

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Fisioterapia

Valoración de la capacidad aeróbica máxima en triatletas de la federación deportiva del Azuay. Julio 2023 - Diciembre 2023


Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Terapia Física

Autor:

Julio David Parra Patiño

Director:

Verónica Vanessa Cárdenas León

ORCID:  0000-0003-0357-5953

Cuenca, Ecuador

2024-09-09

Resumen

Antecedente: El consumo máximo de oxígeno es un indicador de la capacidad de resistencia que el atleta mantiene en el transcurso de su competencia que permite conocer, mantener y aumentar la intensidad del ejercicio progresivamente. Objetivo: Determinar la capacidad aeróbica máxima a través del test de George Fisher en triatletas de la Federación Deportiva del Azuay, durante el periodo julio – diciembre 2023. Metodología: El estudio fue cuantitativo, observacional, descriptivo, y transversal en los atletas de la Federación Deportiva del Azuay mediante la aplicación del Test de George Fisher, determinando la VO₂max. Los datos recolectados fueron colocados en una base de datos de Excel, y procesados en el software SPSS 25.0 para caracterizar las variables a través de análisis de tablas y la relación entre ellas con el consumo máximo de oxígeno. Resultados: Los triatletas de mayor prevalencia tienen entre 14 y 15 años; la edad de 17 años mayoritariamente alcanzan la condición máxima de consumo de oxígeno, principalmente de género masculino. El 76% de la muestra presentan un IMC normal. El 71% de los atletas que llevan más de un año de práctica deportiva obtuvieron una máxima condición aeróbica y un índice de masa corporal favorable. Conclusiones: La valoración del VO₂ Max en los triatletas de la Federación Deportiva del Azuay permitió establecer relaciones estadísticamente significativas entre la edad, IMC, tiempo de entrenamiento con la capacidad aeróbica máxima en deportistas, así, se concluye que éste test es una prueba básica en el seguimiento de la condición física y capacidad cardiopulmonar.

Palabras clave del autor: test de George Fisher, vo₂ máx, capacidad aeróbica, triatlón.



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Abstract

Background: The maximum oxygen consumption is an indicator of the endurance capacity that the athlete maintains in the course of his competition that allows to know, maintain and increase the intensity of the exercise progressively. Objective: To determine the maximum aerobic capacity through the George Fisher test in triathletes of the Federación Deportiva del Azuay, during the period July - December 2023. Methodology: The study was quantitative, observational, descriptive, and transversal in athletes of the Federación Deportiva del Azuay through the application of the George Fisher test, determining the VO₂max. The data collected were placed in an Excel database and processed in SPSS 25.0 software to characterize the variables through table analysis and the relationship between them and maximum oxygen consumption. Results: The triathletes with the highest prevalence are between 14 and 15 years old; the age of 17 years old mostly reach the maximum oxygen consumption condition, mainly of male gender. Seventy-six percent of the sample had a normal BMI. 71% of the athletes who have been practicing sports for more than one year obtained a maximum aerobic condition and a favorable BMI. Conclusions: The evaluation of VO₂ Max in triathletes of the Federación Deportiva del Azuay allowed establishing statistically significant relationships between age, BMI, training time with maximum aerobic capacity in athletes, thus, it is concluded that this test is a basic test in the follow-up of physical condition and cardiopulmonary capacity.

Author keywords: George Fisher test, vo2 max, aerobic capacity, triathlon.



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Índice de contenido

Capítulo I	8
1.1 Introducción	8
1.2 Planteamiento del problema de investigación	8
1.3 Justificación.....	10
Capítulo II	11
2.1.1 El triatlón	11
2.2. Capacidad funcional aeróbica	11
2.2.1 Consumo de oxígeno.....	11
2.2.2 Consumo de oxígeno máximo.....	12
2.2.3 Pruebas funcionales de valoración aeróbica.	13
2.3. Protocolos de estimación del vo2max realizado sobre el terreno	14
Capítulo III	17
3.1 Objetivo general	17
Capítulo IV	18
4.1 Tipo de estudio	18
4.2 Área de estudio.....	18
4.3 Universo y muestra.....	18
4.4 Criterios de inclusión y exclusión	18
4.5 Variables	18
4.6 Métodos técnicas e instrumentos para recolección de datos.....	19
4.7 Tabulación y análisis	19
4.8 Aspectos éticos.....	19
Capítulo V	20
5.1 Resultados y tablas.....	20
Capítulo VI	26
6.1. Discusión.....	26
Capítulo VII	29
7.1 Conclusiones	29
Referencia.....	31
Anexos	33

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de participantes según edad. Triatlón Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023 - Diciembre 2023.....	20
Tabla 2. Distribución de participantes según sexo. Triatlón Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023 -Diciembre 2023.....	20
Tabla 3. Distribución de participantes según imc. Triatlón Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023 - Diciembre 2023.....	21
Tabla 4. Distribución de participantes según categoría. Triatlón Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023 - Diciembre 2023.	21
Tabla 5. Distribución de participantes según tiempo de entrenamiento. Triatlón de la Federación Deportiva del Azuay Julio 2023 - Diciembre 2023.	22
Tabla 6. Distribución de participantes según vo2max. Triatlón, Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023 - Diciembre 2023.	22
Tabla 7. Distribución de participantes entre edad y capacidad aeróbica máxima. Triatlón, Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023 - Diciembre 2023.	23
Tabla 8. Distribución de participantes entre sexo y capacidad aeróbica máxima. Triatlón Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023 - Diciembre 2023	23
Tabla 9. Distribución de participantes entre imc y capacidad aeróbica máxima. Triatlón, Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023 - Diciembre 2023.	24
Tabla 10. Distribución de participantes entre categoría y capacidad aeróbica máxima. Triatlón, Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023 - Diciembre 2023.	24
Tabla 11. Distribución de participantes entre tiempo de entrenamiento y capacidad aeróbica máxima. Triatlón de la Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023-Diciembre 2023.	25

Dedicatoria

Dedicado a todas las personas que siempre creyeron en mí y formaron parte de este proceso, a quienes me motivaron de una forma u otra y me supieron impulsar cada día. A

mis padres sobre todo a mi madre que siempre estuvo en mis días más débiles y me levanto cuando sentí que no podía más por guiar mi camino, a mis hermanas que siempre estuvieron a mi lado apoyándome y respaldándome siempre con su apoyo incondicional y sus palabras de aliento siendo mi motor y mi fuerza, hoy que concluyo esta etapa se los dedico a ustedes como un objetivo más logrado. Gracias por nunca dejar de creer en mí.

Julio David Parra Patiño

Agradecimiento

Agradezco primeramente a Dios por permitirme llegar hasta aquí y darme a tantos seres extraordinarios en este camino.

A mis padres por su esfuerzo, apoyo incondicional y las herramientas necesarias para lograr mis metas.

A mi tutora Mgs. Verónica Cárdenas quien siempre supo de mis capacidades y asumió ser mi apoyo con cada espacio brindado para aclarar dudas y mejorar resultados, gracias por sus virtudes como docente su paciencia, sin omitir que sin su trabajo esta tarea no lo hubiésemos logrado fácilmente.

A todos y cada uno de ustedes. Gracias.

Julio David Parra Patiño

Capítulo I

1.1 Introducción

La capacidad aeróbica es trascendental para el rendimiento competitivo de los deportistas; ya que el mismo, determinará la base para lograr los objetivos y metas deportivas. Es importante, mencionar que, la condición física es la medida integrada de las funciones y estructuras que intervienen para la realización de actividades físicas. Cuando la actividad física se prolonga, entra en acción la vía oxidativa que está sujeta a la intensidad y a la duración de la actividad física. Esto presentará una mayor participación energética, aeróbica, y anaeróbica, lo cual se define como el equivalente a potencia aeróbica máxima o VO₂ máx. (1).

Aunque el cuerpo tiene la capacidad de producir energías mediante las vías metabólicas que no precisan oxígeno, estas reacciones alternas no son grandes, porque se agota aproximadamente en 4 minutos bajo las exigencias de las actividades físicas extremas. En consecuencia, la subsistencia del organismo precisa de la capacidad de producir energía de forma permanente a partir de diversos nutrientes y con un suministro adecuado de oxígeno, por lo que, mientras mayor sea la capacidad de un individuo para consumir oxígeno y procesarlo intracelularmente mayores serán sus probabilidades de producir energía durante las exigencias físicas extremas y de larga duración.

En los deportes de exigencia física, la capacidad aeróbica es un predictor importante, ya que representa la medida del estado general del triatlón en los deportes; por lo que, optimizar el entrenamiento es fundamental para mejorar la capacidad aeróbica y en consecuencia, el rendimiento. Pues, la preparación de este deporte tiene su complejidad, porque los atletas están sujetos a cambios dinámicos y a mantener su resistencia en equilibrio con el consumo de oxígeno. Asimismo, los aspectos técnicos, tácticos, físicos y psicológicos son esenciales para su preparación, específicamente en atletas jóvenes o la planificación deportiva en etapas tempranas. (2).

Por lo anteriormente mencionado, la presente investigación se centra en la disciplina del triatlón buscando una mejora significativa en su rendimiento, promoviendo un avance y mejora en la capacidad aeróbica en el ámbito competitivo.

1.2 Planteamiento del problema de investigación

Con base en estudios científicos, se puede señalar que, la capacidad aeróbica es un factor de suma relevancia para el rendimiento del atleta, ya que incluye el consumo máximo de

oxígeno, la fracción de utilización de este y la economía de esfuerzo, son factores que determinarán los resultados de una carrera y su recuperación. No obstante, en la educación infantil no existen estudios relacionados con la importancia de la capacidad aeróbica, lo cual evidencia una carencia en esta temática.

El consumo de oxígeno es el parámetro fisiológico más importante para los deportistas de triatlón, debido a que está determinado por factores intrínsecos del individuo, lo cual mejora su capacidad y entrenamiento, aumentando a un 15% y 20% su capacidad cardio-pulmonar. (3). La valoración de esta variable es necesaria como un indicador de los logros o retrocesos dentro del ámbito deportivo, esto puede servir para ajustar los ciclos de entrenamiento y cumplir con el principio de individualidad en el proceso de dicho entrenamiento.

En el transcurso del ejercicio, mientras se va aumentando su intensidad gradualmente, el consumo de oxígeno aumenta linealmente hasta un valor límite en el que se mantendrá constante, correspondiente al volumen de oxígeno máximo. Asimismo, se ha establecido una relación entre frecuencia cardiaca, el consumo de oxígeno y la intensidad, siendo evidente entre las dos primeras el aumento del 60% y 90% de VO₂max. Durante el ejercicio progresivo, la frecuencia cardiaca aumenta de forma lineal con la carga de trabajo o esfuerzo, como ocurre con el VO₂max. (4)

La potencia aeróbica a través del consumo máximo de oxígeno es considerada como el indicador más fiable para determinar la condición física a nivel cardiovascular y respiratorio en cualquier deportista. (5) Los primeros estudios que abordan las capacidades fisiológicas de los triatletas se desarrollaron en los años 80, en estos tiempos, uno de los principales parámetros que aparece es el consumo máximo de oxígeno que puede ser utilizada por un deportista en un minuto según Nelio Bazán en un artículo publicado en la revista ISDe Sport Magazine en Buenos Aires.

Mientras que, los estudios realizados por Holly, Kohrt y O Tooleet en 1987 fueron los pioneros en realizar evaluaciones de VO₂max en triatletas elites, donde se puso en evidencia que son superiores a la media de deportistas amateur de las disciplinas por separado, pero inferiores a los deportistas elite de estas tres disciplinas; por lo tanto, el Vo₂max medido en pruebas ayudara a predecir el rendimiento en competiciones de triatlón. El medir en las tres disciplinas puede ayudar a predecir el rendimiento desde edades tempranas. (6)

1.3 Justificación

El triatlón es un deporte combinado de tres disciplinas deportivas en los que se determina los factores de rendimiento, dado que es fundamental para optimizar el entrenamiento. En un artículo publicado por el Dr. Ferrer en la revista Alemana Sport, por parte del departamento de desarrollo académico e investigación de la clínica alemana, manifiesta que, para un deportista es importante realizar un test de Vo2max, ya que tener un índice alto permite una mejor oxigenación, de esta forma aumentará la potencia y se maximizará los efectos del ejercicio, por otra parte, se manifiesta que, realizar actividades que se avencinen o puedan superar el umbral máximo de oxígeno llevará a una gran demanda energética, razón por la cual se deberá tener de forma obligada una recuperación adecuada y satisfactoria. (7)

El consumo máximo de oxígeno es el indicador más importante de la salud cardiovascular y el rendimiento deportivo, descrito así, en el libro ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, ya que el consumo máximo de oxígeno representará la capacidad máxima del cuerpo del atleta para absorber, transportar y utilizar oxígeno durante el ejercicio físico. La medición de esta variable permite evaluar la condición física de un deportista y su capacidad para realizar actividades físicas intensas de carácter aeróbico. (8)

Por lo tanto, el estudio de consumo máximo de oxígeno es vital en la disciplina del triatlón, porque permitirá conocer las características cardiopulmonares y la respuesta a la demanda de oxígeno necesaria en esta población de estudio, así lo menciona, el Ministerio de Salud Pública, el cual basa su estudio en el Área 19. SISTEMA NACIONAL DE SALUD, en la línea de Atención primaria de Salud y sub línea de promoción prevención tratamiento y rehabilitación. (9)

Capítulo II

2.1. Fundamento teórico

2.1.1 El triatlón

El triatlón es un deporte relativamente nuevo, este aparece en California a finales de los años 70, teniendo como base tres tipos de deportes: Natación, Ciclismo y Carrera a pie. Desde la aparición de esta modalidad combinada, cada día cuenta con más adeptos y aficionados del mismo. Al ser una actividad de gran esfuerzo físico, la demanda del mismo, requiere una preparación adicional y rigurosa, esta modalidad de deporte combinado surge a través de una apuesta en EE. UU, una de las pruebas más fuertes que se realizaban en la isla de Hawái es la travesía de nado de la bahía de Waikiki, la vuelta ciclística a Ohau o la prueba de maratón, por lo que la falta de acuerdo llevó a Collins a unir las tres pruebas en 1978.

Por otro lado, en España el primer registro que se tiene es en Cantabria en 1963 en forma de concurso llamado Ciclo-Nata-Cross, de esta manera la forma original llega a Europa a inicios de los años ochenta. Desde aquella fecha y hasta la actualidad esta disciplina ha experimentado un crecimiento, al punto que en el año 2000 formó parte por primera vez de los Juegos Olímpicos de Sídney (Australia).

El triatlón forma parte de los deportes individuales, combinados y de resistencia en una transición de disciplinas en el orden ya descrito sin detención de tiempo entre las mismas, en este deporte no se permite ayuda externa. La natación se la realiza en aguas abiertas, en la modalidad sprint de 750 metros y olímpica de 1500 metros, el segmento de ciclismo se lo realiza en carretera por lo general en terreno regular, en la modalidad sprint 20 kilómetros y olímpica de 40 km y la carrera se la realiza de la misma forma, en terreno regular en la modalidad sprint de cinco kilómetros y olímpica de 10km. (10)

2.2. Capacidad funcional aeróbica

2.2.1 Consumo de oxígeno

El consumo de oxígeno (VO_2) es un parámetro fisiológico que indica la cantidad de oxígeno que utiliza el organismo por unidad de tiempo, el mismo que necesita ser absorbido en los pulmones y transportado hasta las mitocondrias celulares mediante la circulación sanguínea. El oxígeno que consume un sujeto en situación fisiológica de absoluto reposo será indicado como el metabolismo basal, de esta forma se ha calculado que 3.5 ml de oxígeno por kilogramo de peso corporal y minuto, siendo este el resultado de una unidad metabólica

(MET) y reflejara el gasto que precisa un organismo para mantener su constante vital y a su vez cada que se establecerá una demanda mayor el consumo también incrementara.

El sistema de absorción y transporte de oxígeno determinarán el VO_2 ; según la ecuación de Fick: $VO_2 = Q \times D(a-v) O_2$, siendo Q el gasto cardiaco y $D(a-v) O_2$ la diferencia arterio venosa de oxígeno. El consumo de oxígeno es relativa a la intensidad de ejercicio, esta relación se mantendrá lineal durante las cargas sub máximas; no obstante, si el sujeto es capaz de aumentar la intensidad de ejercicio una vez que llega a su máxima cantidad de consumo de oxígeno (VO_{2max}). (11)

2.2.2 Consumo de oxígeno máximo

Se ha definido al consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) como la cantidad que el organismo es capaz de absorber, transportar y consumir; esto en relación con la capacidad de utilizarlo y en concordancia con el sistema sanguíneo venoso que transporta sangre oxigenada todo el tiempo, el VO_{2max} será un indicador de la capacidad funcional del sujeto o de su potencia aeróbica que varía por factores como la dotación genética, según los resultados del HERITAGE Family Study en 1999, demuestran que la herencia del VO_{2max} ajustada a diferentes variables es de hasta un 50% de la variabilidad fenotípica. Es importante recalcar que, la capacidad de entrenamiento podría aumentar este porcentaje, porque se caracteriza por un grado importante de agregación familiar; así como por la edad, ya que el VO_{2max} se va incrementando desde el nacimiento conjuntamente con el peso corporal del sujeto, alcanzando su máximo intervalo entre los 18 a 25 años, donde empieza a disminuir.

En 1923 Hill demostró que, al correr, los niveles de oxígeno que requiere el organismo aumentan de forma lineal, a medida que aumenta la velocidad a la que se corre, los valores de consumo son más altos. Sin embargo, la captación real de oxígeno llega a un valor máximo y permanece constante, puesto que no se puede elevar más por limitaciones de factores centrales, como, por ejemplo, la función cardiaca, el sistema respiratorio, la capacidad de transporte de oxígeno o factores periféricos como la masa mitocondrial o la densidad capilar. (12)

Valores típicos de VO2max		
Tipo de evento	Hombres	Mujeres
Deportes de resistencia		
Carrera de larga distancia	75-80	65-70
Esquí de fondo	75-80	65-70
Ciclismo de carrera	70-75	60-65
Natación	60-70	55-60
Remo	65-69	60-64
Piragüismo	60-68	50-55
Neumann, G Special performance capacity. En: Dirix A Knuttgen HG, Tittel(eds). The Olympic Book of sports medicine, vol 1:97-108 Oxford Blackwell Scientific Publications.		

2.2.3 Pruebas funcionales de valoración aeróbica.

La capacidad del organismo para mantener una determinada intensidad en un ejercicio en el lapso de tiempo constante es el predictor correcto de la capacidad funcional cardiorrespiratoria y la mejor medida de tipo cuantitativo de la capacidad cardiorrespiratoria es el consumo máximo de oxígeno, siendo la capacidad máxima del organismo de captar, transporte y utilizar este oxígeno en el ejercicio.

Los test usados para valorar y conocer el VO2max utilizan ejercicios donde actúan grandes grupos musculares, por no decir todos, con una intensidad y duración exigente para conseguir una transferencia máxima de energía por vía aeróbica, esta es llamada como prueba de esfuerzo, ya sea a través de analizadores directos de gas o indirectas, sin la necesidad de disponer de un analizador de gases respiratorios durante la prueba. (13)

2.2.4 Clasificación de las pruebas.

Existen diferentes criterios para la clasificación de pruebas que miden la capacidad aeróbica máxima, entre estas pueden ser:

- De campo o laboratorio, según el contexto de administración.
- Directas o indirectas según el interés de medición del parámetro fisiológico.
- Continuas o discontinuas, según hay o no pausas en su ejecución.
- Constantes o incrementales, según la intensidad del esfuerzo se aumente o sea fijo.
- Máximas o sub máximas, según si la prueba es realizada al agotamiento o fallo o no.
- Específicas o inespecíficas, según el grado de similitud entre el gesto técnico llevado a cabo durante la prueba y llevado a cabo durante la competencia. (14)

2.3. Protocolos de estimación del vo2max realizado sobre el terreno

Estos test descritos a continuación se realizan en el mismo lugar, donde se hace habitualmente el ejercicio siendo utilizados en grupos de muestra amplios.

Test de Cooper

El objetivo de este test es recorrer la mayor distancia posible en 12 minutos, siendo el consumo de oxígeno máximo obtenido como excelente o muy pobre, según la tabla comparativa por edad, este test está recomendado usarlo en personas sanas que son moderadamente activas. Este test es una modificación del test del Dr. Bruno Balke en el que se debía recorrer una distancia posible en 15 minutos, en el que se podía correr o caminar y que se lo media en la velocidad promedio en m/min. (14)

Test de 1 milla

Esta es una prueba indirecta, de tipo continua y máxima de valoración de Vo2pico, la que consiste en recorrer 1.609 m en el menor tiempo posible al ser una prueba de distancia fija y tiempo variable, es más sencillo obtener el resultado y la validación de esta prueba se han utilizado otras variables, además del tiempo real, el índice de masa corporal, la edad, y el sexo de los sujetos. (15)

Test de Balke

El objetivo del mismo es recorrer la mayor distancia posible en 15 minutos, estimando su potencia aeróbica con la ecuación $VO_{2max} = 0,0178 \times d \text{ (m)} + 9,6$. Se debe realizar en una superficie lisa y con mediciones para su fácil contabilización y la distancia exacta. (16)

Test de George Fisher

La prueba de carrera de George Fisher, es una prueba del fitness aeróbico deportivo diseñada para servir como una alternativa sub máxima para la carrera de 2,4 km, una carrera de distancia empleada a fondo. En el estudio de esta prueba se ha desarrollado una ecuación de regresión que estima la capacidad aeróbica de una persona basándose en la frecuencia cardiaca en esfuerzo, el tiempo en la que realizó la carrera, el sexo y el peso corporal.

Varias investigaciones demuestran que, correr durante 2,4 km en una pista puede servir para estimar la capacidad aeróbica como la carrera de 1,5 millas. El objetivo de esta prueba es medir la capacidad aeróbica del sujeto a través de la estimación del VO_{2max} en una prueba de 2400 metros sin descanso, estudios más recientes en España en el año 2013 sobre el Test de George Fisher – Test de la carrera de 2400 metros da a conocer la fórmula que se

utiliza para determinar el $VO_2\text{max}$ es $= 100,5 + (8,344 \times \text{sexo}) - (0,163 \times \text{peso corporal}) - (1,438 \times \text{tiempo en minutos y decimal}) - (0,9128 \times \text{FC})$. (17)

Instrucciones para ejecutar el test

Indicaciones antes de la prueba: Previo a la prueba se recomienda correr por la pista en modo de calentamiento a una velocidad en la que se sienta confortable para mantener la velocidad de carrera lo largo de toda la distancia requerida.

Criterio de velocidad

Es recomendable que se pueda mantener una velocidad promedio durante toda la ejecución del test, ya que será un indicador de la resistencia que se pueda obtener y sobre todo para cumplir con parámetros que requiere el test como su resistencia máxima.

Equipo necesario para ejecutar el test de George Fisher.

- Hojas de recolección de datos
- Tabla de trabajo de resultados
- Tallimetro
- Bascula
- Cronometro
- Oximetro de pulso. (17)

Procedimiento

1. Tomar datos de peso y talla del participante.
2. Calcular IMC del participante.
3. Explicar a los participantes sobre qué consiste el test y como se ejecutará
4. Tomar referencia de sus pulsaciones en reposo.
5. Calcular y registrar frecuencia cardiaca máxima.
6. Trazar una línea de inicio y final para mantener distancia exacta al final de los 2400 metros.
7. Tener cronómetros a la mano para toma de tiempo.
8. Realizar calentamiento con participantes para adaptación a realizar la carrera. (17)

INICIO DEL TEST

1. Colocar al participante en la línea de inicio e indicar con una orden clara el inicio de la carrera.
2. Iniciar el cronometro en el momento que el participante inicie su carrera

3. Tomar nota de alguna irregularidad en el arranque de la carrera como resbalones tropezones o caídas.
4. Observar al participante y controlar tiempos para que su velocidad se mantenga constante.
5. Registrar el tiempo de finalización de la prueba.
6. Registrar en la hoja de toma de datos.

CUADRO NORMATIVO DE CAPACIDAD AERÓBICA					
HOMBRES ML/KG/MIN					
EDAD	BAJA	REGULAR	MEDIA	BUENA	EXCELENTE
MENOS 29	MENOS 25	25 A 33	34 A 42	43 A 52	MAS 52
30 A 39	MENOS 23	23 A 30	31 A 38	39 A 48	MAS 48
40 A 49	MENOS 20	20 A 26	27 A 35	36 A 44	MAS 44
50 A 59	MENOS 18	18 A 24	25 A 33	34 A 42	MAS 42
60 A 69	MENOS 16	16 A 22	23 A 30	31 A 40	MAS 40
Mujeres ml/kg/min					
MENOS 29	MENOS 24	24 A 30	31 A 37	38 A 48	MAS 48
30 A 39	MENOS 20	20 A 27	28 A 33	34 A 44	MAS 44
40 A 49	MENOS 17	17 A 23	24 A 30	31 A 41	MAS 41
50 A 59	MENOS 15	15 A 20	21 A 27	28 A 37	MAS 37
60 A 69	MENOS 13	13 A 17	18 A 23	24 A 34	MAS 34

Capítulo III

3.1 Objetivo general

Determinar la capacidad aeróbica máxima en los triatletas de la Federación Deportiva del Azuay a través del test de George Fisher.

3.2. Objetivos específicos

Seleccionar la población de estudio según la variable, edad, sexo, peso, talla, IMC, y nivel de entrenamiento.

Aplicar el test de George Fisher para conocer la capacidad máxima de oxígeno en los triatletas de la Federación Deportiva del Azuay.

Exponer los resultados obtenidos del consumo máximo de oxígeno con las variables según el estudio.

Capítulo IV

4.1 Tipo de estudio

En esta investigación se realizará un estudio cualitativo, observacional, con ejecución del test que permite conocer los resultados sobre el consumo máximo de oxígeno en los deportistas de la Federación Deportiva del Azuay.

4.2 Área de estudio

Deportistas de la Federación Deportiva del Azuay que pertenecen a la disciplina de triatlón.

4.3 Universo y muestra

Universo: el universo de estudio está constituido por 34 participantes, hombres y mujeres que actualmente acuden a los entrenamientos de la disciplina de triatlón en las instalaciones de la Federación Deportiva del Azuay.

Muestra: Para la selección de muestra, se utilizó el muestreo no probabilístico por conveniencia. Este tipo de muestreo permite seleccionar aquellos participantes accesibles que acepten ser incluidos, esto fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador. Siendo una muestra de 34 a 36 atletas que pertenecen a la Federación Deportiva del Azuay.

4.4 Criterios de inclusión y exclusión

- Criterios de Inclusión.
- Atletas que entrenen dentro de la Federación Deportiva del Azuay.
- Atletas que mantengan regularidad en sus entrenamientos.
- Todos los atletas que hayan aceptado participar voluntariamente del estudio.
- Criterios de exclusión.
- Todos los atletas que hayan tenido algún tipo de patología cardiorrespiratoria en los tres meses previos a la realización de la prueba.
- Todos los atletas que mantengan algún tipo de alteración en su tensión arterial.
- Atletas que no hayan entrenado de forma continua durante al menos dos meses.
- Todos los atletas que mantengan algún tipo de alteración biomecánica o lesión osteomuscular.
- Todos los atletas que no pertenezcan a la Federación Deportiva del Azuay.

4.5 Variables

- Edad (Variable independiente)
- Sexo (Variable Independiente)

- IMC (Variable dependiente)
- Talla (Variable Independiente)
- Peso (Variable Independiente)
- Nivel de entrenamiento (Variable Dependiente)
- Tiempo de entrenamiento (Variable Independiente)

4.6 Métodos técnicas e instrumentos para recolección de datos

En la presente investigación, se realizará el método de observación directa y de forma descriptiva; además de una entrevista, para lo cual se aplicará el Formulario de recolección de datos.

4.7 Tabulación y análisis

Los datos que se obtuvieron en la investigación realizada fueron tabulados y analizados en el programa SPSS, los datos fueron recolectados en la base de datos de Excel, las variables cuantitativas se analizaron por medio de estadísticas descriptivas en medidas de media de tendencia y moda, además las variables cualitativas y cuantitativas se analizaron con frecuencia y porcentaje.

4.8 Aspectos éticos

Previo a la realización del test de George Fisher y la toma de datos personales, se procederá a entregarles un consentimiento informado, ya que los datos obtenidos serán utilizados con fines netamente educativos por el investigador y la directora de tesis pertinentemente. De la misma forma, a las personas que voluntariamente estén de acuerdo en realizar el test, se les brindará toda la información sobre los objetivos de este estudio. Previo a la toma de datos y aplicación del test, los atletas serán informados que, toda la información recolectada será estrictamente confidencial y no se utilizarán dichos datos personales para otros fines, que no sean de carácter investigativo, respetando así, la privacidad de cada participante.

Capítulo V

5.1 Resultados y tablas

Tabla 1. Distribución de participantes según edad. Triatlón Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023 - Diciembre 2023

EDAD	Frecuencia	Porcentaje %
10 años	2	5,9 %
11 años	4	11,8 %
12 años	4	11,8 %
13 años	3	8,8 %
14 años	2	5,9 %
15 años	8	23,5 %
16 años	3	8,8 %
17 años	3	8,8 %
18 años	0	0 %
19 años	1	2,9 %
20 años	1	2,9 %
21 años	3	8,8 %
TOTAL	34	100 %
Media de edad	14,7 años	

Fuente: Formulario de recolección de datos

Elaborado por: Autor

Análisis: Los deportistas que participaron en el estudio oscilan, entre los 10 y 21 años de edad, cabe recalcar que los atletas con mayor frecuencia son de 15 años.

Tabla 2. Distribución de participantes según sexo. Triatlón Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023 -Diciembre 2023.

Género	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	21	61,8 %
Femenino	13	38,2 %

Fuente: Formulario de recolección de datos

Elaborado por: Autor

Análisis: En la tabla se puede observar que, la frecuencia de participantes que practican el triatlón, en su mayor porcentaje son de género masculino.

Tabla 3. Distribución de participantes según imc. Triatlón Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023 - Diciembre 2023.

CATEGORIA	Frecuencia	Porcentaje
Bajo Peso	7	21
Normo Peso	26	76
Sobrepeso	1	3
Obesidad	0	0

Fuente: Formulario de recolección de datos

Elaborado por: Autor

Análisis: Los deportistas presentan en su mayoría un índice de masa corporal normal, según el formulario de recolección de datos, siendo 26 de los 34 individuos que practican triatlón en la Federación Deportiva del Azuay julio 2023 diciembre 2023.

Tabla 4. Distribución de participantes según categoría. Triatlón Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023 - Diciembre 2023.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Menores	13	38
Pre juvenil	10	29
Juvenil	7	21
Sub 23	4	12
TOTAL	34	100
Moda	Categoría Menores	

Fuente: Formulario de recolección de datos

Elaborado por: Autor

Análisis: La categoría que predomina en los deportistas de triatlón de la Federación Deportiva del Azuay, participaron desde la categoría menores con un porcentaje de 38%, seguida por la categoría pre juvenil con un 29% por lo cual, la moda en esta tabla pertenece a la categoría menores.

Tabla 5. Distribución de participantes según tiempo de entrenamiento. Triatlón de la Federación Deportiva del Azuay Julio 2023 - Diciembre 2023.

Tiempo de entrenamiento	Frecuencia	Porcentaje
0 a 6 meses	3	8,8 %
6 a 12 meses	2	5,9 %
1 año en adelante	24	70,6 %
5 años en adelante	5	14,7 %

Fuente: Formulario de recolección de datos

Elaborado por: Autor

Análisis: En la tabla se puede observar que, los atletas con mayor frecuencia son deportistas que tienen más de un año entrenando en la Federación Deportiva del Azuay, además es importante señalar que hay atletas que han pasado los 5 años en su preparación.

Tabla 6. Distribución de participantes según vo2max. Triatlón, Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023 - Diciembre 2023.

CATEGORIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Bueno	24	71 %
Excelente	9	26 %
Medio	1	3 %
Total general	34	100 %
Moda	VO2max Bueno	

Fuente: Formulario de recolección de datos

Elaborado por: Autor

Análisis: En esta tabla se puede observar que, la capacidad aeróbica máxima es buena en relación a los resultados obtenidos en el test de los atletas que participaron en este estudio de la Federación Deportiva del Azuay.

Tabla 7. Distribución de participantes entre edad y capacidad aeróbica máxima.
Triatlón, Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023 - Diciembre 2023.

Categoría	Frecuencia de edad	Promedio de Edad	Porcentaje
Bueno	24	15,1	71 %
Excelente	9	17,2	26 %
Medio	1	12	3 %
Total general	34	15,59	100 %
	VO2max según edad:	Bueno	

Fuente: Formulario de recolección de datos

Elaborado por: Autor

Análisis: En esta tabla, se puede observar que, la edad entre los deportistas de la Federación Deportiva del Azuay con mejor condición, son deportistas que oscilan entre los 17 años.

Tabla 8. Distribución de participantes entre sexo y capacidad aeróbica máxima.
Triatlón Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023 - Diciembre 2023

Genero	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	21	
Bueno	12	57,1%
Excelente	9	42,9%
Mujer	13	
Bueno	12	92,3%
Medio	1	7,7%
Total general	34	
Moda Genero	Hombre	
Moda Condición VO2max	Bueno	

Fuente: Formulario de recolección de datos

Elaborado por: Autor

Análisis: En esta tabla, se puede observar que, según el género de los participantes en relación con la capacidad aeróbica máxima, los deportistas de sexo masculino predominan en mantener una capacidad aeróbica máxima, según el test de George Fisher son atletas de sexo masculino.

Tabla 9. Distribución de participantes entre imc y capacidad aeróbica máxima. Triatlón, Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023 - Diciembre 2023.

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Bajo Peso	4	11,8
Buena	3	
Excelente	1	
Normal	29	85,3
Buena	20	
Excelente	8	
Medio	1	
Sobrepeso	1	2,9
Buena	1	
Total general	34	100
Moda IMC	Normal	
Moda VO2 Max	Buena	

Fuente: Formulario de recolección de datos

Elaborado por: Autor

Análisis: Según el IMC de los deportistas en relación al consumo máximo de oxígeno, la condición de IMC Normal predomina con el 85%, teniendo un consumo de oxígeno bueno, excelente y medio.

Tabla 10. Distribución de participantes entre categoría y capacidad aeróbica máxima. Triatlón, Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023 - Diciembre 2023.

Categoría	Juvenil	Menores	Pre Juvenil	U 23	Total general U 23
Buena	2	12	8	2	24
Excelente	5		2	2	9
Medio		1			1
Total general	7	13	10	4	34
Moda	Menores				
Moda VO2max	Buena				

Fuente: Formulario de recolección de datos

Elaborado por: David Parra Patiño

Análisis: Según la categoría de los deportistas en relación con el consumo de oxígeno máximo, la categoría de menores con un rendimiento bueno, según la valoración de George Fisher, prevalece seguido de la categoría juvenil con un rendimiento excelente de los deportistas que practican triatlón en la Federación Deportiva del Azuay.

Tabla 11. Distribución de participantes entre tiempo de entrenamiento y capacidad aeróbica máxima. Triatlón de la Federación Deportiva del Azuay. Julio 2023 Diciembre 2023.

Condición	Edad				Total general	Porcentaje
	0 a 3 meses	4 a 7 meses	8 a 12 meses	+ 1 año		
Bueno	1	2	3	18	24	70,6
Excelente		1	2	6	9	26,5
Medio			1		1	2,9
Total general	1	3	6	24	34	100
Moda	> 1 año					
Moda VO2max	Bueno					

Fuente: Formulario de recolección de datos

Elaborado por: Autor

Análisis: Según el tiempo de entrenamiento de los deportistas en relación con el consumo de oxígeno máximo, los deportistas que practican más de año de entrenamiento mantienen una condición buena con un 70% y excelente con el 26,5% en su rendimiento en el test de George Fisher.

Capítulo VI

6.1. Discusión

En nuestro estudio en relación con la edad de los deportistas que realizan triatlón en la Federación Deportiva del Azuay, son deportistas que oscilan en una edad media entre 14 y 15 años, teniendo habilidades y un entrenamiento mayor a un año, lo que demuestra una participación temprana; considerando que la institución cuenta con deportistas de menor edad en formación y categorías escolares, lo cual permite la familiarización con el entrenamiento, así como fomentar hábitos de práctica deportiva, lo cual fomenta la adquisición de hábitos de salud, para posteriormente desarrollar la mayor variedad de destrezas y coordinaciones en los medios acuáticos y terrestres. (18)

Según nuestro estudio, los deportistas que practican triatlón en la Federación Deportiva del Azuay en su mayoría son de género masculino, pero teniendo un porcentaje importante en el sexo femenino; lo que demuestra que se da una equidad de género, como lo descrito en el artículo escrito por Eloy García de la Universidad de Alicante, España en la cual menciona que, cada año la participación de mujeres en el triatlón crece, y que en 2015 se registró una diferencia de solo del 13% de participación en relación con los hombres; señalando que, es una disciplina antiguamente definida con rasgos masculinos; sin embargo, argumenta que lejos de reproducir los comportamientos masculinos han creado una cultura deportiva propia, incluyendo cada vez más a las mujeres. (19)

Según nuestro estudio en relación al IMC de los deportistas que practican triatlón en la Federación Deportiva del Azuay el resultado fue que, el 76% de los triatletas se mantiene en una condición de normo peso, así lo señala la clasificación de la OMS, ya que al ser deportistas que se encuentran en actividad constante y en entrenamientos diarios su composición corporal será normal en su mayoría; además, según lo mencionado en la revista de ciencias del ejercicio, es un estudio realizado en triatletas de 15 años \pm de México en el año 2021, en el estado de Durango en olimpiadas nacionales del 2018 demuestra que, el peso total, la masa muscular y el agua corporal no muestran diferencias significativas de la estadística entre sexo y se mantienen en una condición normal de IMC. (20)

Según nuestro estudio en relación con la categoría de los deportistas de la Federación Deportiva del Azuay, la mayoría son triatletas que se encuentran en la categoría menores, seguida de la categoría pre juvenil, ya que se ha dado gran apertura a la formación en edades tempranas de los deportistas, lo que permite la mejora de sus capacidades deportivas, así como la formación en el entrenamiento y de hábitos saludables, que serán de importancia para su desarrollo competitivo en futuras categorías por lo que, como se menciona en la revista efdeportes, la formación en edades tempranas es una forma de encaminar resultados futuros y formar destrezas competitivas. (21)

En nuestro estudio se observó que, los triatletas en su mayoría tienen más de un año de entrenamiento practicando esta disciplina dentro de la Federación Deportiva del Azuay, es decir, los deportistas ya tienen a su revés competencias realizadas y experiencia en la ejecución de pruebas de exigencia, esto refleja de tal forma que la diferencia cronológica en su desarrollo y su madurez deportiva puede llegar a ser casi doce meses suponiendo en consecuencia una ventaja madurativa física y psicológica de un sujeto respecto a otro. (22)

En relación a la capacidad aeróbica máxima de los triatletas en nuestro estudio, se pudo observar que, su condición se encuentra en un estado bueno con el 71% de los participantes y en condición excelente con el 26%, siendo un indicador de que el entrenamiento de triatlón es un deporte de exigencia, ya que aborda capacidades fisiológicas de los demás. Un estudio realizado en la Universidad de Vigo, España, en el año 2014 reveló que los valores actuales de VO_2 máx. en pruebas de carrera de triatletas elite son similares a los de los especialistas de alguna de las disciplinas. En el caso de los hombres, los valores superan los 80 ml/kg/min, mientras que, en el caso de las mujeres superan los 70ml/kg/min. Esto puede ser explicado por el aumento de la participación y la mejora en los métodos de entrenamiento, por lo que, para alcanzar el más alto nivel en el triatlón, se requiere mejores cualidades fisiológicas. (23)

Se realizó una comparativa entre la edad y el consumo máximo de oxígeno de los triatletas que participaron en nuestro estudio. Los resultados demostraron que, a una edad media de 17 años, se desarrolla una condición excelente en relación con una edad de 15 años, quienes solo alcanzaron una condición buena. También se observó una condición media en los más jóvenes, lo cual está en línea con estudios que han demostrado que los deportistas incrementan su consumo máximo de oxígeno durante los primeros años de vida, en función de su ganancia de peso y tamaño, alcanzando su máximo nivel entre los 18 y los 25 años de edad. Asimismo, se ha observado que el consumo máximo de oxígeno comienza a declinar de manera gradual, con una caída del 10% por cada década, es decir, aproximadamente un 1% por año. (24)

Respecto a la relación entre la capacidad aeróbica máxima y el género de los participantes en nuestro estudio, se encontró que el grupo masculino presenta una mejor condición, siendo los únicos con una condición excelente. Estos resultados coinciden con López Chicharro en su libro fisiología del ejercicio, quien menciona que, para cualquier edad y condición física, el VO_2 máx. es más elevado en hombres que en mujeres debido a factores como la composición corporal y la función cardiovascular. Estudios han demostrado que el volumen sistólico en el máximo esfuerzo en los varones es ligeramente mayor que en las mujeres, lo cual contribuye a las diferencias en el VO_2 máx. (25)

Con el objetivo de correlacionar el VO_2 máx. y el índice de masa corporal en los triatletas de la Federación Deportiva del Azuay en nuestro estudio, se realizó una tabla, en la cual se

puede evidenciar que, no se encontró una relación significativa debido a que atletas con bajo peso y sobrepeso también pudieron tener una condición buena de VO₂ máx., así lo demostró un estudio publicado en la Universidad de Caldas, Manizales Colombia, el cual menciona que a mayor masa muscular se evidencian mayores niveles de Vo₂ máx. absoluto; además, en la población serbia se encontró una correlación negativa entre el IMC y el Vo₂max sugiriendo un efecto de la grasa corporal en la función cardiorrespiratoria lo que también evidenciamos en nuestro estudio que atletas con sobrepeso no llegaron a tener una condición excelente en su Vo₂max. (26)

En cuanto a la correlación entre la categoría y el consumo máximo de oxígeno de los triatletas es importante recalcar que la categoría está determinada por la edad de los deportistas y no representa una variación significativa con respecto a esta variable. Sin embargo, es relevante mencionar que, los deportistas de la categoría SUB 23 y juveniles, con mayor experiencia, fueron quienes tuvieron mayor incidencia en una condición excelente. Esto evidencia que, debido a la categoría y a los años de entrenamiento previos, el entrenamiento puede inducir aumentos sustanciales en el valor del VO₂ máx., tal como señala Chicharro en su libro de fisiología del ejercicio. (27)

Capítulo VII

7.1 Conclusiones

- Se encontraron relaciones positivas en la valoración de VO₂ máx. mediante el Test de George Fisher, Esta prueba fisiológica aplicada al deporte permitirá llevar un seguimiento de la evolución de la condición física y capacidad cardiopulmonar de los triatletas de la Federación Deportiva del Azuay.
- Se observó que la mayoría de los deportistas de la Federación Deportiva del Azuay, en el presente estudio, los participantes tienen una edad promedio de 15 años, contando con una gran variedad de edades, que oscilan entre los 10 hasta los 21 años de edad con una mayor prevalencia de atletas de género masculino.
- Se encontraron novedades en cuanto al IMC de los deportistas, si bien la mayoría de los atletas se encuentra en un peso normal, teniendo en cuenta que, el inicio de práctica deportiva empieza en edades tempranas.
- En cuanto al tiempo de entrenamiento, es importante mencionar que, la Federación Deportiva del Azuay, muestra un seguimiento constante de los deportistas. ya que la mayoría de sus deportistas lleva más de un año practicado de forma regular esta disciplina en sus instalaciones.
- Se identificó una relación positiva en cuanto al consumo máximo de oxígeno de los 34 deportistas que fueron evaluados 24; donde más del 70% se encuentran en una condición buena y el 26% en una condición excelente.
- Los mayores porcentajes de Vo₂ máx. en hombres y mujeres se encontraron en los atletas en un promedio de 17 y 18 años de edad.
- Los hombres, por su parte, obtuvieron consumos de oxígeno máximo mayores que el de las mujeres después de la valoración del test.
- No se encontró una tendencia única en los valores de consumo máximo de oxígeno y el índice de masa corporal, pero es importante mencionar que, los deportistas con IMC normal aportaron con mayor número de deportistas con condición excelente de consumo de oxígeno.
- Se encontró una correlación positiva entre la categoría y capacidad aeróbica máxima, donde los deportistas de categorías superiores, como la categoría juvenil y sub 23 fueron los que mayor VO₂ máx. obtuvieron.
- Los deportistas que tuvieron más de año de entrenamiento fueron los que obtuvieron mayor VO₂ Max.

7.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar el test de George Fisher, en la mayor cantidad de atletas para controlar su capacidad aeróbica máxima y poder tomar ajustes sobre sus entrenamientos y así personalizar los mismos, de acuerdo a sus necesidades.
- Continuar realizando valoraciones periódicas en los atletas de alto rendimiento, ya que un alto índice de consumo máximo de oxígeno permitirá una mejor oxigenación y respuesta cardiorrespiratoria, lo que se transformará en un mayor rendimiento, además de maximizar los efectos del ejercicio físico.
- Mantener actividades aeróbicas que acerquen al umbral máximo de oxígeno considerando una recuperación adecuada.
- Administrar entrenamientos y enfocar en VO₂ máx. de los atletas de categorías menores y pre juveniles para que en su madurez deportiva cuenten con una condición cardiorrespiratoria óptima.

Referencias

1. J.A. Prat. Condición motriz: VO2 Max, Potencia aeróbica máxima, capacidad aeróbica y endurance en la infancia y la adolescencia. Apuntes Sport Medicine. 2007; XXIV.
2. L. EM. La Capacidad Aeróbica. Educación Física y Deporte. 1985; VII(2).
3. Avella RE. Caracterización de la composición corporal, el perfil dermatoglifo, el consumo máximo de oxígeno y la fuerza prensil en la selección Bogotá de triatlón. Actividad Física y Deporte. 2018; II(1).
4. Navarro VT. Consumo de oxígeno, potencia, frecuencia cardiaca y economía de pedaleo en jóvenes ciclistas y triatletas. ResearchGate. 2017.
5. Medina JA. Importancia de VO2max y de la capacidad de recuperación en los deportes de prestación mixta. Archivos de medicina del deporte. 2001; XVIII(86).
6. Alba Cuba Dorado. Los factores de rendimiento en el triatlón como base para la detección de talentos. Revista española de educación física y deportes. 2014; VI(5).
7. Castillo GMF. Rendimiento deportivo: Que es el VO2max. Alemana Sport. 2019.
8. Pescatelo LS. ACSM Guidelines for exercise testing and prescription. 9th ed. Editor S, editor. Philadelphia: Copyright; 2001.
9. Publica MDS. Prioridades de investigación en salud. Quito: Ministerio de Salud Pública, Coordinación general de desarrollo estratégico en salud.
10. Anta DRC. Análisis de los factores de rendimiento en triatlón distancia sprint. Researchgate. 2007; II(2).
11. J. López Chicharro AFV. Consumo de oxígeno: concepto, bases fisiológicas y aplicaciones. En Chicharro JL. fisiología del Ejercicio. Tercera ed. Buenos Aires: Panamericana; 2006. p. 405 - 407.
12. Chicharro JL. Consumo de oxígeno: concepto bases fisiológicas y aplicaciones. En Chicharro JL. Fisiología del Ejercicio. Buenos Aires: Panamericana; 2006. p. 409 - 414.
13. Ruiz MP. Pruebas funcionales de valoración aeróbica. En Chicharro JL. Fisiología del Ejercicio. Buenos aires: Panamericana; 2006. p. 442 - 444.

14. Farinola MG. Pruebas de campo para la valoración del consumo máximo de oxígeno, la velocidad aeróbica máxima, y la resistencia intermitente. Revista electrónica de Ciencia Aplicadas al Deporte. 2009; II(5).
15. Corsino EL. Prueba de una milla de la AAHPERD. Saludmed. 2012; II(1).
16. Willmore JH. Fisiología del esfuerzo y del Deporte Quinta, editor. Barcelona: Paidotribo; 2004.
17. George JD. Test y Pruebas Físicas. Cuarta ed. Barcelona: Paidotribo; 2005.
18. Hernández JM. PROPUESTA PRACTICA DE LA INCLUSION DEL TRIATLON. efdeportes. 2022; VI(53).
19. García EG. construcción y validación de un instrumento para la medición de dimensiones sociales en las prácticas deportivas de una subcultura deportiva específica: el triatlón de larga distancia. sociologados. 2016; I(2).
20. Martínez MGO. Perfil morfo funcional de triatletas que representan al estado de Durango en Olimpiada Nacional. Ciencias del Ejercicio. 2021 ; XVI (2).
21. López MG. Inclusión de Triatlón de Juegos Deportivos II. efdeportes.com. 2002;(53).
22. Valero AF. Efecto de la edad relativa para el desarrollo del talento en jóvenes triatletas. Retos. 2020;(37).
23. Alba Cuba Dorado OGG. Los factores de rendimiento en triatlón como base para la detección de talentos. REEFD. 2014;(5).
24. Chicharro JL. Consumo de oxígeno. concepto, bases fisiológicas y aplicaciones. En chicharro JL. Fisiología del Ejercicio. 3rd ed. Madrid: Editorial Medica Panamericana; 2006. p. 409.
25. Chicharro JL. Consumo de oxígeno: concepto y bases fisiológicas. En Chicharro JL. Fisiología del Ejercicio. Madrid: Editorial Panamericana; 2006. p. 410.
26. Rodríguez JAF. relación entre consumo de oxígeno porcentaje de grasa e índice de masa corporal en universitarios. Hacia promoción de salud. 2018; 23(2).
27. Chicharro JL. Consumo de Oxígeno. En López J. Fisiología del Ejercicio. Madrid: Panamericana; 2006. p. 402 -410.

Anexos

Anexo A:Operacionalización de variables.

VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
EDAD	Tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento hasta la fecha en la que participa del estudio	Biológica	Cedula	Variable cuantitativa 10 a 12 años 13 a 16 años 17 a 19 años 20 a 23 años
SEXO / GENERO	Diferencias fenotípicas que distingue a una mujer de un hombre	Biológica	Fenotipo Cedula	Masculino Femenino
IMC	Índice de masa corporal que sirve para evaluar el peso del individuo en relación a su altura y peso.	Talla y peso kg/m ²	Bascula y Tallímetro	Bajo peso <18.5 Normo peso: entre 18.5 – 24.9 Sobrepeso: entre 25-29.9 Obesidad grado I: entre 30- 34.9 Obesidad grado II: entre 35- 39.9 Obesidad grado III: >= a 40
TALLA	Diferencia cuantitativa de tamaño o estatura de un individuo.	Física cm/mts.	Tallímetro	Variable cuantitativa continua.
PESO	Diferencia cuantitativa de masa corporal	Física Kg	Bascula	Variable cuantitativa continua.

NIVEL ENTRENAMIENTO	DE	Categoría a la que pertenece	Física categoría	Carnet deportivo	Menores Pre Juvenil SUB 23
TIEMPO ENTRENAMIENTO	DE	Tiempo transcurrido de inicio de entrenamiento hasta la actualidad.	Física Tiempo	Meses y años	- 0 a 6 meses -6 a 12 meses -1 año en adelante -más de 5 años

Anexo B:Formulario de recolección de datos

Formulario de recolección de datos

- Datos Personales

Nombre: _____

Cedula: _____

Ciudad: _____

Dirección: _____

- Genero

Masculino ----- Femenino -----

- Fecha de nacimiento (ingrese sus datos con meses exactos)

- Peso (kg)

- Talla (metros)

- Tiempo en su práctica de triatlón

- Nivel de entrenamiento (categoría)

- Presenta algún problema de salud actualmente

SI ----- NO -----

- Si su respuesta fue si a la pregunta anterior describa su problema de salud

- Posee alguna discapacidad

SI ----- NO -----

Anexo C: Consentimiento informado

Consentimiento informado

Este documento trata sobre:

Su representado está invitado(a) a participar en este estudio que se realizará en instalaciones deportivas de la Federación Deportiva del Azuay siendo parte del entrenamiento de los atletas de la Federación Deportiva del Azuay. En este documento llamado "consentimiento informado" se explica las razones por las que se realiza el estudio, cuál será la participación de su representado y si acepta la invitación. También se explica los posibles riesgos, beneficios y derechos en caso de que él/ella participe. Después de revisar la información en este Consentimiento y aclarar todas sus dudas, tendrá el conocimiento para tomar una decisión sobre la participación o UNIVERSIDAD DE CUENCA y Julio David Parra Patiño. No tenga prisa para decidir, lea este documento con sus familiares u otras personas que son de su confianza.

Introducción

Este proyecto está encaminado a obtener información sobre la valoración del VO₂max en la ejecución de la práctica de triatlón sobre todo en la Carrera a pie, el control del rendimiento que se requiere tener a través de criterios que cumplan con características óptimas para el deporte tales como marcas de tiempo son de suma importancia ya que van a estar condicionadas a la capacidad aeróbica de cada deportista siendo la exigencia continua que se requiere en este ámbito por lo cual es esencial determinar el tiempo de resistencia en la prueba de mayor exigencia.

Objetivos del estudio

Determinar la capacidad aeróbica máxima a través del test de George Fisher en triatletas de la Federación Deportiva del Azuay

Descripción del procedimiento

1. Petición a la secretaría de la Federación Deportiva del Azuay me permita realizar el estudio con los atletas de la disciplina de triatlón.
2. Firma del consentimiento informado previo a la toma de datos y la realización del test.
3. Toma de datos y ejecución del test a todos los atletas que se encuentren incluidos en los criterios de inclusión de la Federación Deportiva del Azuay en la disciplina de triatlón.

4. Análisis de los datos obtenidos y relación con las variables obtenidas.
5. Supervisión de la información obtenida por parte de la tutora de tesis Mg. Verónica Vanessa Cárdenas León.

Riesgos y beneficios

Los resultados servirán para conocer la capacidad aeróbica máxima del atleta estudiado con el fin de mejorar el consumo de oxígeno y además de plantear objetivos en entrenamiento que ayuden a potenciar la misma.

El principal riesgo al que su representado podría estar expuesto es de tipo emocional por no terminar en la ejecución y participación del plan de prevenciones, ya que podría afectar su ritmo de entrenamiento y disminuir rendimiento competitivo, sin embargo, será asesorado por uno de los autores en todo momento.

Otras opciones en caso de no participar del estudio

En caso de no desear participar usted es libre de retirarse de la investigación en cualquier momento

Derecho de los participantes

Usted tiene derecho a:

- 1) Recibir la información del estudio de forma clara;
- 2) Tener la oportunidad de aclarar todas sus dudas;
- 3) Tener el tiempo que sea necesario para decidir si quiere o no participar del estudio;
- 4) Ser libre de negarse a participar en el estudio, y esto no traerá ningún problema para usted;
- 5) Ser libre para renunciar y retirarse del estudio en cualquier momento;
- 6) Recibir cuidados necesarios si hay algún daño resultante del estudio, de forma gratuita, siempre que sea necesario;
- 7) Derecho a reclamar una indemnización, en caso de que ocurra algún daño debidamente comprobado por causa del estudio;
- 8) Tener acceso a los resultados de las pruebas realizadas durante el estudio, si procede;
- 9) El respeto de su anonimato (confidencialidad);
- 10) Que se respete su intimidad (privacidad);
- 11) Recibir una copia de este documento, firmado y rubricado en cada página por usted y el investigador;
- 12) Tener libertad para no responder preguntas que le molesten;
- 13) Estar libre de retirar su consentimiento para utilizar o mantener el material biológico que se haya obtenido de usted, si procede;

- 14) Contar con la asistencia necesaria para que el problema de salud o afectación de los derechos que sean detectados durante el estudio, sean manejados según normas y protocolos de atención establecidas por las instituciones correspondientes;

Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono 0984944790 o a su vez dirigirse al correo institucional david.parra@ucuenca.edu.ec

FIRMA

C.I:

Anexo D: Asentimiento informado

Asentimiento informado

Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar con un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia del formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en esta investigación.

-----	-----	-----
-----	-----	-----
Nombres completos del participante.	Firma del/ la participante.	Fecha.

-----	-----	-----
-----	-----	-----
Nombres completos del testigo responsable.	Firma del testigo o responsable.	Fecha.

-----	-----	-----
-----	-----	-----
Nombres completos del investigador.	Firma del investigador.	Fecha.

Si usted tiene preguntas sobre este formulario puede contactar al Dr. José Ortiz Segarra, Presidente del Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca, al siguiente correo electrónico: jose.ortiz@ucuenca.edu.ec

Anexo E: Gráficos y fotografías

