

Correlación entre la máxima velocidad aeróbica y el tiempo proyectado en la carrera de 5km

Correlation between the maximum aerobic speed and the projected time in the 5 km race

Correlação entre a velocidade aeróbica máxima e o tempo projetado na corrida de 5 km

Dr. C. Fernando Guío-Gutiérrez*, <https://orcid.org/0000-0002-6477-4502>

fernandoguio@usantotomas.edu.co

Lic. Karen Paola Ramírez-Cuervo, <https://orcid.org/0000-0003-4848-7228>

Lic. Manuel F. Pulgarín-Trejos, <https://orcid.org/0000-0003-3024-1780>

Universidad Santo Tomás de Aquino Bogotá, Colombia

Recibido: julio/2022

Aceptado: agosto/2022

Resumen

El *running* es una de las prácticas deportivas de mayor visibilidad y crecimiento en esta época. Está vinculado a factores de la salud, la recreación, la comercialización de las carreras y las marcas deportivas, entre otros aspectos. Por otro lado, el test de Leger es una herramienta utilizada con frecuencia por entrenadores de este campo, para conocer la condición física del deportista. Su utilidad se refiere a la determinación de la Velocidad Máxima de Oxígeno y a la medición de la capacidad aeróbica. No obstante, por las características de su protocolo, puede ser utilizado para calcular la máxima velocidad aeróbica y como un predictor de las carreras de fondo; lo que facilita los procesos de planeación y evaluación en la Educación Física. La investigación establece una relación entre la máxima velocidad aeróbica (determinada con el test de Leger) y el tiempo proyectado en las carreras de 5km. El estudio es cuantitativo no experimental, de corte transeccional con alcance correlacional. La población está constituida por estudiantes universitarios con 21 años. Al calcular la velocidad máxima aeróbica, sus resultados se correlacionaron con el tiempo realizado en una carrera de 5km. Como resultado, se encontró una correlación positiva fuerte entre la velocidad máxima aeróbica y los tiempos de la carrera de 5km. Se concluye que el test de Leger puede ser utilizado como predictor de los tiempos en las carreras de 5km, por lo que constituye una herramienta de gran utilidad en los procesos de formación y entrenamiento deportiva y la Educación Física.

Palabras clave: Test de Leger, Velocidad Máxima Aeróbica, Tiempo Proyectado, Carrera de 5 km.

Abstract

Running is one of the most visible and growing sports practices at this time. It is linked to factors of health, recreation, the marketing of races and sports brands, among other aspects. On the other hand, the Leger test is a tool frequently used by coaches in this field to determine the physical condition of the athlete. Its usefulness refers to the

determination of the Maximum Oxygen Rate and the measurement of aerobic capacity. However, due to the characteristics of its protocol, it can be used to calculate maximum aerobic speed and as a predictor of distance running; which facilitates the planning and evaluation processes in Physical Education. The research establishes a relationship between the maximum aerobic speed (determined with the Leger test) and the projected time in the 5km races. The study is quantitative, non-experimental, transectional with a correlational scope. The population is made up of 21-year-old university students. By calculating maximal aerobic speed, their results correlated with the time completed in a 5km run. As a result, a strong positive correlation was found between maximal aerobic speed and 5km race times. It is concluded that the Leger test can be used as a predictor of times in 5km races, which is why it is a very useful tool in the processes of training and sports training and Physical Education.

Keywords: Leger Test, Maximum Aerobic Speed, Projected Time, 5km Race.

Resumo

A corrida é uma das práticas esportivas mais visíveis e crescentes neste momento. Está ligado a fatores de saúde, lazer, marketing de corridas e marcas esportivas, entre outros aspectos. Por outro lado, o teste de Leger é uma ferramenta frequentemente utilizada pelos treinadores desta área para determinar a condição física do atleta. Sua utilidade refere-se à determinação da Taxa Máxima de Oxigênio e à medição da capacidade aeróbica. No entanto, devido às características de seu protocolo, pode ser utilizado para cálculo da velocidade aeróbica máxima e como preditor de corrida de longa distância; que facilita os processos de planejamento e avaliação em Educação Física. A pesquisa estabelece uma relação entre a velocidade aeróbica máxima (determinada com o teste de Leger) e o tempo projetado nas corridas de 5km. O estudo é quantitativo, não experimental, transversal com escopo correlacional. A população é composta por estudantes universitários de 21 anos. Ao calcular a velocidade aeróbica máxima, seus resultados se correlacionaram com o tempo percorrido em uma corrida de 5 km. Como resultado, uma forte correlação positiva foi encontrada entre a velocidade aeróbica máxima e os tempos de corrida de 5km. Conclui-se que o teste de Leger pode ser utilizado como preditor de tempos em corridas de 5km, razão pela qual é uma ferramenta muito útil nos processos de treino e treino desportivo e Educação Física.

Palavras-chave: Leger Test, Velocidade Aeróbica Máxima, Tempo Projetado, Corrida de 5 km.

Introducción

La participación en las carreras de fondo se ha constituido en un fenómeno creciente. Gil (2018) reflejó el *running* como una de las prácticas deportivas de mayor visibilidad y crecimiento en esta época. A esto se atribuyen factores asociados a la salud, la recreación, la comercialización de las carreras y las marcas deportivas, entre otros aspectos. En un caso particular se puede evidenciar como se pasó de 24 880 corredores inscritos en la carrera atlética más importante de Bogotá en el 2 000 a más de 42 000 en el 2019.

En una encuesta reportada por El Tiempo.com (2014) se documentaron las respuestas de corredores de diferentes países latinoamericanos, sobre las motivaciones para correr.

Los deportistas respondieron: por la sensación de bienestar, el 77%; por el estado de salud, el 73%; para disminuir el estrés, 49%; para el control del peso corporal, el 48%, y por diversión, el 47%. En Colombia se realizan por año al menos 300 carreras de ruta que van desde los 10 km hasta la maratón completa, donde una característica principal es la participación masiva de corredores profesionales y aficionados, los datos aportados en la tabla 1 respaldan esta idea:

Tabla 1 Carreras atléticas de mayor participación en Colombia

Evento	Participantes (2017)
Media Maratón de Bogotá	29936
Maratón de las flores (Medellín)	11074
15KM Allianz (Bogotá)	11027
Run Tour Avianca (Bogotá)	7835
Carrera de la Policía (Bogotá)	7611
Carrera de los héroes (Bogotá)	5364
Carrera Unicef (Bogotá)	4441
New Balance 15KM (Bogotá)	4231
Body tech 12KM (Bogotá)	3718
Media Maratón de Cali (Bogotá)	3472

Fuente: Tomado de Federación Colombiana de Atletismo

Es importante tener en cuenta que una gran parte de estos corredores son aficionados, incluso realizan sus entrenamientos sin asesoría de entrenadores o profesionales de la actividad física y el deporte. En algunos casos, con la intención de mejorar su rendimiento, practican con cargas inadecuadas de entrenamiento, y corren el riesgo de lesiones importantes. De ahí la necesidad de encontrar indicadores que posibiliten la dosificación adecuada en la preparación del corredor (Bonete *et al.*, 2009). En este mismo sentido, Zeasseskma *et al.* (2019) encontraron que el 73% de los corredores tienen antecedentes de haber sufrido alguna lesión; sin embargo, no se pudo establecer si tuvieron atención o asesoría de algún profesional de la salud.

Otra consideración importante es el número de corredores que finalizan con éxito su participación en las carreras atléticas. La cantidad de deportistas que se retiran de las competencias, son un indicador de procesos adecuados en la planificación y su preparación. En este sentido, se puede observar (tabla 2) que en un evento masivo como la Media Maratón de Bogotá (MMB), el porcentaje de éxito de los corredores no supera el 70 %. Se trata de los últimos datos reportados, en 2019 y 2020 donde cambió la dinámica por la pandemia.

Tabla 2 Relación entre los deportistas que tomaron la partida y quienes llegaron a meta en la Media Maratón de Bogotá

Año del evento	2015	2016	2017
Deportistas que tomaron la partida	44168	43519	42515
Deportistas que llegaron a meta	28637	27590	29936
Porcentaje de éxito	64,8%	62,6 %	68,7%

Fuente: Tomado de Federación Colombiana de Atletismo (2021)

En cuanto a los corredores de alto rendimiento, las marcas nacionales en Colombia (tabla 3) han evolucionado a un ritmo menor de lo esperado. Hasta hace muy poco se superaron los registros en 5000m y maratón hombres; y 10000m y maratón mujeres en la categoría mayores. Sin embargo, se trata de registros que tardaron muchos años en mejorarse, en las demás modalidades hay marcas que datan incluso de 1978.

Tabla 3 Marcas nacionales de Colombia en carreras de fondo

Modalidad	Marca	Fecha
1500	3.42.38	13.06.2015
5000	13.21.31	02.05.2019
10.000	27.53.02	11.06.1978
21 km	1.01.29	10.03.1996
42 km	2.11.07	06.12.2020
1500	4.06.99	03.16.2016
5000	15.26.18	10.08.2017
10.000	32.19.59	2.05.2019
Media maratón	1.10.30	17.03.2013
Maratón	2.29.12	06.12.2020

Nota. Tomado de Federación Colombiana de Atletismo (2021)

Los datos expuestos sustentan la necesidad de proveer alternativas y herramientas de apoyo a los deportistas en la planificación juiciosa y sustentada de sus cargas de entrenamiento o sus posibilidades de rendimiento; especialmente, aquellos que inician su participación en las carreras de fondo.

En la actualidad algunos deportistas estiman su entrenamiento en consideración de la frecuencia cardiaca (FC) como indicador de carga, ya que buscan realizar una comparación del esfuerzo físico y los picos de cardio que tienen durante el entrenamiento. Cerezuela (2020) menciona los test incrementales en rampa (GXT) que tienen una duración aproximada de 20 a 30 minutos para determinar los diferentes umbrales. Como también la velocidad aeróbica máxima la cual ha sido la principal variable empleada para programar la intensidad del entrenamiento en corredores.

Los deportistas en general, buscan alternativas para determinar su entrenamiento. Uno de esos indicadores es la potencia aeróbica o consumo máximo de oxígeno VO₂max, que se utiliza para interpretar cuánta energía gastan durante la actividad física.

Domínguez, J.(s.f.) indica que el uso de los resultados que ofrece la velocidad aeróbica máxima es más significativo a la hora de planificar ya que hace referencia a la velocidad de desplazamiento que se obtiene mediante la prestación del VO₂max: Razón de vital importancia para el deportista y el entrenador. Además, permite determinar cuánto rinde el deportista en la competencia y, combinado con el VO₂max se determina el rendimiento, el ritmo y el desgaste que tiene este en la competencia ayudado por esa mejor manera de planificar el entrenamiento del deportista en busca de una mejora de su rendimiento físico.

Por otro lado, se ha utilizado el test de Leger como uno de los métodos que ofrece a los entrenadores, datos importantes a la hora de planificar un entrenamiento: Permite ver la condición física del deportista, su FC máxima y la potencia aeróbica. Algunos investigadores han hecho uso de este test para analizar los valores de este y así lograr un resultado amplio a la hora de evaluar a sus deportistas (Gil, 2018).

El objetivo principal de este test, de acuerdo con Quiceno y Quintero (2015), es determinar o conocer la potencia aeróbica máxima y establecer el consumo máximo de oxígeno. En otro estudio se encontró que el test de Leger se ha utilizado en el campo de la salud. Es el caso del estudio de Reina (2017). Escogieron el test de Leger, para discriminar el riesgo cardio metabólico en niños y jóvenes.

De acuerdo con García y Secchi (2014), es una prueba audible, incremental, continua. Es decir, que no se realizan pausas durante el mismo, en donde se busca llegar a la fatiga. Hay momentos de aceleración y desaceleración al desplazarse de un punto y otro con el cambio del sonido de cada etapa. Es ahí donde suben gradualmente estos *beep* y se considera finalizada la prueba: cuando el deportista se retira por la fatiga o cuando no alcanza a llegar a línea límite al mismo tiempo del *beep* de la etapa correspondiente.

Es importante entender que, la velocidad en la última etapa completa se define como la velocidad final alcanzada (VFA) y en este caso sería la velocidad aeróbica máxima (VAM). En el protocolo de esta prueba, la velocidad inicial es de 8,5 km h⁻¹ e incrementa a 0,5 km h⁻¹ cada minuto como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4 Protocolo test progresivo de Leger

Etapa	Velocidad km/h	Tiempo acumulado en minutos	Tiempo por tramo de 20 metros
1	8.5	1	8.47
2	9	2	8
3	9.5	3	7.58
4	10	4	7.2

5	10.5	5	6.86
6	11	6	6.55
7	11.5	7	6.26
8	12	8	6
9	12.5	9	5.76
10	13	10	5.54
11	13.5	11	5.33
12	14	12	5.14
13	14.5	13	4.97
14	15	14	4.80
15	15.5	15	4.65
16	16	16	4.50
17	16.5	17	4.36
18	17	18	4.24
19	17.5	19	4.11
20	18	20	4.0

Fuente: Tomado de Guío (2009)

González *et al.* (2020) han realizado variaciones en el test para conocer diferentes valores arrojados por el mismo y compararlos con el test original. Por ejemplo, utilizaron la estrategia de los tres métodos de TRIMP basados en FC, los cuales les permitían estimar la carga de entrenamiento interna. Estos tres métodos son nominados como: TRIMP Edwards, TRIMP Banister y un nuevo TRIMP que tuvo algunas variaciones. El primero, acumula el tiempo transcurrido en cinco zonas discretas de entrenamiento relativas de la % FCmax; el de Banister calcula el promedio de la FCres y la duración del ejercicio.

Por ende, el VO₂max, es una de las principales condiciones o determinante para alcanzar buenos logros, ya que se refiere a la capacidad que tiene el corazón para transportar oxígeno al músculo que se encuentre en funcionamiento o que lo requiera mientras se corre. Pero además de este, otro factor que va a influir o va a permitir conocer cuáles son las posibilidades en una carrera es la VAM que puede alcanzar un deportista o corredor. McLaughlin *et al.* (citado por Iñakmi, 2020) mencionan que es otro parámetro de ventilación que va a permitir predecir el rendimiento en carrera, debido a que se refiere a la velocidad a la que se alcanza el VO₂max.

Otros autores mencionan la economía de la carrera (EC) como ítem importante al momento de ir por buenas marcas o de alcanzar algún objetivo específico planteado por el corredor; ya sea para una competencia o para el entrenamiento. Es por eso que Flores citado (por Beltrán, 2020) hace referencia a la velocidad o potencia que se alcanza a máximo consumo de oxígeno. Además, menciona la velocidad máxima anaerobia de carrera como uno de los indicadores superiores que van a marcar el rendimiento en

atletas élites; debido a que estas dos tienen gran preponderancia en el desarrollo o mejora de la resistencia. Esta variable, de acuerdo con González *et al.* (2018), indica el gasto de energía necesario para realizar o mantener esa intensidad de carrera.

Es importante que los corredores conozcan cuáles son los valores de cada uno de estos ítems (VO2MAX, VAM y EC), ya que con estos tres en conjunto (pero fundamentalmente con la VAM) se puede empezar a predecir, cuáles serán los resultados o el tiempo que tardará un corredor en recorrer cierta distancia a una velocidad que le permita sostenerla a lo largo de todo el recorrido. Esto, gracias a que el atleta puede conocer cuál es la cantidad de oxígeno que necesita su cuerpo para correr a una velocidad concreta.

Con lo expuesto anteriormente, se puede afirmar que la VAM es el factor principal para predecir o conocer el rendimiento que puede tener el corredor en una competencia en específico, ya que la VAM es un indicador importante y válido para evaluar el rendimiento aeróbico de los atletas. Por tal razón, Bustos *et al.* (2019) mencionan que la VAM es quizás un parámetro apropiado para la preparación de corredores, ya que el VO2máx no refleja de forma precisa el ritmo con el cual un corredor puede mantener una intensidad o un ritmo, sin sobrepasar sus límites o el umbral aeróbico o anaeróbico.

Una vez se obtiene o se conoce el resultado de la VAM, se pueden empezar a planificar mejor las sesiones de entrenamiento. De acuerdo con Pallares *et al.* (citado por Bustos *et al.*, 2019), la VAM hace parte de uno de los componentes de la carga que va a permitir orientar las sesiones de entrenamiento en busca de la mejora de adaptaciones cardiorrespiratorias del atleta; por consiguiente, el entrenador al conocer este dato, se permite organizar o planificar de una manera más precisa o eficaz las cargas de trabajo aeróbico durante las sesiones de entrenamiento.

Como se ha mencionado anteriormente, y de acuerdo con Huerta *et al.* (2019), la VAM permite identificar el ritmo de carrera que puede sostener una persona, sin superar las condiciones o capacidades aeróbicas del deportista, debido a la incapacidad de mantener una velocidad específica durante un periodo prolongado de tiempo. Al identificarla, el atleta logra saber a qué velocidad debe correr sin superar sus límites (VO2max). Se logra mantener dicha velocidad por un periodo prolongado de tiempo, hasta llegar al punto de agotamiento o hasta alcanzar el máximo consumo de oxígeno.

Con esta investigación, se pueden solucionar problemas reales que presentan muchos corredores en el país y además, permitirá que los mismos, lo puedan poner en práctica.

Por ende, sus objetivos se vuelven más reales o posibles de alcanzar, ya que de acuerdo con Di Giminiani & Visca (2018), hallar la VAM, con cualquier prueba, se ha convertido en un aspecto fundamental para desarrollar una planificación y/o prescripción del entrenamiento, en donde se tenga un buen manejo de las cargas y se pueda establecer con mayor precisión las zonas de entrenamiento.

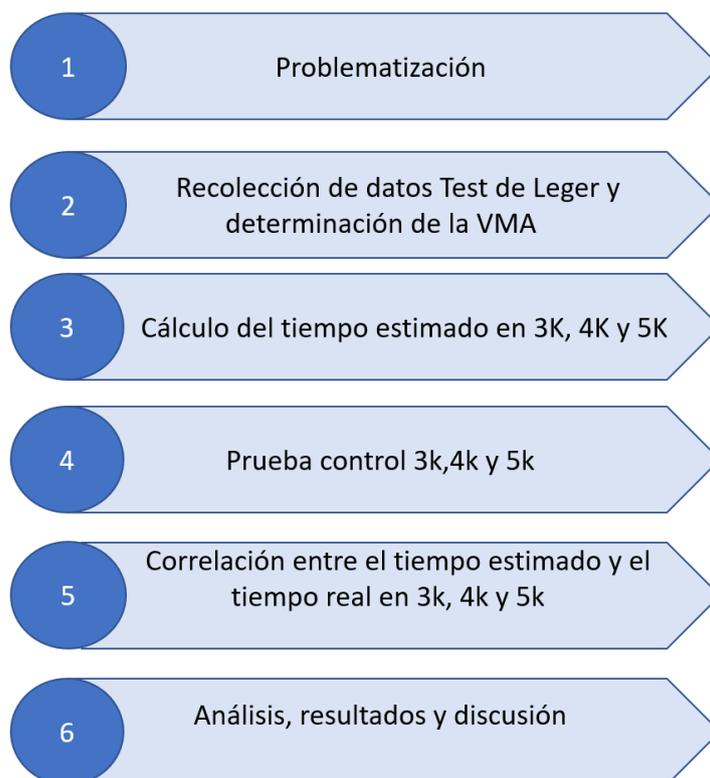
Muestra y metodología

La investigación se aborda desde una perspectiva cuantitativa, al tener en cuenta que, establecer la relación entre el VAM y el tiempo proyectado en la carrera de 5km, significa el desarrollo de un proceso empírico que pretende estimar mediante procedimientos estadísticos, la utilidad de los resultados del test Leger como predictor de las marcas que pueden alcanzar los deportistas en la carrera de 5km. En la investigación cuantitativa, los datos recolectados se expresan en forma de números o cantidades y se fundamenta en la medición (Hernández & Mendoza, 2018); en este caso, la aplicación del test de Leger y las pruebas control de 3km, 4km y 5km.

Se trata de un estudio correlacional, ya que se busca conocer la relación o asociación entre el resultado obtenido por los participantes en el test de Leger y su marca en la carrera de 5 km. Según Hernández y Mendoza (2018) la utilidad de los proyectos correlacionales está en conocer el comportamiento de una variable (VAM calculada con el test de Leger) en relación con otra variable vinculada (marca personal en la carrera de 5 km).

Según el trayecto del estudio no hay manipulación deliberada de variables (ver gráfico 1). Se trata de un diseño no experimental de tipo transeccional correlacional, porque las mediciones (Determinación del VAM a partir del Test de Leger y prueba control de 5km) se desarrollaron en momentos específicos y su propósito es describir la relación entre las variables: A partir del resultado obtenido por los participantes en la prueba de Leger (velocidad en km/h de la última etapa completa) se pronostica la marca que puede realizar en 3 km, 4 km y 5 km, luego se realizan las pruebas control y se establece la correlación entre el tiempo proyectado y el tiempo real.

Gráfico 1 Ruta de investigación



Fuente: Elaboración Propia

Participaron en la investigación 26 estudiantes (20 hombres y 6 mujeres, edad 21 ± 2) de sexto semestre de Cultura Física. Se trata de una muestra no representativa y un muestreo no probabilístico por conveniencia. Para garantizar el mantenimiento de la forma física luego de la aplicación del test de Leger, los participantes realizaron un entrenamiento básico para la carrera de 5km durante 10 semanas.

Cada uno de los participantes aceptó su participación en proceso de investigación mediante la firma de un consentimiento informado. Se consideran como criterios de inclusión:

- Ser estudiante matriculado en el espacio académico deportes de tiempo y marca
- Aceptar el consentimiento informado como participante en la investigación
- Realizar la prueba de Leger en el momento programado
- Realizar al menos un 80% de los entrenamientos programados

El incumplimiento de las normas anteriores se consideran criterios de exclusión.

Resultados

Se realizó en primera instancia una estadística descriptiva (tabla 5) al determinar las medidas de tendencia central (moda, media y mediana) y una medida de variabilidad

(desviación estándar): Datos de 26 estudiantes universitarios de Cultura Física, Deporte y Recreación, donde los resultados se exponen en segundos. En la estadística inferencial se calculó el coeficiente de correlación de Pearson. Para el análisis estadístico los datos se sistematizaron en hojas de cálculo Excel.

Tabla 5 Estadística descriptiva (medidas de tendencia central)

Variables	Media	Mediana	Moda	Desviación Estándar
VAM (km/h)	12,24	12,00	12,00	1,15
3km tiempo proyectado en segundos	876,32	900	900	85,41
3km tiempo realizado en segundos	874,07	865	862	90,29
4km tiempo proyectado en segundos	1191,1	1195	1065	123,16
4km tiempo realizado en segundos	1206,4	1195	1065	135,45
5km tiempo proyectado en segundos	1535,7	1528	1378	148,79
5km tiempo realizado en segundos	1528,0	1498	1390	194,55

Fuente: Creación Propia

Los resultados obtenidos muestran una distribución simétrica, mientras que los valores bajos de la desviación estándar indican que los resultados están cercanos a la media, esto significa, que en general los participantes tienen un rendimiento similar.

Los resultados demuestran una correlación positiva fuerte entre la VAM calculada con el test de Leger y la marca obtenida en la carrera de 5km, lo que significa que el test de Leger puede ser utilizado como un predictor del rendimiento en este tipo de eventos. Los datos pertenecen a 26 estudiantes universitarios de Cultura Física, Deporte y Recreación, sus resultados se exponen en segundos en la tabla 6:

Tabla 6 Estadística inferencial (Coeficiente de correlación Pearson)

Variables	VAM/3KM	VAM/4KM	VAM/5KM
Coeficiente de correlación	0,92	0,90	0,91

Fuente: Elaboración Propia

Discusión

Gallardo *et al.* (2018), señalan que las constantes utilizadas para determinar el VO₂max en el test de Leger, permiten evaluar de manera objetiva el rendimiento funcional y la capacidad condicional de los deportistas. Los resultados de la investigación muestran que la correlación entre la VAM y el tiempo proyectado en la carrera de 5km fue de 0,91. lo que se interpreta como una correlación positiva fuerte. En este sentido, se demuestra que esta prueba constituye una alternativa para determinar los tiempos proyectados en las carreras hasta 5km; lo que significa un aporte importante, para determinar las cargas de trabajo y las metas de rendimiento, especialmente para los deportistas que han iniciado sus procesos de entrenamiento deportivo.

La población participante en este estudio está constituida por estudiantes universitarios en el campo de la Cultura Física y el deporte. Resulta interesante confrontar estos resultados con los deportistas de rendimiento para poder determinar si el comportamiento de la relación VAM, tiempo proyectado y tiempo real, se da de la misma manera.

El uso del test de Leger como prueba predictiva, genera además algunas ventajas adicionales: Como lo señalan González y Mosquera (2019), los profesionales de la Educación Física y el deporte tienen preferencia por esta prueba por ser de fácil aplicación, económica en sus requerimientos y además permite la evaluación de varias personas al mismo tiempo. Para el caso de los corredores, estos no siempre dispones de una pista atlética que les permita realizar otro tipo de pruebas específicas para calcular el VAM como el test de los 6 minutos.

La posibilidad de poder determinar el tiempo predictivo en las carreras de fondo, también tiene su aplicación en la Educación Física, a pesar de que en algunos escenarios se cuestiona el uso de los test en los procesos formativos. Beltrán *et al.* (2020) concluyen que pruebas como el test de Leger, restringen la enseñanza y se fundamentan en acciones de medición y control que poco favorecen el aprendizaje, por su carácter competitivo, excluyente y descontextualizado de la dimensión social de la persona. Sin embargo, cuando al estudiante se le plantea el ejercicio de estimar su propia capacidad y se motiva al logro de metas establecidas desde los resultados de su prueba, se generan situaciones de análisis, proyección y motivación que van en beneficio de su condición sin la necesidad de confrontar sus resultados con los demás.

En la actualidad, se ha considerado que la Velocidad Máxima Aeróbica ha sido un determinante importante para el entrenamiento deportivo. Por ejemplo, en los deportistas de *running* (deportistas de resistencia), en donde se ha utilizado para temas desde la parte teórica, estructural, entre otras, con el fin de utilizarlo al momento de realizar un plan de entrenamiento en atletas. Bustos *et al.* (2021) señalan que la VAM puede ser utilizada para programar las zonas de entrenamiento de las competencias de *running*; lo que a su vez quiere decir que, estas zonas en cierta manera corresponden a un gran porcentaje de la velocidad óptima para la preparación específica de cada deportista.

En el contexto de la Educación Física, desde los proyectos extracurriculares y adicional a los objetivos del área, la proyección de los tiempos en las carreras de fondo sirve de apoyo para la detección de talentos deportivos. De esta manera, se puede conducir a los jóvenes hacia la práctica deportiva, que contribuya a un mejoramiento de la salud y su calidad de vida. Como resultado, se amplían las posibilidades de adquirir un estilo de vida activo que complementa los tiempos limitados que tienen las instituciones educativas para la Educación Física (Ferriz *et al.*, 2019).

El uso del test de Leger, ya sea en el ámbito escolar o deportivo, se puede decir que es bastante utilizado en ambos contextos, para conocer principalmente la potencia aeróbica o el consumo máximo de oxígeno de sus estudiantes o deportista. Sin embargo, no se le atribuye mayor importancia o utilidad más allá que identificar el resultado o la etapa alcanzada por el participante.

Conclusiones

1. Con respecto al objetivo general de la investigación, se concluye que hay una correlación positiva fuerte entre la velocidad aeróbica máxima determinada con el test de Leger y el tiempo proyectado en la carrera de 5km.
2. Una contribución importante a los procesos de formación y entrenamiento deportivo es la utilidad del test de Leger como predictor del rendimiento en las carreras de 5km.
3. La relación entre la velocidad aeróbica máxima (determinado con el test de Leger) y los tiempos proyectados en las carreras de fondo, también puede ser utilizada de manera significativa en los procesos de medición y evaluación en Educación Física y formación deportiva.

Referencias bibliográficas

- Beltrán, H.; Barros, KM. y Carter, M. (2020). Racionalidad técnica-instrumental en Educación Física. Un estudio cualitativo en contexto chileno. *Espacios*, 41 (04) 19-30. <https://es.revistaespacios.com/a20v41n04/a20v41n04p19.pdf>.
- Beltrán, J. (2020) *Beneficios del entrenamiento de fuerza para mejorar el rendimiento de carrera en corredores de larga distancia*. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/11832>
- Bonete-Torralba, E.; Moya-Ramón, M. & Suayi-Lerma, F. (2009). La subescala confusión del poms como indicador del impacto de la carga de entrenamiento en corredores de fondo y medio fondo. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 4 (2), 289-304. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=311126265008>
- Bustos, B. J.; Alonso, A. & Merchán, R. D. (2021). Relación entre la velocidad aeróbica máxima continua e intermitente con el rendimiento del CrossFit® WOD KMaren en sujetos físicamente activos. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 40(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002021000100008
- Bustos-Viviescas, B. J.; Acevedo-Mindiola, A. A.; Steven-Niño-Uribe, J., Duran-Luna, L. A.; Sanna-Guerrero, R.; Rodríguez-Acuña, L. E.; Lozano-Zapata, R. E. & Bautista-Ardila, V. J. (2019). Adaptation and Applicability of the Test Field in the 6-Minute Skmating Careers Online for Rating the Maximum Aerobic Speed. *KMronos*, 18(2), 1-9. <https://web-p-ebshost-com.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/ehost/detail/detail?vid=4&sid=83d678c1-e601-4a99-81f8-07b6a107150c%40redis&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=fap&AN=141332535>
- Cerezuela-Espejo, V. (2020). Herramientas y protocolos para la valoración y programación del entrenamiento en atletas de medio y alto nivel. *Proyecto de investigación*, 1-82.
- Di Giminiani, R. & Visca, C. (2018). Adaptaciones de la Fuerza Explosiva y de la Resistencia en Jugadores de Fútbol de Élite Jóvenes Durante dos Temporadas de Fútbol-Ciencias del Ejercicio. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 32(3). <https://g-se.com/adaptaciones-de-la-fuerza-explosiva-y-de-la-resistencia-en-jugadores-de-futbol-de-elite-jovenes-durante-dos-temporadas-de-futbol-2376-sa-a5a8f197bddae4>
- Domínguez, J.(s.f.). Relationship between excess post-exercise oxygen consumption and the heart rate variability. An application of training loads in ultradistance runners/Relación entre el consumo de oxígeno post-ejercicio y la variabilidad de la frecuencia cardiaca. Una aplicación de las cargas de entrenamiento en corredores de ultradistancia. *Area de Rendimiento de Reebokm Sport Club, Universidad Politécnica de Madrid*, 1(2), 1-15.
- [El tiempo.com](https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14047717). (28 de mayo de 2014). *El running una tendencia en crecimiento*. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14047717>
- Federación Colombiana de Atletismo. (2021, 20 de febrero) *Récords nacionales 2020*. <https://www.fecodatle.com/rankming/>
- Ferriz, H.; García, KM.; Casamian, O. & Sebastia, U. (2019). Efectos de la práctica deportiva extraescolar en la competencia motriz del alumnado de Educación

Física. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 14(2), 190-194. <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/97470>

- Gallardo, L.; Governa, KM.; Reyes, G. y Díaz, F. (2018). Rendimiento funcional de los remeros de la Academia de Varadero. *Revista Cubana del deporte y la cultura física*, 13(3), 1-17. <http://www.revmedep.sld.cu/index.php/medep/article/view/74/73>
- García, G. C. & Secchi, J. D. (2014). Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 49(183), 93-103. DOI <https://doi.org/10.1016/j.ap.orunts.2014.06.001>
- Gil, G. J. (2018). Deporte y estilos de vida. El running en Argentina. *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología*, 30, 43-63. <https://doi.org/10.7440/antipoda30.2018.03>
- González, M.; Jiménez, D.; Inmaculada, Y.; González-Ravé, J.; Santos, D. y Barragán, R. (2018). Economía de carrera y rendimiento. Esfuerzos de alta y baja intensidad en el entrenamiento y calentamiento. *Arch Med Deporte*, 35(2), 108-116. <https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev2.pdf>
- González, R.; Ramírez, M.; Vaca, H.; Moueth, T., y Hernández, G. (2020). Relación entre VFC post-ejercicio y la carga interna de entrenamiento en triatletas. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 20(77), 87-102. DOI <https://doi.org/10.15366/rimcafd2020.77.006>.
- González-Marmolejo, L y Mosquera-Castaño, A. (2019). *La condición física en las pruebas de sit and reach, salto largo y leger de los estudiantes matriculados en el curso deporte formativo durante el periodo 2015I-2017I* [Tesis de pregrado, Universidad del Valle]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/21020/CB%200525963-3484.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guio, F. (2009) *Fundamentos para la medición y evaluación en la Educación Física y el deporte*. Universidad Santo Tomás.
- Hernández, R. y Mendoza P. (2018) *Metodología de la investigación*. Trillas
- Huerta, A.; Contreras, O.; Galdames, S.; Aguilera, C.; Fuentes, R. y Guisado, R. (2019). Efectos de la suplementación aguda con beta-alanina en una prueba de tiempo limitado a velocidad aeróbica máxima en atletas de resistencia. *Nutrición Hosp*. 36(3), 698-705. <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v36n3/1699-5198-nh-36-03-00698.pdf>
- Iñakmi, A. (2020). Análisis del rendimiento en la carrera a pie: VO2max y economía de carrera. *Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*. https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/52097/TFG_Antu%20c3%b1ano.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Quiceno, J. y Quintero, L. (2015) *Análisis de gasto energético con base en el uso de sensores Shimmer durante la actividad física en estudiantes de básica secundaria en un colegio de la ciudad de Cali*. <https://dspace-uao.metacatalogo.com/handle/10614/7823>
- Reina, G. A. (2017) *Capacidad predictiva de la prueba de course-navette para discriminar riesgo cardiometabólico: Comparación de ocho diferentes ecuaciones en niños y adolescentes colombianos, estudio FUPRECOL* Doctoral dissertation. Universidad del Rosario. <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/13408>

Zeasseskma-Noriega, B.; Aguilera-Cuevas, M. & Marcell, N. (2019). Riskm factors associated with lesions. *Revista Médica Gt, Colmedegua, 158* (1). <https://www.revistamedicagt.org/index.php/RevMedGuatemala/article/download/120/91>

Conflictos de intereses

No existe

Contribución de autoría

Fernando Guío Gutiérrez: Problematización, investigación y aplicación del experimento

K Maren Paola Ramírez Cuervo: Revisión documental y análisis de datos

Manuel Fernando Pulgarín Trejos: Revisión documental y análisis de datos