

Claudio Alcibar Bermejo-Vélez; Wilson Hernando Bravo-Navarro

<http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v6i2.1229>

Análisis comparativo de los valores de VO₂ en futbolistas juveniles de diferentes posiciones de juego

Comparative analysis of VO₂ values in youth soccer players from different playing positions

Claudio Alcibar Bermejo-Vélez
claudio.bermejo@est.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Azogues
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-7316-5154>

Wilson Hernando Bravo-Navarro
wilson.bravo@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Azogues
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0003-3381-8063>

Recepción: 25 de enero 2021
Revisado: 20 de febrero 2021
Aprobación: 30 de abril 2021
Publicación: 15 de mayo 2021

Claudio Alcibar Bermejo-Vélez; Wilson Hernando Bravo-Navarro

RESUMEN

El propósito del presente estudio fue analizar y comparar el VO₂máx. en futbolistas juveniles por posición de juego en edades comprendidas de entre 15 a 18 años. Fueron estimados 60 jugadores de fútbol, su evaluación se realizó con consentimiento previo e informado del instrumento test de Course Navette de 20 metros con etapas de un minuto. La muestra se captó en porteros, defensas, volantes y delanteros. Su aplicación se realizó en sus lugares de entrenamiento habitual, dando como resultados diferencias significativas de VO₂máx. entre las posiciones de juego, los porteros presentaron un promedio de VO₂máx. de 39.81 ml/kg/min \pm 4.38, seguidos de delanteros que obtuvieron un Vo₂máx promedio de 50.34 ml/kg/min \pm 6.33, luego, defensas presentan un VO₂máx. promedio de 49.45 ml/kg/min \pm 4.73 y los volantes obtuvieron un promedio de 51.60 ml/kg/min \pm 5.17. En consecuencia, los volantes poseen un mayor volumen máximo de oxígeno y los porteros el menor.

Descriptores: Competencia deportiva; educación física; comportamiento de grupo. (Palabras tomadas del Tesouro UNESCO).

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze and compare the maximum oxygen consumption due to playing position in youth soccer players, the focus group of this study was boys/ girls of between 15-18 years. Sixty soccer players were estimated. Their evaluation was performed with prior informed consent of the "20-meter Course Navette" test instrument with one-minute stages. The sample was developed of this section first, goalkeepers had been analyzed, defenders, midfielders and forwards. Its application was performed in their usual training places, resulting in significant differences in VO₂max. between playing positions, goalkeepers presented an average VO₂max. of 39.81 ml/kg/min \pm 4.38, followed by forwards who obtained an average VO₂max. of 50.34 ml/kg/min \pm 6.33, then, defenders presented an average VO₂max. of 49.45 ml/kg/min \pm 4.73 and midfielders obtained an average Vo₂max of 51.60 ml/kg/min \pm 5.17. Consequently, midfielders have a higher maximum volume of oxygen and goalkeepers the lowest.

Descriptors: Sports competitions; physical education; group behaviour. (Words taken from the UNESCO Thesaurus).

Claudio Alcibar Bermejo-Vélez; Wilson Hernando Bravo-Navarro

INTRODUCCIÓN

El fútbol contemporáneo comprendido en edades tempranas (<18años), requiere altos niveles de capacidades físicas por tener una elevada incidencia en el desarrollo del juego o competencia (Ramírez-Campillo et al., 2020), este deporte se considera históricamente como una práctica que ha evolucionado considerablemente en varios conceptos como: preparación física, técnica, táctica, psicológica, competencia, entre otras, donde han influenciado en la caracterización y desarrollo permanente de los individuos, en efecto el problema radica que en nuestro medio los estudios son reducidos y los procesos de entrenamiento no van acorde con las exigencias modernas. Las cuáles serán bastantes influyentes, determinantes y diferentes según el posicionamiento de un jugador en el campo de juego en un partido (Janetzki et al., 2021).

Paradójicamente el fútbol como deporte tiene varias facetas, donde se puede aplicar a satisfacción del que lo demande, efectivamente el resultado no será el esperado y dependiendo la base en que se sustenta este se afirmará como principio válido o no. Por esta razón el enfoque fisiológico y científico como punto de partida para un estudio profundo con un importante objetivo de comparar y analizar los valores del VO₂máx. en futbolistas juveniles semi profesionales en diferentes posiciones de juego del medio en contraste a estudios centrados en futbolistas profesionales. Es importante entonces organizar y cuantificar las diferentes cargas semanales de tal forma mejorar los programas de entrenamiento en todas sus dimensiones posibles (Yáñez, et al. 2015).

El VO₂máx. conceptuado como la máxima capacidad de oxígeno (Herdy & Uhlendorf, 2011), es un indicador idóneo para evaluar la salud y el rendimiento deportivo, actualmente las pruebas de ejercicio maximales son medidas precisas en la potencia aeróbica máxima, sin embargo la consideración precisa para valorar el consumo máximo de oxígeno son dadas por formas directas, sin embargo estas son poco accesibles (Póvoas et al., 2020), sin embargo los métodos indirectos o pruebas de campo son igual de precisos, confiables y recomendados por su error estándar de evaluación bajo (EEE:

Claudio Alcibar Bermejo-Vélez; Wilson Hernando Bravo-Navarro

2,8 ml/kg/min) y por su estrecha relación con el VO₂máx. medido (García & Secchi, 2014).

La evaluación del VO₂máx. tiene una amplia utilidad, desde los atletas de élite hasta la población general (Shepherd, 2009). Al contexto del fútbol la literatura determina que el entrenamiento interválico con alta intensidad mejora la aptitud aeróbica de deportistas élite y sub élite (Macpherson & Weston, 2015). Es importante así la obtención de un VO₂máx. con un resultado exacto, indiferentemente del nivel de los participantes, estos deben completar una prueba de ejercicio incremental sin tomar en cuenta el método hasta el punto de la fatiga volitiva. Esto en referencia y aclaración que este tipo de valorizaciones se lo realiza a cualquier grupo social, es importante resaltar la siguiente recomendación que se encontró en los registros de (Matabuena et al. 2018) donde los deportistas deben estar descansados, ejercicio ligero el día anterior y el día de la prueba. En consecuencia, el VO₂máx. es una de las variables más frecuentemente usadas (Midgley et al., 2009), así mismo un VO₂máx. elaborado optimiza esfuerzos en los tiempos finales de un partido de fútbol (Arecheta-Pérez et al., 2006).

El fútbol en la actualidad presenta varias demandas (condicionales, técnicos, tácticos, edad, sexo, entre otras.) cada vez más exigentes que repercuten directamente en el rendimiento deportivo, donde los sistemas anaeróbico y aeróbico se activan de forma visible, como se replica en los entrenamientos y partidos de fútbol (Arcos, et al. 2015), por otro lado, (Hinojosa-Costela & Castellano-Paulis, 2017) mencionan desde el punto de vista físico que el fútbol es caracterizado por ser un deporte muy exigente donde los conceptos de potencia aeróbica y anaeróbica son relacionadas íntimamente con la efectividad de juego.

Se ha descrito que la práctica del fútbol recreativo no es una actividad intermitente de alta intensidad con una tensión cardiovascular relevante (Póvoas et al., 2019), lamentablemente en muchos documentos publicados no se proporciona información suficiente sobre la valoración del VO₂máx. con respecto a las diferentes posiciones de juego en futbolistas, sin embargo se ha encontrado citas de (Rivas-Borbón, 2016) que el

Claudio Alcibar Bermejo-Vélez; Wilson Hernando Bravo-Navarro

VO₂máx. al parecer está relacionado con la posición de juego, la calidad de entrenamiento, los niveles de competición, así como el volumen total de esfuerzo realizado durante la competición.

En los registros de (León, et al., 2015) se menciona que futbolistas profesionales alcanzan un VO₂máx. de entre 60 - 70 ml/kg/min, por lo que su valoración acrecienta la importancia del rendimiento del jugador, en este contexto es pertinente que en el presente estudio se analice y compare los resultados de los valores con algunos estándares internacionales básicamente en jóvenes futbolistas no profesionales, recalcando la importancia de realizar la valorización del VO₂máx. porque en base a los resultados se puede realizar programas de entrenamiento para mejorar la condición aeróbica y optimizar el rendimiento deportivo.

El fútbol en adultos, la carga interna de entrenamiento se valora utilizando escalas de frecuencia cardíaca (HR) y de calificación de la sesión de esfuerzo percibido (SRPE), pero éstas han sido adaptadas en el fútbol juvenil. Finalmente, en cuanto a la capacidad aeróbica las diferencias son significativas entre grupos profesionales y otros de edades menores lo que inspira futuras investigaciones (Azcárate-Jiménez, et al., 2016).

Actualmente el mundo enfrenta una crisis sanitaria a nivel mundial por consecuencia del COVID-19, el cual limitó al máximo este estudio, en efecto algunos estudios realizados durante la pandemia en relación al rendimiento deportivo en niños y jóvenes han demostrado que depende mucho del ámbito donde hayan estado situados durante el confinamiento y la actividad que realizan cotidianamente para que su capacidad aeróbica disminuya o incremente (Hernández-López, et al. 2020).

METODOLOGÍA

El presente estudio se trabajó desde un enfoque investigativo cuantitativo de tipo descriptivo de corte transversal, con un diseño no experimental, (Erazo & Narváez, 2020). La muestra poblacional fue informada previamente antes de su evaluación, usando el instrumento Test de Léger o Course Navette de 20 metros (20m-SRT). Partiendo de esto

Claudio Alcibar Bermejo-Vélez; Wilson Hernando Bravo-Navarro

se pudo determinar el consumo de oxígeno máximo ($VO_{2\text{máx.}}$) a cada uno de los sujetos, cada muestra se tomó de similar forma a las entidades involucradas considerando los lugares habituales de entrenamiento y apegado estrictamente al protocolo propuesto por Léger.

Se contó con la colaboración de 60 futbolistas varones de entre 15 y 18 años de edad perteneciente a tres instituciones deportivas como la muestra definitiva: Federación Deportiva del Azuay, Academia Deportivo Cuenca y Gualaceo Sporting Club, de la ciudad de Cuenca provincia del Azuay, aplicando los criterios de inclusión y exclusión se determinó la muestra del estudio (Castro-Castro, et al. 2020).

Para efecto del estudio se han considerado las instituciones deportivas con mayor relevancia a nivel de la provincia, en la ciudad de Cuenca se encuentra el Club referente de la ciudad en primera categoría serie "A" y por consiguiente se considera las divisiones formativas del mismo. Como segundo referente y no menos importante se considera a la Federación Deportiva del Azuay en su categoría Juvenil varones, institución que trabaja constantemente en esta categoría.

Por último, se ha considerado a otra institución que es de la ciudad de Gualaceo provincia del Azuay por la importancia y trayectoria en el fútbol ecuatoriano que actualmente se encuentra en la serie "B" del balompié profesional y es el motivo de la consideración a sus semilleros. En consecuencia y para mayor relevancia del presente estudio se ha incluido a los máximos representantes en sus categorías juveniles de la provincia del Azuay.

Test de Léger o Course Navette

La evaluación básicamente consiste en realizar carreras de ida por vuelta en un espacio longitudinal de 20 metros, con velocidades incrementales de forma gradual, al punto de alcanzar el agotamiento volitivo. Los 20 metros deben estar demarcados por dos líneas rectas que servirán de referencia para ir y volver tras ser pisadas con un solo pie al momento de escuchar una señal sonora, tomado de (Mercado-Ruíz, et al. 2018).

Claudio Alcibar Bermejo-Vélez; Wilson Hernando Bravo-Navarro

Materiales:

Grabación digital que emite una serie de “bips” a intervalos regulares, marcando el ritmo de la carrera.

Parlante Caja Amplificada 8 Krypton Kr-cx8 Usb Bt Fm 15000w

Planillas de registro.

Marcas (platillos, conos y elásticos).

Cinta métrica.

Chalecos numerados para identificar.

RESULTADOS

Análisis descriptivo y de correlación

La tabla N° 1 muestra la cantidad de sujetos evaluados con sus respectivos promedios a más de sus respectivas desviaciones estándar. También se considera estructurar como parte clave en la ecuación para la estimación del VO₂máx. la edad (E) en años y la velocidad final alcanzada (VFA) con respecto la última etapa completa (UC), datos claves que no se debe dejar de ponderar.

Tabla 1.

Datos básicos de la muestra.

N	E	EC	VFA
60	16.54 ±1.47	9.05 ±1.95	12.53 ±0.98

Nota: (N)= número de participantes. (E)= Edad promedio en años. EC= Última etapa completa. VFA= Velocidad final alcanzada.

Fuente: Elaboración propia.

Claudio Alcibar Bermejo-Vélez; Wilson Hernando Bravo-Navarro

En la siguiente consideración fueron sometidos a evaluación tres grupos de futbolistas masculinos descritos a continuación, en la ciudad de Cuenca: Federación Deportiva del Azuay, edad promedio (EP) es 16.51 \pm 34% y Academia Deportivo Cuenca, (EP) es 17.79 \pm 36%. Gualaceo: Gualaceo Sporting Club, (EP) es 14.69 \pm 30% en consecuencia, la edad promedio general (EPG) es 16.55, para determinar finalmente los resultados se van a fraccionar por grupos y posicionamiento en el campo.

Tabla 2.
Resultados de las variables a nivel general.

Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	DE
Vo2máx. (ml/kg/min)	60	34.00	65.85	49.70	\pm 5.93
Velocidad (Km/H)	60	10.5	15.5	12.53	\pm 0.98
Etapas completas	60	5	15	9.05	\pm 1.95

Nota: La presente tabla expone de manera general los resultados promedios de las variables Vo2máx. Velocidad en km/h y la última etapa completa. Número de participantes(N) y desviación estándar (DE).

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de los sujetos evaluados con un VO2máx. promedio de 50.00 \pm 5.88 ml/kg/min. La velocidad promedio es de 12.5 \pm 0.97 Km/H. Las etapas completas promedio que sirvieron para la estimación en la fórmula fueron 9 \pm 1.94. Por otra parte, los resultados encontrados a nivel institucional se representan en la (Tabla 3).

Claudio Alcibar Bermejo-Vélez; Wilson Hernando Bravo-Navarro

Tabla 3.

Resultados del VO₂máx. evaluado, distribuido por institución.

Institución	N	Mín.	Máx.	Media	DE
FDA	22	40.55 ml/kg/min	57.72 ml/kg/min	49.36 ml/kg/min	±4.77
AD Cuenca	23	34.00 ml/kg/min	65.85 ml/kg/min	49.07 ml/kg/min	±7.48
Gualaceo SC	15	45.91 ml/kg/min	60.36 ml/kg/min	51.48 ml/kg/min	±4.73

Nota: La presente tabla caracteriza los resultados promedios (media) y encontrados a nivel institucional con su desviación estándar (DE).

Fuente: Elaboración propia.

En relación al promedio de mayor consumo de oxígeno (VO₂máx) general entre instituciones se puede observar algunas diferencias no tan alejadas en el caso de la institución con mayor promedio fue Gualaceo SC con 51.48 ±4.73 ml/kg/min, seguido de FDA con 49.36 ±4.77ml/kg/min y finalmente AD Cuenca con 49.07 ±7.48 ml/kg/min.

En cuanto a las posiciones dentro del campo de juego (Tabla 4) de cada uno de los participantes se encuentran diferencias no tan alejadas salvo con relación a los porteros, que las diferencias son significativas de la misma forma se encontraron en otras literaturas que preconizan estas diferencias, a las encontradas en las otras posiciones de juego.

Claudio Alcibar Bermejo-Vélez; Wilson Hernando Bravo-Navarro

Tabla 4.

Resultados en consumo de oxígeno máximo, distribución en arqueros, defensas, volantes y delanteros según su posición en el campo de juego.

Posición	N	Mín.	Máx.	Media	DE
Porteros	5	34 ml/kg/min	46.13 ml/kg/min	39.81 ml/kg/min	±4.38
Defensas	17	40.61 ml/kg/min	57.79 ml/kg/min	49.45 ml/kg/min	±4.73
Volantes	31	41.81 ml/kg/min	65.85 ml/kg/min	51.60 ml/kg/min	±5.17
Delanteros	7	43.45 ml/kg/min	62.47 ml/kg/min	50.34 ml/kg/min	±6.33

Nota: Se establecen los resultados promedios por posición dentro del campo de juego, así como mínimos (min), máximos (máx.) y desviación estándar (DE).

Fuente: Elaboración propia.

Como antecedente y en concordancia, los datos que el presente estudio da a conocer, son bastantes similares a estudios que tienen igual estructura, en cuanto a promedios de consumo de oxígeno máximo, la incidencia que muestra la (Tabla 4) se evidencia de la siguiente manera, los porteros a pesar de tener $n=5$ marcan el promedio más bajo en resultados de $VO_{2máx}$. 39.81 ± 4.38 ml/kg/min, seguido de los defensas que tienen un promedio de $VO_{2máx}$. 49.45 ± 4.73 ml/kg/min, los delanteros están con un promedio de $VO_{2máx}$. de 50.34 ± 6.33 ml/kg/min y finalmente los volantes son los que marcan un incremento superior en consumo de oxígeno máximo ($VO_{2máx}$.) 51.60 ± 5.17 ml/kg/min, teniendo como consideración final que según los datos arrojados los porteros son los que menos $VO_{2máx}$. poseen antes las otras posiciones de juego y los volantes son los que mayor $VO_{2máx}$. evidencias con respecto a las otras posiciones en el campo de juego.

Claudio Alcibar Bermejo-Vélez; Wilson Hernando Bravo-Navarro

En la (Tabla 5) se hace una correlación entre baremos óptimos para la salud con relación a los rangos de edad tomados en el estudio presentado según los estadios que a nivel general resultaron en las evaluaciones a tres instituciones deportivas. (Ruiz et al., 2011).

Tabla 5.

Comparación de resultados promedios del estudio según estadios alcanzados durante la prueba.

	Edad (años)	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Baremo	15 – 17	≤ 4 – 4.5	4.5 - 5.5 5.0 - 6.0	6.0 - 7.0 6.5 - 7.5	7.5 - 8.5 8.0 - 9.0	≥ 9.0 – 9.5
Estudio (promedio)	15 - 17					±10.38

Nota: Se clasifica según niveles muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto con relación a estándares de salud referenciales.

Fuente: Baremos tomados del Manual de Alpha Fitness con relación a la salud.

De manera general se puede observar los valores referenciales para la evaluación de la condición física relacionada a la salud, según el promedio de datos arrojados en este estudio se puede observar que el valor es superior a **Muy alto** con ±10.38, resulta entonces importante este resultado como complemento para determinar el estado de salud actual de los deportistas juveniles en base a la condición física de los grupos.

En los estudios de (Rodríguez-Toledo, et al., 2017) existieron variables similares de interés que, en la presente investigación, la determinación del VO₂máx. con relación a futbolistas en diferentes posiciones de juego, en la mencionada investigación se determinó la correlación del máximo consumo de oxígeno entre 114 futbolistas de entre 18 a 31 años de edad en posiciones de juego diferentes, este estudio se llevó a cabo en futbolistas universitarios varones.

Claudio Alcibar Bermejo-Vélez; Wilson Hernando Bravo-Navarro

El instrumento utilizado fue el Yo Yo test de recuperación intermitente de Nivel I, prueba que proporcionó una elevada aceptabilidad para evaluar la capacidad aeróbica en futbolistas. La fiabilidad del test utilizado permitió extraer información valiosa en cuanto a diferencias entre el consumo de oxígeno de una y otra posición dentro del campo de juego en el fútbol, variando significativamente entre la posición del arquero y las posiciones defensa, volante y delantero ($p < 0,05$). La ecuación propuesta para estimar el $VO_{2\text{máx}}$ en dicha investigación no está especificada, pero en este estudio la ecuación establecida es la propuesta por Leger y citada en (García & Secchi, 2014) para niños y jóvenes de 6 a 17,9 años dándonos de la siguiente manera: $VO_{2\text{máx.}} = 31,025 + (3,238 \times VFA) - (3,248 \times E) + (0,1536 \times VFA \times E)$, donde (VFA) es la velocidad final alcanzada que se expresa en k/h y (E) es igual a la edad en años. Las diferencias marcadas se podrían establecer fácilmente en las muestras donde el estudio presenta 60 futbolistas juveniles, sin embargo, los resultados generales determinan similares deducciones.

En términos generales relacionadas a diferentes literaturas un cuanto similares los resultados de manera superficial tienen un porcentaje de correlación muy acercado al estudio presentado, de tal forma que no tiene variación en cuanto las posiciones en el campo de juego, el cual convergen a una tendencia general marcada, donde se encuentra que los porteros son los que menos condiciones aerobia poseen con relación a los otras posiciones de juego en el fútbol, esto debido a que su participación en el juego es un tanto estática y su nivel de exigencia física en los entrenamientos no son las mismas que los demás jugadores.

CONCLUSIONES

El propósito del presente estudio fue analizar y comparar el $VO_{2\text{máx.}}$ en futbolistas juveniles por posición de juego en edades comprendidas de entre 15 a 18 años, se analizó y se comparó todas las posiciones de juego y los resultados fueron positivos, los mismo ayudaron a discernir la realidad de cada grupo aportando de manera significativa al estudio.

Claudio Alcibar Bermejo-Vélez; Wilson Hernando Bravo-Navarro

Se evaluó con éxito a cada uno de los integrantes de la muestra sin ningún inconveniente, encontrando grupos comprometidos con el propósito del estudio y ansiosos de realizar la prueba de la forma correcta, animándose unos a otros en la consecución de la misma.

Los entrenadores e instituciones no presentaron dificultades al momento de facilitar los grupos de estudio a pesar de la emergencia sanitaria que atraviesa el mundo, se realizaron con todas las medidas y protocolos de bioseguridad necesarios.

La estimación del VO₂máx. en cada uno de los sujetos se obtuvo sin ninguna dificultad gracias a que se pudo considerar las variables necesarias que intervienen en la ecuación de Leger.

Finalmente, este estudio está destinado a contribuir a entrenadores y preparadores físicos para reforzar planificaciones y ajustar entrenamientos, de la misma forma se puede utilizar para establecer criterios de selección en equipos de fútbol juveniles y profesionales.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Católica de Cuenca y la Jefatura de Posgrados por apoyar el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

Arcos, A., Yanci, J. Mendiguchia, J., Gorostiaga, E. (2015). Rating of Muscular and Respiratory Perceived Exertion in Professional Soccer Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 28, 3280–3288.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000540>

Claudio Alcibar Bermejo-Vélez; Wilson Hernando Bravo-Navarro

- Arecheta-Pérez, C., Lucía Mulas, A., & Gómez López, M. (2006). La importancia del VO₂max para realizar esfuerzos intermitentes de alta intensidad en el fútbol femenino de élite [The importance of VO₂max for high intensity intermittent efforts in elite women's soccer]. *Kronos: Revista Universitaria de La Actividad Física y El Deporte*, 9, 4–12.
- Azcárate-Jiménez, U., Los-Arcos-Larumbe, A., & Yanci-Irigoyen, J. (2016). Diferencias en la capacidad de aceleración, cambio de dirección y resistencia cardiovascular entre jugadores de fútbol amateur de distinta categoría competitiva [Differences in acceleration capacity, change of direction and cardiovascular endurance among amateur soccer players of different competitive categories]. *Revista Universitaria De La Educación Física Y El Deporte*, 9(9), 6-14.
- Castro-Castro, L., García-Herrera, D., Ávila-Mediavilla, C., & Erazo-Álvarez, J. (2020). Impacto de COVID-19 en Educación básica y bachillerato: Unidades educativas urbanas de Suscal – Ecuador [Impact of COVID-19 on Basic and High School Education: Urban Educational Units of Suscal - Ecuador]. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(5), 163-177. <http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i5.1038>
- Erazo-Álvarez, J., & Narváez-Zurita, C. (2020). Medición y gestión del capital intelectual en la industria del cuero - calzado en Ecuador [Measurement and management of intellectual capital in the leather industry - footwear in Ecuador]. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(9), 437-467. <http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i9.662>
- García, G. C., & Secchi, J. D. (2014). 20 meters shuttle run test with stages of one minute. An original idea that has lasted for 30 years. *Apunts Medicina de l'Esport*, 49(183), 93–103. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2014.06.001>
- Herdy, A. H., & Uhlendorf, D. (2011). Valores de Referencia para el Test Cardiopulmonar para Hombres y Mujeres Sedentarios y Activos [Reference Values for the Cardiopulmonary Test for Sedentary and Active Men and Women]. *Arq. Bras. Cardiol.* 96 (1), 54–59. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2010005000155>
- Hernández-López, M., Puentes Gutiérrez, A. B., & García Bascones, M. (2020). Covid-19. How does it affect to the physical exercise in physicians]. *Medicina clinica*, 155(4), 178. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2020.05.014>
- Hinojosa-Costela, A., & Castellano-Paulis, J. (2017). Influencia de la distancia recorrida en diferentes rangos de velocidad en la anotación de un gol en fútbol [Influence of the distance covered at different speed ranges on scoring goals in soccer]. *Retos*, 31, 188-192. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i31.49618>

Claudio Alcibar Bermejo-Vélez; Wilson Hernando Bravo-Navarro

- Janetzki, S. J., Bourdon, P. C., Norton, K. I., Lane, J. C., & Bellenger, C. R. (2021). Evolution of Physical Demands of Australian Football League Matches from 2005 to 2017: A Systematic Review and Meta-Regression. *Sports Medicine - Open*, 7(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00301-1>
- León, H. H., Ramírez, J. F., Sánchez, A., Salazar, J. D., Orjuela, L., & Anzola, S. V. (2015). Comparison of maximum lactate between course navette test and hofftest in soccer players at 2600 meters above sea level. *Journal of Human Sport and Exercise*, 10(1), 104–112. <https://doi.org/10.14198/jhse.2015.101.09>
- Macpherson, T. W., & Weston, M. (2015). The effect of low-volume sprint interval training on the development and subsequent maintenance of aerobic fitness in soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(3), 332–338. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2014-0075>
- Matabuena, M., Vidal, J. C., Hayes, P. R., & Huelin Trillo, F. (2018). A 6-minute sub-maximal run test to predict VO₂ max. *Journal of Sports Sciences*, 36(22), 2531–2536. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1468149>
- Mercado-Ruiz, H. A., Sánchez-Rodríguez, D. A., & Gutiérrez, J. (2018). Comportamiento de los niveles del vo₂ máximo en futbolistas prejuveniles en diferentes altitudes [Behavior of maximum vo₂ levels in junior soccer players at different altitudes]. *Revista Digital: Actividad Física Y Deporte*, 1(2).
- Midgley, A. W., Carroll, S., Marchant, D., McNaughton, L. R., & Siegler, J. (2009). Evaluation of true maximal oxygen uptake based on a novel set of standardized criteria. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*, 34(2), 115–123. <https://doi.org/10.1139/H08-146>
- Póvoas, S. C.A, Krusturup, P., Pereira, R., Vieira, S., Carneiro, I., Magalhães, J., & Castagna, C. (2019). Maximal heart rate assessment in recreational football players: A study involving a multiple testing approach. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 29(10), 1537–1545. <https://doi.org/10.1111/sms.13472>
- Ramírez-Campillo, R., Castillo, D., Raya-González, J., Moran, J., de Villarreal, E. S., & Lloyd, R. S. (2020). Effects of Plyometric Jump Training on Jump and Sprint Performance in Young Male Soccer Players: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine*, 50(12), 2125–2143. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01337-1>

Claudio Alcibar Bermejo-Vélez; Wilson Hernando Bravo-Navarro

- Rivas-Borbón, O. (2016). Efecto de un programa de entrenamiento para mejorar el consumo máximo de oxígeno de futbolistas de un equipo de la primera división del fútbol de Costa Rica [Effect of a training program to improve the maximal oxygen uptake of soccer players of a team from the first division of the soccer of Costa Rica]. *Universidad En Diálogo*, 6(1), 11–20.
- Rodríguez-Toledo, E., Espinoza-Valdés, J., Rodríguez Soto, F., Gatica Salas, N., & Vásquez Gómez, J. (2017). Prueba de escalón de Mcardle: una ecuación para estimar el Vo2 máx. en estudiantes de educación física [Mcardle step test: an equation to estimate Vo2 max. in physical education students]. *Ciencias De La Actividad Física UCM*, 18(2), 1-7. <https://doi.org/10.29035/rcaf.18.2.2>
- Ruiz, J., España-Romero, V., Castro J., Artero, E., Ortega, F., Jiménez, D., Cuenca, M., Chillón, P., Girela, M., Mora, J., Gutiérrez, A., Suni, J., Sjöström, M., & Castillo, M. (2011). Batería ALPHA-Fitness: Test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes Manual de instrucciones [ALPHA-Fitness battery: Field test for the evaluation of health-related physical condition in children and adolescents Instruction manual]. *Assessing Levels of Physical Activity*. Recuperado de <https://n9.cl/3e4ic>
- Shephard R. J. (2009). Is the measurement of maximal oxygen intake passé?. *British journal of sports medicine*, 43(2), 83–85. <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.052506>
- Yáñez, R.; Castañeda, A.; Cereceda, R.; Marschhausen, G.; Barraza Gómez, F.; Rosales Soto, G. (2015). Consumo de oxígeno máximo en futbolistas universitarios de Valparaíso [Maximum oxygen consumption in university soccer players in Valparaíso]. [en línea]. 11º Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias, 28 de septiembre al 2 octubre de 2015, Ensenada, Argentina. En Memoria Académica. Recuperado de <https://n9.cl/busjr>