deportivo. (Aragüez et al., 2013, pág. 18)

Des del punto de vista de Sagñay et al. (2020), la agilidad “es la capacidad que tiene un individuo para solucionar con velocidad las tareas motrices planteadas. En el desarrollo de la agilidad está presente la relación con las demás capacidades y la coordinación existente entre ellas”. (pág. 103)

La agilidad también es la habilidad que tiene cada ser humano para realizar cambios rápidamente y con seguridad de todo el cuerpo, tiempo y terreno.

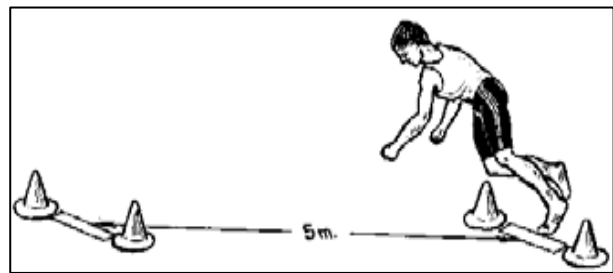
En la prueba del 10 x 5 se puede utilizar varias técnicas para poder evaluar y medir el alto rendimiento de la aceleración, desaceleración y el desplazamiento del deportista.

Los resultados, tras esta prueba, expuesto por Martínez (2004), apuntan que en los varones la velocidad de desplazamiento evoluciona progresivamente hasta la edad de 18 años, sin embargo, en las mujeres sólo se observa mejora hasta los 13 años, no existiendo cambios

significativos a partir de esta edad.

Figura 1.

Prueba de velocidad de 10 × 5 metros.



Nota. Martínez (2002)

Mediante este gráfico se menciona que “Su principal objetivo es medir la velocidad de desplazamiento y agilidad del individuo. El sujeto se colocará detrás de la línea de salida, en posición de salida alta y en dirección hacia la línea situada a 5 m de distancia”. Tomado de *Pruebas de aptitud física*, (pág. 192)

Al abordar el estudio del test 10 x 5 es necesario clarificar desde el ámbito deportivo su principal objetivo el cual es medir la velocidad de desplazamiento y agilidad del individuo para ello se asume lo planteado por Simon y Beunen (como se citó en Martínez, 2004), según estos autores la carrera de velocidad (Shutte rum) 10 x 5 m., presenta un coeficiente de fiabilidad de 0,80 en jóvenes de entre 11 y 18 años.

Es por ello que este artículo científico tiene como objetivo evaluar la velocidad en futbolistas mediante la prueba 10 x 5 de la categoría sub 13 en las instalaciones del Club Formativo Deportivo Especializado de Fútbol “Cristiano Fernando Santos” Cantón El Carmen de la Provincia de Manabí.

## METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este artículo se realizó una investigación descriptiva con un enfoque mixto cuantitativo - cualitativo de corte transversal ya que se analizaron los datos y cifras de la población objeto de estudio en su momento.

Este estudio descriptivo se caracterizó por limitarse a medir la presencia, características y distribución del fenómeno dentro de la población de estudio. Especificando las propiedades más importantes de la muestra, en cuanto a su análisis, medición, observación y evaluación de diversos aspectos, dimensiones y componentes del fenómeno investigado.

De una población de estudio de 60 futbolistas

se tomó como muestra 10 deportistas del Club Formativo Deportivo Especializado de Fútbol "Cristiano Fernando Santos" Cantón El Carmen de la Provincia de Manabí todos del sexo masculino categoría sub 13 nacidos en el año 2010.

Para su selección se tuvo en cuenta la voluntariedad de los mismo además de los siguientes criterios de inclusión:

- Atletas del sexo masculino.
- Edad cronológica 13 años.
- No presentar ningún impedimento físico o lesión en el momento de realizar la prueba.
- Consentimiento informado.

En relación a los métodos científicos de investigación utilizados en el estudio podemos describir los siguientes:

#### **Métodos teóricos**

**Análisis y crítica de fuente:** para valorar la información proporcionada por las fuentes consultadas.

**Histórico - lógico:** muy útil para valorar los principales antecedentes en relación a la evaluación de la velocidad y extraer conclusiones que sirvan de sustento al trabajo realizado.

**Análisis – síntesis, inducción, deducción:** a lo largo de todo el trabajo para realizar la valoración de la literatura y documentación revisada, los resultados de la evaluación del test y la elaboración del informe escrito.

#### **Métodos empíricos**

**Observación:** nos dio la posibilidad de verificar visualmente de forma directa la realización de sus movimientos al momento de ejecutar el ejercicio.

**Medición:** para conocer el estado inicial de la muestra al momento de realizar el test 10 x 5 y de esta forma evaluar la condición física del futbolista.

**Métodos estadísticos matemáticos:** los cálculos de los indicadores se analizaron a través de la del paquete estadístico SPSS 26, utilizando la estadística descriptiva para la caracterización de la muestra donde empleamos la media, desviación típica o estándar, mínimo, máximo y el cálculo porcentual.

#### **Procedimientos**

##### **Aspectos metodológicos para la aplicación del test**

La evaluación de la prueba se efectuó con la presencia de un equipo multidisciplinario conformado por un cuerpo técnico encabezado

por un director técnico, preparador físico, médico deportólogo y un kinesiólogo.

La misma se realizó en las instalaciones del Club Formativo Deportivo Especializado de Fútbol "Cristiano Fernando Santos" Cantón El Carmen de la Provincia de Manabí, las cuales reúnen las condiciones necesarias para la actividad diseñada en el horario matutino de 09:00 – 10:00 am, respetando el horario de comida al horario del entrenamiento, pues el proceso digestivo afecta el rendimiento deportivo, así como una correcta hidratación.

Manifestado por Gil (2009) nos menciona que hay muchas formas de alimentarse y es responsabilidad del deportista el saber elegir de forma correcta los alimentos que sean más convenientes para su salud y que influyan de forma positiva en su rendimiento físico. Una dieta adecuada, en términos de cantidad y calidad, antes, durante y después del entrenamiento y de la competición es imprescindible para optimizar el rendimiento.

Desde el punto de vista de Bean (2018) "Deberíamos asegurarnos de estar bien hidratados antes de comenzar a entrenar o competir, e intentar minimizar la deshidratación durante la actividad física. La deshidratación grave puede dar como resultado menor resistencia y fuerza, así como enfermedades relacionadas con el calor". (pág. 17)

Antes de la realización de la evaluación se efectuaron ejercicios de estiramientos y posteriormente una entrada en calor realizando varios ejercicios calisténicos ligeros para acondicionar los diferentes planos musculares y articulaciones dirigidas a minimizar las posibles lesiones musculo - esqueléticas que se puedan producir e incrementar la flexibilidad y amplitud de los movimientos y de esta forma preparar al organismo para efectuar un trabajo más intenso, logrando que las pulsaciones después de realizado este trabajo se encuentren entre las 120 – 140 pulsaciones por minuto.

Dentro de este marco, para nuestra evaluación nos apoyamos en el mismo instrumento referido por el Programa Institucional de Cultura Física y Deporte (PICFIDE) de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY,2018,p.25) con base del Test de 10 x 5 metros que a continuación describimos.

**Objetivo:**

- Estimar la velocidad de desplazamiento y agilidad del individuo.



- Materiales:
- Superficie plana mayor a 5 metros.
- Cronómetro.
- Cinta métrica.
- Conos.
- Silbato.

**Indicaciones metodológicas:**

- Medir la superficie plana a 5 metros y marcarla con conos el punto A y punto B
- El evaluado deberá tocar cada punto para asegurarnos que recorre la distancia correcta.
- Mantener la mayor velocidad posible.
- Se completa una repetición del ejercicio tras realizar ida y vuelta completa.
- Descripción del ejercicio:

- Posición inicial: el evaluado de pie, detrás del punto de inicio o punto A en dirección hacia al punto B el cual estará situado a 5 metros.
- Desarrollo: a la señal del evaluador, el evaluado correrá lo más rápido posible hacia el punto B y tocará el cono que se encuentra en dicho punto, inmediatamente realizará un cambio de sentido en su carrera para desplazarse hacia el punto A, el cual tocará al menos con un pie; se realiza el recorrido ida y vuelta un total de 5 veces teniendo en cuenta que, en el último desplazamiento, deberá atravesar el punto inicial, siendo entonces cuando se detiene el cronómetro.

En lo relativo a la interpretación del baremo asumimos la siguiente definición.

Tabla1

*Baremos para el test de velocidad 10 x 5*

<b>Prueba de Velocidad: Carrera de 10 X 5 metros</b>											
Intervalos	12 - 13 años Masculino	13 - 13 años Femenino	14 años Masculino	14 - años Femenino	15 años Masculino	15 años Femenino	16 años Masculino	16 años Femenino	17 - 18 años Masculino	17 - 18 años Femenino	
1	25,05	25,72	24,84	25,51	24,32	23,66	22,89	23,97	20,81	23,82	
2	23,89	24,92	23,68	24,71	23,16	22,79	21,59	22,81	20,32	22,66	
3	22,72	24,11	22,51	23,9	21,99	21,92	20,29	21,64	19,83	21,49	
4	21,56	23,31	21,35	23,1	20,83	21,48	19,99	20,48	19,34	20,33	
5	20,39	22,51	20,18	22,3	19,66	21,05	19,11	19,31	18,85	19,1	
6	19,22	21,71	19,01	21,5	18,49	20,18	18,68	19,14	18,36	18,99	
7	18,06	20,91	17,85	20,7	18,33	19,31	17,38	18,98	17,07	17,83	
8	16,89	20,1	16,68	19,89	16,16	18,43	16,08	17,81	15,38	16,06	
9	15,73	19,3	15,52	19,09	15,00	16,69	14,77	16,65	14,89	15,5	
10	14,56	18,5	14,35	18,29	13,83	15,82	13,47	14,48	13,4	14,33	

Nota: Baremo establecido para la batería EUROFIT

**RESULTADOS**

Según los resultados arrojados en la tabla 2, se puede constatar que la muestra estudiada no es homogénea con respecto a los tiempos realizados

por los diez atletas. Al analizar estos datos es observable la diferencia existente entre los participantes

**Tabla 2.**

*Test de velocidad 10 x 5 de los futbolistas en la categoría sub*

ATLETAS	TIEMPO (segundos)	INTERVALO	%
1	15.18	9	
2	15.73	9	20
3	16.04	8	
4	17.85	8	20
5	18.15	7	10
6	19.20	6	10
7	22.14	3	10
8	23.90	2	
9	24.37	2	20
10	26,05	1	10

Los intervalos representados fluctúan en un baremo del (1) al 10, el cual refleja un valor cuantitativo respecto al tiempo que demora el deportista al ejecutar las 10 repeticiones por 5 metros.

Los valores (4), (5) y 10 este último como expresión del mejor tiempo realizado y los otros dos con cifras más aceptables si lo comparamos con los tiempos que les anteceden para la categoría 12-13 años no fueron alcanzados en nuestra evaluación (Tabla 3).

Tabla 3  
Valores perdidos para la variable Velocidad

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Velocidad	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%

La muestra quedo conformada de la forma siguiente, un 20% se ubicó en el intervalo 9, 8 y 2 mientras que los restantes, 7, 6, 3 y 1 representan el 10% del total estudiado. En el 100% de la muestra analizada no se reflejaron valores perdidos.

pequeña en comparación con la media, lo que sugiere que los datos están bastante concentrados alrededor de la misma.

Tabla 4  
Caracterización de la muestra

Estadística descriptiva	
Media	19,8610
Desviación estándar	3,95991
Mínimo	15,18
Máximo	26,05

Tabla 5  
Normalidad de la población estudiada.

Prueba de normalidad			
Velocidad	Estadístico	Shapiro-Wilk P>0,05.	
		Gl	Sig.
	0,910	10	0,281

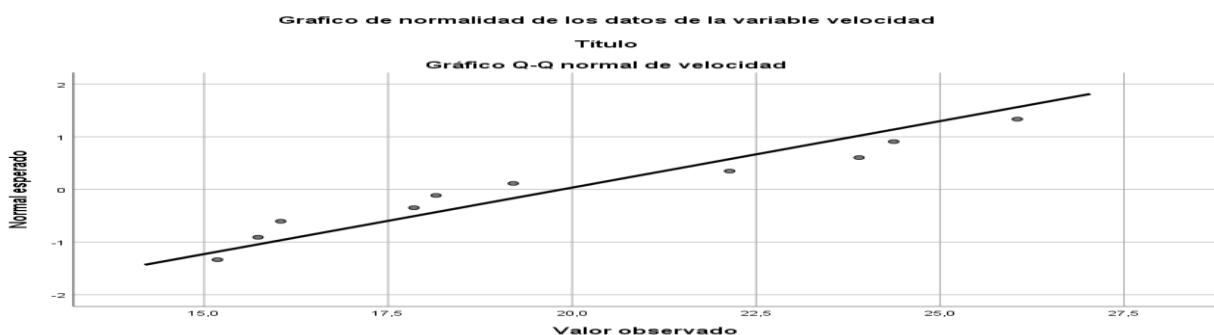
Al caracterizar la población estudiada, nos arrojó la siguiente información: El promedio de la velocidad al ejecutar nuestro instrumento fue de 19,86 segundos lo cual ubica este valor en un intervalo 6, el menor tiempo realizado es de 15,18 segundos mientras que el máximo fue de 26,05 segundos.

Para ver la normalidad de la población, se empleó la prueba de Shapiro-Wilk, al ser una muestra menor de treinta personas la cual es una prueba estadística que calcula un valor P que indica la probabilidad de que los datos provengan de una distribución normal, esta nos arrojó que presenta una distribución normal, ya que el nivel de significación es mayor que el nivel probabilístico 0.05.

La interpretación de estas dos medidas estadísticas significa que los datos están relativamente cerca de la media. La desviación estándar muestra cuánto se desvían los datos de la media. En este caso, es respectivamente

En función de lo planteado, nos apoyamos en el gráfico 1 donde se puede observar que, los datos provienen de una distribución normal, al caer los puntos sobre una línea recta. Si los puntos hubiesen mostrado una curvatura significativa, nos indicarían un posible sesgo en nuestro estudio.

Figura 1.  
Análisis de la normalidad de los datos: test de velocidad



Tal y como se demuestra en la figura anterior, no

se evidencia presencia de dispersión en los datos, en este sentido, los resultados se muestran alrededor de la media central.

## DISCUSIÓN

A tono con lo expresado los resultados que se exponen en el presente estudio logran descubrir la importancia de la velocidad en el fútbol, para dar una respuesta motriz rápida y correcta a los diferentes estímulos y necesidades que se suceden en el transcurso del juego es por ello que se hace imprescindible la evaluación de esta capacidad de forma objetiva, para ayudar al desarrollo de las acciones cognitivas, motrices, y el pensamiento táctico relacionado con la capacidad de pensar y ejecutar, tan importantes en la gestión del rendimiento deportivo.

En relación con este tema como lo hace notar Estupiñán (2016), al confrontar los resultados obtenidos en la prueba 10 x 5 en su estudio evaluación de las capacidades físicas en niños futbolistas de 10 a 12 años, en nuestra muestra se constató que la media de la velocidad fue de  $19,86 \pm 3,95$  segundos mientras que en su estudio obtuvo  $15,20 \pm 0,5$  segundos evidenciándose un mejor resultado al tener sus atletas un mejor desarrollo de esta capacidad.

Otros autores como Sedano et al. (2007) obtienen una media al valorar este mismo test de  $19,19 \pm 1,73$  para niños de 13 años, más parecido a nuestro estudio por lo que asumimos su planteamiento al reflejar que los resultados muestran una evolución normal con respecto a la edad, pues en la medida que el desarrollo de la fuerza aumenta mejora la velocidad. Reafirmando que precisamente en las fases en las que más se mejora la fuerza es en las que también disminuye el tiempo empleado en recorrer la distancia.

Respecto a la población escolar Cuadrado et al. (2005), en todos los grupos de edad evaluados, los futbolistas demuestran ser más rápidos, con diferencias estadísticamente significativas en distancias muy cortas y con continuos cambios de dirección, de ahí que las marcas realizadas por estos sujetos sean mejores que las de la población no futbolista.

Por último, cabe destacar el trabajo de Alvares et al. (2003) titulado Práctica del fútbol, evolución de parámetros cineantropométricos y diferentes aspectos de la condición física en edades escolares, donde los sujetos estudiados tienen un buen desarrollo de la capacidad de velocidad de desplazamiento con cambio de dirección en distancias muy cortas, con un control y ajuste corporal altos evidenciando, una agilidad y coordinación elevadas.

Esto se explica por un control y un ajuste corporal altos evidenciando una agilidad y coordinación elevadas, lo que constituye la capacidad más

determinante en este deporte.

## CONCLUSIONES

La investigación descrita en este artículo permitió demostrar que la utilización del test de velocidad 10 x 5 es muy útil para determinar el grado de desarrollo en que se encuentra esta capacidad, de vital importancia en el fútbol pues ayuda al desarrollo de las acciones cognitivas, motrices, y al pensamiento táctico durante el transcurso del juego.

Se corrobora que al trabajar esta capacidad se debe tener en cuenta las etapas del desarrollo por edades pues como queda demostrado para su desarrollo óptimo se necesita además de fuerza coordinación, capacidades que solo se alcanzan en su máximo esplendor a medida que el individuo va transitando en su desarrollo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez Medina, J.; Casa Júsmallén, J, A.; Corona Virón, P. (2003). Práctica del fútbol, evolución de parámetros cineantropométricos y diferentes aspectos de la condición física en edades escolares. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 72(4), 28-34.
- Aragüez Martín, G., Latorre Muela, J., Martín Recio, F., Montoro Escaño, J., Montoro Escaño, F., Diéguez Gisbert, M., & Mosquera Gamero, A. (2013). Evolución de la preparación física en el fútbol. *Revista Iberoamericana De Ciencias De La Actividad Física Y El Deporte*, 2(3), 10-21. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2013.v2i3.6195>.
- Bean, Anita, La guía completa de la Nutrición del Deportista, pg. 17 – 94. <https://www.esi.academy/wp-content/uploads/La-gu%C3%ADa-completa-de-la-nutrici%C3%B3n-del-deportista.pdf>.
- Campo, S. S., Sáenz, G. C., & Castán, J. C. R. (2007). Valoración de la influencia de la práctica del fútbol en la evolución de la fuerza, la flexibilidad y la velocidad en población infantil. *Apunts Educación Física y Deportes*, (87), 54-63.
- Chamorro José L, Torregrosa Miquel, Sánchez Oliva David y Amado Diana. (2016). El fútbol dentro del campo y fuera de él: Desafíos en la transición a la élite. *Revista de Psicología del Deporte*. Barcelona. Vol. 25, núm. 1, pp 81-89.
- Cuadrado Sáenz, G, S; Morante Rábago, J,C; Redondo Castán, J,C; Zarzuela Martín (2005). Valoración de la condición física de la población escolar mediante la batería Eurofit Sevilla. España. Wanceulen.
- Emilio J. Martínez López. PRUEBAS DE APTITUD

- F Í S I C A. (2002) Editorial Paidotribo, BARCELONA. PG. 192  
<https://colegio5010.com/wp-content/uploads/2018/10/Pruebas-de-aptitud-fisica-copia-2.pdf>
- Estupiñán, J.P (2016). Evaluación de las capacidades físicas en niños futbolistas de 10 a 12 años, EFD Shaca Palacios, Tunja Rev. Salud. hits sanid. on-line;11(3):13-23(diciembre). Disponible en <http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php>.
- Gil-Antuñano, Nieves Palacios, ALIMENTACIÓN, NUTRICIÓN E HIDRATACION EN EL DEPORTE, 2009, Madrid, Pg. 26- 4.  
<https://www.dipucuenca.es/documents/34525/34721/Gu%C3%ADa+de+alimentaci%C3%B3n.pdf/1d9c6133-abe7-058c-377f-c28d351b8d31?t=1615984635241>
- Jiménez-Simón, C. (2021). El entrenamiento de las capacidades físicas condicionales de los salvavidas: un enfoque teórico-metodológico. *Ciencia Y Deporte*, 6(2), 122 - 137.  
<https://doi.org/10.34982/2223.1773.2021.V6.N02.009>
- Martínez López, E.J. (2004). Aplicación de la prueba de velocidad 10x5 metros, sprint de 20 metros y tapping test on los brazos. Resultados y análisis estadístico en Educación Secundaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 4 (13) pp. 1-17  
<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista13/velocidad.htm>
- Pujol, F., & García del Barrio, P. (2007). El papel del fútbol en la sociedad actual. Fútbol: ocio y negocio. *Revista Empresa Y Humanismo*, 11(1), 89-108. <https://doi.org/10.15581/015.11.33296>
- Sagñay Aucancela, W. R., Álvarez Rojas, C., & Soto Barrera, J. A. (2019). El entrenamiento de la agilidad en futbolistas de categorías formativas. *Revista científica Especializada En Ciencias De La Cultura Física Y Del Deporte*, 17(43), 101–114. Recuperado a partir de <https://deporvida.uho.edu.cu/index.php/deporvida/article/view/584>
- Sánchez Sánchez Javier, Blázquez Hernández Francisco, Gonzalo Martín Antolín, Yagüe Cabezón José María. (2005). La resistencia a la velocidad como factor condicionante del rendimiento del futbolista.
- Sedano Campo, S., Cuadrado Sáenz, G. Y Redondo Castán, J. C. (2007). Valoración de la influencia de la práctica del fútbol en la evolución de la fuerza, la flexibilidad y la velocidad en población infantil. *Apunts Educación Física y Deportes*, (87), 54-63.
- Simon, J.; Beunen, G.; Remson y Germen, V. (1982). Construction of a motor ability test battery for boys and girl aged 12 to 19 years, using factor análisis. Evaluation of motor fitness. Belgium, Council of Europe committee for development of Sport. 151-168.
- UADY, (2018). Programa Institucional de Cultura Física y Deporte. <https://www.deportes.uady.mx/recursos/manualpruebasfisicas.pdf>

## ÍNDICE CÓRMICO EN LOS ATLETAS DE TAEKWONDO DE LA FAE

### CORMIC INDEX IN TAEKWONDO ATHLETES FROM THE FAE

Josue Roberto Wallace Burgos  
Instituto Superior Tecnológico con Condición de Universitario Compu Sur

#### RESUMEN

---

El presente trabajo titulado índice córmico, en atletas de taekwondo de la FAE, tiene como **objetivo**, determinar el Índice Cormico en atletas del equipo nacional de taekwondo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana. **La metodología** utilizada establece un estudio de tipo descriptivo con un enfoque mixto cuanti-cualitativo de corte transversal ya que se analizan datos y cifras de la población objeto de estudio en un momento determinado con una población formada por 50 atletas masculinos de la Fuerzas Aéreas Ecuatorianas. **Resultados:** La evaluación del Índice Córmico en esta población determino que 32 atletas cumplen con la característica de ser Braquicormicos al estar por debajo de 0,51 su Índice Cormico lo cual permite lograr un rendimiento óptimo en el TWD, 18 de ellos alcanzaron 0,49 de evaluación. El valor mínimo de Índice Córmico encontrados en este grupo de deportistas es de 0,44. Como contraparte se puede mencionar que el valor máximo es de 0,53. Al analizar las medidas de tendencia central, se puede observar que los valores tanto de la media, moda y mediana fue de 0,49 y la desviación estándar es de 0,02. **En conclusión**, según los datos obtenidos 32 de los 50 deportistas de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, cuentan con el somatotipo idóneo para destacar en la práctica del taekwondo. Esta información obtenida es un elemento importante a tener en cuenta por los entrenadores y oficiales al realizar la selección futura de los deportistas seleccionados de TWD de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

**PALABRAS CLAVES:**Índice córmico, Taekwando, Talento deportivo

#### ABSTRACT

---

The present work entitled cormic index, in taekwondo athletes of the FAE, has as objective, to determine the Cormic Index in athletes of the national taekwondo team of the Ecuadorian Air Force. The methodology used establishes a descriptive study with a cross-sectional quantitative-qualitative mixed approach since data and figures of the population under study are analyzed at a given moment with a population made up of 50 male athletes from the Ecuadorian Air Force. Results: The evaluation of the Cormic Index in this population determined that 32 athletes meet the characteristic of being Brachycormic as their Cormic Index is below 0.51, which allows achieving optimal performance in the TWD, 18 of them reached 0.49 evaluation. The minimum value of Cormic Index found in this group of athletes is 0.44. As a counterpart, it can be mentioned that the maximum value is 0.53. When analyzing the measures of central tendency, it can be seen that the values of both the mean, mode and median were 0.49 and the standard deviation was 0.02. In conclusion, according to the data obtained, 32 of the 50 athletes from the Ecuadorian Air Force have the ideal somatotype to stand out in the practice of taekwondo. This information obtained is an important element to be taken into account by the coaches and officials when making the future selection of the selected athletes of TWD of the Ecuadorian Air Force.

**KEYWORDS:** cormic index, taekwando, sports talent



## INTRODUCCIÓN

La necesidad de elegir entre diferentes niveles de mejora atlética, especialmente porque solo un número muy pequeño de personas que comienzan a practicar un deporte en particular logran un alto rendimiento atlético. Por ejemplo, solo cinco de 9.000 niños seleccionados después del período de estudio inicial y el inicio del entrenamiento lograron la calificación de "Maestro Internacional de Deportes" (Cifuentes, 2023).

El biotipo deportivo es actualmente uno de los temas más estudiados en el ámbito deportivo, ya que permite el desarrollo de programas individuales que promuevan el desempeño y rendimiento de los deportistas. La evaluación antropométrica es un método de campo que nos brinda información sobre el desarrollo al medir la composición corporal y el biotipo de un individuo al medir las dimensiones corporales como la altura, el peso, la circunferencia, el pliegue cutáneo y el diámetro que puede fortalecerse con el ejercicio (Raff, 2021).

Además, la antropometría sirve como una herramienta práctica para que los profesionales del deporte diseñen mejor los programas de entrenamiento deportivo para cada atleta en función de sus características físicas. Esto implica seleccionar atletas potenciales que demuestren niveles óptimos de capacidad atlética y antropométrica que se correlacionen con las características o métricas del modelo (Jaimes et al., 2019).

El taekwondo es considerado como un arte marcial caracterizado por la presencia de varios indicadores de aptitud física, en donde para determinar la posible selección de talentos de un deporte, el punto de partida corresponde a las características del deporte, el modelo de selección y la predicción de tendencias de movimiento en base a él, características que se deben observar dentro del proceso de gestión del entrenamiento deportivo, estrategias de formación eficaces para optimizar los resultados (Montero, 2021).

Por su parte es necesario mencionar que la antropometría es el estudio de las proporciones y dimensiones del cuerpo humano a través del proceso de medición. Básicamente, estudia el desarrollo del cuerpo y da prioridad al estudio de las estructuras externas. También hay proporciones corporales (proporción de medidas de largo y ancho), composición corporal,

tipología corporal, patrones de crecimiento y desarrollo, evaluación de proporciones y más (Pomalia, 2021).

Según Fredes (2021), la antropometría puntualiza la estructura morfológica de un individuo (ya sea deportista de competición o recreativo) en el desarrollo longitudinal y los cambios que trascienden del crecimiento y por supuesto el entrenamiento.

La antropometría también se conoce como el proceso de estudiar el tamaño, la forma, la proporción, la composición, la madurez biológica y las funciones corporales para comprender el crecimiento, el ejercicio, el rendimiento deportivo y la nutrición (Arguelles et al., 2019).

Cabrera y Romero (2021), presentaron una propuesta relativamente nueva y amplia para la evaluación corporal mediante la kinesiólogía, que evalúa la estructura del cuerpo humano en relación con las habilidades motoras gruesas. El autor habla del concepto de cineantropometría (kinantropometry), que se deriva de la morfometría, que es la medida de la forma y la posición del cuerpo, y menciona la antropometría, que se refiere a la medida de la posición y la forma humana. Por otro lado, la antropometría motora se propone como un estudio cuantitativo del tamaño, forma, proporción, composición y madurez en relación con la función motor.

La evaluación funcional de un atleta de taekwondo, que tiene como objetivo la superación de su condición física, debe reflejar su estructura morfológica y analizarla en el contexto de este deporte, que impone exigencias muy específicas sobre la longitud de las palancas óseas; esto permitirá determinar si los valores antropométricos generales obtenidos se encuentran dentro del rango de parámetros que rigen sus intervalos óptimos de desempeño, permitiendo definir estrategias a utilizar para descubrir los talentos que podrían lograr el mejor desempeño posible (Jaimes et al., 2019).

Se considera que es imprescindible tener en cuenta un patrón modelo de referencias, para contar con una reserva deportiva que se advenga a las características morfo funcionales idóneas. Con independencia de los requerimientos de cada deporte, existe un criterio de la talla, la envergadura o braza, de la estatura de pie y la estatura sentada, de la longitud de las palancas o del tronco, que debe ser determinado. En el taekwondo no es un secreto que los practicantes

de este deporte poseen piernas largas y brazos con igual tendencia, por las exigencias del combate (Miranda, 2021).

Se cree que existen algunos parámetros a la hora de elegir un programa de ejercicios que no cambian mucho cuando un niño o joven se expone a un programa de ejercicios; estas se llaman medidas no compensatorias y no pueden ser cambiadas por la carga aplicada. Por ejemplo, la longitud de las extremidades inferiores, la longitud de las extremidades superiores y la relación entre la altura y la envergadura son en gran parte genéticas y no se ven fácilmente influenciadas por tensiones externas.

El taekwondo se originó en Corea del Sur en 1950, y el deporte fue creado por Choi Hong-hee cuando fue arrestado y obligado a servir en el ejército japonés en la Segunda Guerra Mundial. Hong Hi estuvo encarcelado en Pyongyang durante aproximadamente 1 año y utilizó este tiempo para combinar lo mejor de dos artes marciales (Taekwondo y Karate) para crear un nuevo estilo de lucha llamado "Oh Do Kwan" (Angiolillo, 2022; Fajardo et al., 2022). Terminada la Segunda Guerra Mundial, popularizó su estilo de lucha en el ejército y en el año 1954 convocó a varios historiadores, líderes e instructores coreanos con el objetivo de encontrar el nombre más adecuado para el arte marcial, en 1955 el deporte pasó a ser conocido como Taekwondo (Granjo y Segarra, 2020).

Al establecerse el reconocimiento oficial de esta disciplina, el primer Campeonato Mundial de Taekwondo se llevó a cabo en Seúl en 1973. Posteriormente se realizó una exhibición importante en los Juegos Olímpicos de 1988 y fue reconocido oficialmente en el programa de los Juegos Olímpicos de Sídney en 2000 (Guapi, 2021).

Actualmente la disciplina se practica en 206 países, incluido Ecuador. El Taekwondo se inició en Ecuador en la década de 1960 cuando un grupo de coreanos liderados por Chul Woong y Bum Jae Lee difundieron el arte a ciudades como Quito y Guayaquil, luego se extendió por todo el país, especialmente entre los miembros de las fuerzas armadas ecuatorianas (Granjo y Segarra, 2020).

La palabra taekwondo se divide de la siguiente manera: tae=pies, kwon=brazos y puños y do=camino hacia la perfección. Por lo tanto, "tae kwon do" significa arte y camino del puño y la patada. Como disciplina el taekwondo es

considerado como un deporte de combate de alta intensidad (Coic, 2020).

Según Rengifo y Mamani, (2021) "el Taekwondo es un arte marcial que se originó en Corea y combina las técnicas de Kung Fu, Karate y otras disciplinas milenarias". Es un deporte que se enfoca en la técnica de golpeo, paradas y golpes directos. No usa armas de ningún tipo.

De acuerdo con Mejía y Pizarro (2022) el taekwondo no es solo una disciplina deportiva, sino también un arte marcial que se enfoca en el DO (camino) o principio de la concentración mente y cuerpo. Por su parte Birguez (2022) plantea "el taekwondo es una de las artes marciales tradicionales de Corea más sistemática y científica, que enseña no solo las habilidades físicas de pelea".

El estilo de lucha es el más importante y popular en este arte marcial; es un combate cuerpo a cuerpo utilizando técnicas de puñetazos y patadas para obtener la mayor cantidad de puntos para ganar el partido:

- a) Patada frontal al pecho (estómago - 2 puntos);
- b) Patada en espiral (2 puntos deducidos del estómago + 2 puntos deducidos por el árbitro usando armadura giratoria);
- c) Patada en la cabeza con el pie adelantado (3 puntos);
- d) Remate de cabeza (3 puntos, más 2 puntos por la acción técnica del árbitro central) (Correa y Catacora, 2020).

Las reglas de competencia de Taekwondo elaboradas por la Federación Colombiana establecen que el evento se divide en tres categorías:

- a) Edad
- b) Peso y gup0 (cinturones).

La disciplina se divide en seis grupos según la edad de los atletas:

- a) Categoría i para niños en edad preescolar (5 años);
- b) Categoría ii para pre-lactantes (6 a 7 años);
- c) Categoría a para niños (8 a 7 años); 9 años);
- d) Niños clase b (de 10 a 11 años);
- e) Estudiantes (12 a 14 años); f) junior o grupo junior (15 a 17 años);
- f) Clase avanzada (17 años y más);

Grupos de maestros (40 años y más), que se clasifican cuidadosamente de acuerdo con la edad y el peso de los atletas de taekwondo (Sánchez y Bohórquez, 2020).

El taekwondo se divide en categorías, la primera pertenece al taekwondo para niños pequeños en el nivel básico:

- a) Aletas;
- b) Vuelo;
- c) Un enano;
- d) Plumas;
- e) Fácil;
- f) Condiciones meteorológicas;
- g) Ambiente ligero;
- h) Entre;
- i) Ligero y pesado
- j) Pesado (de categoría).

La segunda categoría corresponde a atletas de nivel avanzado y máster y se divide en:

- a) Finlandeses;
- b) Voladores;
- c) Gallo;
- d) Plumas;
- e) Luz;
- f) Condiciones meteorológicas;
- g) Nivel medio;
- h) Pesado (Vasquez, 2021).

Este deporte se divide en tres niveles de participación representados por gupos (nivel o grado representado por cinturones de colores): a) novato; b) intermedio; y c) avanzado. Novato, del décimo a quinto gupo, el taekwondoka que se encuentra dentro de este nivel de competencia utiliza el cinturón de color blanco completo, blanco con puntas amarillas, amarillo completo, amarillo con puntas verde y verde que equivale a un nivel de principiante e iniciado, respectivamente (Clavijo, 2021).

El nivel intermedio, del cuarto al primer gupo, donde el competidor utiliza un cinturón de color verde con puntas azules, azul completo, azul con puntas rojas y rojo completo que equivale a un grado intermedio-avanzado; y finalmente, el nivel avanzado, del primer dan en adelante. Los participantes que se encuentran en esta etapa portan un cinturón negro que representa un grado profesional de combate (Federación Colombiana de Taekwondo, 2022).

Durante el combate los competidores están sometidos a ciertos lineamientos y reglas controladas por un cuerpo de arbitraje compuesto por un juez central (situado dentro de la cancha) y tres jueces ubicados en el lateral derecho, izquierdo y central de la parte posterior de la cancha quienes validan puntos que no son marcados por el sistema electrónico actual. El

sistema electrónico además controla el tiempo de cada round, el taekwondo se compite en tres tiempos (tres rounds de combate) y 1 minuto de descanso por round (Rios, 2020).

Los jueces también son encargados de controlar que los atletas utilicen la protección reglamentaria establecida por la WTF con el propósito de realizar competencias seguras y salvaguardar la integridad de los atletas. Cada competidor debe portar un protector de tronco o peto, protector de cabeza o casco, protector de ingle o copa inguinal, protector de antebrazo o braceras, protector de canilla o canilleras, empeñeras, guantines y protector bucal (World Taekwondo Federation, 2019).

La WTF (2019), establece como uniforme oficial el uso de dobok (vestimenta que se utiliza para la práctica de taekwondo) con un cinturón de color, de acuerdo al nivel de experticia del atleta. Se debe tomar en cuenta que las protecciones mencionadas se deben usar debajo del dobok. Asimismo, no se permite el uso de artículos no reglamentarios durante el combate.

Al igual que existen reglas, también existen penalizaciones. El sistema de sanciones de esta disciplina basado en Gam-jeom (amonestaciones que reducen un punto completo) penaliza a los competidores que cometan estas faltas: salir de la cancha de combate, topar la cancha con una parte del cuerpo que no sea la planta de los pies, retroceder más de tres pasos para evitar el combate, realizar técnicas de peto hacia abajo, golpear el cabezal del contrincante con la mano, sostener o empujar al contrincante, utilizar vocabulario no adecuado dentro y fuera del tatami, no realizar ninguna técnica durante 10 segundos, entre otras.

Considerando que el Taekwondo es una disciplina de combate de alto impacto en donde el atleta compite de manera individual con técnicas de patada y puño, en el año 1997 la Fuerza Aérea Ecuatoriana reclutó personal para crear una selección de atletas de diferentes disciplinas, entre ellas Taekwondo, con la finalidad de mantener a los soldados en un estado óptimo tanto físico como intelectual, unido al desarrollo de sus habilidades y destrezas en su defensa personal. De esta manera, aparece la necesidad de seleccionar deportistas con un alto potencial y nivel de resistencia, flexibilidad, velocidad, rapidez de reacción, orientación, percepción del movimiento y el espacio.

En cuanto al Índice Cormico (IC), es un parámetro antropométrico que se utiliza para evaluar las proporciones corporales y relacionar la estatura sentada con la estatura de pie. Esto significa que mide la altura de la cabeza y el torso combinados como un porcentaje de la altura total. Se calcula como altura sentada (cm) / altura (cm) \* 100. Este índice se ha utilizado en estudios que analizan la relación entre el IC y el índice de masa corporal (IMC) en niños y adolescentes (Martín et al., 2019).

Este estudio recomienda que los atletas elegibles para este evento se sometan a una evaluación del Índice Cormico, basado en el manual de NSCA analizando los conceptos básicos de entrenamiento personal. El Índice Cormico es una medida de proporcionalidad del tronco con el objetivo de determinar la relación lineal que existe entre los miembros inferiores, la cabeza y el torso, el resultado de la división se multiplica por 100.

Las categorías que se especifican en la medición del Índice Cormico varían tanto en hombres como mujeres y mantienen las siguientes características. Braquicórmicos (personas con el tronco corto), mujeres menor o igual a 52,0 y varones menor o igual a 51,0. Mesocórmico (personas con el tronco mediano), mujeres de 52,1 a 54,0 y varones de 51,1 a 53,0. Macrocórmico (personas con el tronco largo), mujeres mayor o igual a 54,1 y varones mayor o igual a 53,1 (Ramos, 2016).

Analizando las tres escalas de evaluación del Índice Cormico ya descritas, el atleta idóneo para esta disciplina es aquel que posee características Braquicórmicos ya que un taekwondoka ideal debe tener las piernas más largas que el tronco para tener un mejor alcance y mayor potencia de golpe por el recorrido de la técnica hacia el oponente; pues, el 90% de este deporte es practicado por golpes que se inician desde las extremidades inferiores. El objetivo de la investigación es evaluar el Índice Cormico en el equipo masculino de Taekwondo de la Fuerza Aérea del Ecuador (FAE).

## MATERIAL Y MÉTODOS

La presente investigación establece un estudio de tipo descriptivo con un enfoque mixto cuantitativo de corte transversal ya que se analizan datos y cifras de la población objeto de estudio en

un momento determinado.

Los estudios descriptivos se caracterizan por limitarse a medir la presencia, características o distribución de un fenómeno dentro de la población de estudio especificando las propiedades más importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido al análisis, medición, observación o evaluación de diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar.

En relación a los métodos científicos de investigación utilizados en el estudio podemos destacar los métodos de corte teórico, empíricos y estadísticos matemáticos. Entre ellos se encuentran el método inductivo-deductivo, analítico-sintético, histórico lógico, la medición, la observación y la revisión documental.

Para efectos del presente trabajo se utilizó un muestreo por conveniencia de cincuenta atletas de taekwondo de la FAE.

## RESULTADOS

A continuación, se presentan los datos del Índice Cormico de cincuenta atletas sexo masculino de la FAE.

Tabla 1

*Descripción de las medidas analizadas*

Numero	Altura sentada	Altura de pie	Índice cormico
1	0,83	1,7	0,49
2	0,84	1,78	0,47
3	0,79	1,71	0,46
4	0,90	1,74	0,52
5	0,87	1,71	0,51
6	0,87	1,69	0,51
7	0,85	1,77	0,48
8	0,89	1,80	0,49
9	0,86	1,88	0,46
10	0,86	1,80	0,48
11	0,90	1,81	0,50
12	0,87	1,74	0,50
13	0,87	1,72	0,51
14	0,79	1,72	0,46
15	0,84	1,83	0,46
16	0,90	1,82	0,49
17	0,82	1,71	0,48
18	0,84	1,70	0,49
19	0,88	1,74	0,51
20	0,79	1,72	0,46
21	0,82	1,83	0,45
22	0,84	1,80	0,47
23	0,89	1,74	0,51
24	0,92	1,77	0,52
25	0,88	1,79	0,49
26	0,88	1,78	0,49
27	0,86	1,74	0,49



28	0,88	1,70	0,52
29	0,90	1,84	0,49
30	0,82	1,79	0,46
31	0,87	1,78	0,49
32	0,84	1,72	0,49
33	0,74	1,70	0,44
34	0,88	1,70	0,52
35	0,79	1,74	0,45
36	0,82	1,75	0,47
37	0,85	1,79	0,47
38	0,88	1,79	0,49
39	0,91	1,90	0,48
40	0,94	1,79	0,53
41	0,90	1,76	0,51
42	0,88	1,79	0,49
43	0,88	1,78	0,49
44	0,86	1,80	0,48
45	0,85	1,72	0,49
46	0,84	1,70	0,49
47	0,89	1,82	0,49
48	0,90	1,83	0,49
49	0,89	1,80	0,49
50	0,92	1,84	0,50

En la anterior tabla podemos observar la evaluación del Índice Córnico de 50 atletas de la FAE. De estos atletas 32 cumplen con el Índice Córnico necesario por debajo de 0,51 para ser considerado como un deportista que posee condiciones reales para lograr un rendimiento óptimo en el TWD, 18 de estos atletas alcanzaron 0,49 de evaluación.

El valor mínimo de Índice Córnico encontrados en este grupo de deportistas es de 0,44. Como contraparte se puede mencionar que el valor máximo es de 0,53.

Tabla 2

*Medidas de tendencia central*

Tendencias	
Media	0,49
Moda	0,49
Mediana	0,49
desviación estándar	0,02

En la tabla número dos que se refiere a las medidas de tendencia central, se puede observar los valores tanto de la media, moda y mediana, así como de la desviación estándar en donde las tres primeras tienen un valor de 0,49 y la desviación estándar es de 0,02.

## DISCUSIÓN

El Taekwondo es un deporte que requiere resistencia y agilidad, aspectos fundamentales para los deportistas de alto rendimiento. Se han realizado varios estudios para caracterizar el perfil antropométrico de atletas de taekwondo de alto rendimiento.

El Índice Córnico es un indicador antropométrico utilizado para expresar la relación proporcional entre la longitud del cuerpo y la longitud de las piernas, expresada en porcentaje. Fórmula de cálculo: altura sentado (cm)/altura de pie (cm)\*100. Este ha sido utilizado como uno de los indicadores antropométricos básicos para la posible identificación de talentos en taekwondistas masculinos pertenecientes a la Fuerza Aérea Ecuatoriana. Los taekwondistas masculinos ecuatorianos tienen el índice Cormico más bajo de 0,49 (Sarmiento y Sinchi , 2021).

Además, el índice Córnico se puede utilizar como herramienta para determinar los talentos potenciales de los atletas de taekwondo al evaluar la relación entre la longitud del cuerpo y la longitud de las piernas (Camelo et al., 2019).

El Índice Córnico se utiliza para valorar la proporcionalidad y relacionar la talla sentado con la estatura. Los valores indican la relación entre la longitud del tronco y la longitud de las extremidades inferiores. Los valores elevados están relacionados con sobrepeso u obesidad, mientras que los valores bajos están asociados con insuficiencia ponderal (Arguelles et al., 2019).

En la selección de atletas, un Índice Cormico alto es beneficioso para eventos que requieren una gran fuerza en la parte superior del cuerpo, como levantamiento de pesas, lucha libre, judo o gimnasia. Sin embargo, las puntuaciones córnicas bajas son recomendables en la selección de atletas para la práctica de deportes que requieren un protagonismo y determinación del trabajo en los miembros inferiores como las modalidades Salto Largo y Triple, Carreras con Vallas y de velocidad en el Atletismo y los deportes de combate con golpes de piernas como el Taekwondo.

Es importante señalar que, para una evaluación integral de los atletas de taekwondo, el índice de Cormian o Córnico debe interpretarse en conjunto con otros indicadores antropométricos y



de rendimiento (Boselli, 2021).

El Índice Cormico facilita una evaluación de los atletas para caracterizar sus proporciones antropométricas relacionadas con el tronco y extremidades inferiores. Por lo tanto, el Índice Cormico es un índice importante en la selección de atletas de taekwondo, que puede proporcionar información valiosa sobre las proporciones corporales de los atletas que favorezcan su rendimiento en el deporte (Birguez, 2022). La aplicación de medidas antropométricas es fundamental para la identificación de talentos deportivos tanto en deportes individuales como colectivos.

La incidencia del Índice Cormico en la selección de deportistas talentosos radica en que puede ser un indicador que posibilita y facilita ciertas habilidades deportivas. Por ejemplo, un Índice Cormico alto puede indicar una mayor capacidad para lanzar objetos, mientras que un Índice Cormico bajo puede indicar una mayor capacidad para correr o saltar. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el Índice Cormico no es una medida definitiva de las habilidades deportivas y debe ser utilizado en conjunto con otras medidas antropométricas y pruebas de habilidades específicas para una evaluación más completa.

## CONCLUSIONES

El Índice Cormico se ha utilizado en estudios de atletas en varios deportes, incluidas las carreras de larga distancia y la gimnasia, pero hay información limitada disponible específicamente en atletas de Taekwondo, lo que sugiere la necesidad de más investigación en esta área. Las mediciones antropométricas, incluido el Índice Cormico, se pueden utilizar para desarrollar programas de entrenamiento individualizados para atletas.

El seguimiento del Índice Cormico es importante al seleccionar deportistas, ya que permite disponer de un atleta, en donde exista predominancia de la longitud de los miembros inferiores sobre la parte superior del cuerpo

El Índice Cormico es solo una de varias medidas que se utilizan para evaluar la condición física de los atletas y debe usarse junto con otras evaluaciones para obtener una imagen más completa sobre las características físicas de un atleta. De acuerdo a los datos obtenidos en la

investigación mediante la evaluación a la población objeto de estudio, solo 32 de los 50 deportistas de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, cuentan con el somatotipo idóneo para destacar en la práctica de taekwondo. Esta información obtenida es un elemento importante a tener en cuenta por los entrenadores y oficiales al realizar la selección futura de los deportistas seleccionados de TWD de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

## RECOMENDACIONES

Utilizar el Índice Cormico como una herramienta para evaluar la proporcionalidad del cuerpo del atleta, que puede ser un indicador de su condición física y potencial de rendimiento.

Combinar el Índice Cormico con otras medidas antropométricas, como la altura, el peso y el índice esquelético, para obtener una imagen más completa de las características físicas del atleta.

Considerar el Índice Cormico como uno de varios factores al seleccionar atletas para competencias o programas de entrenamiento de Taekwondo. Usar el Índice Cormico para identificar a los atletas que pueden estar en riesgo de lesionarse debido a los desequilibrios en su composición corporal. Educar a los atletas y entrenadores sobre el Índice Cormico y sus usos potenciales para optimizar el entrenamiento y el rendimiento en Taekwondo

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angiolillo, L. (2022). Origen y actualidad del Taekwondo (WT) femenino en la Argentina: una perspectiva de género. *Educ. fís. cienc*, 24(2). <https://doi.org/http://dx.doi.org/https://doi.org/10.24215/23142561e214>
- Arguelles, C., Quintero, H., Toledo, I., y Lozoya, J. (2019). *Composición corporal y somatotipo en atletas de ITSON de la prueba de los 100 metros y 200 metros planos*. <https://congresosdeportes.unison.mx/docs/memorias/MEMORIACONGRESO2019.pdf#page=232>
- Birguez, A. (2022). *Construyendo entornos no-violentos desde las artes marciales y la educación física*.

- <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/11002>
- Boselli, P. (2021). El método BFMNU. En P. Boselli, *El método BFMNU* (pág. 200). Mónsul Ediciones.
- Cabrera, E., y Romero, F. (2021). Neuromotricidad, Psicomotricidad y Motricidad. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 1(42), 924-938. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8072532>
- Camelo, R., Parra, S., Caicedo, L., Rincón, H., y Ibáñez, Á. (2019). *Orientaciones teóricas para la detección, selección y formación de talentos deportivos*. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/2231>
- Cifuentes, L. (2023). *Influencia de las emociones en el alto rendimiento deportivo*. <http://190.221.29.250/handle/123456789/10250>
- Clavijo, S. (2021). *Evaluación del nivel de flexibilidad y su relación con la fuerza y resistencia en deportistas que practican taekwondo en la provincia de Imbabura, periodo 2021*. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11446>
- Coic, A. (2020). *Formación de los términos deportivos en español*. <https://doi.org/https://repositorij.ffzg.unizg.hr/en/islandora/object/ffzg:2125>
- Correa, J., y Catacora, A. (2020). *Las artes marciales que contribuyen a la formación del cadete de la infantería de la 127 promoción EMCH "CFB"*. <https://repositorio.escuelamilitar.edu.pe/handle/EMCH/769>
- Fajardo, S., Lopez, K., Rodriguez, J., y Trujillo, I. (2022). *El taekwondo, una propuesta pedagógica aplicada desde la ética del cuidado para la educación de jóvenes y adultos*. <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/18095>
- Federación Colombiana de Taekwondo. (2022). *Reglas de competencia de kyorugi en para taekwondo*. Colombia.
- Fredes, S. (2021). *Crecimiento físico y velocidad de crecimiento en talla en adolescentes futbolistas de la Superliga Argentina de Fútbol*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/153446>
- Granjo, D., y Segarra, S. (2020). *La inclusión del Taekwondo en el currículum de Educación Primaria y sus beneficios para una educación en valores*. <http://hdl.handle.net/10234/191022>
- Guapi, D. (2021). Orígenes del taekwondo. *PODIUM: Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 16(1). <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7983036>
- Jaimes, B., Martínez, M., Jerez, J., y Angarita, M. (2019). *Resistencia, fuerza, velocidad e índice de masa corporal (IMC) y su impacto en el rendimiento deportivo de jugadores de baloncesto categoría sub 17*. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/84d3eac1-3bd2-43e9-9e03-fee029a37f2c/content>
- Martín, I., Maroto, J., Reurer, C., Vázquez, V., Lomaglio, D., González, M., y Marrodán, M. (2019). Relación entre el Índice Córnicico y el Índice de Masa Corporal. *Nutr. clín. diet. hosp.*, 39(3), 80-85. <https://doi.org/10.12873/393turrero>
- Mejía, L., y Pizarro, B. (2022). *Análisis del concepto de Do (Camino) en el estudio del karate en la sociedad contemporánea*. <https://www.efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes/article/download/3220/1691?inline=1>
- Miranda, L. (2021). Talento deportivo. <https://doi.org/https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/7035>
- Montero, L. (2021). *La selección de talentos en el judo categoría pioneril 9-10 años*. <https://repositorio.uho.edu.cu/handle/uho/8302>
- Pomalia, O. (2021). *Análisis de los espacios de apoyo como medio de fortalecimiento del desarrollo integral de niños. Caso: CAR Casa Estancia Domi – Ate, 2019*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/88624>
- Raff, J. (2021). *Influencia del estado nutricional (EN) en el burnout y rendimiento deportivo: descripción de factores asociados y estrategias de evaluación, prevención e intervención*. <http://repositorio.ub.edu.ar/handle/123456>

789/9551

- Ramos, J. (2016). *Composición corporal, proporcionalidad corporal y biotipo en escolares de 12 a 18 años de la zona rural de el Collao Ilave - 2014*. <http://hdl.handle.net/20.500.12390/196>
- Rengifo, A., y Mamani, C. (2021). *Práctica de las artes marciales y su implicancia en la técnica del autocontrol en los cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi" año 2021*. <https://repositorio.escuelamilitar.edu.pe/items/4a690911-c6be-4ba0-8669-90ab4617b6a1>
- Rios, J. (2020). Lineamientos de la violencia en el Derecho penal del deporte. En J. Rios, *Lineamientos de la violencia en el Derecho penal del deporte* (pág. 352). Editorial Reus.
- Sánchez, D., y Bohórquez, A. (2020). Análisis de la velocidad y la aceleración entre un golpe de boxeo y uno de taekwondo. *rev.udcaactual.divulg.cient.*, 23(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.31910/rudca.v23.n1.2020.1481>
- Sarmiento, J., y Sinchi, E. (2021). *Influencia del perfil antropométrico en el rendimiento deportivo de los atletas de élite de medio fondo de la categoría senior de la Federación Deportiva del Azuay*. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/35600/1/Trabajo%20de%20Titulacion.pdf>
- Vasquez, G. (2021). *Motivación orientada a la tarea y al yo en deportistas universitarios de competencia individual*. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/4401>
- World Taekwondo Federation. (15 de Septiembre de 2019). *Solo Artes Marciales*. <https://soloartemarciales.com/blogs/news/reglas-del-taekwondo-segun-la-wtf>

## VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD AERÓBICA EN JUGADORES DEL CLUB PROFESIONAL EMANUEL DE LA PROVINCIA DE ESMERALDAS

### ASSESSMENT OF AEROBIC CAPACITY TO PLAYERS OF THE PROFESSIONAL CLUB EMANUEL OF THE PROVINCE OF ESMERALDAS

Carlos Alfredo Ballesteros Valencia  
Instituto Superior Tecnológico con Condición de Universitario Compu Sur

#### RESUMEN

---

Se realizó una investigación de tipo descriptivo con un enfoque mixto cuantitativo-cualitativo de corte transversal, de una población de 24 participantes, se seleccionó una muestra intencional de dieciocho jugadores del "Club Deportivo Emanuel Sporting Club", localizados en la Provincia de Esmeraldas. Se consideró como criterio de inclusión las edades comprendidas entre 19 a 46 años, que hubieran participado en la pretemporada y la voluntariedad de los mismos, además de que estuvieran en óptimas condiciones de salud con el objetivo de valorar la capacidad aeróbica. Para el análisis e interpretación de los resultados se utilizaron métodos teóricos como análisis y crítica de fuentes, histórico lógico, análisis-síntesis, inducción-deducción, métodos empíricos y métodos matemáticos estadísticos usando la estadística descriptiva como son la media, desviación estándar, la mediana, mínimo, máximo y el cálculo porcentual apoyándonos fundamentalmente en el paquete estadístico SPSS 26. Las pruebas indirectas de campo como queda demostrado en nuestro estudio, nos sirvieron para calcular variables fisiológicas de vital importancia, como el VO<sub>2</sub>máx. y la capacidad aeróbica lo cual nos permitió conocer la condición física de los 18 futbolistas los que obtienen calificaciones de excelente y superior al correlacionar la variable edad con los dígitos alcanzados en la evaluación del consumo máximo de oxígeno según los baremos establecidos. Por posiciones de juego, defensas volantes y delanteros, estos últimos representaron el mejor porcentaje al encontrarse todos ubicados con una calificación de Superior.

**PALABRAS CLAVES:** Capacidad aeróbica, Fútbol, Consumo máximo de oxígeno, Índice de masa corporal, Condición física.

#### ABSTRACT

---

A descriptive investigation was carried out with a cross-sectional quantitative-qualitative mixed approach, from a population of 24 participants, an intentional sample of eighteen players from the "Club Deportivo Emanuel Sporting Club", located in the Province of Esmeraldas, was selected. The inclusion criteria were considered to be ages between 19 and 46 years, who had participated in the preseason and their voluntary nature, in addition to being in optimal health conditions in order to assess aerobic capacity. For the analysis and interpretation of the results, theoretical methods such as analysis and criticism of sources, logical history, analysis-synthesis, induction-deduction, empirical methods and statistical mathematical methods were used using descriptive statistics such as the mean, standard deviation, median, minimum, maximum and the percentage calculation based mainly on the SPSS 26 statistical package. As demonstrated in our study, indirect field tests helped us to calculate physiological variables of vital importance, such as VO<sub>2</sub>max. and the aerobic capacity, which allowed us to know the physical condition of the 18 soccer players, who obtained excellent and superior ratings when correlating the age variable with the digits reached in the evaluation of maximum oxygen consumption according to the established scales. By game positions, midfielders and forwards, the latter represented the best percentage as they were all located with a Superior rating.

**KEYWORDS:** Aerobic capacity, soccer, maximum oxygen consumption, body mass index, physical

condition



## INTRODUCCIÓN

El fútbol es uno de los deportes más practicados a nivel local, nacional, internacional y continental.

Esta práctica deportiva se caracteriza por la disputa de un resultado en un partido organizado por dos equipos integrados por 11 jugadores, su objetivo es meter el balón en la portería del equipo rival.

El juego o partido de fútbol se realiza en una cancha de césped de grandes dimensiones donde los jugadores tienen que utilizar cualquier parte del cuerpo menos los brazos y manos que solo el arquero los utiliza dentro de su portería.

Como expresan Robertson y Giulianotti (2006) el fútbol no tiene un verdadero rival que pueda poner en duda su condición de “juego mundial”.

Desde su más temprano desarrollo y su expansión internacional por parte de los británicos en el siglo XIX, el fútbol ha sido acogido por múltiples culturas.

El fútbol como deporte ha evolucionado desde lo empírico hacia lo científico utilizando diferentes metodologías enmarcadas en la preparación física –técnico- táctica y psicológica a través de nuevas tecnologías, las cuales han aportado sustancialmente en la mejora de las condiciones físicas de los jugadores.

Todo lo anterior analizado facilita la optimización del rendimiento y los resultados deportivos dentro del campo de juego.

De acuerdo con Martín et al. (2013) en los últimos años las ciencias del deporte han tenido una evolución significativa, destacando los avances observados en la preparación física en el fútbol a todos sus niveles.

Un futbolista debe ser orientado en perfeccionar sus capacidades físicas como la resistencia, la fuerza, velocidad, flexibilidad y capacidades coordinativas con el objetivo de soportar los tiempos establecidos en las competencias oficiales determinadas por las reglas de este deporte Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA).

Según Gutiérrez (2011) es importante considerar que las capacidades físicas constituyen una base fundamental para la adquisición, mantenimiento y desarrollo de la condición física lo cual permite perfeccionar de igual forma las destrezas y habilidades más complejas del deporte.

Es necesario aceptar que la capacidad aeróbica de un futbolista es directamente proporcional a su rendimiento dentro de un campo de juego.

Para ello es primordial realizar sesiones de entrenamientos durante un tiempo determinado realizando test de rendimientos físicos que ayuden a medir y analizar las adaptaciones fisiológicas para el logro del efecto de súper compensación de los atletas.

Como plantea el Manual para la valoración y prescripción del ejercicio del (American Collage of Sports Medicine [ACSM], 2005) “considera la capacidad aeróbica como la capacidad para realizar un ejercicio dinámico que involucre principales grupos musculares, de intensidad alta o moderada durante periodos prolongados de tiempo.

La ejecución del ejercicio depende principalmente del estado funcional de los sistemas respiratorio, locomotor y cardiovascular”.

En la opinión de Pereira et al. (2018) “la resistencia aeróbica permite que el organismo mantenga el soporte de oxígeno y sangre requeridos para mantener el esfuerzo durante un largo tiempo, durante este proceso se transporta el oxígeno del sistema respiratorio hacia el sistema cardiovascular continuamente, de esta manera el organismo puede cumplir con el objetivo del ejercicio físico.

Esta capacidad depende de la salud de la persona y por ende de los sistemas, si funcionan adecuadamente la persona podrá mantener un buen nivel físico, de lo contrario decaerá progresivamente y no podrá realiza el ejercicio correctamente”.

De esta manera un futbolista necesita una alta capacidad aeróbica, para utilizar sus condiciones técnicas como instrumento del juego dentro de una cancha de fútbol, en la construcción del juego.

Es por ello que se hace necesario aumentar la resistencia de larga duración para de esta forma, los atletas puedan soportar el ritmo del juego, sin descuidar el entrenamiento anaeróbico láctico y aláctico, pues durante un partido este tipo de resistencia es fundamental en acciones de juego como la finta, la gambeta y así como las distintas acciones del portero para lo cual se requiere de un desarrollo de la fuerza explosiva.

Cambios constantes sobre su ritmo de juego de un jugador de fútbol, ocurren dentro de una

cancha sea esta de césped natural o sintético, los giros de dirección en conducción del balón a velocidades diferentes de tiempos prolongados generan la acumulación residual en grandes cantidades de lactato dentro del torrente sanguíneo del jugador, sin que este por su naturaleza pueda identificar, más se manifiesta en su estado emocional y fisiológico una vez culminado el partido de fútbol.

Como afirman Smith et al. (2002) en un intento por entender los factores fisiológicos que determinan el rendimiento deportivo, muchas de las investigaciones se han centrado en la identificación de un umbral "anaeróbico o de lactato" o nivel de intensidad.

La intensidad de los ejercicios de los equipos de conjunto en sus entrenamientos tienen que ser progresivamente controlados, utilizando los umbrales energéticos adecuados ya que en su juego siempre hay interrupciones por salida del objeto o balón del área de la cancha, que son momentos de recuperación u oxigenación, lo cual afirma el uso de un sistema aeróbico con mayor permanencia, el cual permite reanimar al jugador mientras está paralizado el juego y su estado emocional permanece activo a los diferentes acciones de movimientos.

Citando a Farinola (2009) consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) cuantitativamente equivale a la cantidad máxima de oxígeno que un individuo puede consumir por unidad de tiempo durante una actividad que aumenta de intensidad progresivamente, realizada con un grupo muscular importante y hasta el agotamiento (también llamado Potencia Aeróbica Máxima).

En la opinión de Thoden (1995) el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) "Equivale a la máxima cantidad de oxígeno que un organismo estimulado puede extraer de la atmósfera y transportar hasta el tejido para allí utilizarlo".

Como expresa Cordero et al. (2014) "el ejercicio físico induce adaptaciones fisiológicas cardiovasculares que mejoran el rendimiento físico". Realizar ejercicios de forma permanente genera un plus adicional en mantener el estado de salud de un ser humano.

Este organismo se adapta a diferentes esfuerzos físicos si es habitual en rutinas donde se practican entrenamientos orientados a mejorar las capacidades condicionales y coordinativas en tiempos controlados.

Se debe destacar al concluir estos

entrenamientos la realización de una correcta hidratación y alimentación que contenga los nutrientes adecuados de reposición del gasto energético generado.

Con base en Hegedüs (1992) "la supercompensación menciona que los estímulos pueden ser considerados como cargas y la aplicación de los mismos produce verdaderos procesos de destrucción, desgaste o demolición".

La aplicación de una carga de entrenamiento físico debe respetar una correcta recuperación en los entrenados, el esfuerzo debe ser compensado por un descanso activo o pasivo según los objetivos propuestos por el entrenador.

La dinámica del entrenamiento dentro de la preparación de un futbolista establece un grupo de estímulos que se pueden definir como acciones de movimientos sincronizados del cuerpo humano que se fijan desde un 0% hasta un 100% orientados a las rutinas cotidianas de la vida diaria y con más esfuerzo hacia un deportista, ya que siempre está en permanente entrenamiento en mantener su forma deportiva.

Dentro de este orden de ideas queda demostrado que la potencia aeróbica es fundamental para lograr alcanzar un óptimo rendimiento del atleta en el desarrollo del juego de varios deportes.

El fútbol por sus características propias de entrenamiento y competición necesita de una correcta planificación y uso de implementos modernos en su preparación física-técnica-táctica.

Todo esto asegura de forma bien sincronizada la obtención de la forma deportiva en los futbolistas.

Es por ello que esta investigación está encaminada a valorar la capacidad aeróbica a jugadores del club profesional "Emanuel" de la provincia de esmeraldas.

## METODOLOGÍA

La presente investigación estableció un estudio de tipo descriptivo con un enfoque mixto cuantitativo-cualitativo de corte transversal.

De una población de 24 atletas se seleccionó una muestra de 18 jugadores del "Club Deportivo Emanuel Sporting Club", localizados en la Provincia de Esmeraldas.

Para su selección se tuvo en cuenta la voluntariedad de los mismos además de los

siguientes criterios de inclusión:

- ✓ Edades comprendidas entre 19 hasta 42 años.
- ✓ Posiciones de juego, defensas, volantes y delanteros.
- ✓ Condición de salud favorable.
- ✓ Jugadores que participaron en la pretemporada del equipo.

La evaluación física del test de la milla se realizó por un equipo multidisciplinario integrado por un director técnico, auxiliar técnico, preparador físico, médico deportólogo, kinesiólogo y psicólogo deportivo para conocer el estado físico-funcional y antropométrico (IMC) de la muestra estudiada.

La medición de la prueba se realizó en horas de la tarde a partir de las 16:30 pm en el estadio del recinto militar el BIMOT-13, que reúne las condiciones necesarias para la actividad diseñada.

Para señalar la circunferencia se calculó el radio, el cual arrojó una medida de 31,83 metros, la cual se utilizó para que los jugadores efectuaran una carrera continua de 8 vueltas completando los 1609 metros como longitud de la medición del test de la milla.

#### **Aspectos metodológicos para la realización del test**

Antes de comenzar con el test se efectuó una entrada en calor la cual estuvo prevista por 5 minutos de estiramiento musculo – articular, 10 minutos de calentamiento técnico – muscular con balón de fútbol para acondicionar los diferentes planos musculares y articulaciones dirigidas a minimizar las posibles lesiones musculoesqueléticas e incrementar la flexibilidad y amplitud de los movimientos con el objetivo de preparar al organismo para un trabajo aeróbico más intenso. Las pulsaciones después del trabajo realizado deben estar entre 120 a 140 ppm.

Se definió empezar evaluando a jugadores de las posiciones de la defensa, seguidamente los volantes y para terminar con los delanteros

Para la realización del test nos apoyamos en la metodología propuesta por Farinola (2009) el cual plantea una prueba indirecta, continua, constante y máxima de valoración del VO<sub>2</sub>pico.

Consiste en recorrer 1.609 metros en el menor tiempo posible, pudiendo caminar o correr. Al ser una prueba de distancia fija (1.609 m) y tiempo variable es más sencillo obtener el resultado, ya que solamente hay que detener el cronómetro cuando el individuo atraviesa la línea final.

En la validación de esta prueba se utilizaron

otras variables además del tiempo final. Los autores han encontrado que el coeficiente de correlación mejoró significativamente cuando se tuvo en cuenta además del tiempo en recorrer 1 milla, el índice de masa corporal (IMC), la edad y el sexo de los sujetos ( $r = -0,71$ ;  $EEE = 4,8 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ).

#### **Mediciones antropométricas**

Según Rakhila y Luthanen (como se citó en Gómez y Verdoy 2011) la composición corporal de deportistas de equipo ha sido estudiada en diversos trabajos, si bien la mayoría se refieren a futbolistas seniors profesionales.

Tal como Rienzi y Mazza 1998 (como se citó en Gómez y Verdoy 2011) otros estudios plantean la importancia de la antropometría como medio para detectar futuros talentos deportivos.

Desde la posición de Watts et al. (2003) “el estudio antropométrico de poblaciones determinadas posibilita la obtención de forma fácil de datos que tienen importancia tanto para la obtención de tipologías como para la prescripción de entrenamientos.

Podemos encontrar en la bibliografía evidencias de que, para la correcta valoración de un deportista, se debe realizar una antropometría que calcule su porcentaje graso, muscular y óseo “(pág. 420)

En este sentido se asumen los criterios postulados por estos autores, aunque en esta investigación se usó principalmente el IMC como parte de la ecuación modificada planteada por Farinola (2009). Además, para la caracterización de la muestra y para correlacionarla con otras variables de interés.

#### **Determinación del índice de masa corporal (IMC)**

Como lo hacen notar Boe et al. (como se citó en Puche 2005) el  $IMC = P/E^2$  es, esencialmente, una medida del peso corregida por la estatura. La necesidad de esta corrección deriva de la asociación positiva entre peso y estatura.

**Peso:** con el atleta descalzo y con la menor cantidad de ropa posible, se colocó sobre la báscula (Xiaomi My Fat) en posición de pie y sin apoyo para realizar la medición del peso corporal en kilogramos.

**Talla:** con el atleta descalzo sobre una superficie plana y en posición de pie, talones unidos tocando la base del tallímetro (marca Seca216) brazos a los lados del cuerpo y vista al frente en posición erguida, se realizó la medición

de la talla en centímetros.

Otra cuestión interesante de este trabajo fue la muestra con la cual se validó la ecuación de regresión.

Esta muestra estuvo conformada por varones y mujeres de 8 a 25 años de edad (n = 753), por lo que esta ecuación puede ser utilizada con niños/as y adultos/as jóvenes de similares características a los de dicho grupo.

Tabla 1

Clasificación de IMC según la OMS

IMC	Categoría
Bajo peso	$< 18.5$
Peso normal	$18.5 - 24.9$
Sobrepeso	$25.0 - 29.9$
Obesidad grado I	$30.0 - 34.5$
Obesidad grado II	$35.0 - 39.9$
Obesidad grado III	$> 40.0$

La ecuación final es la siguiente:  $VO2_{pico} = -8,41 (TIEMPO) + 0,34 (TIEMPO^2) + 0,21 (edad \times sexo) + 18,84 (IMC) + 108,94$

La ventaja de esta prueba es que en su fórmula están contempladas variables demográficas que influyen en la relación entre el tiempo y el  $VO2_{pico}$ . Además, es una prueba más corta que la de 12 minutos.

Para la interpretación de los resultados obtenidos en el  $VO2_{máx}$  nos apoyamos en el siguiente baremo.

Tabla 2

Tabla Normativa  $VO2_{máx}$ . Hombres (ml/kg\*min)

Edad	Muy Pobre	Pobre	Promedio	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
30-39	< 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	36.6 - 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

Table reference: The Physical Fitness Specialist Certification Manual, The Cooper Institute for Aerobics Research, Dallas TX, revised 1997 printed in Advance Fitness Assessment & Exerese Prescription, 3rd Edition, Vivian H Heyward, 1998 p48

Para la realización de este estudio se utilizaron los siguientes métodos científicos:

Métodos teóricos;

Análisis y crítica de fuentes: para valorar la información proporcionada por las fuentes consultadas

Histórico Lógico: para valorar los principales antecedentes en relación a la valoración de la capacidad aeróbica a través del test de la milla para extraer conclusiones que sirven de sustento al trabajo que se realiza.

Análisis- síntesis, inducción-deducción: a lo largo de todo el trabajo para realizar la valoración de la literatura y documentación revisada y la elaboración del informe escrito

### Métodos empíricos

Observación: nos permitió la posibilidad de controlar de forma directa la realización del test de la milla en su ejecución

La medición: Para conocer el estado físico real del jugador al medir las variables como el  $VO2_{máx}$ ., IMC, peso y talla, para de esta forma realizar sesiones de entrenamiento que ayuden a mejorar las variables estudiadas.

Método estadístico matemático: los cálculos de los indicadores se analizaron a través del paquete estadístico SPSS 26, usando la estadística descriptiva que son la media, desviación estándar, la mediana, mínimo, máximo, la moda y el cálculo porcentual.



## RESULTADOS

El análisis de la tabla 3 nos muestra que la mayoría de la población objeto de estudio se encuentran normo peso, exceptuando los números 16,12,9, 8, 5 que según la normativa presentan un sobrepeso.

Tabla 3

*Caracterización de la muestra de acuerdo a las variables estudiadas*

N.º Muestra	EDAD (años)	PESO (Kg)	TALLA (M)	IMC	VO2 máx.(ml/kg*min)	Evaluación	Posición en el juego
1	34	78,20	1,80	24,14	55,70	Superior	Defensa
2	22	64,50	1,85	18,85	58,00	Superior	Delantero
3	19	68,20	1,72	23,05	54,30	Excelente	Volante
4	19	65,70	1,68	23,28	54,60	Excelente	Defensa
5	42	72,70	1,70	25,16	56,70	Superior	Volante
6	25	76,40	1,75	24,95	54,40	Superior	Volante
7	27	70,90	1,72	23,97	54,80	Superior	Volante
8	34	88,50	1,84	26,14	53,80	Superior	Delantero
9	24	82,00	1,80	25,31	50,40	Excelente	Defensa
10	22	65,10	1,68	23,07	56,00	Excelente	Volante
11	20	54,90	1,60	21,45	54,80	Superior	Volante
12	20	82,30	1,80	25,40	52,80	Superior	Defensa
13	20	63,80	1,68	22,60	55,00	Superior	Defensa
14	22	62,30	1,67	22,34	55,90	Superior	Delantero
15	22	63,00	1,67	22,59	55,90	Superior	Delantero
16	19	89,50	1,86	25,87	50,50	Excelente	Defensa
17	19	62,20	1,68	22,04	56,00	Superior	Delantero
18	46	67,70	1,84	20,00	57,60	Superior	Defensa

La variable aunque solo se utilizó para calcular el consumo máximo de oxígeno es importante aclarar, que esta categoría no es concluyente pues se necesitan otras medidas antropométricas que nos sirvan para determinar el porcentaje de masa magra y grasa que nos sirvan en conocer su composición corporal y de esta forma arribar a un diagnóstico.

Tabla 4

*Resultados por posiciones de juego del VO2máx. expresados en porcentajes (%)*

Posición de juego	Muestra (18)	100%	Superior (%)
Defensas	7	38,9	22,22
Volantes	6	33,3	22,22
Delanteros	5	27,8	27,78

en lo referente al VO2máx. las cifras obtenidas en los 18 futbolistas alcanzan calificaciones de excelente y superior al correlacionar las variables edad con los dígitos alcanzados en la evaluación del consumo máximo de oxígeno según los baremos reflejados en la Tabla 2, lo cual refleja un porcentaje del 72,2% para la primera y un 27,8% para la segunda.

Por posiciones de juego defensas, volantes y delanteros representan los siguientes porcentajes; defensas el 22,22 % en la categoría excelente y el 16,67 % en la categoría superior; volantes el 22,22 % en la categoría superior y el 13,33 % en la categoría excelente; delanteros el 27,78 % en la categoría superior.

Al ilustrar el análisis estadístico descriptivo en la población de atletas estudiada se observa que

Tabla 5

*Comportamiento de las variables estudiadas.*

		EDAD	PESO	TALLA	IMC	VO2máx.
N	Válido	18	18	18	18	18
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		25,33	70,9	1,7411	23,3450	54,8427
Mediana		22,00	67,9	1,7200	23,1750	54,8700
Desv. Desviación		8,225	9,801	,07806	2,00228	2,03631
Mínimo		19	54,90	1,60	18,85	50,40
Máximo		46	89,50	1,86	26,14	57,95



La media aritmética y la desviación estándar son medidas de tendencia central son dos medidas estadísticas que se utilizan para describir un conjunto de datos. La media es el valor promedio de los datos y la desviación estándar es una medida de cuánto se alejan los datos de la media.

La relación entre la media y la desviación estándar es que cuanto mayor sea la desviación estándar, mayor será la variabilidad de los datos con respecto a la media y viceversa al analizar nuestras variables observamos que la edad promedio es de  $25,33 \pm 8,22$ , siendo la edad mínima de 19 años y la máxima de 46 años, el  $VO_2\text{máx.}$   $54,84 \pm 2,03$  con cifras de mínimo y máxima de 50.40 y 57.95 así como el IMC con un promedio de  $23,34 \pm 2,00$  estas dos últimas con los resultados más favorables.

La relación entre la media y la mediana nos da la medida de simetría o sesgo en la distribución de los datos, al comparar estas dos medidas en todas las variables nos refleja que existe una simetría en la distribución de los datos destacando las variables  $VO_2\text{máx.}$ , IMC y la talla como las que presentan una mejor relación.

Tabla 6

*Pruebas de normalidad*

Variables	Shapiro-Wilk $P > 0,05$ .		
	Estadístico	gl	Sig.
EDAD	,761	18	,000
PESO	,933	18	,217
IMC	,951	18	,441
VO <sub>2</sub>	,915	18	,106

Para ver la normalidad de la población, se empleó la prueba de Shapiro-Wilk, al ser una muestra menor de treinta personas la cual es una prueba estadística que calcula un valor P que indica la probabilidad de que los datos provengan de una distribución normal, esta nos arrojó que presenta una distribución normal, ya que el nivel de significación es mayor que el nivel probabilístico 0.05 exceptuando la variable edad pues el nivel de significación es menor que la probabilidad.

## DISCUSIÓN

Las pruebas indirectas de campo como queda demostrado en nuestro estudio, nos sirvieron para calcular variables fisiológicas de vital importancia, como el  $VO_2\text{máx.}$  y la capacidad aeróbica lo cual nos permitió conocer la condición física de los futbolistas por posiciones de juego, la misma arrojó que los delanteros

tienen mayor capacidad aeróbica al tener una calificación de superior.

En base a la idea anterior otros autores plantean que las demandas fisiológicas y físicas de los jugadores de fútbol, son específicas de acuerdo al nivel de entrenamiento y de la posición en que se desempeñe el atleta (Rodríguez y Echegoyen, 2005).

Dicho con palabras de Wilmore y Costill (2002) la capacidad aeróbica nos permite realizar actividades sostenidas con poco esfuerzo, poca fatiga, y con una recuperación rápida, dado que cuanto mayor sea el  $VO_2\text{máx.}$ , mayor será su resistencia cardiovascular para metabolizar el oxígeno en la sangre.

En relación a esta temática coincidimos con lo mencionado por López-Revelo et al. (2018) donde se fundamenta que el fútbol requiere, de acuerdo a sus características fisiológicas, de un gran desempeño aeróbico y anaeróbico, puesto que dentro de la exigencia competitiva del deporte es fundamental el entrenamiento aeróbico de alta intensidad y de la fuerza de forma integrada. La potencia muscular que se necesita dentro del mismo es de gran importancia para que la práctica de esta disciplina se desarrolle de manera práctica y eficiente.

Según Weineck (2005) “el futbolista lograría una optimización de la capacidad de recuperación, gracias a su nivel de entrenamiento, en resistencia el organismo elimina con mayor velocidad las sustancias producidas por la fatiga y compensa de forma más eficaz los bloqueos energéticos”. Esta afirmación de Weineck destaca la importancia de lograr altos niveles de consumo máximo de oxígeno para optimizar el rendimiento deportivo en el campo de juego.

## CONCLUSIONES

La capacidad aeróbica de un futbolista es directamente proporcional a su rendimiento, por consiguiente es de vital importancia realizar sesiones de entrenamiento donde se trabaje la resistencia aeróbica con el objetivo de que el deportista sea capaz de mantener el esfuerzo por un largo periodo de tiempo, sin descuidar por supuesto, la utilización de los sistemas energéticos anaeróbico láctico y aláctico para el desarrollo de capacidades físicas como la fuerza, velocidad y la preparación técnica fundamentales en la ejecución de las diferentes acciones de

juego.

Para ello es primordial realizar test de rendimientos físicos que nos ayuden a medir y analizar las adaptaciones fisiológicas de los atletas, lo cual facilita hacer una valoración de parámetros tan necesarios como fue en nuestro caso, de la capacidad aerobia y el VO<sub>2</sub>máx. a través del test de la Milla el cual nos arrojó que los 18 futbolistas obtienen calificaciones de excelente y superior al correlacionar la variable edad con los dígitos alcanzados en la evaluación del consumo máximo de oxígeno según los baremos establecidos.

Por posiciones de juego, defensas volantes y delanteros, estos últimos representaron el mejor porcentaje al encontrarse todos ubicados con una calificación de Superior.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American College of Sports Medicine. (2005). *Guideline for exercise Testing and prescription (7th edition)*. Badalona, España: Paidotribo.
- Billat V. (2002). *Fisiología y Metodología del Entrenamiento*. Barcelona. Paidotribo.
- Boe J, Homerfelt S, Wedervang F. The blood pressure in a population. Blood pressure readings and height and weight determinations in the adult population of the city of Bergen. *Acta Med Scand*, 1957; (Suppl. 321) Cap IV: 112-65.
- Cordero, A., Masiá, M. D., & Galve, E. (2014). Ejercicio físico y salud. *Revista española de cardiología*, 67(9), 748-753.
- Cureton K., et al. (1995). A generalized equation for prediction of VO<sub>2</sub>peak from 1-milerun/walk performance. *Med Sci Sports Exerc* 27: 445-451.
- Farinola, M. (2009). Pruebas de campo para la valoración del consumo máximo de oxígeno, la velocidad aeróbica máxima, y la resistencia intermitente. *Revista electrónica de Ciencias Aplicadas al Deporte*, 2(5), 1.
- Gómez, J. G., & Verdoy, P. J. (2011). Caracterización de deportistas universitarios de fútbol y baloncesto: antropometría y composición corporal. *E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, 7(1), 39-51.
- Gutiérrez, F. G. (2011). Conceptos y clasificación de las capacidades físicas. *Cuerpo, cultura y movimiento*, 1(1), 77-86.
- Hegedüs, J.: *La ciencia del entrenamiento deportivo*. – Buenos Aires: Editorial Stadium, 1.992.
- López-Revelo, J. E., & Cuaspa-Burgos, H. Y. (2018). Resistencia aeróbica en los futbolistas durante el periodo competitivo. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 2(3), 22-40.
- Martín, G. A., Muela, J. L., Recio, F. M., Escaño, J. M., Escaño, F. M., Gisbert, M. D., & Gamero, A. M. (2013). Evolución de la preparación física en el fútbol. *Revista iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 2(3), 10-21.
- Pereira J, Bravo S, Flores U, Flores J, Herrera L, Santamaría K. Estudio comparativo de la capacidad aeróbica y respuesta cardiovascular en estudiantes universitarios de México y Colombia. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*. 2018; 24(4).
- Puche, R. C. (2005). El índice de masa corporal y los razonamientos de un astrónomo. *Medicina (Buenos Aires)*, 65(4), 361-365.
- Robertson, R., & Giulianotti, R. (2006). Fútbol, globalización y globalización. *Revista internacional de sociología*, 64(45), 9-35.
- Rodríguez Gutiérrez, C., & Echegoyen Monroy, S. (2005). Características antropométricas fisiológicas de jugadores de fútbol de la selección mexicana. *Arch. med. deporte*, 33-37.
- Smith, D.J., Norris, S.R., Hogg, J.M., (2002). Performance evaluation of swimmers. Scientific tools. *Sports Medicine*. 32(9): 539-554.
- Thoden S. (1995). Evaluación de la potencia aeróbica. En MacDougall, J. D.; Wenger, H. A.; Green, H. J. *Evaluación Fisiológica del Deportista*. Paidotribo. Barcelona.
- Watts, P.B., Joubert, L.M., Lish, A.K., Mast, J.D., y Wilkins, B. (2003). Anthropometry of young competitive sport rock climbers. *British Journal of Sport Medicine*. 37(5), 420-424.
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Barcelona: Paidotribo.
- Willmore, J. H., & Costill, D. L. (2004). *Fisiología del esfuerzo y del deporte 6ªED*. Barcelona. España: Muñoz Moya.