

## Investigación Experimental o Metaanalítica

**PENSAR EN MOVIMIENTO:**

*Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*

ISSN 1659-4436

Vol. 15, No.2, pp. 1- 17

Abre 1º de julio, cierra 31 de diciembre, 2017



### INFLUENCIA DEL VOLUMEN DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO EN LA CARGA PERCIBIDA DIFERENCIADA DE FUTBOLISTAS DE ALTO NIVEL

### INFLUENCE OF PLYOMETRIC TRAINING VOLUME ON DIFFERENTIATED PERCEIVED EXERTION LOAD OF HIGH-LEVEL SOCCER PLAYERS

### INFLUÊNCIA DO VOLUME DE TREINAMENTO PLIOMÉTRICO NO ESFORÇO PERCEBIDO DIFERENCIADO DE JOGADORES DE FUTEBOL DE ALTO NÍVEL

*Janire Leceaga, Lic.<sup>1(E)</sup>; Asier Los Arcos, Dr.<sup>1(D)</sup>; Daniel Castillo, Dr.<sup>2(C)</sup>  
y Javier Yanci, Dr.<sup>1(B,E)</sup>  
daniel.castillo@ehu.es*

*<sup>1</sup>Facultad de Educación y Deporte, Universidad del País Vasco, UPV/EHU,  
Vitoria-Gasteiz, España*

*<sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Internacional Isabel I,  
Burgos, España*

Envío original: 10/01/2017; reenviado: 26/05/2017;  
aceptado: 20/06/2017; publicado: 27/11/2017.

Doi: 10.15517/pensarmov.v15i2.27664

---

## RESUMEN

Leceaga, J., Los Arcos, A., Castillo, D, y Yanci, J. (2017). Influencia del volumen de entrenamiento pliométrico en la carga percibida diferenciada de futbolistas de alto nivel. **PENSAR EN MOVIMIENTO: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud**, 15(2), 1-17. Los objetivos del estudio fueron describir la carga percibida diferenciada (dRPE CE) en un equipo de fútbol durante seis semanas de entrenamiento, analizar si existen diferencias en la dRPE CE entre grupos que realizan dos entrenamientos de pliometría con distinto volumen y analizar la evolución a lo largo de las semanas de la dRPE en ambos grupos. Se registró la carga percibida mediante la percepción subjetiva del esfuerzo respiratorio (RPE<sub>res</sub>) y muscular (RPE<sub>mus</sub>) de catorce jugadores de fútbol de un equipo de 2.ª División B de la Liga de Fútbol Española, durante seis semanas. Los

- 1 -



Esta obra está bajo una

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

jugadores fueron divididos en dos grupos, realizando diferentes volúmenes de entrenamiento de fuerza. El primer grupo (G1FX, 24,42 ± 4,35 años, 1,80 ± 0,05 m, 77,32 ± 6,40 kg, 23,81 ± 1,49 kg/m<sup>2</sup>) realizó un entrenamiento de pliometría en el eje horizontal, y el segundo grupo (G2FX2, 22,43 ± 2,82 años, 1,82 ± 0,07 m, 76,65 ± 7,56 kg, 22,99 ± 1,13 kg/m<sup>2</sup>) realizó el mismo entrenamiento de fuerza pero con el doble de volumen. Los resultados obtenidos en el presente estudio no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos en la dRPE CE en ninguna de las seis semanas registradas y tampoco se obtuvieron diferencias en ninguno de los dos grupos en dicho periodo, ni en el RPE<sub>res</sub> CE ni en el RPE<sub>mus</sub> CE. Realizar mayor volumen de entrenamiento de pliometría no implica que los jugadores que más volumen han realizado perciban un mayor RPE<sub>res</sub> CE ni RPE<sub>mus</sub> CE.

**Palabras clave:** carga de entrenamiento, fuerza, potencia, pliometría, fútbol.

## ABSTRACT

Leceaga, J., Los Arcos, A., Castillo, D, y Yanci, J. (2017). Influence of plyometric training volume on differentiated perceived exertion load of high-level soccer players.

**PENSAR EN MOVIMIENTO: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud**, 15(2), 1-17.

The purpose of this study was to describe the differentiated perceived exertion load rate (dRPE) in a soccer team during six training weeks analyzing the differences in dRPE between groups having two-plyometric training with different volume and analyze the evolution in both groups. During six weeks, perceived load was registered by the subjective rating of perceived exertion (RPE re) and muscular (RPE mu) in 14 soccer players from the 2° División B de la Liga de Fútbol Española [2° B Division of the Soccer Spanish League]. Participants were divided into two groups to work different strength training. The first group (G1FX, 24,42 ± 4,35 years, 1,80 ± 0,05 m, 77,32 ± 6,40 kg, 23,81 ± 1,49 kg/m<sup>2</sup>) practiced a plyometric training in horizontal axis and the second one (G2FX2, 22,43 ± 2,82 years, 1,82 ± 0,07 m, 76,65 ± 7,56 kg, 22,99 ± 1,13 kg/m<sup>2</sup>) did the same training, but having double strength volume. Along the six weeks, the results did not show either significant differences between the groups in dRPE nor RPE es CE or RPE mus. Performing higher plyometric training does not mean that those who have practiced more volume would perceive higher RPE es or RPE mus.

**Key Words:** training volume, strength, power, plyometric, soccer

English translation by Jeannette Soto Segura

## RESUMO

Leceaga, J., Los Arcos, A., Castillo, D, y Yanci, J. (2017). Influência do volume de treinamento pliométrico no esforço percebido diferenciado de jogadores de futebol de alto nível.

**PENSAR EN MOVIMIENTO: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud**, 15(2), 1-17.

Os objetivos do estudo foram descrever o esforço percebido diferenciado (dRPE CE) em uma equipe de futebol durante seis semanas de treinamento, analisar se existem diferenças na dRPE CE entre grupos que realizam dois treinamentos de pliometria com volume distinto e analisar a evolução ao longo das semanas da dRPE em ambos os grupos. Foram registrados o esforço percebido através da percepção subjetiva do esforço respiratório (RPE<sub>res</sub>) e muscular (RPE<sub>mus</sub>) de catorze jogadores de futebol de uma equipe de 2.ª Divisão B da Liga de Futebol Espanhola, durante seis semanas. Os jogadores foram divididos em dois grupos, realizando diferentes volumes de treinamento de força. O primeiro grupo (G1FX, 24,42 ± 4,35 anos, 1,80 ± 0,05 m, 77,32 ± 6,40 kg, 23,81 ± 1,49 kg/m<sup>2</sup>) realizou um treinamento de pliometria no eixo horizontal, e o segundo grupo (G2FX2, 22,43 ± 2,82 anos, 1,82 ± 0,07 m, 76,65 ± 7,56

- 2 -



Esta obra está bajo una

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

kg,  $22,99 \pm 1,13 \text{ kg/m}^2$ ) realizó el mismo entrenamiento de fuerza, pero con el doble de volumen. Los resultados obtenidos en el presente estudio no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos en la dRPE CE en ninguna de las seis semanas registradas y también no se obtuvieron diferencias en ninguno de los dos grupos en el período indicado, ni en las RPEs CE ni en las RPEmus CE. Aumentar el volumen de entrenamiento de pliometría no significa que los jugadores que realizaron mayor volumen perciban consecuentemente un mayor RPEs CE o RPEmus CE.

**Palabras-claves:** carga de entrenamiento, fuerza, potencia, pliometría, fútbol.

El control de la carga de entrenamiento (CE) es entendida como el conjunto de exigencias mecánicas, biológicas y psicológicas que provocan un estado de desequilibrio en el organismo del deportista (González, y Ribas, [2002](#)) y es de gran importancia para optimizar el rendimiento físico en los jugadores de fútbol (Brink, Nederhof, Visscher, Schmikli, y Lemmink, [2010](#); Jeong, Reilly, Morton, Bae, y Drust, [2011](#)). El control y la cuantificación de las cargas de entrenamiento permiten conocer el estrés físico y fisiológico de cada jugador, individualizar las sesiones de entrenamiento y modular los procesos de recuperación y adaptación, mediante la interpretación de los datos obtenidos.

Los métodos de cuantificación de la carga en fútbol han evolucionado considerablemente durante los últimos años. Hace varias décadas la CE se analizaba mediante la observación directa; es decir, utilizando planillas para registrar distintas variables del juego (Carling, Bloomfield, Nelsen, y Reilly, [2008](#)). Sin embargo, en la actualidad se emplean sistemas más sofisticados basados en métodos multicámara [(AMISCO Pro®, Niza, Francia) y (PROZONE Sports Ltd, Leeds, Inglaterra)] (Valter, Adam, Barry, y Marco, [2006](#); Zubillaga, Gorospe, Mendo, y VillaSenor, [2007](#)) o de posicionamiento global [GPS] (Jennings, Cormack, Coutts, Boyd, y Aughey, [2010](#)) para cuantificar la CE. Estos sistemas, concretamente, aportan información sobre la carga externa (velocidades, desplazamientos, aceleraciones o desaceleraciones) de los jugadores (Casamichana, Castellano, y Hernández-Mendo, [2014](#); Cummins, Orr, O'Connor, y West, [2013](#)).

Además de los métodos de cuantificación de la CE externa, también existen otros métodos de cuantificación de la carga interna. Estos sistemas se basan en la monitorización de la frecuencia cardíaca [FC] (Alexiou, y Coutts, [2008](#); Borresen, y Lambert, [2009](#); Owen, Wong del, McKenna, y Dellal, [2011](#)) mediante el análisis de variables como la FC media, la FC máxima (García, Ardá, Rial, y Domínguez, [2007](#); Mallo, y Navarro, [2008](#)), el tiempo transcurrido o metros recorridos por los jugadores en diferentes zonas de intensidad en función de la FC máxima (Casamichana y Castellano, [2010](#); Gómez, Pallarés, Díaz, y Bradley, [2013](#); Hill-Haas, Rowsell, Dawson, y Coutts, [2009](#)), u otros métodos de cálculo indirecto como el "Training Impulse" (TRIMP) (Alexiou, y Coutts, [2008](#); Banister, [1991](#); Desgorces, Senegas, Garcia, Decker, y Noirez, [2007](#); Impellizzeri, Rampinini, Coutts, Sassi, y Marcora, [2004](#); Mallo y Navarro, [2008](#); Stagno, Thatcher, y Van Someren, [2007](#)), o el método Edwards (Edwards, [1993](#); Impellizzeri et al., [2004](#); Los Arcos, Rey, Izcue, y Yanci, [2013](#)).

A pesar de que estos métodos objetivos aportan información relevante, en estos últimos años los métodos subjetivos de cuantificación de la CE han sido muy empleados en el fútbol por su facilidad de uso, su bajo coste y su validez. Además, la



información deseada es obtenida rápidamente. En este sentido, la escala de percepción subjetiva del esfuerzo original (Borg, [1998](#)), y sus modificaciones posteriores han sido ampliamente utilizadas en el fútbol (Arcos, Yanci, Mendiguchia, y Gorostiaga, [2014](#); Impellizzeri et al., [2004](#); Little, y Williams, [2007](#)). Varios autores han validado este método para cuantificar la carga tanto de los entrenamientos como de los partidos de competición (Algrøy, Hetlelid, Seiler, y Pedersen, [2011](#); Aroso, Rebelo, y Gomes-Pereira, [2004](#); Casamichana y Castellano, [2014](#); Impellizzeri et al., [2004](#); Little, y Williams, [2007](#); Sampaio et al., [2007](#)). Un gran número de estudios llevados a cabo con futbolistas de diferentes niveles competitivos han mostrado la alta asociación entre la carga percibida y la carga interna cuantificada mediante métodos objetivos, como la concentración de lactato (Coutts, Rampinini, Marcora, Castagna, y Impellizzeri, [2009](#)) y, especialmente, la frecuencia cardíaca (FC) (Gómez, Gómez-Lopez, Lago, y Sampaio, [2012](#); Kelly y Drust, [2009](#); Los Arcos et al., [2013](#); Mallo y Navarro, [2008](#)).

La mayor parte de estos estudios realizados con futbolistas ha utilizado el esfuerzo percibido (RPE) de manera global (Casamichana, Blanco-Villaseñor, y Castellano, [2012](#); Casamichana y Castellano, [2014](#); Impellizzeri et al., [2004](#); Little y Williams, [2007](#)). Sin embargo, debido al carácter intermitente del fútbol, caracterizado por desplazamientos constantes a baja intensidad combinados con impulsos frecuentes de carrera a máxima velocidad y cortos periodos de recuperación activa (Bangsbo, Mohr, y Krstrup, [2006](#); Bradley et al., [2009](#); Bradley, Di Mascio, Peart, Olsen, y Sheldon, [2010](#); Mohr, Krstrup, y Bangsbo, [2005](#)), algunos autores han propuesto, recientemente, valorar el RPE de forma diferenciada (dRPE): (a) el esfuerzo percibido a nivel central o respiratorio (RPE<sub>res</sub>), y (b) a nivel local o muscular [RPE<sub>mus</sub>] (Arcos et al., [2014](#); McLaren, Graham, Spears, y Weston, [2016](#); Weston, Siegler, Bahnert, McBrien, y Lovell, [2015](#)). Estos autores, basándose en el método propuesto por Foster et al., ([2001](#)), multiplican el valor de RPE<sub>res</sub> o RPE<sub>mus</sub> declarado por cada jugador tras la sesión de entrenamiento por el volumen de la sesión (en minutos) para cuantificar la CE (RPE<sub>res</sub> CE o RPE<sub>mus</sub> CE). La utilización de la dRPE puede ser de gran aplicación en fútbol y puede mejorar la comprensión de la CE de los jugadores en esta modalidad deportiva (Arcos et al., [2014](#)).

No obstante, hasta el momento ningún estudio ha comparado la carga percibida diferenciada en futbolistas que realizan programas de fuerza, con volúmenes distintos, de manera adicional al entrenamiento común de fútbol. En este sentido, se desconoce cómo influye el aumento del volumen de trabajo específico de fuerza en la CE acumulada por los futbolistas. Es decir, si la carga percibida diferenciada es sensible a los cambios realizados en el diseño de los programas de fuerza que se implementan habitualmente en el entrenamiento del fútbol. Esta información puede ser de interés para los entrenadores y los preparadores físicos, ya que puede aportar información relevante para optimizar el trabajo de carácter condicional. Por lo tanto, los objetivos de este estudio fueron: (a) describir la carga percibida diferenciada (dRPE CE) en un equipo de fútbol durante seis semanas de entrenamiento, (b) comparar la dRPE CE entre grupos que realizan el mismo tipo de entrenamientos de pliometría, pero con distinto volumen y (c) analizar la evolución a lo largo de las semanas de la dRPE CE en ambos grupos. Debido a que el trabajo de pliometría requiere de un alto componente neuromuscular (Cometti, [1998](#); Verkhoshansky, [2006](#); Zanon, [1989](#)), la



hipótesis de este estudio fue que el grupo que mayor volumen de entrenamiento pliométrico realizaba percibiría una mayor CE, especialmente en el RPEmus CE.

## METODOLOGÍA

**Participantes.** En este estudio participaron catorce varones jugadores de fútbol (edad:  $24,93 \pm 4,37$  años, altura:  $1,81 \pm 0,06$  m, masa:  $76,99 \pm 6,73$  kg, índice de masa corporal [IMC]:  $23,40 \pm 1,34$  kg/m<sup>2</sup>) de un equipo de 2.<sup>a</sup> División B de la Liga de Fútbol Española, durante la temporada 2014/2015. Todos los participantes eran jugadores semiprofesionales que entrenaban 3-4 días a la semana y competían una vez a la semana durante la temporada, que tiene una duración de 10 meses. Los jugadores fueron divididos en dos grupos, realizando diferentes volúmenes de entrenamiento de fuerza. El primer grupo (G1FX, edad:  $24,4 \pm 4,4$  años, altura:  $1,80 \pm 0,05$  m, masa:  $77,32 \pm 6,40$  kg, IMC:  $23,81 \pm 1,49$  kg/m<sup>2</sup>) realizó un entrenamiento de pliometría en el eje horizontal, mientras que el segundo grupo (G2FX2, edad:  $22,4 \pm 2,8$  años, altura:  $1,82 \pm 0,07$  m, masa:  $76,65 \pm 7,56$  kg, IMC:  $22,99 \pm 1,13$  kg/m<sup>2</sup>) realizó el mismo entrenamiento de fuerza, pero con el doble de volumen. Para la elaboración del estudio solo se consideró a aquellos jugadores que participaron en todos los entrenamientos del periodo registrado y que no estuvieron lesionados. Todos los participantes fueron informados de los objetivos y procedimientos de la investigación y aceptaron voluntariamente formar parte de ella, previa firma del consentimiento informado. Todos los procedimientos siguieron las pautas marcadas por la Declaración de Helsinki (2013) y la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD). La investigación se realizó bajo los estándares éticos establecidos para investigaciones en ciencias del deporte y del ejercicio (Harris y Atkinson, [2013](#)).

**Instrumentos y materiales.** Para cuantificar la carga de los entrenamientos y partidos se usó el método del esfuerzo percibido (RPE), cuya validez y fiabilidad ha sido demostrada en anteriores estudios (Arcos et al., [2014](#); McLaren y et al., [2016](#)). A los diez minutos de acabar la sesión de entrenamiento o partido, los jugadores valoraron la dureza de la sesión mediante la escala de 0-10 (Foster et al., [2001](#)), distinguiendo entre RPEres y RPEmus (Arcos et al., [2014](#); McLaren y et al., [2016](#); Weston et al., [2015](#)). La valoración del RPEres y del RPEmus se realizó de manera individual con cada jugador enseñándole la escala y sin que pudiera conocer los esfuerzos declarados de los demás compañeros. Para el análisis estadístico se utilizaron todos los valores individuales de cada jugador recogidos en todas las sesiones (entrenamientos y partidos) durante el periodo de duración del estudio. Para obtener el valor de CE, el esfuerzo declarado por cada uno de los jugadores fue multiplicado por la duración (minutos) del entrenamiento o del partido. Tanto en el entrenamiento como en el partido, se contabilizaban todos los minutos desde el inicio hasta el final de cada jugador, incluyendo los tiempos de pausa y estiramientos.

**Procedimiento.** El estudio se llevó a cabo durante seis semanas en el periodo competitivo, a mitad de temporada. Durante este periodo se registró la carga acumulada por cada jugador tanto en los entrenamientos como en los partidos





oficiales disputados. Para ello, se utilizó el esfuerzo percibido respiratorio (RPEres) y muscular (RPEmus) (Arcos et al., [2014](#); McLaren et al., [2016](#)). Los jugadores fueron familiarizados con este método durante los meses previos a la investigación, tanto en entrenamientos de distinta carga como en partidos. Cada grupo (G1FX y G2FX2) realizó el mismo tipo de entrenamiento de pliometría, pero el volumen (series y repeticiones) varió de un grupo a otro. El G2FX2 realizó el entrenamiento con el doble del volumen de pliometría que el G1FX. El resto del entrenamiento fue similar para ambos grupos, ya que entrenaban los dos grupos juntos. Los entrenamientos consistían en ejercicios técnicos y tácticos diseñados por el cuerpo técnico. La carga de entrenamiento semanal prácticamente no varió de semana en semana.

**Entrenamiento de pliometría.** El trabajo de fuerza consistió en ejercicios pliométricos, tanto bilaterales como unilaterales, realizados con una periodicidad de dos días a la semana, durante seis semanas consecutivas. Durante las tres primeras semanas, los jugadores realizaron el entrenamiento con su propio peso corporal, mientras que en las últimas tres semanas lo hicieron con una sobrecarga del 10% de la masa corporal individual (Spinks, Murphy, Spinks, y Lockie, [2007](#)) portando chalecos lastrados. El tipo de entrenamiento de pliometría llevado a cabo fue el mismo para ambos grupos (Tabla 1), pero el G1FX realizó la mitad volumen que el G2FX2.

**Análisis estadístico de los datos.** Los datos son presentados como medias y desviaciones típicas (DT). La normalidad de los datos se analizó mediante la prueba de Shapiro-Wilk, con el fin de verificar la necesidad de pruebas paramétricas o no paramétricas. Para analizar las diferencias en la carga de entrenamiento y partido en las distintas semanas (diferencias entre semanas 1-6) de forma independiente para el G1FX y el G2FX2, se realizó un análisis de la varianza (ANOVA) de medidas repetidas, tanto para el RPEres CE como para el RPEmus CE. Con el propósito de analizar las diferencias entre el G1FX y el G2FX2, tanto en el RPEres CE o RPEmus CE en las diferentes semanas, se utilizó una prueba T para muestras independientes. Además, se realizó un ANOVA de dos factores para analizar las diferencias, atendiendo a la interacción grupo y mediciones. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS® Inc, versión 20,0 Chicago, IL, EE.UU.), y el nivel de significación admitido fue de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

En la Tabla 2 se muestran los resultados descriptivos de la carga semanal del entrenamiento y partido durante cada una de las seis semanas, así como el sumatorio de todo el período correspondiente a todos los participantes. La carga de entrenamiento se expresa de forma diferenciada, mediante el RPEres CE y el RPEmus CE.

Tabla 1

*Programa del entrenamiento pliométrico llevado a cabo por el G1FX y el G2FX2 durante 6 semanas*

		S 1-3	S 4-6
<b>G1FX</b>	<b>Día 1</b>	2 x HCMJ dos piernas	2 x HCMJ dos piernas*
		2 x HCMJ pierna dominante	2 x HCMJ pierna dominante*
	2 x HCMJ pierna no dominante	2 x HCMJ pierna no dominante*	
	2 x HRCMJ (3 rebotes)	2 x HRCMJ (3 rebotes)*	
	2 x HRCMJ (3 rebotes) pierna dominante	2 x HRCMJ (3 rebotes) pierna dominante*	
	2 x HRCMJ (3 rebotes) pierna no dominante	2 x HRCMJ (3 rebotes) pierna no dominante*	
<b>Día 2</b>	2 x HDJ (20 cm) dos piernas	2 x HDJ (20 cm) dos piernas*	
	2 x HDJ (20 cm) pierna dominante	2 x HDJ (20 cm) pierna dominante*	
	2 x HDJ (20 cm) pierna no dominante	2 x HDJ (20 cm) pierna no dominante*	
<b>G2FX2</b>	<b>Día 1</b>	4 x HCMJ dos piernas	4 x HCMJ dos piernas*
		4 x HCMJ pierna dominante	4 x HCMJ pierna dominante*
		4 x HCMJ pierna no dominante	4 x HCMJ pierna no dominante*
		4 x HRCMJ (3 rebotes)	4 x HRCMJ (3 rebotes)*
		4 x HRCMJ (3 rebotes) pierna dominante	4 x HRCMJ (3 rebotes) pierna dominante*
		4 x HRCMJ (3 rebotes) pierna no dominante	4 x HRCMJ (3 rebotes) pierna no dominante*
<b>Día 2</b>	4 x HDJ (20 cm) dos piernas	4 x HDJ (20 cm) dos piernas*	
	4 x HDJ (20 cm) pierna dominante	4 x HDJ (20 cm) pierna dominante*	
	4 x HDJ (20 cm) pierna no dominante	4 x HDJ (20 cm) pierna no dominante*	

Nota: S = semana, HCMJ = salto con contra movimiento horizontal, HRCMJ = salto de contra movimiento horizontal repetitivo, HDJ = *drop jump* horizontal, \* sobrecarga del 10% del peso corporal individual. Fuente: elaboración propia.

La Figura 1 muestra la RPEres-CE acumulada en cada una de las semanas, tanto para el grupo G1FX como para el grupo G2FX2. No se observaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en el RPEres CE entre los dos grupos en ninguna de las semanas; tampoco se observó un aumento significativo de la carga respiratoria a lo largo de las semanas. El ANOVA de dos factores (interacción grupo mediciones) no mostró diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).

Tabla 2

*Cuantificación de la carga (CE) de entrenamiento y partido semana a semana y total mediante los valores de percepción subjetiva del esfuerzo respiratorio (RPEres CE) y la percepción subjetiva del esfuerzo muscular (RPEmus CE) de todos los jugadores del equipo*

	<b>Método cuantificación CE</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>	<b>Media</b>	<b>DT</b>
S1	RPEres CE	1313,00	2559,00	1929,50	339,70
	RPEmus CE	1417,00	2449,00	1990,21	353,45
S2	RPEres CE	595,00	2375,00	1623,29	436,45
	RPEmus CE	877,00	2195,00	1710,21	367,34
S3	RPEres CE	1079,00	2498,00	1885,43	450,20
	RPEmus CE	1070,00	2627,00	1885,57	415,49
S4	RPEres CE	809,00	2456,00	1829,79	460,19
	RPEmus CE	858,00	2507,00	1906,79	497,00
S5	RPEres CE	1112,00	2292,00	1729,50	342,04
	RPEmus CE	1010,00	2364,00	1762,86	341,07
S6	RPEres CE	628,00	2856,00	1887,29	636,25
	RPEmus CE	628,00	2749,00	1995,50	591,19
Total 6 semanas	RPEres CE	8580,00	13266,00	10884,79	1444,72
	RPEmus CE	8917,00	13507,00	11251,14	1308,71

Nota: Mín. = valor mínimo, Máx. = valor máximo, DT= desviación típica, S= semana. Fuente: elaboración propia.

La Figura 2 muestra la RPEmus CE acumulada en cada una de las semanas, tanto para el grupo G1FX como para el grupo G2FX2. No se observaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en el RPEmus CE entre los dos grupos en ninguna de las semanas. Tampoco se observó un aumento significativo de la carga muscular a lo largo de las semanas. El ANOVA de dos factores (interacción grupo mediciones) no mostró diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).



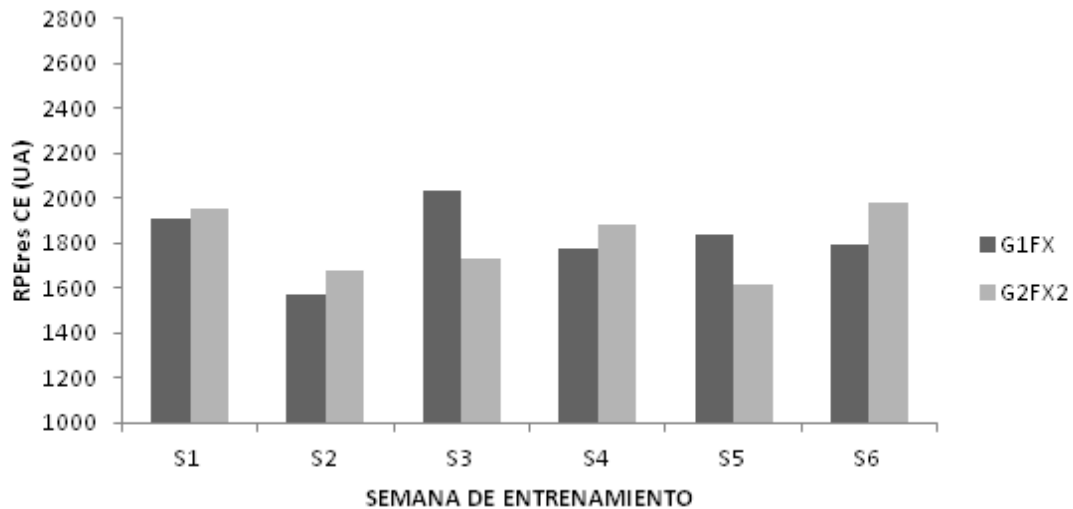


Figura 1. Carga de entrenamiento y partido semanal (cada grupo disputo un partido semanal durante las 6 semanas de intervención) medida mediante la percepción subjetiva del esfuerzo respiratorio (RPEres CE) de cada grupo. Nota: S = semana, G1FX = grupo uno, G2FX2 = grupo dos. Fuente: elaboración propia.

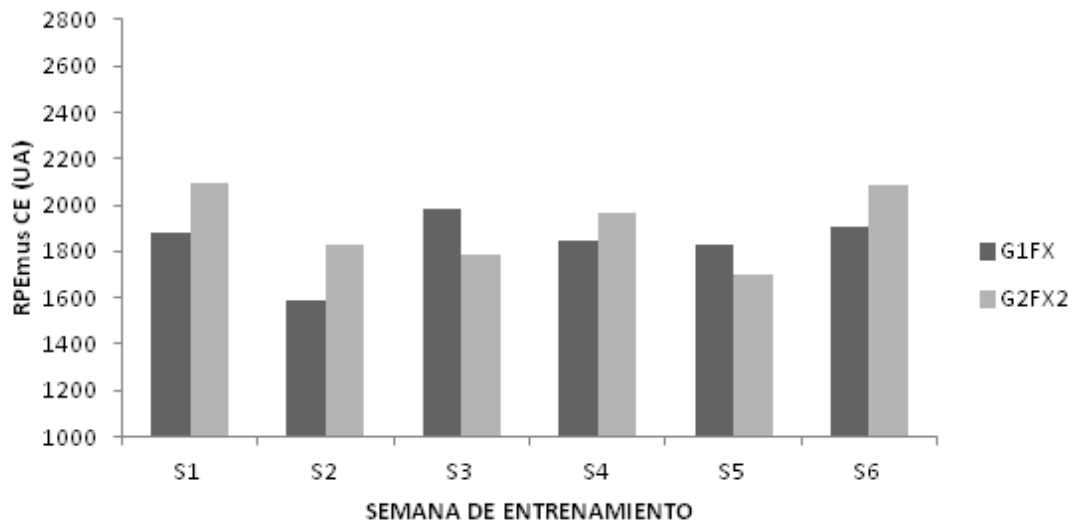


Figura 2. Carga de entrenamiento y partido semanal de la percepción subjetiva del esfuerzo muscular (RPEmus CE) de cada grupo. S = semana, G1FX= grupo uno, G2FX2=grupo dos. Fuente: elaboración propia.

## DISCUSIÓN

El principal objetivo de este estudio fue comparar la carga percibida diferenciada (dRPE CE) de dos grupos de jugadores de un equipo de fútbol que realizaron entrenamientos de pliometría con distinto volumen durante seis semanas. El segundo



objetivo del estudio fue analizar la evolución de la dRPE CE a lo largo de las semanas de entrenamiento en ambos grupos. De manera novedosa, se ha analizado la influencia de diferentes volúmenes de trabajo de pliometría en la carga percibida diferenciada (respiratoria y muscular). Esta información puede aportar datos interesantes sobre si aplicar mayor o menor volumen de pliometría puede influir en la carga percibida por jugadores de fútbol. La hipótesis inicial del estudio fue descartada puesto que el grupo que realizó un mayor volumen de entrenamiento de pliometría no acumuló una mayor dRPE CE. Además, no se reportaron variaciones significativas en la carga percibida semanal durante el mes y medio del periodo de intervención en ninguno de los dos grupos de entrenamiento.

La carga percibida semanal, tanto respiratoria como muscular, fue de 1600-1900 AU y 1700-1900 AU, respectivamente. En un estudio realizado con futbolistas jóvenes de la misma categoría (segunda división B), la carga durante la temporada fue ligeramente inferior (~1500 AU), si bien la carga variaba considerablemente dependiendo del momento de la temporada (RPEres CE = 1149-2164, RPEmus CE = 1434-2270 AU) (Los Arcos, Martínez-Santos, Yanci, Mendiguchia, y Méndez-Villanueva, [2015](#)). De forma similar, en otros estudios la carga obtenida fue netamente inferior. Por ejemplo, Arcos et al. ([2014](#)) obtuvieron valores inferiores (8-25%), tanto en RPEres CE ( $1515 \pm 134$  UA) como en RPEmus CE ( $1576 \pm 147$  UA). En otro estudio realizado con jóvenes jugadores de fútbol (Los Arcos et al., [2013](#)), la CE para RPE tanto muscular como respiratorio fue de aproximadamente 900 UA semanales; es decir, entre un 45% y 55% menor a nuestros resultados, si bien en este estudio no se consideró la CE de los partidos. Las diferencias obtenidas en los distintos estudios pueden deberse a múltiples factores como el momento de la temporada (pretemporada o temporada), la duración del entrenamiento (si se incluye o no el tiempo de calentamiento o estiramientos) o la intensidad y planificación de los contenidos. Por este motivo, sería de gran utilidad unificar los criterios para el registro de la CE, ya que de esta manera se podrían comparar los resultados obtenidos en las diferentes investigaciones.

Como hipótesis inicial del presente estudio, se esperaba encontrar diferencias entre el grupo G1FX y el G2FX2 en la carga percibida, especialmente en el RPEmus CE, ya que un grupo realizaba doble volumen de entrenamiento de pliometría. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos en la dRPE CE en ninguna de las seis semanas analizadas. Posiblemente, la ausencia de diferencias pudo ser debida a que el entrenamiento de fuerza (pliometría) que realizan los equipos de fútbol no supone más del 6-8% (Buchheit, Méndez-Villanueva, Delhomel, Brughelli, y Ahmaid, [2010](#); Gorostiaga et al., [2004](#); Arcos et al., [2014](#)) de la carga/volumen total de entrenamiento y partido. Parece ser que la aplicación de estos niveles de volumen de pliometría no afecta a la carga total semanal acumulada por los futbolistas. A pesar de que en este estudio no se ha analizado, podría ser interesante en futuras investigaciones observar si tras la aplicación de distintos protocolos de entrenamiento pliométrico la dRPE de los jugadores en los partidos por un lado y de los entrenamientos en su conjunto es distinta. Tal y como se ha observado, el partido suele suponer la sesión de mayor carga semanal en jugadores de fútbol (Los Arcos, Yanci, Mendiguchia, y Gorostiaga, [2014](#)). En este sentido, analizar si realizar distintos tipos de entrenamiento pliométrico durante la semana influye en la dRPE total de los



entrenamientos o de los partidos podría aportar información relevante.

Con respecto a la evolución de la dRPE CE a lo largo de las semanas, los resultados del presente estudio no muestran diferencias significativas ni en el RPEres CE ni en el RPEmus CE en ninguno de los grupos, a pesar de que en ambos se incrementó la intensidad del entrenamiento de pliometría mediante un sobrepeso del 10% de la masa corporal durante las semanas 4-6. Posiblemente, la ausencia de diferencias significativas entre las distintas semanas en la carga percibida pueda deberse a que muchos entrenadores no realizan una periodización mensual de la carga de entrenamiento, sino que la periodización se realiza en cada una de las semanas (García, Candela, González., Pulido, y Leo, [2014](#); Impellizzeri et al., [2004](#); Manzi et al., [2010](#); Wrigley, Drust, Stratton Scott, y Gregson, [2012](#)). Varios autores han expuesto que los equipos de fútbol repiten semanalmente un mismo modelo de periodización de los contenidos durante el periodo competitivo (Tamarit, [2007](#)). El fútbol es un deporte de equipo en el que se compite cada semana durante largos periodos de tiempo. Por tanto, el cuerpo técnico debe distribuir las cargas semanales de manera que los jugadores lleguen a la competición en las mejores condiciones posibles. En este sentido, la gran mayoría de entrenadores siguen durante la semana la estrategia de *tapering* pre partido (Smith, [2003](#)). Además, tras el partido, se necesita un periodo de descanso de al menos 48 horas (Ascensão et al., [2008](#); Hoffman, Nusse y Kang, [2003](#); Ispirlidis et al., [2008](#); Rampinini et al., [2011](#)). Estos aspectos pueden condicionar la secuenciación semanal de los contenidos de entrenamiento y puede haber sido el motivo de no encontrar diferencias entre las semanas.

Este estudio no está exento de limitaciones. La principal debilidad ha sido la forma de cuantificar la carga semanal percibida por los jugadores valorando el RPEres y el RPEmus tanto en los entrenamientos como en los partidos y no realizándolo de forma segmentada (sesiones de entrenamiento y sesiones de partido). A pesar de ello, dado que la cuantificación de la carga percibida semanal total puede ser un indicador importante, los resultados de nuestro estudio mantienen su relevancia y su aplicabilidad.

## CONCLUSIONES

Contrariamente a la hipótesis inicial, los futbolistas que realizaron un mayor volumen de entrenamiento de pliometría no declararon un mayor esfuerzo percibido semanal, tanto a nivel respiratorio como muscular. Además, la carga, respiratoria y muscular, acumulada por los jugadores fue muy similar durante las seis semanas de entrenamiento del periodo competitivo.

Debido a la gran disparidad de metodologías en la toma de datos de la dRPE, es complicado comparar los resultados obtenidos entre los estudios. Por eso, establecer unas pautas comunes para la recogida de datos de la dRPE sería de gran utilidad y permitiría las comparaciones entre las diferentes investigaciones. Futuros estudios podrían analizar las consecuencias de la implementación de programas de fuerza en el esfuerzo percibido por jugadores de fútbol.



## REFERENCIAS

- Alexiou, H. & Coutts, A.J. (2008). A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(3), 320-330. Doi: <https://doi.org/10.1123/ijspp.3.3.320>
- Algrøy, E. A., Hetlelid, K.J., Seiler, S., & Pedersen, J.I.S. (2011). Quantifying training intensity distribution in a group of Norwegian professional soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(1), 70-81. Doi: <https://doi.org/10.1123/ijspp.6.1.70>
- Arcos, A.L., Yanci, J., Mendiguchia, J., & Gorostiaga, E.M. (2014). Rating of muscular and respiratory perceived exertion in professional soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(11), 3280-3288. Doi: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000540>
- Aroso, J., Rebelo, A., & Gomes-Pereira, J. (2004). Physiological impact of selected game-related exercises. *Journal of Sports Sciences*, 22(6) [https://www.researchgate.net/publication/285864176\\_Physiological\\_impact\\_of\\_selected\\_game-related\\_exercises](https://www.researchgate.net/publication/285864176_Physiological_impact_of_selected_game-related_exercises)
- Ascensão, A., Rebelo, A., Oliveira, E., Marques, F., Pereira, L., & Magalhães, J. (2008). Biochemical impact of a soccer match—analysis of oxidative stress and muscle damage markers throughout recovery. *Clinical Biochemistry*, 41(10-11), 841-851. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2008.04.008>
- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 665-674. Doi: <https://doi.org/10.1080/02640410500482529>
- Banister, E. (1991). Modeling elite athletic performance. In: *Physiological Testing of Elite Athletes*. H. Green, J. McDougall, and H. Wenger, eds. Champaign, IL: Human Kinetics, 403–424.
- Borg, G. (1998). Borg's perceived exertion and pain scales. Recuperado de [https://books.google.co.cr/books/about/Borg\\_s\\_Perceived\\_Exertion\\_and\\_Pain\\_Scale.html?id=MfHLKHXXIKAC&redir\\_esc=y](https://books.google.co.cr/books/about/Borg_s_Perceived_Exertion_and_Pain_Scale.html?id=MfHLKHXXIKAC&redir_esc=y)
- Borresen, J. & Lambert, M.I. (2009). The quantification of training load, the training response and the effect on performance. *Sports Medicine*, 39(9), 779-795. Doi: <https://doi.org/10.2165/11317780-000000000-00000>
- Bradley, P.S., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., Boanas, P., & Krstrup, P. (2009). High-intensity running in English FA premier league soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 27(2), 159-168. Doi: <https://doi.org/10.1080/02640410802512775>
- Bradley, P.S., Di Mascio, M., Peart, D., Olsen, P., & Sheldon, B. (2010). High-intensity activity profiles of elite soccer players at different performance levels. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(9), 2343-2351. Doi:



<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181aeb1b3>

- Brink, M.S., Nederhof, E., Visscher, C., Schmikli, S.L., & Lemmink, K.A. (2010). Monitoring load, recovery, and performance in young elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(3), 597-603. Doi: <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c4d38b>
- Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Delhomel, G., Brughelli, M., & Ahmaidi, S. (2010). Improving repeated sprint ability in young elite soccer players: Repeated shuttle sprints vs. explosive strength training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2715-2722. Doi: <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181bf0223>
- Carling, C., Bloomfield, J., Nelsen, L., & Reilly, T. (2008). The role of motion analysis in elite soccer. *Sports Medicine*, 38(10), 839-862. Doi: <https://doi.org/10.2165/00007256-200838100-00004>
- Casamichana, D y Castellano, J. (2014). Utilidad de la escala de percepción subjetiva del esfuerzo para cuantificar la carga de entrenamiento en fútbol. *Futbolpf: Revista de preparación física en el futbol*, (8), 53-70. <http://studylib.es/doc/5639362/utilidad-de-la-escala-de-percepcci%C3%B3n-subjetiva-del-esfuerzo>
- Casamichana, D. & Castellano, J. (2010). Time–motion, heart rate, perceptual and motor behavior demands in small-sides soccer games: Effects of pitch size. *Journal of Sports Sciences*, 28(14), 1615-1623. Doi: <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.521168>
- Casamichana, D., Castellano, J. y Hernández-Mendo, A. (2014). La teoría de la generalizabilidad aplicada al estudio del perfil físico durante juegos reducidos con diferente orientación del espacio en fútbol. *Revista Internacional de ciencias del deporte*, 10(37), 194-205. Doi: <https://doi.org/10.5232/ricyde2014.03702>
- Casamichana, D., Castellano, J. y Blanco-Villaseñor, Á. (2012). Estudio de la percepción subjetiva del esfuerzo en tareas de entrenamiento en fútbol a través de la teoría de la generalizabilidad. *Revista de psicología del deporte*, 21(1), 35-40. Recuperado de <http://www.rpd-online.com/issue/view/77/showToc>
- Cometti, G. (1998). *La pliometría*. Recuperado de [https://books.google.co.cr/books/about/La\\_pliometr%C3%ADa.html?id=gN7qT-LDjTkC&redir\\_esc=y](https://books.google.co.cr/books/about/La_pliometr%C3%ADa.html?id=gN7qT-LDjTkC&redir_esc=y)
- Coutts, A.J., Rampinini, E., Marcora, S.M., Castagna, C., & Impellizzeri, F.M. (2009). Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 79-84. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2007.08.005>
- Cummins, C., Orr, R., O'Connor, H., & West, C. (2013). Global positioning systems (GPS) and microtechnology sensors in team sports: A systematic review. *Sports Medicine*, 43(10), 1025-1042. Doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0069-2>
- Desgorces, F., Senegas, X., Garcia, J., Decker, L. y Noirez, P. (2007). Methods to quantify intermittent exercises. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 32(4), 762-769. Doi: <https://doi.org/10.1139/H07-037>



- Edwards, S. (1993). High performance training and racing. In: The heart rate monitor book, S. Edwards (8), 113-123. Sacramento, CA: Feet fleet press.
- Foster, C., Florhaug, J.A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L.A., Parker, S... Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(1), 109-115. Doi: <https://doi.org/10.1519/00124278-200102000-00019>
- García, O., Ardá, T., Rial, A. y Domínguez, E. (2007). El comportamiento de la frecuencia cardiaca del futbolista profesional en competición: ¿Es posible explicarlo a partir del contexto de las situaciones de juego? *European Journal of Human Movement*, (19), 37-59. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2742/274220371003.pdf>
- García, .T, Candela, J.M., González, I., Pulido, J. y Leo, F.M. (2014). Propuesta de una semana de entrenamiento en fútbol basada en la periodización táctica. *Revista de preparación física en el fútbol*, 12, 37-52. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Jose\\_Candela3/publication/275517679\\_PROUESTA\\_DE\\_UNA\\_SEMANA\\_DE\\_ENTRENAMIENTO\\_EN\\_FUTBOL\\_BASADA\\_EN\\_LA\\_PERIODIZACION\\_TACTICA/links/553dfef90cf2c415bb0f8b28/PROPUESTA-DE-UNA-SEMANA-DE-ENTRENAMIENTO-EN-FUTBOL-BASADA-EN-LA-PERIODIZACION-TACTICA.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jose_Candela3/publication/275517679_PROUESTA_DE_UNA_SEMANA_DE_ENTRENAMIENTO_EN_FUTBOL_BASADA_EN_LA_PERIODIZACION_TACTICA/links/553dfef90cf2c415bb0f8b28/PROPUESTA-DE-UNA-SEMANA-DE-ENTRENAMIENTO-EN-FUTBOL-BASADA-EN-LA-PERIODIZACION-TACTICA.pdf)
- Gómez, M.A., Gómez-Lopez, M., Lago, C., & Sampaio, J. (2012). Effects of game location and final outcome on game-related statistics in each zone of the pitch in professional football. *European Journal of Sport Science*, 12(5), 393-398. Doi: <https://doi.org/10.1080/17461391.2011.566373>
- Gómez, A.J., Pallarés, J. G., Díaz, A. y Bradley, P.S. (2013). Cuantificación de la carga física y psicológica en fútbol profesional: diferencias según el nivel competitivo y efectos sobre el resultado en competición oficial. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(2) 463-469. Recuperado de <http://www.rpd-online.com/article/view/v22-n2-gomez-diaz-pallares-diaz-bradley>
- González, J.J. y Rivas, J. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza*. Recuperado de [https://books.google.co.cr/books/about/Bases\\_de\\_la\\_programaci%C3%B3n\\_del\\_entrenamie.html?id=gewwCRUtT6gC&redir\\_esc=y](https://books.google.co.cr/books/about/Bases_de_la_programaci%C3%B3n_del_entrenamie.html?id=gewwCRUtT6gC&redir_esc=y)
- Gorostiaga, E., Izquierdo, M., Ruesta, M., Iribarren, J. González-Badillo, J., & Ibañez, J. (2004). Strength training effects on physical performance and serum hormones in young soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 91(5-6), 698-707. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00421-003-1032-y>
- Harris, D.J. & Atkinson, G. (2013). Ethical standards in sport and exercise science research: 2014 update. *International Journal of Sports Medicine*, 34(12), 1025-1028. Doi: <https://doi.org/10.1055/s-0033-1358756>
- Hill-Haas, S.V., Rowsell, G.J., Dawson, B.T., & Coutts, A.J. (2009). Acute physiological responses and time-motion characteristics of two small-sided training regimes in youth soccer players. *The Journal of Strength y Conditioning Research*, 23(1), 111-115. Doi: <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31818efc1a>





- Hoffman, J.R., Nusse, V., & Kang, J. (2003). The effect of an intercollegiate soccer game on maximal power performance. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 28(6), 807-817. Doi: <https://doi.org/10.1139/h03-060>
- Impellizzeri, F.M., Rampinini, E., Coutts, A.J., Sassi, A., & Marcora, S.M. (2004). Use of RPE-Based training load in soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(6), 1042-1047. Doi: <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000128199.23901.2F>
- Ispiridis, I., Fatouros, I.G., Jamurtas, A.Z., Nikolaidis, M.G., Michailidis, I., Douroudos, I., Taxildaris, K. (2008). Time-course of changes in inflammatory and performance responses following a soccer game. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 18(5), 423-431. Doi: <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e3181818e0b>
- Jennings, D., Cormack, S., Coutts, A.J., Boyd, L., & Aughey, R.J. (2010). The validity and reliability of GPS units for measuring distance in team sport specific running patterns. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(3), 328-341. <https://doi.org/10.1123/ijspp.5.3.328>
- Jeong, T-S., Reilly, T., Morton, J., Bae, S-W., & Drust, B. (2011). Quantification of the physiological loading of one week of “pre-season” and one week of “in-season” training in professional soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 29(11), 1161-1166. Doi: <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.583671>
- Kelly, D.M. & Drust, B. (2009). The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands of small-sided soccer games in elite players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(4), 475-479. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2008.01.010>
- Little, T. & Williams, A.G. (2007). Effects of sprint duration and exercise: Rest ratio on repeated sprint performance and physiological responses in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 646-648. Doi: <https://doi.org/10.1519/00124278-200705000-00063>
- Los Arcos, A., Rey, E.G., Izcue, I., & Yanci, J. Y. (2013). Monitoring training load in young professional soccer players. *Agon, International Journal of Sport Sciences*, 3(3), 13-21. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/236595689\\_MONITORING\\_TRAINING\\_LOAD\\_IN\\_YOUNG\\_PROFESSIONAL\\_SOCCER\\_PLAYERS](https://www.researchgate.net/publication/236595689_MONITORING_TRAINING_LOAD_IN_YOUNG_PROFESSIONAL_SOCCER_PLAYERS)
- Los Arcos, A., Yanci, J., Mendiguchia, J., & Gorostiaga, E. (2014). Rating of muscular and respiratory perceived exertion in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(11), 3280-3288. Doi: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000540>
- Los Arcos, A., Martínez-Santos, R., Yanci, J., Mendiguchia, J., & Méndez-Villanueva, A. (2015). Negative associations between perceived training load, volume and changes in physical fitness in professional soccer players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 14(2), 394-401. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4424470/>
- Mallo, J. & Navarro, E. (2008). Physical load imposed on soccer players during small-sided training games. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(2),



166-171. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18427410>

Manzi, V., D'Ottavio, S., Impellizzeri, F.M., Chaouachi, A., Chamari, K., & Castagna, C. (2010). Profile of weekly training load in elite male professional basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(5), 1399-1406. Doi: <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d7552a>

McLaren, S.J., Graham, M., Spears, I.R., & Weston, M. (2016). The sensitivity of differential ratings of perceived exertion as measures of internal load. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(3), 404–406. Doi: <https://doi.org/10.1123/ijspp.2015-0223>

Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2005). Fatigue in soccer: A brief review. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 593-599. Doi: <https://doi.org/10.1080/02640410400021286>

Owen, A.L., Wong del, P., McKenna, M., & Dellal, A. (2011). Heart rate responses and technical comparison between small- vs. large-sided games in elite professional soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(8), 2104-2110. Doi: <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181f0a8a3>

Rampinini, E., Bosio, A., Ferraresi, I., Petruolo, A., Morelli, A., & Sassi, A. (2011). Match-related fatigue in soccer players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(11), 2161-2170. Doi: <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31821e9c5c>

Sampaio, J., García, G., Macas, V., Ibañez, J., Abrantes, C., & Caixinha, P. (2007). Heart rate and perceptual responses to 2 x 2 and 3 x 3 small-sided youth soccer games. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6(10), 121-122.

Smith, D. J. (2003). A framework for understanding the training process leading to elite performance. *Sports Medicine*, 33(15), 1103-1126. Doi: <https://doi.org/10.2165/00007256-200333150-00003>

Spinks, C.D., Murphy, A.J., Spinks, W.L., & Lockie, R.G. (2007). The effects of resisted sprint training on acceleration performance and kinematics in soccer, rugby union, and Australian football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 77–85. Doi: <https://doi.org/10.1519/00124278-200702000-00015>

Stagno, K.M., Thatcher, R., & Van Someren, K.A. (2007). A modified TRIMP to quantify the in-season training load of team sport players. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 629-634. Doi: <https://doi.org/10.1080/02640410600811817>

Tamarit, X. (2007). ¿Qué es la "periodización táctica"? Vivenciar el "juego" para condicionar el juego. Recuperado de [https://books.google.co.cr/books?id=Ot0nu4RCM6UC&pg=PP1&lpq=PP1&dq=Que+es+la%22+periodizaci%C3%B3n+t%C3%A1ctica%22%3F+Vivenciar+el%22+juego%22+para+condicionar+el+juego&source=bl&ots=-fgdZsuGU0&sig=7yf-oBfGI3ptb\\_VokvIT55Z9Uks&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Que+es+la%22+periodizaci%C3%B3n+t%C3%A1ctica%22%3F+Vivenciar+el%22+juego%22+para+condicionar+el+juego&f=false](https://books.google.co.cr/books?id=Ot0nu4RCM6UC&pg=PP1&lpq=PP1&dq=Que+es+la%22+periodizaci%C3%B3n+t%C3%A1ctica%22%3F+Vivenciar+el%22+juego%22+para+condicionar+el+juego&source=bl&ots=-fgdZsuGU0&sig=7yf-oBfGI3ptb_VokvIT55Z9Uks&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Que+es+la%22+periodizaci%C3%B3n+t%C3%A1ctica%22%3F+Vivenciar+el%22+juego%22+para+condicionar+el+juego&f=false)

Valter, D.S., Adam, C., Barry, M., & Marco, C. (2006). Validation of prozone®: A new



video-based performance analysis system. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 108-119. Recuperado de <http://www.ingentaconnect.com/content/uwic/uipa/2006/00000006/00000001/art00011>

Verkhoshansky, Y. (2006). *Todo sobre el método*. Recuperado de [https://books.google.co.cr/books/about/TODO\\_SOBRE\\_EL\\_M%C3%89TODO\\_PLIOM%C3%89TRICO.html?id=5orX8lnTLoC&redir\\_esc=y](https://books.google.co.cr/books/about/TODO_SOBRE_EL_M%C3%89TODO_PLIOM%C3%89TRICO.html?id=5orX8lnTLoC&redir_esc=y)

Weston, M., Siegler, J., Bahnert, A., McBrien, J., & Lovell, R. (2015). The application of differential ratings of perceived exertion to Australian football league matches. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(6), 704-708. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.001>

Wrigley, R., Drust, B., Stratton, G., Scott, M., & Gregson, W. (2012). Quantification of the typical weekly in-season training load in elite junior soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 30(15), 1573-1580. Doi: <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.709265>

Zanon, S. (1989). Plyometrics: Past and present. *New Studies in Athletics*, 4, 7-17. Recuperado de <http://www.bsu.edu.cn/pub/irdc/docs/20140508104700280997.pdf>

Zubillaga, A., Gorospe, G., Mendo, A., & VillaSenor, A.B. (2007). Match analysis of 2005-06 champions league final with amisco system. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6(10), 20. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000156&pid=S0101-3289201000030001200032&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000156&pid=S0101-3289201000030001200032&lng=en)

**Participación:** A- Financiamiento, B- Diseño del estudio, C- Recolección de datos, D- Análisis estadístico e interpretación de resultados, E- Preparación del manuscrito.

