

EVALUACIÓN DEL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO EN UN GRUPO DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE LA CIUDAD DE MÉRIDA – VENEZUELA

Dra. María Verónica Gómez Ramírez

Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela

<https://orcid.org/0000-0003-3114-7112>

veronicagr41@gmail.com

Dr. Luis Yajan Albarrán Marquina

Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela

<https://orcid.org/0000-0002-1092-8393>

luisalbarran22@gmail.com

Esp. Alfredo Roberto Amaral

Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela

<https://orcid.org/0009-0005-1189-653X>

robertoamaral837@gmail.com

Resumen

La actividad física es importante en todas las edades y debe integrarse en múltiples entornos de manera diaria. Para determinar el consumo máximo de oxígeno (VO₂max) en una muestra de estudiantes universitarios de la ciudad de Mérida, Venezuela, se realizó un estudio observacional, prospectivo y correlacional. El Consumo Máximo de Oxígeno hace posible el mejoramiento de las capacidades y destrezas del ser humano, sin lugar a duda, el mismo que está relacionado directamente con la cantidad Máxima de Oxígeno que el organismo puede absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo. Se expresa normalmente en unidades de mL/kg/min y representa un indicador del grado de condición física con la cual se encuentra el ser humano en un momento determinado de su existencia. Objetivo: Determinar el consumo máximo de oxígeno (VO₂max) en un grupo de estudiantes de la Facultad de Medicina de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Los Andes del estado Mérida por medio del test de pasos. Método: estudio cuantitativo, de tipo descriptivo y de corte transversal. La muestra fueron 14 estudiantes universitarios con edades comprendidas entre 20 y 24 años del estado Mérida, posteriormente se estableció la clasificación y el VO₂máx de los estudiantes de acuerdo con el nivel alcanzado en el test. Resultados: se encontró que, el valor promedio de VO₂max de este grupo de estudiantes fue de 37,89 mL/kg/min. Conclusiones: en Consumo Máximo de Oxígeno VO₂max, los estudiantes evaluados están por debajo de los valores promedios de otros estudiantes universitarios con características similares (40.5 mL/kg/min).

Palabras clave: Evaluación, Consumo Máximo de Oxígeno, Estudiantes Universitarios.

Recibido: 15/07/2023

06/11/2023

Aceptado:

Revista In Situ/ISSN 2610-8100/Vol. 7 N°7/ Año 2024. San Felipe, Venezuela/ Universidad Nacional Experimental del Yaracuy, pp. 116 - 127

EVALUATION OF MAXIMUM OXYGEN CONSUMPTION IN A GROUP OF UNIVERSITY STUDENTS IN THE CITY OF MÉRIDA – VENEZUELA

Abstract

Physical activity is important for all ages and should be integrated into multiple environments on a daily basis. To determine the maximum oxygen consumption (VO₂max) in a sample of university students from the city of Mérida, Venezuela, an observational, prospective and correlational study was carried out. Maximum Oxygen Consumption makes possible the improvement of the capabilities and skills of the human being, without a doubt, which is directly related to the Maximum amount of Oxygen that the organism can absorb, transport and consume per unit of time. It is normally expressed in units of mL/kg/min and represents an indicator of the degree of physical condition that a human being is in at a given moment in his or her existence. Objective: Determine the maximum oxygen consumption (VO₂max) in a group of students from the Faculty of Medicine of the School of Nutrition and Dietetics of the University of Los Andes in the state of Mérida through the step test. Method: Quantitative, descriptive and cross-sectional study. The sample was 14 university students between 20 and 24 years old from the state of Mérida, subsequently, the classification and VO₂max of the students were established according to the level achieved in the test. Results: it was found that the average VO₂max value of this group of students was 37.89 mL/kg/min. Conclusions: in Maximum Oxygen Consumption VO₂max, the students evaluated are below the average values of other university students with similar characteristics (40.5 mL/kg/min).

Keywords: *Assessment, Maximum Oxygen Consumption, University Students.*

Introducción

La actividad física regular beneficia la salud física y mental, es favorable para las personas de todas las edades y con cualquier capacidad, siempre se está a tiempo para comenzar a ser más activo y menos sedentario a fin de mejorar la salud. Los datos aportados por la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2019) reflejan que “a nivel mundial, el 23% de los adultos y el 81% de los adolescentes (de 11 a 17 años) no siguen las recomendaciones mundiales de la OMS sobre actividad física para la salud” (p.15), lo que no solo afecta a las personas a lo largo de su vida y a sus familias, sino a los servicios de salud y a la sociedad en su conjunto. Como lo plantean Espinoza, Rodríguez, Gálvez, y McMillan, (2011) “llevar un estilo de vida saludable está relacionado con la disminución de las enfermedades no transmisibles. Una etapa crítica en la adquisición de estos buenos hábitos ocurre en la infancia, pero también en la vida universitaria” (p.458)

En adultos, la actividad física se relaciona con un menor riesgo de padecer ciertas enfermedades como la obesidad, hipertensión, diabetes, cáncer y mortalidad prematura. Por lo tanto, en esta investigación se estudiará la relación directa entre el consumo de oxígeno y la producción de energía, siendo un elemento fundamental medir la resistencia aeróbica a través del máximo consumo de oxígeno, este es un indicador de transferencia de oxígeno de la atmósfera a los tejidos, es una expresión objetiva de la aptitud cardiorrespiratoria del individuo. La resistencia aeróbica inferida mediante diferentes valores de consumo de oxígeno puede medirse a través de métodos indirectos en el cual se utiliza la frecuencia cardíaca de la persona sometida a una carga de trabajo submáxima.

En virtud de lo expuesto la resistencia aeróbica es el mejor indicador del nivel de aptitud física de una persona. Como lo establece Hoeger, (2005) “la resistencia aeróbica se define como la capacidad individual de efectuar un ejercicio a cierto ritmo en equilibrio de oxígeno” (p.14). El oxígeno requerido por la célula muscular para proveerse de energía, es totalmente suministrado por los sistemas cardiovascular y respiratorio. En virtud de lo cual se puede decir que la resistencia cardiovascular se refiere a la habilidad de los sistemas respiratorios y circulatorio para suministrar una adecuada provisión de oxígeno a las células y remover los productos metabólicos de desechos producidos por el trabajo muscular. El mejor indicador de la capacidad aeróbica es el consumo máximo de oxígeno ($VO_{2m\acute{a}x}$), parámetro perfectamente mensurable. Existe una importante relación entre el $VO_{2m\acute{a}x}$ y la edad así lo establecen Shephard y Astrand (1996) que, en cada década vivida, el $VO_{2m\acute{a}x}$ se reduce hasta en un 20%.

Por lo tanto, la presente investigación es de tipo empírico analítica de carácter descriptiva y tiene como objetivo determinar el consumo máximo de oxígeno en estudiantes universitarios por medio del test de pasos. Además de ello, con los resultados arrojados por los estudiantes evaluados es posible cuantificar el comportamiento aeróbico propio de cada estudiante.

Desarrollo

El $VO_{2m\acute{a}x}$ se define como el volumen máximo de oxígeno que puede ser procesado por el organismo durante una actividad o ejercicio físico, razón por la cual se puede sintetizar el concepto afirmando que el consumo máximo

de oxígeno es la cantidad de oxígeno que toman los tejidos a partir de la microcirculación presente en los mismos. La cantidad de oxígeno que consumen los tejidos va a depender de múltiples factores los cuales involucran los requerimientos metabólicos de las zonas activas o de trabajo, el nivel de actividad física que tenga un sujeto y de la tasa metabólica basal (Voet y Voet, 2006)

Cualquier incremento o reducción en el consumo de oxígeno reflejan de manera importante la existencia de cambios significativos en la actividad metabólica celular. Circunstancias tales como la fiebre derivada de procesos sépticos, el aumento del trabajo muscular, los procesos de reparación y regeneración tisular, la ventilación y la respiración celular entre otros elevan el consumo de oxígeno de manera importante. Es por ello, que para realizar el cálculo se deben relacionar dos aspectos importantes como el gasto cardiaco y la diferencia en el contenido de oxígeno ente el componente venoso y arterial (McArdle,1990).

En tal sentido, la evaluación física constituye uno de los principales componentes para determinar el consumo máximo de oxígeno, en este caso de estudio en estudiantes universitarios de la ciudad de Mérida - Venezuela. Es así como Calderón (2001) plantea que “la evaluación de la condición física del individuo resulta ser adecuada si indica los puntos débiles y fuertes; a partir de allí, la programación para mejorar las cualidades físicas debe ser correcta”. (p.54)

En este sentido Alba (2005), expresa que “los científicos no pueden cambiar los factores hereditarios, pero por medio de pruebas de laboratorio y campo pueden controlar los progresos” (p.42). De acuerdo con Calderón (citado) “El VO₂máx es el principal indicador de las posibilidades aeróbicas del examinado, ya que integra múltiples funciones orgánicas (ventilatorias, cardiovasculares, sanguíneos, musculares), indicando una estrecha relación con el nivel de acondicionamiento y el estado de salud” (p.33).

Ahora bien, antes de realizar cualquier tipo de prueba de laboratorio o de campo para controlar dichos progresos, se hace indispensable conocer primero los requerimientos y características propias de cada persona.

En este sentido, la aplicación del test de pasos para la valoración del VO₂máx permitió conocer valores aproximados o estimados de esta variante bajo condiciones reales como lo plantea Weineck (2018) “los valores obtenidos de la medición del VO₂máx proporcionan información objetiva de la aptitud cardiorespiratoria de una persona” (p.21). Por lo tanto, la obtención de datos cuantitativos del VO₂máx en los estudiantes universitarios son determinantes en el momento de realizar una óptima planificación de la actividad física.

Del mismo modo, Blanco (1995), propone que “el componente aeróbico debe trabajarse desde edades tempranas y llevar un adecuado registro de evaluación ya que permite evidenciar los adecuados cambios o mejorías que se han registrado” (p.45). Igualmente, el control del rendimiento aeróbico y la evidencia sobre los avances en los estudiantes universitarios, favorecen una motivación para una parte de la preparación física que tradicionalmente presenta dificultades motivacionales en los estudiantes.

Objetivo General

Determinar indirectamente el Consumo Máximo de Oxígeno (VO₂máx) en un grupo de estudiantes universitarios de la ciudad de Mérida –Venezuela por medio del test de pasos.

Marco Teórico Referencial

Consumo Máximo de Oxígeno

El consumo máximo de oxígeno ($VO_{2m\acute{a}x}$) es la capacidad de usar oxígeno al máximo durante un minuto de actividad física, en otras palabras, la cantidad de oxígeno consumida por el cuerpo durante un minuto de actividad física máxima. El valor suele expresarse como un valor absoluto en unidades de litros por minuto (L/min) o un valor relativo en mililitros por kilogramo por minuto (mLkg/min). La segunda forma es más común porque tiene en cuenta la masa total (peso). El consumo máximo de oxígeno es un reflejo objetivo de la salud del corazón y los pulmones de una persona. La medición directa o evaluación indirecta de este parámetro permite cuantificar de alguna manera el metabolismo energético, ya que el oxígeno convierte la energía química (contenida en carbohidratos, grasas y proteínas) en energía mecánica (contracción muscular).

Hoeger (2005) afirma que “según algunos expertos en deportes, la capacidad física puede reflejar mejor la forma física de una persona” (p. 85). Cuando se respira, parte del oxígeno del entorno va a los pulmones y de ahí al corazón, que es el encargado de transportar el oxígeno a través de la sangre hasta los músculos. En las células, el oxígeno se usa para convertir los sustratos de los alimentos (generalmente carbohidratos y grasas) en la energía necesaria para impulsar las funciones corporales y mantener un equilibrio constante. Durante el ejercicio físico se necesita más energía para completar el trabajo, y el corazón, los pulmones y los vasos sanguíneos deben ser los encargados de llevar más oxígeno a los músculos y órganos para proporcionarles la energía que necesitan.

Resistencia Aeróbica o Cardiovascular

Hoeger (citado) definió la resistencia aeróbica como “la capacidad de un individuo para realizar un trabajo (ejercicio) a una determinada velocidad en condiciones de equilibrio de oxígeno” (p.86), es decir, las células musculares se autoabastecen del oxígeno necesario. La energía necesaria para el trabajo la proporciona exclusivamente el sistema cardiovascular. Por lo tanto, se puede decir que la resistencia aeróbica o cardiovascular se refiere a la capacidad de los sistemas respiratorio y circulatorio para suministrar a las células suficiente oxígeno (O_2) y eliminar los desechos metabólicos del trabajo muscular. Cuando los músculos trabajan vigorosamente, el suministro de oxígeno es uno de los primeros factores que determinan cuánto tiempo pueden trabajar; por lo tanto, el objetivo principal del entrenamiento de resistencia cardiovascular es mejorar el flujo de sangre (oxígeno) a los músculos que trabajan. Los términos capacidad aeróbica, resistencia aeróbica y fuerza aeróbica son sinónimos. Estos términos expresan la cantidad máxima de energía que el músculo puede producir en los procesos oxidativos (aeróbicos) durante el trabajo (esfuerzo).

En concordancia con lo anteriormente planteado, se puede afirmar que la resistencia aeróbica es muy importante en la salud y el deporte, para crear mejores condiciones de vida y rendimiento deportivo, en este caso en los estudiantes universitarios, a manera de poder conocer en ellos el nivel de la resistencia aeróbica y mejorar la condición cardio respiratoria.

Actividad física

La Actividad Física se puede interpretar como una serie de actos motores que se definen a continuación. Casperson y colaboradores (citado en Morales, 2023) señalan que: “La actividad física no es otra cosa que un movimiento de al-

gunas estructuras corporales originado por la acción de los músculos esqueléticos, y del cual se deriva un determinado gasto de energía” (p.54). El ejercicio físico supone una subcategoría de la anterior, la cual posee los requisitos de haber sido concebida para ser llevada a cabo de forma repetida, con el fin de mantener o mejorar la forma física. Para la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2019) “se considera actividad física todo movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que conlleve un gasto de energía” (p.14)

Según los planteamientos anteriormente expuestos se puede destacar que es evidente la importancia del desarrollo de la actividad física para llevar una vida mucho más saludable y es por ello que en la presente investigación se busca presentar los resultados obtenidos del consumo máximo de oxígeno en un grupo de estudiantes universitarios, cuya finalidad es colaborar con su mejor desarrollo físico.

Metodología

Tipo de Estudio

La presente investigación es de tipo empírico-analítica de carácter descriptiva puesto que se midió el consumo máximo de oxígeno en un grupo de estudiantes universitarios.

Población

La población objeto de estudio fueron los estudiantes de pregrado de la facultad de medicina, cursantes del segundo año de la carrera de nutrición y dietética de la Universidad de Los Andes en la ciudad de Mérida, para periodo académico 2023. La muestra fue de tipo no probabilístico seleccionada por conveniencia estuvo integrada por 14 estudiantes (2 hombres y 12 mujeres) quienes cursan el modulo de actividades físico deportivas con edades comprendidas entre 20 y 24 años, matriculados en la Universidad de Los Andes.

Método

Equipo y materiales: Un banco de 40 centímetros de altura o algún sustituto de este, un cronómetro y un metrónomo.

Proceso: El ejecutante realizó pasos sobre el banco, es decir, subió un pie, luego el otro, bajó un pie y después el otro, por un tiempo de tres (3) minutos. Los hombres harán el test a un ritmo de 24 pasos por minuto (el metrónomo se gradúa a 96 conteos por minuto) y las mujeres lo harán a un ritmo de 22 pasos por minuto (el metrónomo de gradúa en 88 conteos por minuto). Si el ejecutante se siente muy agotado antes de transcurrir los tres minutos, se detiene el test por razones de seguridad. Es recomendable permitir un periodo corto de práctica para que los participantes se adapten a la secuencia de los pasos.

Al completar los tres minutos se le dijo al ejecutante que permanezca de pie para tomarle los latidos del corazón. La frecuencia cardiaca se le tomara desde el segundo 5 hasta el segundo 20 del periodo de recuperación, es decir por 15 segundos. Se multiplica la frecuencia obtenida por cuatro para obtener la frecuencia cardiaca en un minuto. Luego se procede a estimar el consumo máximo de oxígeno en ml/kg/min. Por las siguientes formulas:

Hombres; Máx. VO₂ = 111,33 - (0,42 x frecuencia cardiaca por minuto en recuperación)

Mujeres: Máx. VO₂ = 65,81 -(0,1847 x frecuencia cardiaca por minuto en recuperación)

Al tener los resultados se procede a contrastar los resultados con las siguientes tablas:

Tabla 1. Clasificación del VO₂Máx según la frecuencia cardiaca.

FC en 15 seg.	FC por min.	VO ₂ máx Hombres	VO ₂ máx Mujeres
30	120	60,9	43,6
31	124	59,3	42,9
32	128	57,6	42,2
33	132	55,9	41,4
34	136	54,2	40,7
35	140	52,5	40,0
36	144	50,9	39,2
37	148	49,2	38,5
38	152	47,5	37,7
39	156	45,8	37,0
40	160	44,1	36,3
41	164	42,5	35,5
42	168	40,8	34,8
43	172	39,1	34,0
44	176	37,4	33,3
45	180	35,7	32,6
46	184	34,1	31,8
47	188	32,4	30,3
48	192	30,7	29,6
49	196	29,0	28,9
50	200	27,3	28,0

Tomado de Guerrero (2010) Fisiología del ejercicio, Teoría y práctica

Tabla 2. Clasificación de la capacidad cardiorrespiratoria según el consumo máximo de oxígeno en mL /kg /min.

Sexo	Edad	Categoría de Aptitud Física					
		Pobre	Regular	Promedio	Buena	Excelente	
Hombres	≤ 29	≤24.9	25 – 33.9	34 – 43.9	44 – 52.9	≥53	
	30 – 39	≤22.9	23 – 30.9	31 – 41.9	42 – 49.9	≥50	
	40 – 49	≤19.9	20 – 26.9	27 – 38.9	39 – 44.9	≥45	
	50 – 59	≤17.9	18 – 24.9	25 – 37.9	38 – 42.9	≥43	
	60 – 69	≤15.9	16 – 22.9	23 – 35.9	36 – 40.9	≥41	
		≤29	≤23.9	24 – 30.9	31 – 38.9	39 – 48.9	≥49
Mujeres	30 – 39	≤19.9	20 – 27.9	28 – 36.9	37 – 44.9	≥45	
	40 – 49	≤16.9	17 – 24.9	25 – 34.9	35 – 41.9	≥42	
	50 – 59	≤14.9	15 – 21.9	22 – 33.9	34 – 39.9	≥40	
	60 – 69	≤12.9	13 – 20.9	21 – 32.9	33 – 36.9	≥37	
		≤29	≤23.9	24 – 30.9	31 – 38.9	39 – 48.9	≥49
		≤29	≤23.9	24 – 30.9	31 – 38.9	39 – 48.9	≥49

Tomado de Guerrero (2010) Fisiología del ejercicio Teoría y práctica

Resultados

Después del consentimiento verbal de los participantes se procedió a realizar las evaluaciones, se le explicó el procedimiento, los beneficios y el riesgo mínimo que podían ocurrir durante el desarrollo del test. El día de la evaluación se reunió el quipo evaluador con los estudiantes con el fin de explicar la importancia y la metodología para realizar del test, siendo esta una prueba sencilla y fiable de realizar para estimar de manera indirecta VO₂máx.

Las evaluaciones se realizaron de manera grupal y se registró la frecuencia cardiaca en reposo y final del test. El consumo máximo de oxígeno se registró una vez culminado el test de pasos y se reflejan los resultados a continuación:

Tabla 3. Estudiantes según edad, frecuencia cardiaca en reposo, estimado de VO₂máx, frecuencia cardiaca máxima alcanzada y categoría de aptitud física.

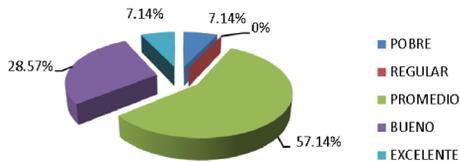
Sujeto	Edad	F.C.R. (Lpm)	VO ₂ Max (ml/kg/min)	Frecuencia Cardiaca Máxima Alcanzada (Lpm)	Categoría De Aptitud Física
1	22	120	18.9	220	Pobre
2	21	96	39.21	144	Buena
3	20	72	34.05	172	Promedio
4	21	48	42.17	128	Buena
5	21	96	36.28	160	Promedio
6	21	90	34.78	168	Promedio
7	24	90	37.74	152	Promedio
8	22	108	45.13	168	Buena
9	20	90	36.25	160	Promedio
10	24	66	42.45	164	Promedio
11	21	78	32.56	180	Promedio
12	21	90	38.47	148	Promedio
13	21	76	42.17	128	Buena
14	21	48	50.3	84	Excelente

Fuente: Datos propios

Tabla 4. Caracterización de los sujetos según data promedio.

Variable	Promedio
Edad	21.42 Años
F. C. R.	83,42 Lpm
F.C Max	155,42 Lpm
VO ₂ máx.	37,89 ml/kg/min

Gráfico 1. Clasificados de los estudiantes universitarios de acuerdo al consumo máximo de oxígeno



En el gráfico 1, se aprecia el porcentaje de los estudiantes universitarios clasificados de acuerdo con el consumo máximo de oxígeno que presentaron durante la realización del test de pasos. Según los resultados del test el 57.14% de los estudiantes poseen valores Promedios de VO₂máx. Un 28.57% de los estudiantes indicaron un VO₂máx en valores Buenos, estos resultados son un reflejo de una condición física buena de acuerdo con el baremo establecido por Guerrero (citado). También se determinó que un 7.14% se encuentra en un estado Excelente, y que un 7.14% se encuentra en un estado Pobre en el consumo máximo de oxígeno estos datos se relacionan con los establecidos por la Organización Panamericana de la salud OPS (2019) exponen “que los altos niveles de hábitos sedentarios continuados (como estar sentado durante largos períodos de tiempo) están relacionados con un metabolismo anormal de la glucosa y morbilidad cardiometabólica, así como con la mortalidad general” (p.14).

Discusión

En la variable VO₂máx determinado en esta investigación encontró que los estudiantes universitarios se encuentran por debajo de los promedios correspondientes a sus grupos de edades. El valor promedio de VO₂máx de la población de este estudio fue de (37,89 ml/kg/min), lo cual, según lo reportado, se encuentran por debajo de los promedios correspondientes a sus grupos de edad. Si se considera lo expuesto por Guerrero (citado), quien establece como parámetros normales para un rango de edad de 20 a 29 años, en hombres valores de VO₂máx entre 44 - 52.99 ml/kg/min es considerado como bueno; y en mujeres de este rango de edad valores de VO₂máx de 39 a 48.9 ml/kg/min; tales aspectos son corroborados por Rojas (2013); en concordancia con los resultados obtenidos en este estudio. Según López y Fernández (2008) “el VO₂máx es un parámetro indicador de la capacidad funcional de los individuos o de su potencia aeróbica y depende de diversos factores como: la dotación genética, edad, composición corporal, género y grado de entrenamiento físico”. (p.406)

De manera que los resultados de la evaluación aparte del estado cardiovascular y pulmonar dependen de gran variedad de factores internos y externos de los estudiantes como lo son: la fuerza, técnica y eficiencia en el desplazamiento, grado de motivación, el clima o temperatura ambiental, entre otros.

Según estudios realizados por Wilmore y Costill (citado en Rojas, 2013) “establecen como parámetros normales para los no deportistas para un rango de edad de 20 a 29 años, en hombres un VO₂máx normal de 43 a 52 ml/kg/min y en mujeres de este rango de edad de 33 a 42 ml/kg/min” (p.10). Los datos obtenidos en la presente investigación están por debajo de los hallados por los anteriores autores, lo cual demuestra la importancia en cuanto a la variable estudiada con la edad de los estudiantes. Según lo establecido por Bazán (citado en García y Valderrama, 2015), se destaca que “los valores de VO₂máx aumentan gradualmente con el crecimiento y en estrecha relación con la ganancia de peso, llegando al valor máximo entre los 25 y 29 años. Luego de los 29 años declina alrededor del 10% por década”. (p.67).

En términos generales cabe destacar que el rendimiento es de carácter multifactorial, parece que son necesarios unos adecuados niveles de resistencia para hacer frente a las demandas competitivas. “Una buena capacidad y potencia aeróbica permite mantener la intensidad en un periodo largo de la duración” (Konig, et al, p.656).

Conclusiones

Analizado el VO₂máx determinado en esta investigación con el de otros estudiantes universitarios, se considera que están por debajo de algunos con características similares 37,89 ml/kg/min. La importancia que tiene un test de consumo máximo de oxígeno radica en la facilidad que éste otorga para clasificar según el rendimiento de sus capacidades físicas; de acuerdo con los parámetros establecidos por la evaluación se encontró que solo 1 estudiante universitario posee valores estimados como excelentes de VO₂máx.

Por lo que se puede promocionar la práctica de actividades físicas y deportivas en los estudiantes universitarios como caminar, andar en bicicleta; estas actividades pueden ayudar a las personas a aumentar progresivamente sus niveles de actividad física previniendo enfermedades no transmisibles como el sobrepeso, la obesidad, la hipertensión arterial, además de disminuir las horas de pantalla y el consumo creciente de sustancias psicoactivas como el alcohol y cigarrillo, para mejorar así la salud mental, el bienestar y la calidad de vida.

Los resultados aquí presentados colocan de manifiesto la necesidad de que las universidades propongan acciones que permitan que los estudiantes puedan tener una amplia oferta de actividades físicas y deportivas que permitan ocupar su tiempo libre, dentro de las instalaciones universitarias para la práctica sistemática de actividad física, y se pueda disminuir los factores de riesgo a la salud que se pueden presentar en la etapa universitaria y evitar su deterioro en la vida adulta fuera de la universidad.

Recomendaciones

Dado que el VO₂máx depende de diversos factores, es importante realizar diferentes evaluaciones físicas para lograr obtener un mapeo general de las condiciones y a partir de estos resultados planificar un modelo de actividad física integral que satisfaga las necesidades de los estudiantes universitarios.

Se debe realizar el mismo test a los estudiantes universitarios evaluados después de un periodo de entrenamiento intermitente con el fin de comparar los valores de VO₂máx luego de una temporada de preparación física controlada.

Realizar actividades físicas con énfasis en la resistencia aeróbica y evaluar la mejora en el rendimiento y en el desempeño deportivo.

Referencias

- Alba, A. (2005). Test funcionales: cineantropometría y prescripción del entrenamiento en el deporte y la actividad física. Editorial Kinesis.
- Blanco, N. (1995). 1000 ejercicios de preparación física. Paidotribo, 45-48.
- Calderón, F. (2001) Fisiología aplicada al deporte. Ed. Tébar. Barcelona. España.
- Espinoza, R., Rodríguez, C., Gálvez, J. y McMillan, N. (2011). Hábitos de alimentación y actividad física en estudiantes universitarios. Revista Chilena de Nutrición, Año: 2011 38(4), 458-465. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v38n4/art09.pdf>
- García, A. y Valderrama, J. (2015). Evaluación del consumo máximo de oxígeno en adolescentes tenistas de Pereira. Trabajo de grado. Universidad Tecnológica de Pereira. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.co/items/25b85e66-dd34-4864-a677-a6766c863401>

- Guerrero, L. (2010). *Fisiología del ejercicio teoría y práctica*. Consejo de Publicaciones. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- Hoeger, B. (2005). *Educación física de base*. Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- König D, Huonker M, Schmid A, Halle M, Berg A y Keul J. Cardiovascular, metabolic, and hormonal parameters in professional tennis players. *Med Sci Sports Exerc.* 2001 Apr; 33(4): 654-658. Doi: 10.1097/00005768-200104000-00022. PMID:11283444.
- López, J. y Fernández, A. (2008) *Fisiología del ejercicio*. Ed. Médica Panamericana. Madrid. Disponible en: <https://acortartu.link/hzpm4>
- McArdle, W. (1990). *Fisiología del ejercicio*. Ed. Alianza Editorial, Madrid.
- Morales, F. (2023). Programa de entrenamiento funcional para mejorar la condición cardiorrespiratoria en adolescentes futbolistas sub 15. Trabajo de Grado No Publicado. Universidad de Los Andes.
- Organización Panamericana de la Salud (2019). Plan de acción mundial sobre actividad física 2018-2030 más personas activas para un mundo más sano. Disponible en <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4826.pdf>
- Rojas, J. (2013). Consumo máximo de oxígeno (VO₂ Max) en bomberos: Revisión sistemática de estudios. *MH Salud Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud*, 10(1), 1-13. Disponible en <https://doi.org/10.15359/mhs.10-1.3>
- Shephard, R., y Astrand, P. O. (1996) *La resistencia en el deporte*. Ed. Paidotribo. Barcelona.
- Voet, D., y Voet, J. (2006). *Bioquímica*. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Weineck, J. (2018). *Entrenamiento óptimo. Cómo lograr el máximo rendimiento*. Ed. Hispano Europea. Barcelona.

María Verónica Gómez Ramírez: Licenciada en Nutrición y Dietética, en la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Especialista en Nutrición Clínica en la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Doctora en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, en la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Certificada como Antropometrista ISAK nivel 1. Docente de la Universidad de Los Andes, en la Escuela de Nutrición y Dietética de la Facultad de Medicina Coordinadora Académica de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes. Conferencista a Nivel Nacional e Internacional.

Luis Yaján Albarrán Marquina: Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Especialista en Educación Física, Mención Gerencia del Deporte, Licenciado en Educación, Mención Educación Física, Deportes y Recreación. Postdoctor en Políticas Públicas y Educación en la Universidad Nacional Experimental de Yaracuy (UNEY) (2020) Postdoctor en Filosofía e Investigación la Universidad Nacional Experimental de Yaracuy (UNEY) (2021). Postdoctor

en Gerencia Postconvencional en la Universidad Nacional Experimental del Yaracuy UNEY (2023). Profesor Categoría Agregado a Dedicación Exclusiva en la Universidad de Los Andes Mérida Venezuela. Docente del Departamento de Educación Física del Núcleo Universitario “Rafael Ángel Gallegos Ortiz” de la Universidad de Los Andes Tovar estado Mérida Venezuela. Docente de la Broward International University.

Alfredo Roberto Amaral Dávila: Licenciado en Educación, Mención Educación Física, Deportes y Recreación. Especialista en Educación Física, Mención Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo en la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Docente de la Universidad de Los Andes a nivel de pre grado y postgrado en el Departamento de Educación Física, Deportes y Recreación de la Facultad de Humanidades y Educación. Conferencista a Nivel Nacional e Internacional.