

## T- FORCE O TEST DE SQUAT JUMP. ¿CUÁL ES LA MEJOR FORMA DE EVALUAR LA POTENCIA MÁXIMA EN FUTBOLISTAS PROFESIONALES?

## T-FORCE OR SQUAT JUMP TEST. WHAT IS THE WAY TO EVALUATE THE MAXIMUM POWER IN PROFESSIONAL FOOTBALL PLAYERS?

Recibido el 11 de agosto de 2020 / Aceptado el 19 de noviembre de 2020 / DOI: 10.24310/riccafd.2020.v9i3.10106  
Correspondencia: Isabel Sánchez. Correo electrónico: isabel.sanchez@usantotomas.edu.co

Herrera-Pinzón, MA<sup>1BC</sup>, Vivas-Mendoza, MC<sup>2BC</sup>, Castro-Rodríguez, LE<sup>3ABCDE</sup>, Argüello-Gutiérrez, YP<sup>4ABD</sup>, Sánchez-Rojas, I<sup>5ABC</sup>

<sup>1</sup>Herrera-Pinzón, M. Universidad Santo Tomás, Colombia, miguelherrera@usantotomas.edu.co

<sup>2</sup>Vivas-Mendoza, M. Universidad Santo Tomás, Colombia, maria.vivas@usantotomas.edu.co

<sup>3</sup>Castro-Rodríguez, L. Universidad Santo Tomás, Colombia, Laura.castro@usantotomas.edu.co

<sup>4</sup>Argüello-Gutiérrez, YP. Universidad Santo Tomás, Colombia, yenniarguello@usantotomas.edu.co

<sup>5</sup>Sánchez-Rojas, I. Universidad Santo Tomás, Colombia, isabel.sanchez@usantotomas.edu.co

### Responsabilidades

<sup>A</sup> Diseño de la investigación. <sup>B</sup> Recolector de datos. <sup>C</sup> Redactor del trabajo. <sup>D</sup> Tratamiento estadístico. <sup>E</sup> Idea original y coordinador de toda la investigación.

### RESUMEN

En el deporte de alto rendimiento es importante llevar a cabo un control a los deportistas, el cual debe partir de la evaluación de las capacidades físicas cada cierto periodo de tiempo; para esto se deben escoger las pruebas e instrumentos adecuados considerando el gesto y patrón motriz de cada disciplina, así como las características propias de cada sujeto. El objetivo de la presente investigación se basó en la comparación de dos instrumentos de medición validados en el análisis de la fuerza: T-Force® en el cual se realizó el test de sentadilla y Optogait® con el protocolo de Squat Jump (SJ), para evaluar potencia máxima en futbolistas profesionales de dos equipos de fútbol de la ciudad de Bogotá. Estudio descriptivo, de alcance correlacional de tipo transversal. Se contó con la participación de 38 deportistas de género masculino, con edad promedio de  $20,89 \pm 2,14$  años, quienes realizaron las pruebas de SJ en Optogait y test de sentadilla en T-Force; para el procesamiento y análisis de los datos se realizó una prueba T para muestras relacionadas. Se encontraron diferencias significativas entre los resultados de ambas pruebas, donde la potencia máxima obtenida fue más alta con el test de T-Force, pero la desviación de los datos



fue menor en el caso del Optogait. De acuerdo con los resultados, se determinó que el mejor método para la medición de la potencia máxima en futbolistas es el T-Force.

### ■ PALABRAS CLAVE

fuerza muscular, fútbol, deportistas.

### ■ ABSTRACT

In high-performance sport it is important to carry out a control to athletes, which must start from the evaluation of physical abilities every certain period of time; for this you should choose the appropriate tests and instruments considering the gesture and driving pattern of each discipline, as well as the characteristics of each subject. The objective of this research was based on the comparison of two measuring instruments validated in the strength analysis: T-Force® in which the squat and Optogait® test was carried out with the Squat Jump Protocol (SJ) to evaluate maximum power in professional footballers of two football teams in the city of Bogotá. Descriptive study, correlated scope of cross-sectional type. It was attended by 38 male athletes, with average age  $20,89 \pm 2,14$  years, who performed the SJ tests on Optogait and squat test in T-Force; for the processing and analysis of the data a T test was performed for related samples. Significant differences were found between the results of both tests, where the maximum power obtained was higher with T-Force test, but the deviation of the data was lower in the case of the Optogait. According to the results, sand determined that the best method for measuring maximum power in footballers is the T-Force.

### ■ KEY WORDS

muscle strength, football, athletes

### ■ INTRODUCCIÓN

La evaluación del rendimiento de cualquier atleta, debe partir en principio del reconocimiento de las características del deporte y las capacidades físicas más relevantes a evaluar en los sujetos; por ende, resulta necesario contar con las herramientas adecuadas, los recursos humanos, tecnológicos y metodológicos que garanticen la asertividad en la toma de datos como en los resultados obtenidos<sup>1</sup>; en virtud de lo anterior, la adecuada selección de los métodos evaluativos deberá



ajustarse a las condiciones morfológicas y funcionales propias de los sujetos y el patrón motriz de su disciplina deportiva.

Existen muchas maneras de cuantificar una sola capacidad física, por ejemplo, en el caso de la fuerza, Rodríguez<sup>2</sup> menciona que la relación existente entre la tensión muscular generada y la resistencia a vencer van a determinar diferentes formas de contracción o producción de esta; por ello, la diversidad de las pruebas que se encuentran para establecer los valores para cada manifestación de la fuerza, son tan extensas, que escoger el mejor test o protocolo es una tarea complicada que requiere de análisis e investigación adecuados<sup>3,4</sup>.

La fuerza muscular ha sido definida como una capacidad física que involucra para su ejecución la participación de múltiples sistemas donde se resaltan los sistemas osteomuscular y nervioso, cuya finalidad es la preparación de las estructuras encargadas de participar en la ejecución del acto motor<sup>5</sup>. Ahora bien, la fuerza es una cualidad que se manifiesta en cualquier movimiento, ya que por más mínimo que sea, va a requerir una contracción muscular, haciendo de esta una cualidad básica para el deportista<sup>6</sup>. Por otro lado, Fernández, et al.<sup>7</sup>, afirman que la potencia máxima está asociada al tipo de acción muscular expresada, sobre todo si se tienen en cuenta factores como: el almacenamiento y utilización de la energía elástica, el tiempo útil para realizar la fuerza y el comportamiento de las características contráctiles y elásticas del músculo. Naclerio<sup>8</sup>, manifiesta que la relación entre la velocidad de ejecución de un movimiento y el pico de potencia máxima está relacionada con la fuerza máxima 1RM.

En el caso del fútbol la evaluación de cada una de las manifestaciones de la fuerza resulta imprescindible, si se considera que en este deporte existen variaciones de esta, las cuales van a depender de la categoría y la posición de juego del participante; lo anterior es importante si se toman en cuenta los cambios en las intensidades, ritmo y esfuerzo generado en competencia. En concordancia con lo anterior, la potencia aeróbica, fuerza muscular y velocidad, se convierten en aspectos básicos que se priorizan durante los entrenamientos, siendo la fuerza muscular fundamental, ya que, por el nivel de competencia, el modelo de juego, la posición de los sujetos y los factores ambientales, cualquier imbalance en este componente, induce potencialmente a lesiones en los futbolistas<sup>9,10</sup>.

Ahora bien, la potencia máxima es fundamental para el fútbol, ya que es uno de los componentes claves en situaciones de juego donde se realizan cambios de dirección veloces y disputas por el móvil. Gonzales-De los Reyes, et al.<sup>11</sup>, menciona que para los técnicos de fútbol es primordial tener jugadores potentes, es decir que sean fuertes y veloces



en la misma medida. Para que esto se cumpla es fundamental que se escoja el mejor instrumento que permita obtener los datos más precisos para beneficiar los preparadores físicos y aumentar el rendimiento de los deportistas.

Los estudios recientes en torno a esta variable evidencian el empleo de test indirectos en futbolistas a partir del análisis de pruebas de salto mediante el uso del Optogait®, los cuales arrojan los valores de potencia en Julios (J); otros estudios señalan protocolos relacionados con la batería de Bosco resaltando las pruebas de Squat Jump (SJ) o el test de Salto con Contramovimiento (CMJ)<sup>12</sup>. Por otro lado, en la actualidad se está implementando para la valoración de fuerza máxima, el cálculo de la RM (repetición máxima) del deportista por medio de la velocidad de ejecución del gesto<sup>13</sup>, a partir del T-force, el cual determina la fuerza máxima pico en términos de Vatios (W). Múltiples investigaciones utilizan la prueba de SJ por su antigüedad y confiabilidad para evaluar la potencia máxima, sin embargo, es importante verificar si es la mejor opción para medir esta capacidad en esta disciplina<sup>14,15</sup>.

Finalmente, en el fútbol el análisis de la fuerza en todas sus manifestaciones es importante, dado que esta capacidad física es determinante en muchas situaciones de juego; caso particular es el análisis de la fuerza de resistencia debido al esfuerzo acumulado durante el tiempo de juego, o la fuerza máxima a la hora de contener y confrontar a un jugador rival ya que al aumentar la velocidad en la ejecución de la fuerza se podrá producir una potencia mayor, lo cual se verá reflejado en una velocidad que se irá incrementando en el momento de la ejecución de un gesto deportivo<sup>16</sup>. Por lo anterior, el presente artículo tiene como objetivo comparar los resultados de potencia máxima pico de la prueba de sentadilla en T-Force con el Test de Squat Jump en Optogait en futbolistas profesionales de los equipos Fortaleza CEIF y Tigres F.C de la ciudad de Bogotá, evaluando la fuerza en términos de velocidad de ejecución y su relación con la potencia máxima.

## ■ MATERIAL Y MÉTODOS

### ■ Tipo de Estudio

Estudio de enfoque cuantitativo, con diseño transversal, de alcance correlacional.

### ■ Población participante

Futbolistas hombres de las modalidades de fútbol profesional de la ciudad de Bogotá. Como criterios de inclusión se tuvieron en cuenta:



futbolistas de género masculino, quienes llevaran más de seis meses en la selección, con una asistencia de manera regular a los entrenamientos; los participantes debían firmar el consentimiento informado y desear hacer parte del proyecto de investigación. En cuento a los criterios de exclusión, no se tuvieron en cuenta deportistas que presentaran alguna lesión de tipo osteomuscular que no permita el proceso de evaluación funcional.

### ■ Estimación del tamaño de la muestra

Se hizo un muestreo por conveniencia, en donde se realizó una estimación muestral, a través de la fórmula para determinar el número de individuos a evaluar, utilizando como universo la segunda división de fútbol Colombiano en la ciudad de Bogotá (n= 66 jugadores total de tres selecciones de fútbol: Tigres, Fortaleza, Bogotá FC); un test con un nivel de confianza del 95%, poder estadístico del 95%, margen del error del 7%, determinando que el tamaño muestral es de 40 jugadores.

### ■ Protocolos de evaluación

Esta evaluación se hizo con el T-Force, modelo TF-100, en el que se evaluó la fuerza de miembros inferiores con sentadilla en la Smith. El protocolo se realizó en el gimnasio con el equipo de sentadilla Smith (marca PRECOR), en el que se utilizó el 50% del peso corporal y se realizaron tres repeticiones en el que se calculó la fuerza máxima.

Para la evaluación de la fuerza explosiva, la misma se realizó con el equipo Microgate Opto-Gait, empleando el protocolo de BOSCO con los movimientos de SQUAT JUMP (SJ), con el fin de conocer la potencia del movimiento. En esta prueba el atleta debe efectuar un salto vertical partiendo de la posición de media sentadilla (rodillas flexionadas a 90° grados), con el tronco erguido y con las manos dispuestas en la cintura.

### ■ Análisis estadístico

Se realizó con el software SPSS versión 22 (Chicago, IL, USA). El procedimiento estadístico inicial fue la caracterización descriptiva de las variables de estudio (fuerza explosiva y fuerza máxima) y las características de los participantes, expresando los resultados en medidas de tendencia central (media y desviación estándar). Adicionalmente se realizó procedimientos estadísticos de rigor como el contraste de normalidad de los datos con la prueba de Shapiro-Wilk. Posteriormente se realizó una comparación de medias por medio de la prueba T para muestras relacionadas.



## ■ Comité de ética

La investigación se desarrolló de acuerdo con la declaración de Helsinki, la Resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de salud colombiano. Adicionalmente, el proyecto de investigación fue aprobado por el Comité de Ética, Bioética e Integridad Científica de la investigación de la Universidad Santo Tomás de Bogotá, Colombia el 27 de junio de 2019 en el acta N° 10. Adicionalmente, el presente estudio tuvo en cuenta los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos expuestos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM)<sup>17</sup> y los estándares éticos establecidos para investigaciones en ciencias del deporte y del ejercicio<sup>18</sup>.

## ■ RESULTADOS

Se evaluaron 38 futbolistas de género masculino que resultaron aptos considerando los criterios de inclusión y exclusión planteados inicialmente; la edad media de los participantes fue de  $20,89 \pm 2,14$  años, con una talla promedio de  $176,97 \pm 6,26$  cm y un peso promedio de  $71,63 \pm 6,39$  kg. Se encontró que la prueba de Squat Jump medida con el Optogait mostró valores de potencia máxima media de  $251,48 \pm 43,22$  W (Figura 1) y una potencia específica de  $3,50 \pm 0,48$  W/kg (Figura 2); por otro lado, la prueba que se realizó con el T-Force mostró valores de potencia máxima de  $411,42 \pm 112,12$  W (Figura 3) y una potencia específica de  $5,73 \pm 1,41$  W/kg (Figura 4). Al aplicar las pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk se observó que todos los grupos de resultados obtuvieron una distribución normal.

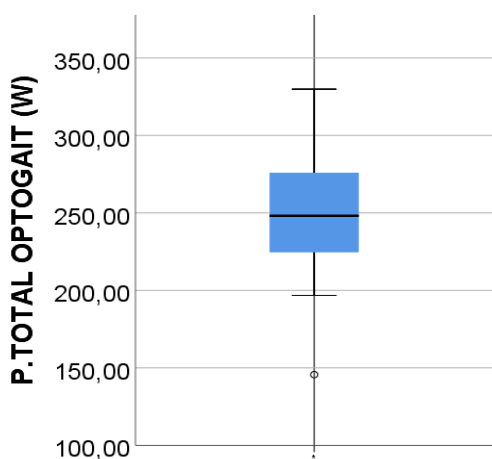


Figura 1. Potencia total en Optogait.

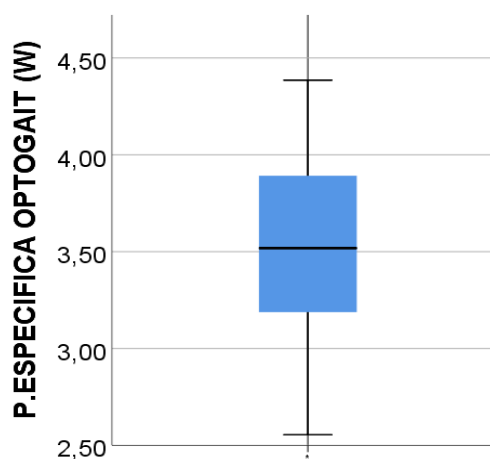


Figura 2. Potencia específica en Optogait.

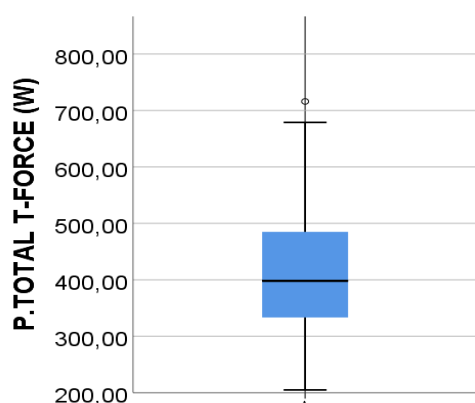


Figura 3. Potencia total en T-Force.

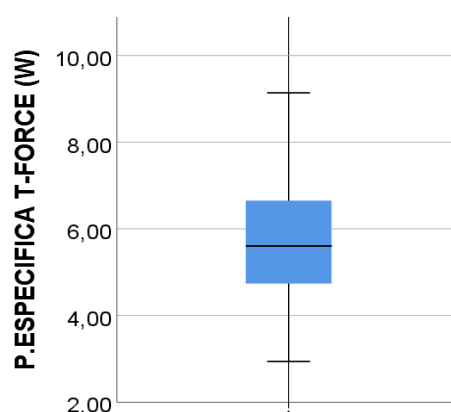


Figura 4. Potencia específica en T-Force.

En los datos de potencia máxima se encontró una diferencia de 182,17 W siendo mayor la media arrojada por el T-Force, con relación a la potencia específica hay una diferencia de 2,44 W/kg volviendo a ser mayor la expresada en el T-Force. Al realizar la prueba T de comparación de medias, se evidencia que estas diferencias son significativas en las dos ocasiones obteniendo en ambos casos significancias bilaterales inferiores con valores de ( $p=0,000$ ).

## ■ DISCUSIÓN

Considerando el objetivo de la presente investigación, el cual se basó en establecer las diferencias entre dos instrumentos de evaluación diseñados para determinar la fuerza muscular en deportistas (T-Force y Optogait), en aras de identificar cuál es el más asertivo para estimar la potencia máxima en futbolistas, se ha encontrado con base en los resultados obtenidos una diferencia significativa entre los dos valores de potencia máxima total y relativa arrojados en los test, siendo los valores obtenidos por el T-Force más altos en comparación a los datos arrojados por el Optogait; esto podría deberse a que los sujetos de prueba están altamente entrenados y familiarizados con la ejecución del gesto técnico de la sentadilla con peso. Además, los deportistas durante la competencia realizan saltos con carrera de impulso, en el momento de rechazar un balón aéreo o de atacar en un tiro de esquina, que a diferencia del gesto squat jump en Optogait, es un movimiento estático, el cual no es habitual para ellos debido a que parte desde una flexión de rodilla a  $90^\circ$  sin impulso según protocolo descrito por Bosco<sup>19</sup>. El test de squat jump resulta incómodo para los futbolistas ya que evalúa específicamente la fuerza explosiva en una fase concéntrica, una acción que no sucede en ningún momento durante la competencia,



sin embargo Asier, et al.<sup>20</sup>, menciona que en el fútbol es más relevante evaluar la fuerza explosiva en un ciclo de estiramiento-acortamiento, dado que este aspecto es uno de los factores principales en la habilidad de aceleración de un futbolista; considerando lo anterior, se puede observar que el protocolo de 1RM de sentadilla en T-Force es un instrumento que se acerca más a la necesidad del deporte partiendo del gesto y patrón motriz del mismo.

Sin embargo, es importante resaltar que el valor de la potencia en el test de T-Force es más alto que el del Optogait, lo que en un inicio podría llegar a ser contradictorio ya que en la evaluación de fuerza mediante el T-Force el deportista lleva una carga externa; analizando desde la base fundamental de la potencia (potencia= trabajo/tiempo)<sup>21</sup>, se podría afirmar que en el Optogait, la única variable que se puede modificar es el tiempo, ya que en este test se evalúa qué tan rápido se puede movilizar la carga para realizar el salto, mientras que en el T-Force se pueden modificar las variables de tiempo y trabajo, debido a que en esta prueba las cargas son cambiables; se puede buscar la mejor relación entre estas dos variables (tiempo y trabajo) para encontrar la potencia máxima del individuo. Del mismo modo Harris et al.<sup>22</sup>, resaltan la importancia de un estudio completo del espectro de cargas para una mayor comprensión de las características del deportista y un cálculo más exacto de su potencia máxima, de tal manera que al estudiar diferentes cargas en el mismo deportista obtendremos un valor más exacto de su potencia máxima, procedimiento posible a realizar con el T-Force.

Con relación a la carga adecuada en la cual se expresa la mayor potencia, hay diferentes opiniones, por ejemplo Cormie et al.<sup>23</sup>, menciona que la carga óptima para obtener la potencia máxima en la sentadilla es al 56% RM, sin embargo, Hernández, et al.<sup>24</sup>, citando a diferentes autores indica que se han encontrado varios porcentajes de carga de RM en la cual se encuentra esta potencia máxima, mencionando valores como el 30%RM o también rangos entre 48-63% RM y llegando a rangos de 50-80%RM, sin embargo no coinciden en un mismo rango, pero si están de acuerdo a que es con carga donde se genera la potencia máxima.

Para el fútbol la potencia máxima es una de las capacidades fundamentales<sup>25</sup> ya que los constantes giros, cambios de dirección y saltos que se presentan durante la competencia son claves para vencer razón por lo que se genera la necesidad de evaluar la potencia máxima de los futbolistas. Ahora bien, Benavides, et al.<sup>26</sup>, menciona que la potencia en los miembros inferiores es la cualidad física por excelencia que le permite al jugador aplicar una gran cantidad de fuerza en el menor tiempo posible, ya que en el fútbol se realizan esfuerzos a máxima velocidad en cortas distancias. Por lo tanto, un instrumento de medición que brinde los valores más exactos de potencia máxima en los





jugadores permitirá que la planificación del entrenamiento sea mucho más acertada.

Es importante destacar también que Gómez-Píriz, et al.<sup>27</sup>, realizan una revisión bibliográfica sobre artículos que comparan instrumentos de medición en los que evalúan una misma capacidad física y encuentran que, al procesar estadísticamente los datos los resultados fueron correlaciones bajas e incluso negativas. Es decir, comparar dos instrumentos para medir una misma capacidad física, la mayoría de las veces arroja correlaciones bajas ya que utilizan distintos sistemas de medición, por ejemplo, el T-Force utiliza una polea y el Optogait realiza sus mediciones por señales de luz. Pero, lo que es realmente relevante es identificar cuál de los dos instrumentos se ajusta mejor a las dinámicas del deporte.

Finalmente, es importante resaltar que como recomendación y de acuerdo con los resultados obtenidos, el T-Force mostró valores importantes y más altos considerando que el gesto motor aplicado con ese instrumento presenta similitudes en el patrón motriz del futbolista, independientemente de que se aplique carga externa. Por otro lado, se debe considerar que las valoraciones arrojadas por el Optogait fueron menores dado que no existe una adaptación funcional tan marcada por parte del jugador y por otro lado, se debe considerar que como tal la superficie de este instrumento permite censar cambios de velocidad y aceleración<sup>28</sup>, lo cual tendría explicaciones fisiológicas si se considera que durante el salto, se evidencia la capacidad de producción de energía mecánica considerando el componente elástico de las fibras musculares por lo que el resultado se verá reflejado en la generación de fuerza, siendo esto aspecto vital en deportes como el futbol, dado que la potencia de los músculos de los miembros inferiores es indispensable para la ejecución del gesto deportivo<sup>9,28</sup>; no obstante, resulta importante identificar que podrían existir diferencias en la capacidad de respuesta de las fibras musculares y la posición de juego que ostenta el deportista, considerando que dadas las posiciones de juego se podrán desarrollar respuestas más rápidas con mejor velocidad de ejecución o menos rápidas pero en si con mayor capacidad de fuerza máxima.

Las mejoras en la fuerza involucran la participación del sistema nervioso central lo que se denomina “adaptaciones centrales” por lo que cambios en fuerza explosiva pueden deberse a modulaciones corticales que fortalecen tanto diferentes engramas motores propios de los músculos activos, como la inhibición de los antagonistas, promoviendo cambios en coordinación intra e intermuscular con una consecuente mejora en la eficiencia en términos de fuerza, siendo estos factores los que pueden denotar cambios en las respuestas musculares de los futbolistas al momento de ser evaluados<sup>29,30</sup>.



Finalmente, como limitaciones y futuras líneas de investigación, se hace imprescindible evaluar una población más grande, con la que se pueda tener valores de correlación y diferencias más significativos, adicionalmente es necesario establecer diferencias con relación a la posición de juego. No fue posible contactar más equipos de fútbol profesional ya que estos se encontraban cerca de comenzar el torneo semestral o inclusive dentro del mismo, por lo tanto, se disponía de una sola jornada para evaluar a todos los deportistas. Es posible con mayor tiempo los jugadores podrían acomodarse mejor a los protocolos y obtener mejores resultados.

## ■ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Quiceno C, Alfonso Mantilla JI, Samudio MA, del Castillo D. Perfil de la potencia muscular en la cadena anterior en futbolistas de la liga profesional colombiana medido mediante tecnología smartcoach. RICCAFD [Internet]. 28 de junio de 2020 [citado 10 de diciembre de 2020];9(2):47-60. Disponible en: <https://revistas.uma.es/index.php/riccafd/article/view/8218>
2. Rodríguez P. Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. Universidad de Murcia. Facultad de Educación. Recuperado de: <https://www.um.es/univefd/fuerza.pdf>
3. Vasquez-Bonilla AA, Escobar del Cid FR, Vasquez DG, Timón R, Olcina G. Influencia de variables antropométricas en la potencia de salto después de una sesión de recuperación activa en jóvenes futbolistas hondureños. RICCAFD [Internet]. 31 de marzo de 2019 [citado 10 de diciembre de 2020];8(1):15-26. Disponible en: <https://revistas.uma.es/index.php/riccafd/article/view/5765>
4. Hernández P Y, García G J. Efectos de un entrenamiento específico de potencia aplicado a futbolistas juveniles para la mejora de la potencia en el salto. RICCAFD [Internet]. 15 de marzo de 2015 [citado 10 de diciembre de 2020];4(1):28-41. Disponible en: <https://revistas.uma.es/index.php/riccafd/article/view/6162>
5. Sánchez Isabel A. Entrenamiento de la fuerza muscular como coadyuvante en la disminución del riesgo cardiovascular: una revisión sistemática. Rev. Colom. Cardiol. [Internet]. 2009 Dec [cited 2020 Aug 05]; 16(6): 239-248. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-56332009000600003&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332009000600003&lng=en)
6. Mercado H A, Avella R. Composición corporal, dermatoglia y capacidades condicionales en el fútbol femenino. Revista digital: Actividad Física y Deporte. 2015; 1(2), 155-168. Disponible en: <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/download/307/253/>
7. Fernández J A, Hoyos L A. Relaciones entre diversas manifestaciones de la fuerza en diferentes grupos musculares en adultos jóvenes. Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. 2017, 20 (1), 33 - 42. Disponible en: <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/2117/1/407-Texto%20del%20art%3%adculo-676-1-10-20180219.pdf>



8. Naclerio F. Análisis de la Relación Fuerza-Velocidad y Potencia por Medio del Test de Saltos con Pesos: ¿Cuál es su Utilidad y Cómo Deberíamos Aplicarlo?. PubliCE. 2008, 0. Recuperado de: <https://g-se.com/analisis-de-la-relacion-fuerza-velocidad-y-potencia-por-medio-del-test-de-saltos-con-pesos-cual-es-su-utilidad-y-como-deberiamos-aplicarlo-956-sa-257cfb271a3f83>
9. Rivera Joven Angie, Roa Peralta Luigi Roa, Rojas Isabel Sánchez, Mendoza Darío. Perfil de condición física de futbolistas universitarios que entrenan en altura moderada. MHSalud [Internet]. 2020 Dec [cited 2020 Aug 05] ; 17( 2 ): 54-71. Available from: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1659-097X2020000200054&lng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-097X2020000200054&lng=en). <http://dx.doi.org/10.15359/mhs.17-2.4>
10. Irigoyen, Javier Yanci, García Huerta, Alberto, Castillo Alvira, Daniel, Rivero Benito, Luis Ángel, Los Arcos Larumbe, Asier. Evaluación y relación entre distintos parámetros de condición física en futbolistas semi profesionales. RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación [Internet]. 2014; (26):114-117. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345732292020>
11. González-De Los Reyes Y, Fernández-Ortega J, Garavito-Peña F. Características de fuerza y velocidad de ejecución en mujeres jóvenes futbolistas. Rev.int.med.cienc.act.fis.deporte. 2019, 19 (73), 167-179. Disponible en: <http://doi.org/10.15366/rimcafd2019.73.012>
12. Muriel X, Cámara J, Fernández J, Pallarés J. Validez del test de salto para la valoración del rendimiento anaeróbico y la asimetría en el ciclismo de alto nivel. SPORT TK-Revista EuroAmericana De Ciencias Del Deporte. 2012, 1(1), 39-45. DOI: <https://doi.org/10.6018/185541>
13. Courel J, Martinez A, Moran R, Escribano P, Chavarren J, González J, Pallares J. Reproducibility and Repeatability of Five Different Technologies for Bar Velocity Measurement in Resistance Training. Annals of Biomedical Engineering. 2019, 1-16. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10439-019-02265-6>
14. Juarez Santos-Garcia, Daniel, López de Subijana Hernández, Cristina; Antonio García, Raquel de y Navarro Cabello, Enrique. Valoración de la Fuerza Explosiva General y Específica en Futbolistas Juveniles de Alto Nivel. Rev. Kronos. 2009, 8 (15), 107-112. Disponible en: [http://oa.upm.es/5263/1/INVE\\_MEM\\_2009\\_67985.pdf](http://oa.upm.es/5263/1/INVE_MEM_2009_67985.pdf)
15. Darío Valero H, Suárez Muñoz JM. Análisis de la evaluación de potencia en tren inferior: una revisión sistemática. rdafd [Internet]. 9feb.2018 [citado 5ago.2020];3(2). Available from: <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/371>
16. González-Badillo J. Fundamentos del Entrenamiento de la Fuerza. Aplicación al Alto Rendimiento Deportivo. Madrid: Inde;2018 .
17. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM-Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 2013. Disponible en: <http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-investigacion/fd-evaluacion/fd-evaluacion-etica-investigacion/Declaracion-Helsinki-2013-Esp.pdf>
18. Harriss DJ, Atkinson G. Ethical standards in sport and exercise science research: 2014 update. International Journal of Sports Medicine. 2013; 34(12):1025-1028. doi: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1358756>



19. Bosco C. La valoración de la fuerza mediante el test de Bosco. Barcelona: Paidotribo;1994.
20. Asier S, Granados C, Quintela K, Yanci J. Diferencias entre jugadores de fútbol de distintas edades en la capacidad de aceleración, cambio de dirección y salto. *Cultura, Ciencia y Deporte*. 2015, 10(29), 135-143. <https://www.redalyc.org/pdf/1630/163042539004.pdf>
21. Baechle T, Earle R. Principios del entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2000.
22. Harris N, Cronin J, Hopkins W. Power outputs of a machine squat-jump across a spectrum of loads. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2007, 21(4), 1260–1264. DOI:10.1519/00124278-200711000-00048
23. Cormie P, McCaulley G, Triplett N, McBride J. Optimal Loading for Maximal Power Output during Lower-Body Resistance Exercises. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2007, 39 (2), 340-349. DOI: 10.1249/01.mss.0000246993.71599.bf
24. Hernández Y, García J. Efectos de un entrenamiento de fuerza en futbolistas juveniles españoles, con la carga donde manifiestan el mejor valor de potencia en el ejercicio de salto cargado. *Rev.Ib.CC. Act. Fis. Dep*. 2013, 3 (2), 9-17. Recuperado de: [https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/9624/EfectosFuerzaFutbol\\_Hernandez.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/9624/EfectosFuerzaFutbol_Hernandez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
25. Faude O, Koch T, Meyer T. Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *Journal of Sports Sciences*. 2012, 30 (7), 625–631. doi:10.1080/02640414.2012.665940
26. Benavides L, Santos P, Guajardo L, Moreira V, Morales M. Valoración de la Potencia y el Índice de Fatiga de los Futbolistas Sub 15 y 16 de Rangers de Acuerdo a las Posiciones de Juego. *Rev Entren Deport*. 2018, 31 (4). <https://g-se.com/valoracion-de-la-potencia-y-el-indice-de-fatiga-de-los-futbolistas-sub-15-y-16-de-rangers-de-acuerdo-a-las-posiciones-de-juego-2367-sa-a5a57f4d6138aa>
27. Gómez-Piriz P, Trigo M, Cabello D, Puga E. Confiabilidad entre instrumentos (T-Force® y Myotest®) en la valoración de la fuerza. *RICYDE*. 2012, 27(8), 20-30. DOI:10.5232/ricyde2012.02702
28. Reyes Cruz, O. Evaluación funcional de la potencia mediante el test de saltabilidad. *Rev. Lúdica Pedagógica*, 2001, 1(6). <https://doi.org/10.17227/ludica.num6-3040>
29. Dideriksen J, Vecchio A, Farina D. Neural and muscular determinants of maximal rate of force development. *Journal of Neurophysiology*, 2020; 123(1), 149–157. <https://doi.org/10.1152/jn.00330.2019>
30. Quiceno C, Mantilla J, Samudio M, Castillo D. Perfil de la potencia muscular en la cadena anterior en futbolistas de la liga profesional colombiana medido mediante tecnología smartcoach. *Rev. Ib CC Act Fis Dep*, 2020; 9(2), 47-60. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2020.v9i2.8218>