



Espacio Editorial
Institucional UCU



TESIS Y TESINAS DE GRADO Y POSGRADO

“EL ROCKET JUMP, UTILIZADO COMO TEST DE EVALUACIÓN. Y SU RELACIÓN CON EL SQUAT JUMP” EN JUGADORES DE FUTSAL DE ROSARIO A FINES DEL AÑO 2023

ALOISIO, KEVIN ALAN¹
IOSCA, LISANDRO²

¹ Licenciado en Educación Física con orientación en Ciencias del Ejercicio – Profesor de Educación Física – Docente del Colegio Internacional Parque de España (CIPE).
kevinaloisio17@gmail.com

² Máster en Alto Rendimiento Deportivo – Preparador Físico GBA Lions – Coordinador de Rendimiento GBA Academy.
lisandroiosca@hotmail.com

RESUMEN

La manifestación de fuerza activa y explosiva del tren inferior puede ser cuantificada por medio del test Squat Jump (SJ) y/o Rocket Jump (RJ). La principal diferencia entre ambos se da en la posición de partida. El objetivo de esta investigación fue determinar si existen diferencias significativas entre los valores obtenidos en los test para definir su relación. Para esto, la muestra seleccionada fue de 11 jugadores de fútbol, de sexo masculino, de entre 19 y 29 años de edad, pertenecientes a la primera división del Club Maristas (Rosario). La metodología de propuesta fue, evaluar el SJ y RJ en cada uno de los jugadores utilizando una "Plataforma de Contacto", de marca Axon Jump, modelo "T". Los resultados obtenidos fueron analizados por medio de un Test T-Student, determinando que hay diferencias significativas entre ambos test, lo que confirma que estos dos tipos de saltos no son intercambiables y que cada uno mide diferentes aspectos del rendimiento del salto. Además, el RJ mostró una mayor variabilidad en los resultados en comparación con el SJ. Esto sugiere que el test RJ puede ser más sensible a variaciones en la técnica y ejecución del salto, lo que puede afectar su consistencia; o que el test SJ ha presentado pequeños contra movimientos imperceptibles al ojo al momento de su ejecución, por lo que se recomienda evaluar utilizando plataformas de fuerza.

PALABRAS CLAVES

Squat Jump (SJ), Rocket Jump (RJ), Test de evaluación, Fútbol, Manifestación de fuerza activa y explosiva del tren inferior.

ABSTRACT

The manifestation of active and explosive lower body strength can be quantified by means of the Squat Jump (SJ) and/or Rocket Jump (RJ) test. The main difference between the two is in the starting position. The aim of this research was to determine if there are significant differences between the values obtained in the tests in order to define their relationship. For this purpose, the sample selected was 11 male football players, between 19 and 29 years old, belonging to the first division of the Maristas Club (Rosario). The proposed methodology was to evaluate the SJ and RJ in each of the players using a 'Contact Platform', Axon Jump, model 'T'. The results obtained were analysed by means of a T-Student Test, determining that there are significant differences between both tests, which confirms that these two types of jumps are not interchangeable and that each one measures different aspects of jumping performance. In addition, the RJ showed greater variability in the results compared to the SJ. This suggests that the RJ test may be more sensitive to variations in jumping technique and execution, which may affect its consistency; or that the SJ test has small counter movements imperceptible to the eye at the time of execution, so it is recommended to evaluate using force platforms.

KEYWORDS

Squat Jump (SJ) - Rocket Jump (RJ) - Evaluation test - Futsal - Active and explosive lower body strength demonstration

INTRODUCCIÓN

La evaluación es un proceso fundamental, que ha evolucionado con el transcurso de los años, y nos posibilita obtener información sobre el deportista con el fin de conocer su rendimiento y poder planificar teniendo en cuenta los objetivos a alcanzar.

El futsal es un deporte situacional, en el cual predomina el sistema anaeróbico debido a que las acciones son intermitentes y de alta intensidad, e involucran a las capacidades físicas, tácticas y técnicas de los jugadores. Las reglas de este deporte, tienen gran influencia sobre la dinámica del juego, y es por esto, que resulta importante trabajar sobre la optimización de las capacidades físicas y de la habilidad individual con el elemento de juego, para obtener la mejor performance, ya sea a nivel personal y/o colectivo.

Dentro de las capacidades físicas, la fuerza es una de las más importantes, ya que tiene influencia positiva sobre las demás capacidades, y a su vez, el deporte por sus características requiere en gran medida de la potencia de piernas. Por lo tanto, uno de los objetivos a plantear desde el punto de vista físico, es mejorar la fuerza. Harre y Hauptmann (1994), plantean sustituir el concepto “Capacidad de Fuerza” por “Fuerza Muscular” a la hora de relacionarlo con el entrenamiento deportivo. Esto no quiere decir, que las características de la fuerza se modifiquen, sino que el término resulta más apropiado al contexto.

Ahora bien, Isaac Newton (1687) define a la fuerza como “toda causa capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo”, producto de una o más contracciones musculares. Vittori (1990), clasifica a las manifestaciones de la fuerza en activa y reactiva, las cuales son cuantificables. La primera hace referencia a un ciclo simple de trabajo muscular (acortamiento o estiramiento), es decir, que la activación debe producirse desde una posición de total inmovilidad; y a su vez, puede clasificarse en dinámica máxima si el individuo desplaza la mayor carga posible en un solo movimiento y sin limitación de tiempo, o en explosiva si la activación muscular de los segmentos propulsivos se da lo más rápida y potentemente posible; mientras que la segunda, corresponde a un ciclo doble de trabajo muscular (estiramiento seguido de acortamiento).

En este caso, evaluar la manifestación de fuerza activa explosiva del tren inferior, es de gran importancia para cuantificar y conocer la Fuerza Aplicada del deportista, la cual González-Badillo y Ribas-Serna (2002) la definen como “la manifestación externa que se hace de la tensión interna generada en el músculo” (p.14); y así, poder planificar con el objetivo de incrementar la potencia, la cual es un factor determinante para el rendimiento. Además, conocer estos niveles es de gran importancia para plantear objetivos a corto, mediano y largo plazo, con el fin de mejorar esta capacidad.

Hasta el momento, existen dos test para evaluar la manifestación de fuerza activa y explosiva de los jugadores de futsal. Tanto en el SJ como en el RJ, el deportista

parte desde una posición de total inmovilidad, y lo que varían son las formas de partidas de cada salto. Por esto es importante, analizar detalladamente a cada uno:

- ❖ El Squat Jump consiste en la realización de un salto vertical máximo partiendo desde la posición de flexión de rodillas de 90° con apoyo total de la planta de los pies, manteniendo el tronco recto, sin rebotes ni contra movimiento, anulando el ciclo de estiramiento-acortamiento con el objetivo de poder cuantificarlo (Figura 1). Debe ponerse especial atención en sostener la posición inicial al menos durante 2 segundos y en el hecho que el atleta no debe realizar contra movimiento, es decir, sólo está permitido el movimiento de extensión. Los miembros superiores no intervienen en el salto, por lo tanto, las manos se colocan en la cadera desde el inicio hasta la finalización del salto. El deportista en la fase de vuelo debe mantener el cuerpo erguido, las piernas extendidas y pies en flexión plantar efectuando la caída en el mismo lugar de inicio, con los brazos fijados en la cadera. Esto va a posibilitar: evaluar la capacidad del sistema neuromuscular para vencer una resistencia a la mayor velocidad posible; y reclutar la mayor cantidad de unidades motoras y fibras FT; A partir de una contracción anisométrica concéntrica.

Figura 1

Fases de ejecución del Squat Jump (SJ)



Nota. Adaptado de Squat Jump (SJ), por Manual del Usuario Axon-Jump Versión 2.01
(https://www.axonjump.com.ar/_files/ugd/12ecde_65460f1b98854f54902cf8f2b23d714e.pdf) (p.33).

Por otra parte, el Rocket Jump también es un salto vertical máximo sin contra movimiento, ni acción de los brazos, pero el deportista debe partir desde la posición de cuclillas o sentadilla profunda relajada, con apoyo metatarsiano manteniendo los

talones alejados del suelo (Figura 2). Al relacionarlo con el SJ, ambos test evalúan la contracción muscular concéntrica; y cuanto mayor sea la altura del salto, mayor va a ser la manifestación de fuerza explosiva.

Figura 2

Fases de ejecución del Rocket Jump (RJ)



Nota. Adaptado de Rocket Jump (RJ), por Manual del Usuario Axon-Jump Versión 2.01 (https://www.axonjump.com.ar/_files/ugd/12ecde_65460f1b98854f54902cf8f2b23d714e.pdf) (p.34).

OBJETIVOS

El objetivo general fue determinar si existen diferencias significativas entre los valores obtenidos en los test RJ y SJ para definir su relación.

Para esto, fue necesario analizar las fases de ejecución del test RJ y SJ, para definir qué diferencias existen entre ambos; evaluar y analizar estadísticamente los valores obtenidos en ambos test; proponer recomendaciones basadas en los resultados obtenidos para su aplicación práctica.

MÉTODOS

1- DISEÑO Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Se realizó un trabajo de carácter no experimental, transeccional, exploratorio, correlacional, y de campo; es decir, que la evaluación fue llevada a cabo por medio

de un grupo determinado de jugadores de futsal pertenecientes a la primera división del “Club Maristas” en el lugar y en el horario de entrenamiento habitual, en el cual, todos los jugadores incluidos fueron testeados en la “Plataforma de contacto”.

La muestra seleccionada estuvo conformada por un grupo de 11 ($n=11$) jugadores de futsal de sexo masculino de entre 19 y 28 años de edad, del “Club Maristas” de la ciudad de Rosario. Criterios de inclusión: (a) Jugadores de futsal masculinos del “Club Maristas”, (b) Rango etario de entre 18 y 30 años, (c) Que no presenten molestia o dolor al momento de la evaluación.

2- MEDICIÓN DE LAS VARIABLES

Los saltos simples evaluados en esta investigación fueron: el Squat Jump y el Rocket Jump. Para ambos test, se utilizó como herramienta de evaluación la “Plataforma de Contacto”, modelo “T”, de marca Axon Jump.

Previo a la evaluación, se establecieron ciertos criterios para ambas pruebas:

- Realizar 3 intentos por cada test: ya que puede ayudar a reducir la variabilidad de las pruebas de alta intensidad (Haugen y Buchheit, 2016). Y, además, posibilita calcular la altura promedio (Claudino, 2017).
- Períodos de descanso limitados (<1 minuto) entre pruebas (Nibali et al., 2013a)
- Mantenerse con movilidad y elongación durante la pausa.

La metodología propuesta para llevar adelante la evaluación fue la siguiente:

- Primeramente, se acordó una fecha de evaluación con el Club y el propio Cuerpo Técnico para realizar las evaluaciones respectivas.
- Durante las 2 semanas previas al día de evaluación acordado, se le propuso al preparador físico a cargo de la primera división introducir ambos test en algún momento de los entrenamientos, con el objetivo de que el jugador conozca y familiarice la correcta ejecución técnica de ambos saltos, ya que cuanto más exacta sea la ejecución del salto, el margen de error en el resultado será menor. Esta propuesta constaba de una dosificación diaria de 3 bloques de 4 saltos cada uno para cada test a evaluar, con pausas de 1’ 30” entre los bloques para que el jugador pueda recuperarse adecuadamente.

- Por último, el día de evaluación fue diagramado de la siguiente manera:

Tabla 1

Cronograma del "Día de evaluación".

Cronograma del "Día de evaluación"

Presentación personal del evaluador frente al plantel (2').

Fundamentación de la evaluación (3').

Entrada en calor, a cargo del evaluador (10').

Introducción de los saltos, como forma de familiarización.

Explicación de la metodología de evaluación (5').

Reforzamiento de los puntos a tener en cuenta a la hora de ser evaluados.

Evaluación (20').

En primer lugar, se evaluó el Squat Jump.

En segundo lugar, se evaluó el Rocket Jump.

Cada jugador contaba con 3 intentos para realizar el SJ, seguido de una pausa de recuperación (Mientras que eran evaluados sus compañeros),

y luego con otros 3 intentos para realizar el RJ.

Los datos de cada jugador (Nombre y apellido, edad, posición de juego) y los resultados de cada una de las evaluaciones fueron recolectados en una plantilla de Excel, para luego poder realizar las comparaciones respectivas entre los resultados obtenidos en ambos test, teniendo en cuenta la posición de juego de cada jugador.

RESULTADOS

En la Tabla 2 para el caso del SJ y en la Tabla 3 para el RJ, se presentan los promedios de cada intento de acuerdo a cada variable con sus respectivos desvíos y rangos de variabilidad. Se observa que el RJ presentó una mayor variabilidad relativa.

Tabla 2

Medidas descriptivas para el test Squat Jump según intentos y variables.

SJ	1er Intento			2do Intento			3er Intento		
	T. V.	Alt.	Vel.	T. V.	Alt.	Vel.	T. V.	Alt.	Vel.
Prome- dio	545,45	36,63	2,68	553,45	37,68	2,71	547,64	36,85	2,69
DS	36,63	4,92	0,18	35,02	4,82	0,17	25,14	3,47	0,12
Mínimo	480,00	28,20	2,35	512,00	32,10	2,51	520,00	33,10	2,55
Máximo	608,00	45,30	2,98	616,00	46,50	3,02	600,00	44,10	2,94

Tabla 3

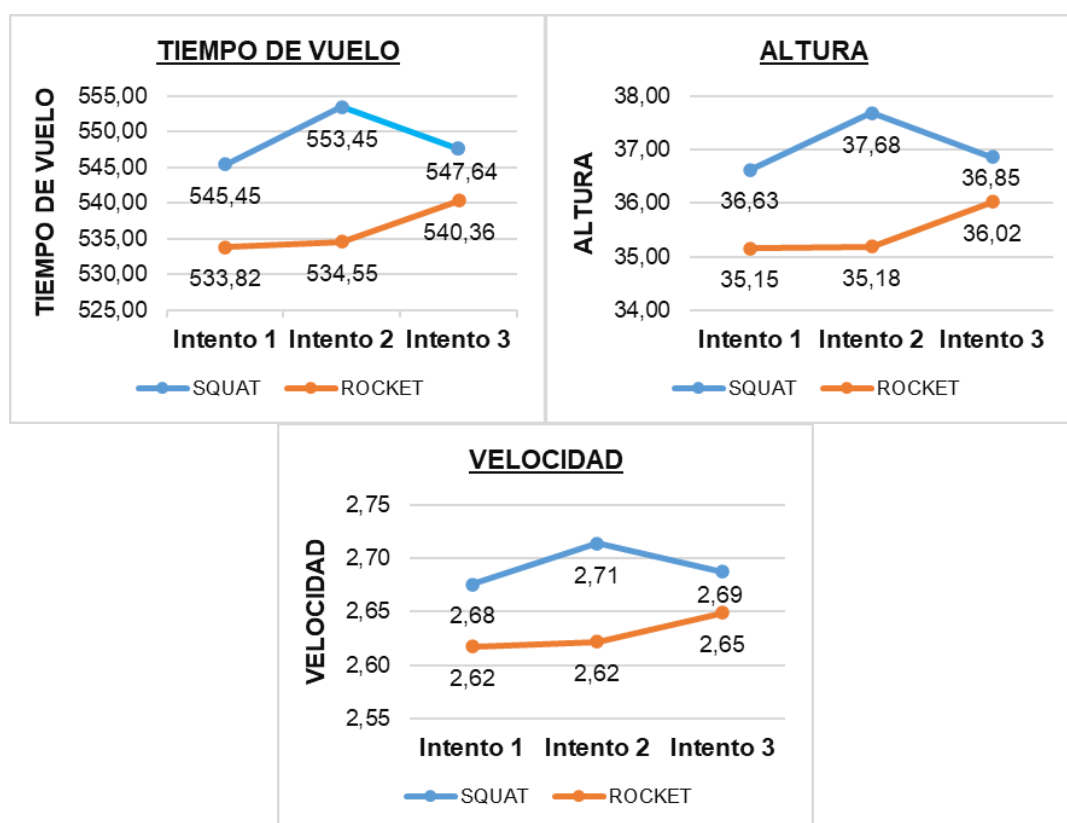
Medidas descriptivas para el test Rocket Jump según intentos y variables.

RJ	1er Intento			2do Intento			3er Intento		
	T. V.	Alt.	Vel.	T. V.	Alt.	Vel.	T. V.	Alt.	Vel.
Prome- dio	533,82	35,15	2,62	534,55	35,18	2,62	540,36	36,02	2,65
DS	46,66	6,37	0,23	37,49	5,17	0,19	46,15	6,35	0,23
Mínimo	480,00	28,20	2,35	496,00	30,10	2,43	496,00	30,10	2,43
Máximo	632,00	49,00	3,10	624,00	47,70	3,06	632,00	49,00	3,10

Además, en la Figura 3, queda demostrado que los promedios tanto en el tiempo de vuelo, como en altura y en velocidad, en todos los intentos, siempre fue algo menor para el caso del test RJ.

Figura 3

Comparativo del tiempo de vuelo, altura y velocidad promedio por intento según cada test (Elaboración propia).



A continuación, en la Tabla 4, se exhiben los promedios de los tres intentos realizados en ambos test por cada jugador para ser comparados por variables.

Tabla 4

Relación entre promedios de cada test por jugador de acuerdo a cada variable.

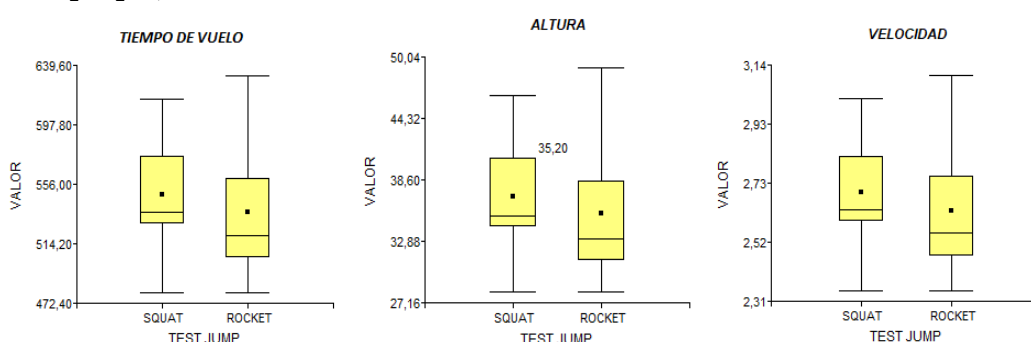
TIEMPO DE VUELO			ALTURA			VELOCIDAD		
SJ	RJ	DIF.	SJ	RJ	DIF.	SJ	RJ	DIF.
533,33	530,67	2,67	34,87	34,57	0,30	2,62	2,60	0,01
608,00	629,33	-21,33	45,30	48,57	-3,27	2,98	3,09	-0,11
538,67	514,67	24,00	35,57	32,43	3,13	2,64	2,52	0,12
517,33	506,67	10,67	32,80	31,43	1,37	2,54	2,48	0,05
538,67	490,67	48,00	35,60	29,47	6,13	2,64	2,40	0,24
533,33	514,67	18,67	34,90	32,47	2,43	2,62	2,52	0,09
562,67	536,00	26,67	38,83	35,23	3,60	2,76	2,63	0,13
506,67	501,33	5,33	31,50	30,77	0,73	2,48	2,46	0,03
533,33	514,67	18,67	34,90	32,47	2,43	2,62	2,52	0,09
589,33	589,33	0,00	42,60	42,60	0,00	2,89	2,89	0,00
576,00	570,67	5,33	40,73	39,97	0,77	2,83	2,80	0,03

Teniendo de referencia estos datos y luego de realizar el análisis correspondiente de los promedios de toda la muestra en ambos test según cada variable, se determinó hay diferencias significativas.

También se observó esta diferencia en la Figura 4, la cual permite evaluar la distribución del tiempo de vuelo, altura y velocidad en general, para cada tipo de test.

Figura 4

Distribución del tiempo de vuelo, altura y velocidad según cada test (Elaboración propia).



Por último, se llevó a cabo un Test T para muestras apareadas. Las pruebas de hipótesis se realizaron para comparar el tiempo de vuelo, altura y velocidad según los diferentes test.

Tabla 5

Test T para muestras apareadas

PRUEBA	TEST T (MUESTRAS RELACIONADAS)
Tiempo de Vuelo: Squat*Rocket	P-VALUE= 0,0041 *
Altura: Squat*Rocket	P-VALUE= 0,0061 *
Velocidad: Squat*Rocket	P-VALUE= 0,0038 *

Nota. *Valores significativos usando un nivel de significación del 5%.

Por lo tanto, al comparar promedios del tiempo vuelo, altura y velocidad en general según los distintos test se detectaron diferencias significativas considerando un nivel de significación del 5% ($p\text{-value} < 0,05$), es decir que, en base a los datos recolectados puede concluirse que los resultados obtenidos en el test SJ difieren de los obtenidos con test RJ.

CONCLUSIONES

Por un lado, concluimos que el RJ mostró una mayor variabilidad en los resultados en comparación con el SJ. Esto sugiere que el test RJ puede ser más sensible a variaciones en la técnica y ejecución del salto, lo que puede afectar su consistencia; o que el test SJ ha presentado pequeños contra movimientos imperceptibles al ojo al momento de su ejecución.

Por otro lado, las diferencias en las variables medidas entre el SJ y el RJ fueron estadísticamente significativas, lo que confirma que estos dos tipos de saltos no son intercambiables y que cada uno mide diferentes aspectos del rendimiento del salto. Por lo tanto, la hipótesis planteada es rechazada.

INVESTIGACIONES FUTURAS

Se recomienda continuar con la investigación del tema, a fin de profundizar y generar conclusiones más exactas. Para esto, se sugiere:

- Ampliar la muestra
- Considerar diferentes niveles de habilidad y experiencia entre los participantes.
- Utilizar plataformas de fuerza para detectar contra movimiento, en el caso de que lo haya, en la ejecución de los saltos.
- Investigar la eficacia de diferentes programas de entrenamiento para mejorar la consistencia y el rendimiento en el RJ.
- Evaluar la aplicación de estos saltos en contextos específicos de diferentes deportes para determinar cuál es más beneficioso en cada caso.

BIBLIOGRAFIA

Alarcón, N. (2011). Evaluando.

Aztarain-Cardiel, K., López-Laval, I., Marco-Contreras, L. A., Sánchez-Sabaté, J., Garatachea, N., & Pareja-Blanco, F. (2023). Effects of plyometric training direction on physical performance in basketball players. *International journal of sports physiology and performance*, 18(2), 135–141. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2022-0239>

Barbero-Alvarez, J. C., Soto, V. M., Barbero-Alvarez, V., & Granda-Vera, J. (2008). Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *Journal of sports sciences*, 26(1), 63-73.

Borràs, X., Balius, X., Drobnic, F., & Galilea, P. (2011). Vertical jump assessment on volleyball: A follow-up of three seasons of a High-Level volley ball team. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(6), 1686–1694. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181db9f2e>

Claudino, JG, Cronin, J., Mezêncio, B., McMaster, DT, McGuigan, M., Tricoli, V., Amadio, AC y Serrão, JC (2017). El salto de contra movimiento para monitorear el estado neuromuscular: un metaanálisis. *Revista de Ciencia y Medicina en el Deporte*, 20 (4), 397–402. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.08.011>

Deportiva PDP. Manual del Usuario. Disponible en: https://www.axon-jump.com.ar/_files/ugd/12ecde_65460f1b98854f54902cf8f2b23d714e.pdf

Fundamentos del Entrenamiento de la Fuerza para el Entrenador de Campo - Parte 3: ¿De qué Depende la Fuerza? (s/f). Grupo Sobre Entrenamiento (G-SE), de <https://g-se.com/fundamentos-del-entrenamiento-de-la-fuerza-para-el-entrenador-de-campo-parte-3-de-que-depende-la-fuerza-2138-sa-157cfb2728241e>

González Badillo, J. J., Ribas Serna, J. (2002). Bases de la programación del entrenamiento de fuerza. España: INDE.

Gorostiaga, E. M., Llodio, I., Ibáñez, J., Granados, C., Navarro, I., Ruesta, M., Banaba, H., & Izquierdo, M. (2009). Differences in physical fitness among indoor and outdoor elite male soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 106(4), 483–491. <https://doi.org/10.1007/s00421-009-1040-7>

Guterman, T. (s/f). Test de Bosco. Evaluación de la potencia anaeróbica de 765 deportistas de alto nivel. *Efdeportes.com*, de <https://efdeportes.com/efd78/bosco.htm>

Haugen, T. y Buchheit, M. (2016). Monitoreo del rendimiento de carrera de sprint: consideraciones metodológicas y prácticas. *Medicina deportiva (Auckland, Nueva Zelanda)*, 46 (5), 641–656. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0446-0>

Martínez López E. Pruebas de Aptitud Física. Editorial Paidotribo; 2001.

Naser, N., Ali, A., & Macadam, P. (2017). Physical and physiological demands of futsal. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 15(2), 76–80. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2017.09.001>

Nibali, ML, Chapman, DW, Robergs, RA y Drinkwater, EJ (2013a). Influencia de la duración del intervalo de descanso en la producción de potencia muscular en el perfil de potencia de la parte inferior del cuerpo. *Revista de investigación de fuerza y acondicionamiento*, 27 (10), 2723–2729. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e318280c6fb>

Nibali, ML, Chapman, DW, Robergs, RA y Drinkwater, EJ (2013b). Influencia de la duración del intervalo de descanso en la producción de potencia muscular en el perfil de potencia de la parte inferior del cuerpo. *Revista de investigación de fuerza y acondicionamiento*, 27 (10), 2723–2729. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e318280c6fb>

Sheppard JM, Doyle TLA. Incremento del cumplimiento de las instrucciones en el salto en cuclillas. *J Strength Cond Res.* 2008; 22(2):648–51. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18550987/>

Silva, J. F., Detanico, D., Floriano, L. T., Dittrich, N., Nascimento, P. C., Santos, S. G., & Guglielmo, L. G. A. (2012). Levels of muscle power in soccer and futsal athletes of different categories and positions. *Motricidade*, 8(1), 14-22.

Valores del Test de Bosco en Función del Deporte. (s/f). Grupo Sobre Entrenamiento (G-SE), de <https://g-se.com/valores-del-test-de-bosco-en-funcion-del-deporte-500-sa-T57cfb2715112d>

Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Paidotribo Editorial.