



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

La Plata - Buenos Aires - Argentina

Carrera: Especialización en Programación y Evaluación del Ejercicio

Título:

Efectos del entrenamiento de la fuerza resistencia con pesos altos sobre la habilidad para repetir aceleraciones en futbolistas jóvenes.

Director: Dr. Adrián Casas

Alumno: Lic. Marcos Andrés Centioni

Correo electrónico: centionimarcos@hotmail.com

Fecha: 17/08/2021

Contenido

1. Introducción	2
2. Objetivos.....	3
3. Material y método	3
3. 1. Sujetos	3
3. 2. Diseño experimental.....	4
3. 3. Instrumentos de medición	4
3.4 Análisis estadísticos	6
4. Resultados.....	6
Bibliografía.....	12

1. Introducción

El fútbol es un deporte de equipo de características intermitentes, porque engloba actividades continuas como correr y caminar, intercaladas con otras tales como sprint, saltos, gambetas y golpes de cabeza. Estas varían entre los jugadores, según el puesto que ocupan dentro del campo de juego (Mohr, Krustup, & Bangsbo, 2003).

En categorías de formación, se recorren entre 5 y 6 km de distancia por partido, de los cuales el 16% se realizan en actividad de alta intensidad. Durante los segundos tiempos, los jugadores recorren entre un 3,8 y 5,5% menos de distancia en relación al primer tiempo (Castagna, D'Ottavio, & Abt, 2003; Castagna, Impellizzeri, Cecchini, & Rampinini, 2009). Las exigencias físicas de la competición aumentan con la edad y con el nivel de los sujetos (Calahorra Cañada, Torres-Luque, Lara Sánchez, & Zagalaz Sánchez, 2011).

Diferentes estudios coinciden en señalar que el entrenamiento de la fuerza, siguiendo estrictas normas en cuanto a la prescripción de las cargas de trabajo (ejemplo: número de sesiones, series, repeticiones, intensidad y tipo de ejercicios), permiten al deportista mejorar el rendimiento de la velocidad (Calahorra Cañada, Torres-Luque, Lara Sánchez, & Zagalaz Sánchez, 2011; Hoff & Helgerud, 2004), el rendimiento aeróbico (Kartensn, y otros, 2017; Hoff & Helgerud, 2004). También la capacidad de salto (Calahorra Cañada, Torres-Luque, Lara Sánchez, & Zagalaz Sánchez, 2011; Hoff & Helgerud, 2004). Resulta destacable que la fuerza mejora la capacidad de salto y se encontró una correlación significativa entre el salto en contramovimiento (CMJ) y el test yo-yo de recuperación intermitente nivel 1 (YO-YO IR1) (Castagna, Impellizzeri, Chamarri, Carlomagno, & Ranpinini, 2016). Además, combinando el entrenamiento de fuerza con trabajos de campo, se encontraron mejoras en todas las capacidades físicas, incluyendo la agilidad (Calahorra Cañada, Torres-Luque, Lara Sánchez, & Zagalaz Sánchez, 2011). Otro estudio demuestra mejoras en el salto vertical, lanzamiento de balón, sprint de 30m y en el test YO-

YO resistencia intermitente nivel 1, con entrenamientos combinado de fuerza y potencia (Wong, Chamari, & Wisloff, 2010).

Habiendo analizado diferentes autores, que estudiaron los beneficios del entrenamiento de la fuerza en jugadores de fútbol, el objetivo de este trabajo es examinar si un programa de entrenamiento de fuerza resistencia con pesos altos en sentadillas, puede mejorar la habilidad para repetir aceleraciones en jugadores de fútbol. Para la experiencia se trabajó con jóvenes varones, de 13 y 14 años de edad pertenecientes al Club Atlético Acebal, de la localidad homónima (cincuenta km al sur de Rosario) en la provincia de Santa Fe.

2. Objetivos

Examinar el efecto del entrenamiento de fuerza resistencia con pesos altos, limitado al ejercicio de sentadillas, sobre la habilidad para repetir aceleraciones, en jugadores de fútbol jóvenes.

3. Material y método

3. 1. Sujetos

Diez jugadores de fútbol de $13,7 \pm 0,48$ años, $56,41 \pm 8,56$ kg y $166,25 \pm 7,33$ cm pertenecientes al Club Atlético Acebal, participaron en este estudio. Éstos jugadores compiten todos los sábados en la Liga Deportiva del Sur de la provincia de Santa Fe.

En el momento de la investigación, los jugadores entrenaban cuatro veces por semana. Los días lunes y miércoles, realizaban ejercicios de fuerza para miembros inferiores con el propio peso corporal, con la intención de prevenir las lesiones (Naclerio F. , 2011) más frecuentes en el futbol (contusiones, esguinces y distensiones músculo-tendinosas) (Llana Belloch, Perez Soriano, & Lledó Figueres, 2009) y luego ejercicios de técnica individual con pelota. Los días martes y jueves, realizaban ejercicio físico-técnico con pelota.

3. 2. Diseño experimental

Los participantes de este estudio fueron divididos aleatoriamente en 2 grupos, el Grupo Control (GC) de $13,4 \pm 0,55$ años, $52,7 \pm 8,68$ kg y $163,6 \pm 8,08$ cm mantuvo el mismo entrenamiento que venía realizando, y que se menciona en el punto anterior. Mientras que al Grupo Experimental (GE) de 14 ± 0 años, $60,12 \pm 7,43$ kg y $168,9 \pm 6,17$ cm, al mismo programa que venían realizando, se le incorporó 2 sesiones semanales de entrenamiento de fuerza para miembros inferiores. A ninguno de los participantes, se les permitió realizar otros ejercicios de fuerza, hasta que se termine con la investigación.

Antes del inicio de la investigación, los jugadores del GE participaron en un periodo de familiarización con el ejercicio sentadilla, durante 4 sesiones distribuidas en 2 semanas. Luego fueron evaluados con el *test de repeticiones máximas*, en el ejercicio sentadilla y finalizado el programa se realizó un re-test, en ambos casos se utilizó la fórmula de O'Conner (Naclerio F. , 2011, pág. 97) para predecir 1 RM. Todos los participantes de este estudio, realizaron el *test YO-YO de recuperación intermitente nivel 1* al inicio y al final de la investigación.

3. 3. Instrumentos de medición

3. 3. 1. Protocolo del test de repeticiones máximas.

El test se realizó con los jugadores pertenecientes al GE. El mismo consiste en encontrar el peso óptimo, con el cual se pueden ejecutar como máximo 10 repeticiones, estando permitido realizar de 3 a 6 intentos con un periodo de recuperación de 3 a 5 minutos. Una vez encontrado el peso máximo en el ejercicio evaluado, se utilizan distintas fórmulas para predecir 1RM, en este caso se utilizó la fórmula de O'Conner (LeSuer, McCormick, Mayhew, Wasserstein, & Arnold, 1997).

La evaluación se llevó a cabo en las instalaciones del Club Atlético Acebal.

3. 3. 2. Protocolo del test YO-YO de recuperación intermitente nivel 1

Los 10 jugadores que participaron de esta investigación, realizaron el test Yo-YO de recuperación intermitente. El mismo consiste en ejecutar carreras repetidas de relevo de 20 metros, separadas por un breve período de recuperación de 10 segundos activos. El tiempo permitido para un relevo, que se reduce progresivamente, es indicado mediante señales auditivas de una pista grabada. El objetivo del test, es completar tantos relevos como sea posible. El test finaliza, cuando el jugador ya no puede mantener la velocidad requerida (Bangsbo, 2002).

El test se llevó a cabo, en el predio del Club Atlético Acebal. La distancia de los carriles, fue marcada con conos, teniendo una separación de 2 metros, con una longitud de 20 metros. Otros conos colocados a 5 metros de la línea final, marcaban las distancias de carrera durante el período de recuperación activa. Para tales mediciones, se utilizó un odómetro. El audio del test, fue reproducido con una notebook marca Acer.

3. 3.3 Entrenamiento de fuerza

El GE realizó un programa de entrenamiento de fuerza de 6 semanas, el mismo se llevó a cabo 2 veces por semana en días no consecutivos. Debido al poco tiempo otorgado por el Club Atlético Acebal, se seleccionó un solo ejercicio, la sentadilla, ya que es considerado, según (Naclerio, Rhea, & Marin Cabezuelo, 2011) un ejercicio motor principal que se encuentra dentro de la categoría de ejercicios auxiliares.

A fin de determinar la carga de entrenamiento para el ejercicio seleccionado, los jugadores del GE realizaron el test de repeticiones máximas, en el ejercicio sentadilla, para saber la carga máxima elevada, se utilizó la fórmula de O'Conner para predecir 1 RM. Durante las 6 semanas, los jugadores realizaron la misma entrada en calor, ejercicios de movilidad articular y 10 repeticiones al 50% RM estimado, 8 repeticiones al 60% del RM estimado y 6

repeticiones al 70% del RM estimado utilizando como ejercicio la sentadilla, con una pausa de recuperación de 1'30" entre series. Finalizada la entrada en calor realizaron 3 series de 6 repeticiones al 80% de 1RM estimado, con una pausa de descanso de 2'30" entre series. Para este entrenamiento se eligió un volumen mínimo de series, según las recomendaciones brindadas por (Naclerio, Rhea, & Marin Cabezuelo, 2011). Las cargas se ajustaron en base a la escala de Esfuerzo Percibido (RPE) (Robertson, y otros, 2002). Cuando los jugadores, al final de la última serie, expresaban valores más bajo que 8 en la RPE, la carga era aumentada entre un 5% y 10% (Faigenbaum, y otros, 2009), dependiendo de la información brindada por los jugadores.

3.4 Análisis estadísticos

Se empleó el Test de Rango de Wilcoxon, para la comparación de los metros recorridos del Test YO-YO de Recuperación Intermitente, entre ambos grupos, y la prueba T para comparar los test de fuerza de repeticiones máximas en el GE.

4. Resultados

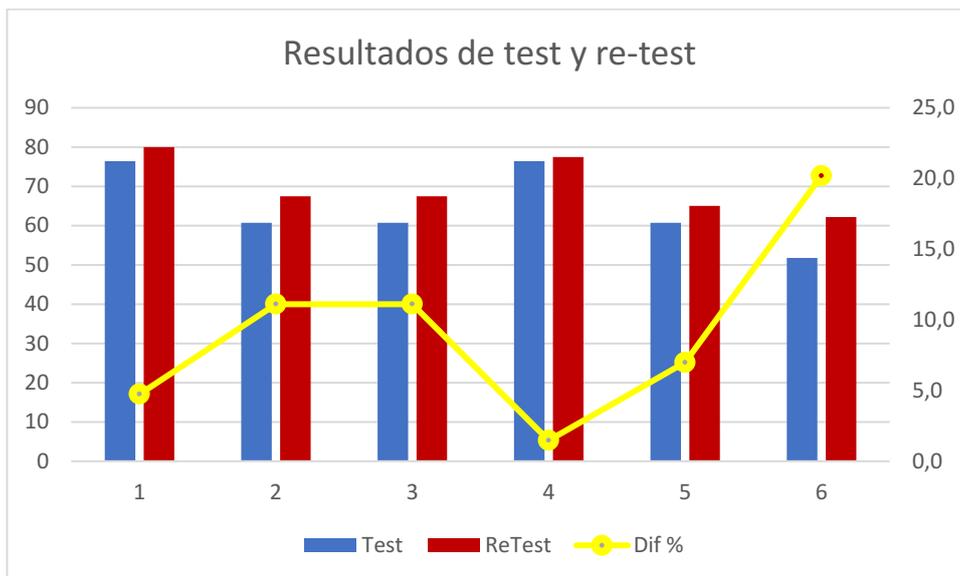
En la tabla 1, se muestran los datos obtenidos del Test y el Re-Test de fuerza de repeticiones máximas, en la cual se observa una mejora significativa ($p = 0,008$; $r = 0,95$) entre ambos.

Tabla 1. Resultado del RM estimado en ambas evaluaciones

	<i>Test</i>	<i>Re-test</i>
Media	64,45833333	69,95
Varianza	97,35416667	50,915
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0,979341424	
P(T<=t) dos colas	0,008676582	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

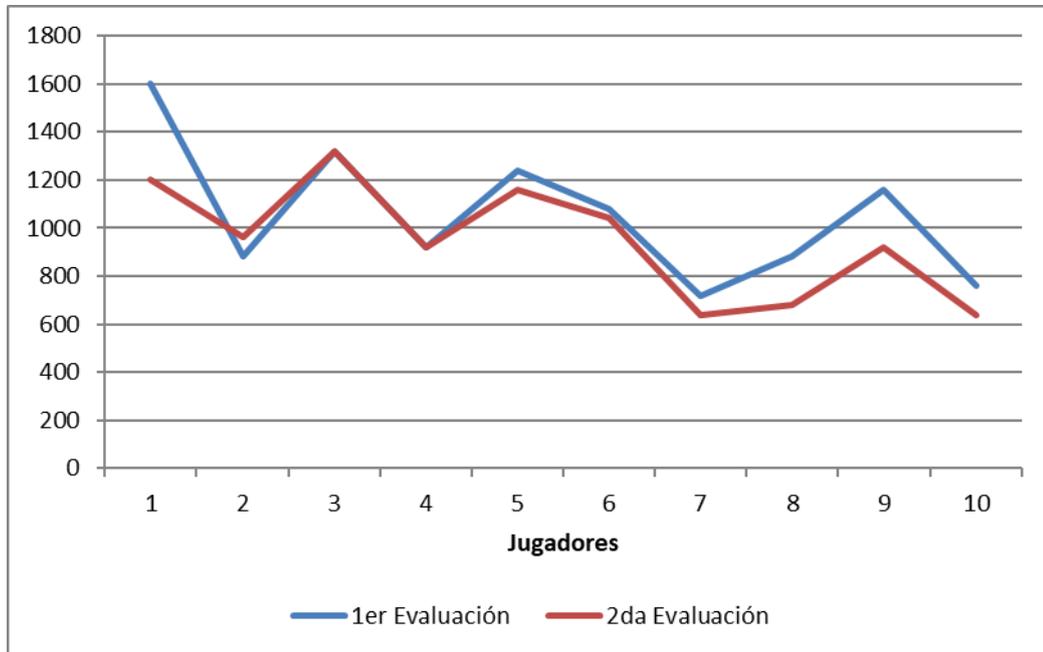
En el gráfico 1, se muestran los resultados del test y re-test de fuerza de repeticiones máximas en kg y la diferencia porcentual (dif%) de los futbolistas del GE.

Gráfico 1. Resultado del RM estimado en ambas evaluaciones



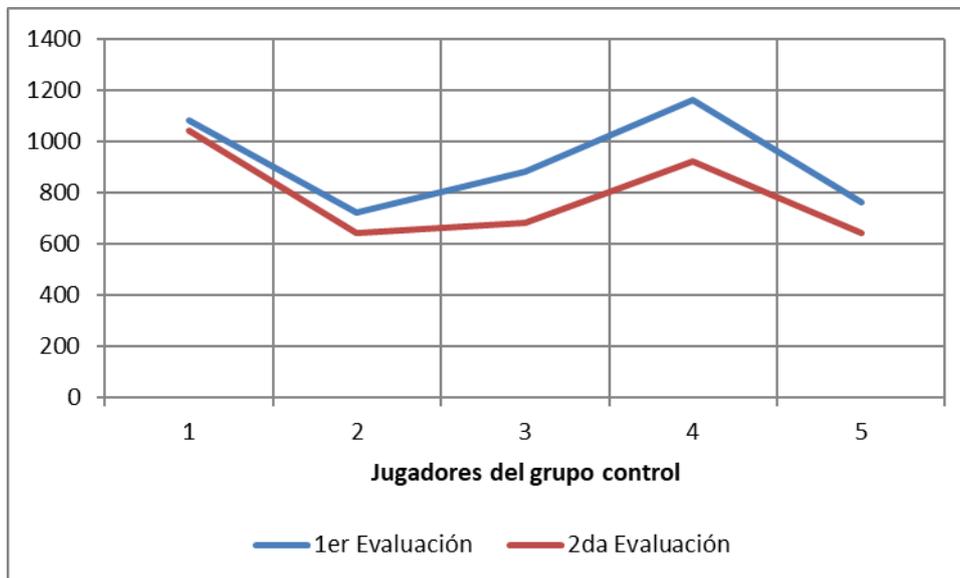
En el gráfico 2, se muestra la comparación de los metros recorridos por todos los jugadores en la primera y segunda evaluación. Se observó que las distancias en el segundo test, fueron significativamente inferiores ($p < 0,05$) a las de la primera evaluación.

Gráfico 2. Mediciones en metros de los jugadores al comenzar y finalizar el estudio



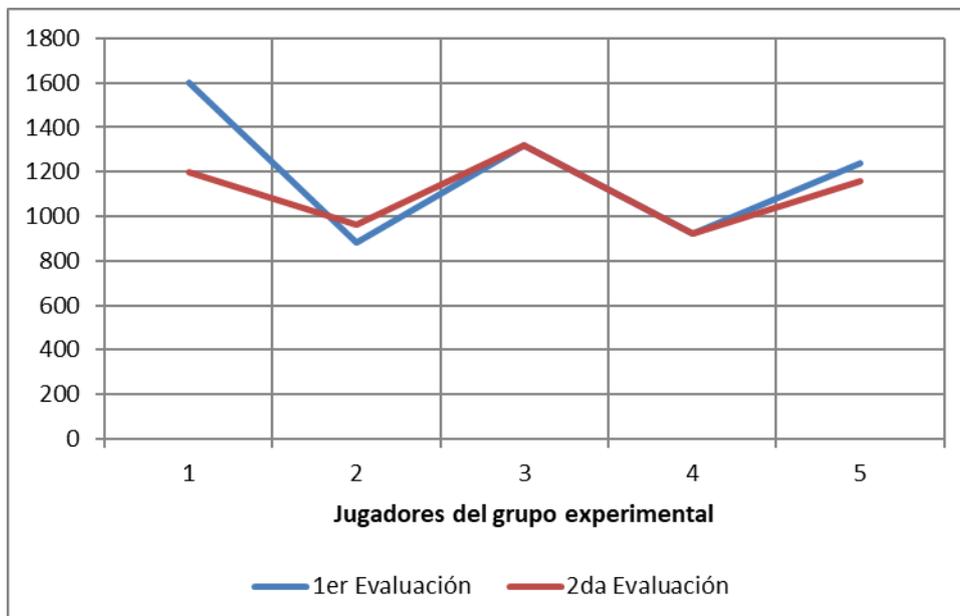
El gráfico 3 muestra los metros recorridos por el grupo control en ambas evaluaciones, mostrando en la segunda evaluación una reducción significativa con una $p < 0,05$.

Gráfico 3. Mediciones en metros de los jugadores del grupo control al comenzar y finalizar el estudio



El gráfico 4 muestra una reducción no significativa, de los metros recorridos en ambas evaluaciones, del grupo experimental.

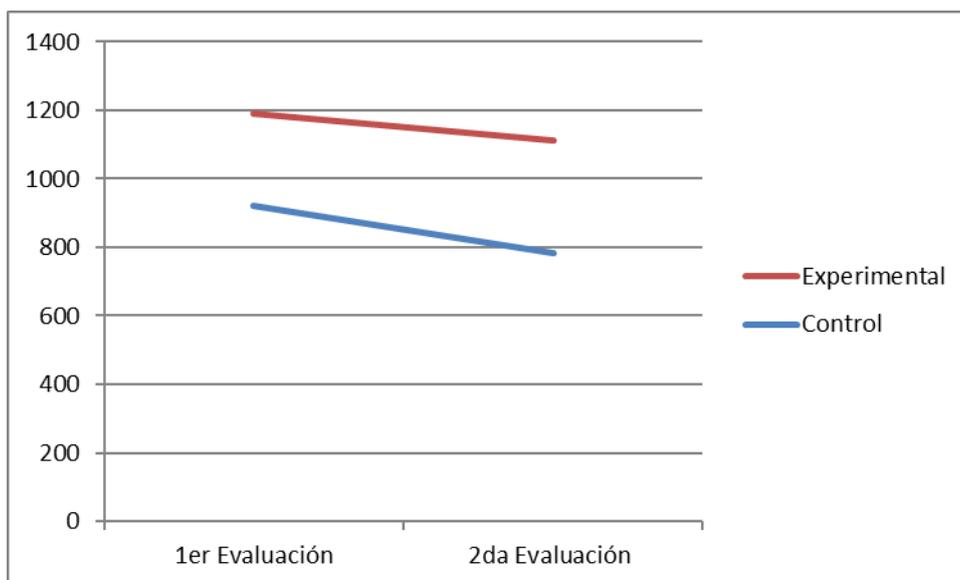
Gráfico 4. Mediciones en metros de los jugadores del grupo experimental al comenzar y finalizar el estudio



El gráfico 5, muestra que el promedio de los metros recorridos del GE, no presenta diferencias estadísticamente significativas, respecto del GC en la

primera evaluación. Sin embargo, en una segunda evaluación, se observó una diferencia significativa ($p < 0,05$), entre el promedio de metros recorridos de ambos grupos.

Gráfico 5. Promedio de metros de los jugadores en cada grupo al comenzar y finalizar el estudio



5. Conclusión

El principal hallazgo de este estudio, es que, con 6 semanas de entrenamiento de la fuerza resistencia con pesos altos, utilizando como único ejercicio la sentadilla, se produjo un incremento significativo en los niveles de fuerza de los futbolistas, sin embargo, esta mejora no se vio reflejada con un aumento en la habilidad de repetir aceleraciones, evaluadas con el Test YO-YO de recuperación intermitente.

Además, se pudo comprobar que todos los jugadores que participaron de dicha investigación, tuvieron como resultado una disminución de los metros recorridos entre las pruebas del Test YO-YO de recuperación intermitente, es importante destacar que el GE tuvo una reducción significativamente inferior en los metros recorridos, en comparación a las del GC, esto nos permite predecir

que dicho entrenamiento, produjo efectos positivos sobre la habilidad de repetir aceleraciones.

Estos resultados deberían ser confirmados, en futuras investigaciones con un número mayor de participantes. Se recomienda un trabajo en forma conjunta con el cuerpo técnico, para llevar un mejor control de las cargas. El resultado obtenido en esta investigación, nos alienta a continuar por este camino, donde las hipótesis teóricas buscan ser confirmadas con el trabajo de campo, con las experiencias que permiten ratificar o rectificar el rumbo seguido. Al mismo tiempo, hemos podido verificar resultados en el grupo total, lo que obliga a un análisis crítico del programa de entrenamiento de jóvenes que se preparan para jugar al fútbol, en el Club Atlético Acebal.

Bibliografía

- Bangsbo, J. (2002). *Entrenamiento de la condición física en el fútbol* (Tercera ed.). (J. Padró Umbert, Trad.) Barcelona, España: Paidotribo.
- Faigenbaum, A., Kraemer, W., Blimkie, C., Jeffreys, I., Michelli, L., Nitka, M., & Rowland, T. (2009). Youth Resistance Training: Updated Position Statement Paper From the National Strength and Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(5), S 60-S79.
- Gibala, M. J. (2007). High-intensity interval training: A time-efficient strategy for health promotion? *Current sports medicine reports*, 6(4), 211-213.
- Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2010). Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. *Journal of Sport Sciences*, 19(11), 881-891. doi:10.1080/026404101753113831
- LeSuer, D., McCormick, J., Mayhew, J., Wasserstein, R., & Arnold, M. (1997). The Accuracy of Prediction Equations for Estimating 1-RM Performance in the Bench Press, Squat, and Deadlift. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 11(4), 211-213.
- Llana Belloch, S., Perez Soriano, P., & Lledó Figueres, E. (2009). La epidemiología en el fútbol: una revisión sistemática. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*, 10(37), 22-40.

- Mallo, J., García-Aranda, J. M., & Navarro, E. (2006). Análisis del rendimiento físico de los árbitros de fútbol durante partidos de competición oficial. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 17, 25-40.
- Naclerio, F. (2011). Entrenamiento Deportivo. Fundamentos y Aplicaciones en Diferentes Deportes.
- Naclerio, F., Rhea, M., & Marin Cabezuelo, P. J. (2011). Entrenamiento de fuerza para mejorar el rendimiento deportivo. En F. Naclerio, *Entrenamiento deportivo. fundamentos y aplicaciones en diferentes deportes* (págs. 111-127). Madrid, España: Panamericana.
- Rebolé, M., Castillo Alvira, D., Cámara Tobalina, J., & Yanci Irigoyen, J. (2016). Relación entre la capacidad cardiovascular y la capacidad de esprints repetidos en árbitros de fútbol de alto nivel. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 5(3), 49-64. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10630/15613>
- Robertson, R., Goss, F., Rutkowski, J., Lenz, B., Dixon, C., Timmer, J., . . . Andreacci, J. (2002). Concurrent Validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise. *MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE*. doi:10.1249/01.MSS.0000048831.115016.2A
- Weston, M., Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Bizzini, M., Williams, A. M., & Warren, G. (2012). Science and medicine applied to soccer refereeing. *Sports Medicine*, 42(7), 615-631. doi:10.2165/11632360-000000000-00000
- Weston, M., Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., & Breivik, S. (2010). Ageing and physical match performance in English Premier League soccer referees. *Jornal of Science and Medicine in Sport*, 13, 96-100. doi:10.1016/j.jsams.2008.07.009

Weston, M., Helsen, W., MacMahon, C., & Kirkendall, D. (2004). The impact of specific high-intensity training sessions on football referees' fitness levels. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(1). doi:10.1177/0363546503261421