

Consumo máximo de Oxígeno y capacidad de salto de deportistas universitarios de Manizales – Colombia

Maximum oxygen consumption and jumping capacity
of university athletes from Manizales - Colombia

José Armando Vidarte Claros

Docente investigador Departamento de Movimiento Humano, Facultad de Salud, Universidad Autónoma de Manizales. Correo: joseavidarte@gmail.com

Héctor David Castiblanco

Docente investigador Departamento de Movimiento Humano, Facultad de Salud, Universidad Autónoma de Manizales. Correo: hcastiblanco@autonoma.edu.co

Jose Hernán Parra Sánchez

Docente investigador Facultad de Economía, Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. Correo: jhparrasa@unal.edu.co

Resumen

Objetivo: estimar la correlación entre el consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.), con la capacidad de salto de deportistas universitarios de Manizales. **Métodos:** estudio descriptivo correlacional, participaron 146 deportistas de ambos sexos de fútbol, baloncesto y fútbol sala, valorados mediante el test ergométrico y la capacidad de salto. **Resultados:** 61% fueron hombres, con un promedio de 20.59 años \pm 2,37 años; una correlación directamente proporcional entre el VO₂ máx., y la capacidad de salto de los deportistas en las pruebas medidas en el desempeño de salto así: Squat Jump velocidad ($p=0.000$), Squat Jump altura ($p=0.000$), CMJ simple altura ($p=0.000$). **Conclusión:** para los participantes en este estudio, los promedios de VO₂ máx. y el salto son inferiores, y existen grandes dificultades al momento de la competencia y de responder a los esfuerzos solicitados.

Palabras clave: Consumo de oxígeno, Ejercicio pliométrico, Acondicionamiento físico, Prueba de esfuerzo.

Summary

Aim: To estimate the correlation between the maximum oxygen consumption, with the ability to jump college athletes from Manizales (VO₂ max.). **Methods:** correlational descriptive study involved 146 sportsmen and women soccer, basketball and football, rated by exercise test and jumping ability. **Results:** 61% were men, with an average of 20, 59 years \pm 2.37 years; directly proportional correlation between VO₂max. and jumping ability of athletes in testing performance measures and jump: Jump Squat speed ($p = 0.000$), Squat Jump height ($p = 0.000$) single CMJ height ($p = 0.000$). **Conclusion:** For participants in this study the average VO₂ max. and jumping are lower, and there are great difficulties when competition and to respond to the efforts requested.

Keywords: Oxygen consumption, Plyometric exercise, Physical conditioning, Exercise stress test.

Introducción

En el ámbito universitario en la ciudad de Manizales- Colombia, las universidades y sus deportistas, en las diferentes modalidades, participan en torneos organizados por la Asociación Colombiana de Universidades (Ascundeportes), y algunos en torneos que se desarrollan en la misma ciudad. Es importante mencionar que dichos torneos son de un elevado nivel atlético, haciéndose necesario una preparación adecuada y permanente, por lo cual es fundamental disponer de la información necesaria sobre el rendimiento de los jugadores, cualquiera que sea su modalidad deportiva.

El rendimiento atlético de los deportistas es resultado de una compleja combinación de diversos factores y es muy posible que sea un factor importante a la hora de determinar el rendimiento de un deportista, ya que lo afecta positivamente (Sánchez & Salas, 2009). Lo anterior implica, entonces, que los deportistas universitarios se someten a programas de entrenamiento para mejorar sus condición física, y por lo tanto su rendimiento deportivo, el cual contribuirá de manera considerable a un buen desempeño de la práctica deportiva.

El VO₂ máx. se refiere a la intensidad del proceso aeróbico e indica la capacidad máxima para transportar y utilizar oxígeno durante el ejercicio realizado en intensidad creciente. VO₂ máx. es la tasa más alta de posible consumo de oxígeno durante el ejercicio máximo (Rancovic et al., 2010; Saborit et al., 2010). El VO₂ máx. es muy variable entre individuos, y depende fundamentalmente de la dotación genética, la edad, el sexo, el peso y el grado de entrenamiento o de condición física, y existen parámetros de categorías del VO₂ máx. (Wilmore & Costill, 2007; Alvarez et al., 2002; Astorino et al., 2000).

Además del VO₂ máx., los deportistas universitarios requieren, en su desempeño deportivo, de capacidades físicas como la fuerza reactiva y la capacidad de salto, que les posibilitan mayores y

mejores rendimientos en cada una de las acciones de juego de manera individual. Así, la saltabilidad se convierte en una adecuada forma de medición de dichas capacidades. La capacidad de salto es una habilidad motriz que consiste en una acción de despegue del suelo, a partir de un potente impulso proporcionado por una o ambas piernas, y se manifiesta de diferentes maneras de acuerdo a las reglas y característica de los deportes (Astorino et al., 2000).

Siendo el VO₂ máx. muy importante en el rendimiento físico global del organismo basado en el metabolismo aeróbico, y la saltabilidad una habilidad motriz que depende más del metabolismo anaeróbico, puede estar asociado con una capacidad física global bien desarrollada. Lo anterior permite pensar que los sujetos con alta capacidad aerobia, pueden tener mejor desempeño en el salto.

En la medida en que se conozca el VO₂ máx. de los deportistas y su relación con la saltabilidad, se podrán tomar acciones tendientes al desarrollo de programas de entrenamiento que permitan, de una forma específica, mantener o mejorar las diferentes capacidades, trayendo como beneficios procesos de promoción de la salud y prevención de enfermedades a los deportistas universitarios. Así mismo, posibilitará a los entrenadores y directivos los procesos de planeación de los diferentes macro ciclos deportivos.

Por esta razón, el objetivo del estudio fue analizar la existencia, o no, de correlación entre el VO₂ máx. y la capacidad de salto de los deportistas universitarios de la ciudad de Manizales, 2015.

Método

Muestra o sujetos

De un total de 600 deportistas que practican deportes colectivos, se estableció un diseño muestral definido a partir de la recolección de información en 50 deportistas como prueba piloto, que permitió establecer los estimadores o estadísticos para las variables de VO₂ Max. y fuerza reactiva. Con estos estimadores se procedió luego a determinar la muestra para el estudio, la cual fue definida a partir de una confiabilidad del 95%, un margen de error del 1.28% y una varianza de la variable VO₂ máx. 63.2 ml·Kg·min⁻¹. El total de la muestra fue de 146 deportistas y sus características están descritas en la tabla 1.

Antes del inicio de los procedimientos, todos los deportistas fueron informados amplia y suficientemente sobre las características del estudio y los tests a ejecutar, y diligenciaron además el consentimiento informado, donde se daba cuenta de la participación voluntaria en el estudio, el cual fue aprobado por el comité de bioética de la Universidad Autónoma de Manizales, mediante Acta No. 060 14 de abril de 2015, en consonancia con la *Declaración de Helsinki*.

Diseño experimental

Fue un estudio descriptivo con fase correlacional. Los criterios de inclusión fueron: estar matriculados en las instituciones universitarias, pertenecer a las selecciones universitarias en deportes de conjunto de baloncesto, fútbol y fútbol sala, no haber consumido licor y trasnochado el día antes de la prueba, y no haber realizado ninguna actividad vigorosa al menos 24 horas antes de la prueba. Se utilizaron como técnicas la encuesta y la observación, y se diligenció un formato con preguntas que daban razón de variables sociodemográficas. Posterior a ello se procedió a la valoración del VO₂ máx. y el test de la capacidad del salto.

Determinación del VO₂ máx.

En cuanto a las instrucciones previas a realización del test ergométrico, los sujetos fueron advertidos de evitar la realización de un ejercicio físico moderado o intenso 48 horas previas a la prueba. En la realización de la prueba se utilizó un cicloergómetro *Fitmate®Med*. La cadencia de pedaleo se mantuvo constante a 25 rpm durante todo el test y en los minutos de recuperación. Para asegurar una correcta mecánica del pedaleo, se estableció la adecuada altura de sillín cuando el sujeto adopte una angulación de 15° de flexión de la rodilla en la posición más baja del pedaleo. La carga se incrementó de manera gradual, a razón de 50 vatios cada 2 min hasta llevar al sujeto al agotamiento. La capacidad cardiorrespiratoria máxima (VO₂máx.) fue cuantificada mediante el análisis de los gases expirados usando calorimetría indirecta utilizando un equipo *Fitmate® Med. Cosmed*. A lo largo de la prueba se realizó también la monitorización de la frecuencia cardíaca con un monitor de pulso *Polar®AXN700* con registro de la frecuencia cardíaca cada 5 segundos, y de la presión arterial con un tensiómetro de columna de mercurio en cada estadio del esfuerzo y cada 5 minutos en la fase de recuperación.

Determinación de la capacidad de salto

Para valorar la capacidad de salto, se hizo necesario el uso del software de la plataforma *Axon Jump*, un sistema de evaluación cinemática versión 1.1 con el desempeño de *Squat Jump*, *CMJ simple* y *CMJ continuo*. Previo a un calentamiento general, los deportistas realizaban dos intentos por cada salto, y se tuvo en cuenta el mejor resultado. El descanso entre saltos fue de 45 segundos.

Análisis estadístico

Los resultados para las variables cuantitativas se presentan como media \pm desviación estándar (DS) de la media. Todas las variables cuantitativas mostraron una distribución normal según el test de *Kolmogorov-Smirnov*. Se realizó un análisis para comparar los resultados obtenidos por los grupos (Fútbol, Baloncesto, Voleibol y Fútbol de sala) en los diferentes protocolos de salto. Se calculó el coeficiente de correlación de Pearson. La significatividad estadística fue de $p < 0,05$. El análisis estadístico se realizó con el programa *Statistical Package for Social Sciences*

(versión 21,0, SPSS® Inc. Chicago, IL, EE.UU, licenciado por la universidad Autónoma de Manizales).

Resultados

Tabla 1. Datos demográficos, antropométricos funcionales de los participantes en el estudio (valores presentados en promedio-Desviación Estándar)

VARIABLES	Participantes (n=146)
Edad (años)	20.59 ± 2.374
Frecuencia de practica (veces a la semana)	2.83 ± 1.416
Tiempo de práctica (años)	2.18 ± 0.822
Talla (cms)	170.64 ± 9.212
IMC (kg/m ²)	22.17 ± 2.75
VO2 max. (mL kg ⁻¹ min ⁻¹)	38.059 ± 7.95

IMC: índice masa corporal; VO2max: consumo máximo de oxígeno.

En la tabla 1 se observa la edad de los deportistas, con una media de 20.59 ± 2.374 años; se evidencia que la media en el IMC de participantes se encuentra en normopeso, y la media del consumo máximo de oxígeno es de 38.059 ± 7.95 mL kg⁻¹ min⁻¹.

Tabla 2. Estadísticos (Min, Máx, Media y D.S) de la muestra participante según la capacidad de salto.

Capacidad de salto	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
Squat jump vuelo	5.32	68.0	54.41	72.43
Squat jump velocidad	1.75	3.08	2.47	0.31
Squat jump altura	3.01	48.3	31.79	7.67
CMJ simple vuelo	5.42	74.10	53.47	88.70
CMJ simple velocidad	0.62	34.07	2.83	3.13
CMJ altura	2.0	67.05	32.28	8.42

Capacidad de salto	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Tip.
CMJ continuo velocidad	120.06	582.10	444.15	80.38
CMJ continuo altura	3.31	50.09	26.44	7.55
CMJ%	-438	753	74.60	115.96

En la tabla 2 se observan los promedios encontrados en los deportistas a partir de la evaluación de la capacidad de salto, mostrando el comportamiento en las diferentes variables, evidenciando valores en las medias muy bajas, donde se destacan el squat jump vuelo con una media de 54.4+/- 7.24 ms; para squat jump velocidad una media de 2.47+/-0.31m/s; para squat jump una media de 31.79+/-7,67cms; en CMJ simple vuelo una media de 53.47+/-88.70m/s.

Tabla 3. Valores de correlación entre VO2 máx. , capacidad de salto y variables de estudio

		VO2mx. Vs. Squat Jump velocidad (seg.)	VO2mx. Vs. Squat Jump altura (cm)	VO2mx. Vs. CMJ Velocidad (seg.)	VO2mx. Vs. CMJ Altura (cm)
Sexo	Masculino				r=0.273 p=0.010
	Femenino		r= 0.297 p=0.025		r= 0.384 p=0.003
Edad (años)	16-19	r=0.652 p=0.000	r= 0.716 p=0.000		r= 0.763 p=0.000
	20-23	r=0.457 p=0.000	r=0,391 p=0.000		r= 0.483 p=0.000
	24-28				r= 0.506 p=0.046
Frecuencia de práctica	2 veces			r=0.688 p=0.002	r= 0.721 p=0.001
	3 veces	r= 0.378 p=0.004	r= 0.369 p=0.005		r=0.378 p=0.004
	4 veces	r=0.514 p=0.004	r= 0.525 p=0.003	r= 0.573 p=0.001	r=0.557 p=0.002

		VO2mx. Vs. Squat Jump velocidad (seg.)	VO2mx. Vs. Squat Jump altura (cm)	VO2mx. Vs. CMJ Velocidad (seg.)	VO2mx. Vs. CMJ Altura (cm)
	5 veces	r= 0.464 p=0.015	r=0.381 p=0.050	r=0.,539 p=0.004	r=0.523 p=0.005
	6 veces			r=0.,883 p=0.047	r=0.,885 p=0.046
Años de práctica (años)	Entre 1 y 5	r=0.,621 p=0.000	r= 0.575 p=0.001		r=0.,615 p=0.000
	Entre 5 y 10	r= 0.560 p=0.000	r= 0.561 p=0.000		r=0.,519 p=0.000
	10 y mas	r= 0.358 p=0.004	r= 0.344 p=0.006	r=0.558 p=0.000	r= 0.545 p=0.000
Deporte que practica	Baloncesto	r= 0.623 p=0.000	r= 0.618 p=0.000		r=0.523 p=0.000
	Futbol			r= 0.574 p=0.000	r= 0.606 p=0.000
	Futbol sala	r=0.650 p=0.000	r=0.643 p=0.000		r= 0.594 p=0.000

P= > 0,000 significancia estadística

En la tabla 3 se evidencia una correlación directamente proporcional entre el VO2 máx y el salto de los deportistas universitarios, en las dos pruebas medidas en el desempeño de salto, así: Squat Jump velocidad ($r=0.510$; $p= 0.000$); Squat Jump altura ($r=0.493$; $p=0.000$); CMJ simple altura ($r=0.562$; $p=0.000$). De igual manera, existe una correlación directa entre el VO2 máx y la capacidad de salto en las diferentes variables sociodemográficas, donde se resalta cómo en las mujeres se presenta correlación mayor en dos desempeños del salto, a diferencia de los hombres quienes solo presentan correlación en uno de los saltos (CMJ altura). Además, se presentó correlación entre el VO2 máx., la edad y en los diferentes deportes de práctica.

Discusión y Conclusiones

En el presente estudio se obtuvieron correlaciones significativas entre el VO₂ máx. y la capacidad de salto en los deportistas universitarios. Participaron 146 deportistas, 61% hombres, con edades entre 16 y 28 años, con media de 20.59 años \pm 2.37 años. Al comparar estos resultados con el estudio de Aguirre (2009), se evidencia diferencias en cuanto a edad y sexo; así mismo, el estudio de Cortés et al. (2009), realizado con 47 jugadores con edades de 18 \pm 0.8 años para los hombres y 17 \pm 0.9 años para mujeres; y el estudio de Jiménez et al. (2003), donde participaron 33 jugadores, encontrándose diferencias significativas en función del sexo.

Por su parte Carrasco et al. (2014), en una muestra de estudiantes hombres, pertenecientes a la Universidad de la Frontera, reportaron valores de VO₂ máx., con un máximo de 54.60 ml/kg/min, un mínimo de 30,80 ml/kg/min y una media de 42.93 ml/kg/min. En el presente estudio se encontró que el VO₂ máx. obtuvo una media de 38.059 \pm 7.95 ml·Kg·min⁻¹, donde este VO₂ máx., según el deporte practicado, presenta promedios para fútbol de 39.8 ml·Kg·min⁻¹ y fútbol sala de 37.9 ml·Kg·min⁻¹.

Al comparar estos datos con otros estudios (Carrasco et al., 2014; Álvarez et al., 2001), se resalta que los resultados de los deportistas universitarios de la ciudad de Manizales se encuentran por debajo de los promedios establecidos (Wilmore & Costill, 2007; Álvarez et al., 2002), desde los diferentes referentes teóricos y procesos investigativos, donde los valores alcanzan niveles de buenos y excelentes, siendo los jugadores de fútbol quienes han obtenido consumos de VO₂ máx. de 54.8 ml·Kg·min⁻¹; los jugadores de fútbol sala de 55.7 ml·Kg·min⁻¹ (Álvarez et al., 2001); los jugadores de baloncesto senior, valores en hombres 61.54 ml·Kg·min⁻¹, mujeres de 50.06 ml·Kg·min⁻¹ y un valor de la media de 55,79 ml·Kg·min⁻¹ (Jiménez et al., 2003; Pinto et al., 2006; Al-Hazzaa et al., 2001).

Un mayor VO₂ en jugadores profesionales determina su capacidad de afrontar durante el partido un mayor número de acciones a través del metabolismo aeróbico, lo que se representa una mejor economía y racionalización de sus esfuerzos (lo que comúnmente se denomina como saber estar, ubicarse correctamente, etc.) conducente a que los deportistas estarán en mejor disposición de mantener niveles más elevados de intensidad de juego durante buena parte del partido (De Calasanz et al., 2013; Garrido & González, 2006). Lo expuesto permite establecer que, para los participantes en este estudio, donde los promedios son inferiores, existen grandes dificultades al momento de la competencia y de responder a los esfuerzos solicitados.

En cuanto a los valores obtenidos en la capacidad de salto, en el presente estudio también se encontró que estos datos se encuentran por debajo de los promedios establecidos. Al comparar estos resultados, se encuentran diferencias con otros estudios que evidencian mayores medias en los valores obtenidos en el salto vertical (Delgado et al., 2011; Santos et al., 2008).

En la correlación entre el VO₂ máx. y la capacidad de salto, se presenta una correlación directa con las variables Squat jump altura, con un coeficiente R= 0.650 y una significancia estadística de 0.000, al comparar este con el estudio realizado en Brasil con deportistas de fútbol sala y fútbol en el que también se encuentra una correlación directa se diferencia que en este se presenta entre las variables de VO₂ y el umbral anaerobio (Jiménez et al., 2003), lo que quiere decir que, a medida que aumenta el umbral anaerobio, el VO₂ aumenta proporcionalmente. Se evidencia cómo la capacidad de salto vertical muestra correlaciones estadísticamente significativas con diferentes deportes (Santos et al., 2008; Picabea & Yanci, 2015; Nikolaidis, 2014; Urzua et al., 2009; Parra, 2012; Montanera et al., 2008; Da Silva et al., 2008).

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

Referencias

- Aguirre, J. (2009). Saltabilidad en la selección argentina de baloncesto. *Revista Electrónica de Ciencias Aplicadas al Deporte*, 2(5), 1-29.
- Al-Hazzaa, H.M., Almuzaini, K.S., Al-Refaei, S.A., Sulaiman, M.A., Dafterdar, M.Y., AlGhamedi, A., et al. (2001). Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41, 54-61.
- Álvarez, J., Manonelles, P., & Giménez, L. (2001). Importancia del VO₂ máx. y de la capacidad de recuperación en los deportes de prestación mixta. caso práctico: fútbol-sala. *Archivos de Medicina del Deporte*, 18(86), 577-583.
- Álvarez, M., Giménez, L., Corona, P., & Manonelles, P. (2002). Necesidades cardiovasculares y metabólicas del fútbol sala: análisis de la competición. *Apunts Educación Física y Deportes*, 67, 45-51.
- Astorino, T.A., Robergs, R.A., Ghiasvand, F., Marks, D., & Burns, S. (2000). Incidence of the oxygen plateau during exercise testing to volitional fatigue. *Journal of Exercise Physiology*, 3, 1-12.
- Carrasco, V., Martínez, C., Caniuqueo, A., & Díaz, A. (2014). Characterization of the aerobic capability in sample university students. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 15(2), 7-12.

- Cortés, E., Echeverry, J., Mancera, E.M., & Ramos, D.M. (2009). Concordancia en la estimación del consumo máximo de oxígeno entre una prueba de esfuerzo y el polar s810. *Revista de Salud Pública*, 11(5), 819-827.
- Da Silva-Grigoletto, M.E., Gómez-Puerto, J.R., Viana-Montaner, B.H., Armas-Negrin, J.A., Ugrinowitsch, C., & García-Manso, J.M. (2008). Comportamiento de diferentes manifestaciones de la resistencia en el voleibol a lo largo de una temporada, en un equipo profesional. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 1(1), 2-9.
- Delgado, F.P., Osorio, A., Mancilla, R., & Jerez, D. (2011). Análisis del desarrollo de la fuerza reactiva y saltabilidad, en basquetbolistas que realizan un programa de entrenamiento polimétrico. *Revista Motricidad y Persona*, 10, 33-44.
- De Calasanz, J., García-Martínez, R., Izquierdo, N., & García-Pallarés, J. (2013). Efectos del entrenamiento de fuerza sobre la resistencia aeróbica y la capacidad de aceleración en jóvenes futbolistas. *Journal of Sport and Health Research*, 5(1), 87-94.
- Garrido, R.P., & González, M. (2006). Volumen de oxígeno por kilogramo de masa muscular en futbolistas. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 6(21), 44 -61.
- Jiménez, A., Marroyo, J., López, J., Ordaz, C., Rabago, J., & Vicente, J. (2003). Consumo máximo de oxígeno en baloncesto. Influencia del sexo y del puesto específico. *Archivos Medicina del Deporte*, 20(95), 205-212.
- Montanera, J.B., Beas, R., Centeno, C., Meleroa, D., Vaamondeb, C., & García-Manso, J.M. (2008). Efecto de un mesociclo de fuerza máxima sobre la fuerza, potencia y capacidad de salto en un equipo de voleibol de superliga. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 1(2), 51-56.
- Nikolaidis, P.T. (2014). Age-related differences in countermovement vertical jump in soccer players 8-31 years old: the role of fat-free mass. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 2(2), 60-64.
- Parra, R. (2012). Fuerza explosiva y resistencia a la fuerza explosiva de miembros inferiores en mujeres voleibolistas de Santander. *Acción*, 8(15), 11-15.
- Picabea, J.M., & Yanci, J. (2015). Diferencias entre jugadores de fútbol, baloncesto y tenis de mesa en la capacidad de salto vertical y horizontal. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 4(2), 9-25.
- Pinto, E.C, De Barros, F., Magini, M., & Brandão, R.A. (2006). Estudio comparativo del consumo de oxígeno y límite anaeróbico en un test de esfuerzo progresivo entre atletas profesionales de fútbol y fútbol de salón. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 12(6), 323-326.

- Rancovic, G., Mutavdzic, V., Taskic, D., Preljevic, A., Kocic, M., & Rancovic, GN. (2010). Aerobic capacity as an indicator in different kinds of sports. *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences*, 10(1), 44-48.
- Saborit, J., Valle, M., Montoliu, M., Martínez, P., Nistal, P., & González, V. (2010). Relación entre la percepción de la capacidad aeróbica y el VO₂max en bomberos. *Psicothema*, 22(1), 131-136.
- Sánchez, B., & Salas, J. (2009). Determinación del consumo Máximo de Oxígeno del futbolista Costarricense 1era División, Pretemporada. *Revista MHSalud*, 6(2), 1-5.
- Santos, D.J., Navarro, M., Aceña, R.M., González, J.M., Arija, A., & Fernández, V.M. (2008). Relación entre la fuerza máxima en squat y acciones de salto, sprint y golpeo de balón. *International Journal of Sport Science*, 10, 1-12.
- Urzua, R., Von Oetinger, A., & Cancino, J. (2009). Potencia aeróbica máxima, fuerza explosiva del miembro inferior y peak de torque isocinético en futbolistas chilenos profesionales y universitarios. *Kronos*, 15, 49-52.
- Wilmore, J., & Costill, D. (2007). *Fisiología del esfuerzo y del deporte* (6ª ed.). Barcelona, España: Paidotribo.