

## CUANTIFICACIÓN DE LA CARGA INTERNA Y EXTERNA EN FÚTBOL DURANTE LA PRETEMPORADA: ENTRENAMIENTO VS COMPETICIÓN ¿SE REPRODUCEN LAS MISMAS DEMANDAS? ESTUDIO DE CASO

JAVIER RAYA-GONZÁLEZ <sup>(1)</sup> Y PABLO DE LA TORRE-SERRANO <sup>(2)</sup>

<sup>1)</sup> Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Isabel I, Burgos

<sup>2)</sup> Preparador Físico y Readaptador del C.D. Mirandés SAD.

### RESUMEN

El control de la carga durante los entrenamientos y partidos está considerado como una estrategia fundamental para la mejora del rendimiento y reducción del riesgo lesional en los futbolistas. La pretemporada abre un amplio abanico de posibilidades para coleccionar datos de los futbolistas y poseer variables objetivables, contrastables y equiparables para analizar su rendimiento durante los entrenamientos, competición y reacondicionamiento. Los objetivos del presente estudio nacieron de aunar ambos conceptos: el control de la carga y la pretemporada. El objetivo prioritario es analizar las demandas de carga interna y externa que supone una pretemporada basada en el juego de posición en un futbolista joven de élite, comparar la exigencia de las sesiones de entrenamiento con las demandas de este futbolista durante los partidos, y estudiar las posibles relaciones entre la carga interna y externa tanto en entrenamientos como en partidos. El estudio fue realizado con un jugador junior de élite, y se registró la carga interna y externa de 16 sesiones de entrenamiento y 8 partidos amistosos. Los resultados obtenidos muestran que durante el entrenamiento no se reprodujeron las demandas de alta intensidad (AI) manifestadas en los partidos. Además, se encontraron relaciones positivas entre la carga interna y la distancia total (DT) (entrenamientos) y la distancia recorrida en AI (partidos). Estos resultados sugieren que la individualización y análisis del perfil cinemático del futbolista, optimizará la reproducción de las demandas de la competición en el entrenamiento, considerando fundamental la compliance en entrenamientos del jugador con las demandas de AI reproducidas y registradas en los partidos para minimizar el riesgo lesional individual.

**PALABRAS CLAVE:** Fútbol, Carga de Entrenamiento, GPS, RPE.

Fecha de recepción: 23/07/2017. Fecha de aceptación: 09/08/2017  
Correspondencia: [ravagonzalezjavier@gmail.com](mailto:ravagonzalezjavier@gmail.com)

### INTRODUCCIÓN

El proceso de entrenamiento en fútbol está considerado como un medio efectivo para alcanzar un estado de forma físico, técnico y táctico óptimo en el futbolista para el desarrollo del modelo de juego propuesto por el entrenador (Reilly, 2005). Dentro de este proceso, tanto los partidos como las sesiones de entrenamiento, juegan un papel importante en la preparación del futbolista, debido al

estrés psicofísico que estos suponen para el jugador (Morgans, Di Michele, & Drust, 2017). Por ende, una correcta preparación del futbolista será fundamental para mantener su disponibilidad, dato especialmente relevante para alcanzar el éxito deportivo (Ekstrand, 2013).

Existen diferentes métodos para conocer la intensidad de los entrenamientos y partidos, entre los que destacan: monitores de la frecuencia cardíaca (FC), dispositivos de posicionamiento global (GPS) y la

percepción subjetiva del esfuerzo (RPE). Todos estos métodos han sido utilizados previamente con futbolistas (Bradley et al., 2013; Suarez-Arrones et al., 2015), facilitando información para optimizar la distribución de las cargas de entrenamiento. Esta adecuada distribución tiene su repercusión en la mejora del rendimiento físico-deportivo (Suarez-Arrones et al., 2015) y en la prevención de lesiones en los futbolistas (Gabbett, 2016). Importante pues, reproducir valores competitivos a través de las sesiones de entrenamiento que maximicen el rendimiento condicional del futbolista (Rebelo et al., 2012).

A pesar de la importancia del control de la carga, no se han encontrado estudios en los que se presente el desarrollo completo de una pretemporada en fútbol. La mayoría de estos estudios utilizan valores medios de equipos completos sin individualizar la información. Por esto, los objetivos del presente estudio fueron analizar las demandas de carga interna y externa que supone una pretemporada basada en el juego de posición en un mediocentro defensivo joven de élite, obtener datos cuantificables que permitan comparar la exigencia de las sesiones de entrenamiento con las demandas de este futbolista durante los partidos y estudiar las posibles relaciones entre la carga

interna y externa tanto en entrenamientos como en partidos.

## MÉTODOS

### Participante

El futbolista participante es un varón de 18 años, 173.1 cm de estatura, 63 kg de peso y 11.6% de masa grasa. La demarcación es mediocentro defensivo perteneciente a un club fútbol profesional (2ª División Española). El participante fue completamente informado sobre el protocolo y el consentimiento escrito e informado fue rellenado por el futbolista. El estudio siguió las pautas marcadas en la Declaración de Helsinki (2013), fue aprobado por el comité de Ética local y se realizó bajo los estándares éticos establecidos para investigaciones en ciencias del deporte y del ejercicio (Harriss & Atkinson, 2015).

### Procedimiento

La carga externa (GPS) y la RPE declarada por el futbolista fue recogida durante la pretemporada 2016-2017, en entrenamientos y partidos, desde la última semana de Julio hasta la última de Septiembre. Ocho partidos y dieciséis sesiones de entrenamiento fueron registrados a lo largo de este periodo. Todos los registros obtenidos, además, se agruparon en función de la semana en la

que tuvo lugar cada entrenamiento o partido. La metodología utilizada por el equipo se basó en el microciclo estructurado, con las adaptaciones pertinentes en las semanas en las que se programó más de un partido.

### **Carga externa (GPS)**

Para el registro de la carga externa se utilizó un dispositivo GPS de 10-Hz (MinimaxX v4.0, Catapult Innovations, Melbourne, Australia). Gracias al software específico de este dispositivo se pudo diferenciar la distancia recorrida en función de diferentes intervalos de velocidad: de 0 a 4 km/h; de 4.1 a 5 km/h; de 5.1 a 6.5 km/h; de 6.6 a 8 km/h; de 8.1 a 10 km/h; de 10.1 a 11 km/h; de 11.1 a 14 km/h; de 14.1 a 19 km/h; de 19.1 a 24 km/h y > 24 km/h. Además, se registró la DT y el tiempo de cada sesión de entrenamiento o partido. Por otro lado, todos los valores obtenidos fueron relativizados (m/min) para facilitar la comparación de los resultados.

### **Percepción Subjetiva del Esfuerzo (RPE)**

Con el fin de cuantificar RPE, se utilizó la escala 0-10 de Foster (Foster et al., 2001). La pregunta (p.e. ¿cómo de duro ha sido el partido/entrenamiento?) fue realizada al jugador diez minutos después

de cada partido o entrenamiento (Arcos, Méndez-Villanueva, Yanci, & Martínez-Santos, 2016) y siempre por la misma persona con el objetivo de obtener la valoración que le supuso cada partido o entrenamiento al futbolista (Arcos et al., 2016; Weston, Siegler, Bahnert, McBrien, & Lovell, 2015). El jugador se familiarizó con este método la temporada anterior. Para obtener el valor de la carga de cada sesión de entrenamiento o partidos (sRPE), se multiplicó el valor de RPE declarado por el jugador por la duración (min) de cada una de ellas.

### **Análisis estadístico**

Los resultados se presentan como media  $\pm$  desviación típica (dt). La normalidad de los datos se comprobó mediante las pruebas de Kolmogorov-Smirnov. Todos los datos presentaron una distribución normal por lo que se optó por realizar una estadística paramétrica. Se llevó a cabo una prueba *t* para muestras independientes con el objetivo de analizar las diferencias entre la carga externa obtenida en entrenamientos y partidos. El tamaño del efecto (TE) fue medido con el estadístico *d* de Cohen y su interpretación atendió al siguiente criterio: trivial, menor a 0.2; bajo, entre 0.2 y 0.5; moderado, entre 0.5 y 0.8; alto, mayor a 0.8 (Cohen, 1988). Se utilizó el coeficiente de

correlación de Pearson para examinar la relación entre las variables de carga interna y externa. Para la interpretación de las magnitudes de las correlaciones se utilizó la siguiente escala: menor que 0.1, trivial; de 0.1 a 0.3, baja; de 0.3 a 0.5, moderada; de 0.5 hasta 0.7, alta; 0.7-0.9, muy alta; mayor que 0.9, casi perfecta (Hopkins, Marshall, Batterham, & Hanin, 2009). El análisis estadístico se realizó con el programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS® Inc, versión 21,0 Chicago, IL, EE.UU.). El nivel de

significación estadística se estableció en  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

En la Tabla 1 se recoge la información relativa al número de entrenamientos y partidos que compusieron la pretemporada. Además, esta tabla ofrece información sobre el tiempo y la distancia recorrida a lo largo de este periodo, así como la DT recorrida relativizada al tiempo, diferenciando entre entrenamientos y partidos.

**Tabla 1.** *Tiempo y distancia recorrida en los diferentes entrenamientos y partidos (media  $\pm$  dt)*

| Tipo sesión          | Número | Tiempo total (min) | Tiempo medio (min) | Distancia total (m) | Distancia media (m) | Densidad (m/min) |
|----------------------|--------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| <i>Entrenamiento</i> | 18     | 1566               | 84.56 $\pm$ 15.90  | 92110               | 5117.22 $\pm$ 1448  | 58.82            |
| <i>Partido</i>       | 8      | 422                | 56.43 $\pm$ 16.86  | 46490               | 5811.25 $\pm$ 1598  | 110.17           |
| <i>Total</i>         | 26     | 1988               | 76.46 $\pm$ 20.02  | 138600              | 5330.77 $\pm$ 1492  | 69.72            |

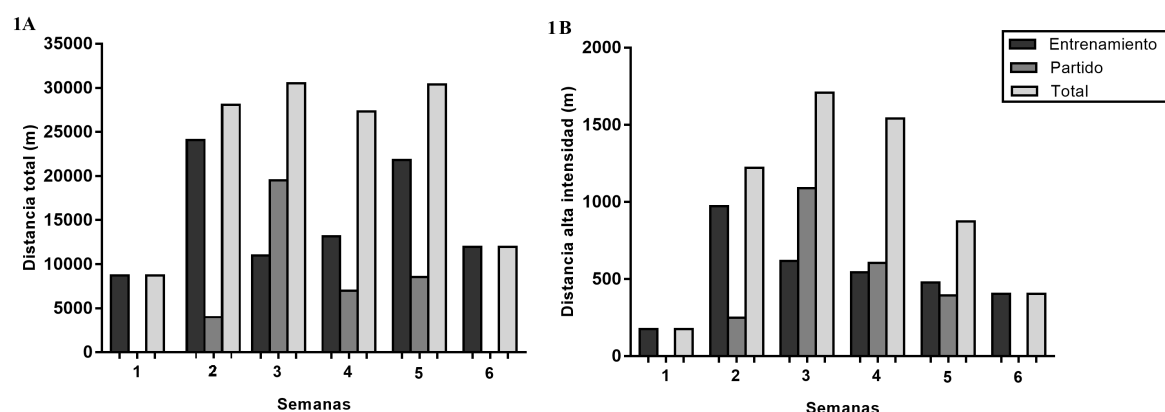
Se ha mostrado información sobre la DT, media y relativa recorrida por el jugador durante la pretemporada en cada uno de los rangos estudiados (Tabla 2). Esta información se presenta diferenciando entrenamientos y partidos.

En la Figura 1 se presenta la información relativa a la DT y a la distancia a AI (AI) recorrida por el futbolista a lo largo de las 6 semanas que compusieron la pretemporada. Estos datos se presentan diferenciando los valores entre entrenamiento, partido y valores totales.

**Tabla 2.** Distancia recorrida en cada rango de velocidad, en entrenamientos y partidos  
(media  $\pm$  dt)

| Velocidad    | Total entreno (m) | Media entreno (m)    | Densidad (m/min) | Total partido (m) | Media partido (m)    | Densidad (m/min) |
|--------------|-------------------|----------------------|------------------|-------------------|----------------------|------------------|
| 0-4km/h      | 1879.92           | 104.44 $\pm$ 31.02   | 1.20             | 340.71            | 48.67 $\pm$ 18.92    | 0.81             |
| 4.1-5km/h    | 11939.91          | 663.33 $\pm$ 199.98  | 7.62             | 2113.54           | 301.92 $\pm$ 101.27  | 5.01             |
| 5.1-6.5km/h  | 20474.67          | 1137.48 $\pm$ 372.66 | 13.07            | 5807.34           | 829.61 $\pm$ 254.69  | 13.76            |
| 6.6-8km/h    | 21798.65          | 1211.03 $\pm$ 444.92 | 13.92            | 10130.89          | 1447.14 $\pm$ 450.06 | 24.01            |
| 8.1-10 km/h  | 12113.81          | 672.98 $\pm$ 341.92  | 7.74             | 8547.49           | 1221.05 $\pm$ 447.07 | 20.25            |
| 10.1-11km/h  | 5838.95           | 324.38 $\pm$ 181.55  | 3.73             | 4887.18           | 698.15 $\pm$ 242.92  | 11.58            |
| 11.1-14km/h  | 4820.99           | 267.83 $\pm$ 181.21  | 3.08             | 4152.29           | 593.17 $\pm$ 287.65  | 9.84             |
| 14.1-19km/h  | 2430              | 135 $\pm$ 92.03      | 1.55             | 1854.87           | 264.97 $\pm$ 109.42  | 4.40             |
| 19.1-24 km/h | 587.93            | 32.66 $\pm$ 35.18    | 0.38             | 387.74            | 55.38 $\pm$ 32.45    | 0.92             |
| 24.1km/h     | 175.63            | 9.75 $\pm$ 26.25     | 0.11             | 96.55             | 13.78 $\pm$ 19.79    | 0.23             |

**Figura 1.** Distancia total y a alta intensidad recorrida cada semana de la pretemporada



Se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre entrenamientos y partidos en la distancia relativa recorrida, prácticamente en todos los rangos de velocidad analizados. Estas diferencias fueron a favor del entrenamiento en las velocidades más bajas, mientras que en la DT y en los rangos de velocidades más elevados la

distancia relativa recorrida fue mayor durante los partidos.

En la Tabla 4 se recoge la RPE y sRPE registrada a lo largo de cada semana de la pretemporada, diferenciando entre entrenamiento y partidos. Además, se demuestra diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre la RPE en entrenamientos y partidos (TE: 1.23; alto).

**Tabla 3.** Diferencias entre entrenamientos y partidos atendiendo a la distancia relativa recorrida a cada velocidad

| Velocidad    | Entrenamiento | Partido       |
|--------------|---------------|---------------|
| 0-4km/h      | 1.23 ± 0.29*  | 0.83 ± 0.22   |
| 4.1-5km/h    | 7.81 ± 1.72*  | 5.51 ± 1.76   |
| 5.1-6.5km/h  | 13.21 ± 3.55  | 15.22 ± 2.71  |
| 6.6-8km/h    | 14.22 ± 4.01  | 26.01 ± 2.44# |
| 8.1-10 km/h  | 7.84 ± 3.26   | 21.69 ± 5.68# |
| 10.1-11km/h  | 3.73 ± 1.87   | 12.21 ± 2.38# |
| 11.1-14km/h  | 3.11 ± 2.13   | 10.05 ± 2.18# |
| 14.1-19km/h  | 1.55 ± 0.96   | 4.71 ± 1.52#  |
| 19.1-24 km/h | 0.36 ± 0.38   | 1.02 ± 0.59#  |
| 24.1km/h     | 0.11 ± 0.27   | 0.19 ± 0.29   |
| <b>Total</b> | 0.06 ± 0.01   | 0.11 ± 0.01#  |

\* Diferencias significativas a favor de entrenamiento; (p<0.05)  
# Diferencias significativas a favor de partido; (p<0.05)

**Tabla 4.** Evolución de la RPE y sRPE a lo largo de la pretemporada

| Velocidad    | Total entreno (m) | Media entreno (m) | Densidad (m/min) | Total partido (m) | Media partido (m) | Densidad (m/min) |
|--------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| 0-4km/h      | 1879.92           | 104.44 ± 31.02    | 1.20             | 340.71            | 48.67 ± 18.92     | 0.81             |
| 4.1-5km/h    | 11939.91          | 663.33 ± 199.98   | 7.62             | 2113.54           | 301.92 ± 101.27   | 5.01             |
| 5.1-6.5km/h  | 20474.67          | 1137.48 ± 372.66  | 13.07            | 5807.34           | 829.61 ± 254.69   | 13.76            |
| 6.6-8km/h    | 21798.65          | 1211.03 ± 444.92  | 13.92            | 10130.89          | 1447.14 ± 450.06  | 24.01            |
| 8.1-10 km/h  | 12113.81          | 672.98 ± 341.92   | 7.74             | 8547.49           | 1221.05 ± 447.07  | 20.25            |
| 10.1-11km/h  | 5838.95           | 324.38 ± 181.55   | 3.73             | 4887.18           | 698.15 ± 242.92   | 11.58            |
| 11.1-14km/h  | 4820.99           | 267.83 ± 181.21   | 3.08             | 4152.29           | 593.17 ± 287.65   | 9.84             |
| 14.1-19km/h  | 2430              | 135 ± 92.03       | 1.55             | 1854.87           | 264.97 ± 109.42   | 4.40             |
| 19.1-24 km/h | 587.93            | 32.66 ± 35.18     | 0.38             | 387.74            | 55.38 ± 32.45     | 0.92             |
| 24.1km/h     | 175.63            | 9.75 ± 26.25      | 0.11             | 96.55             | 13.78 ± 19.79     | 0.23             |

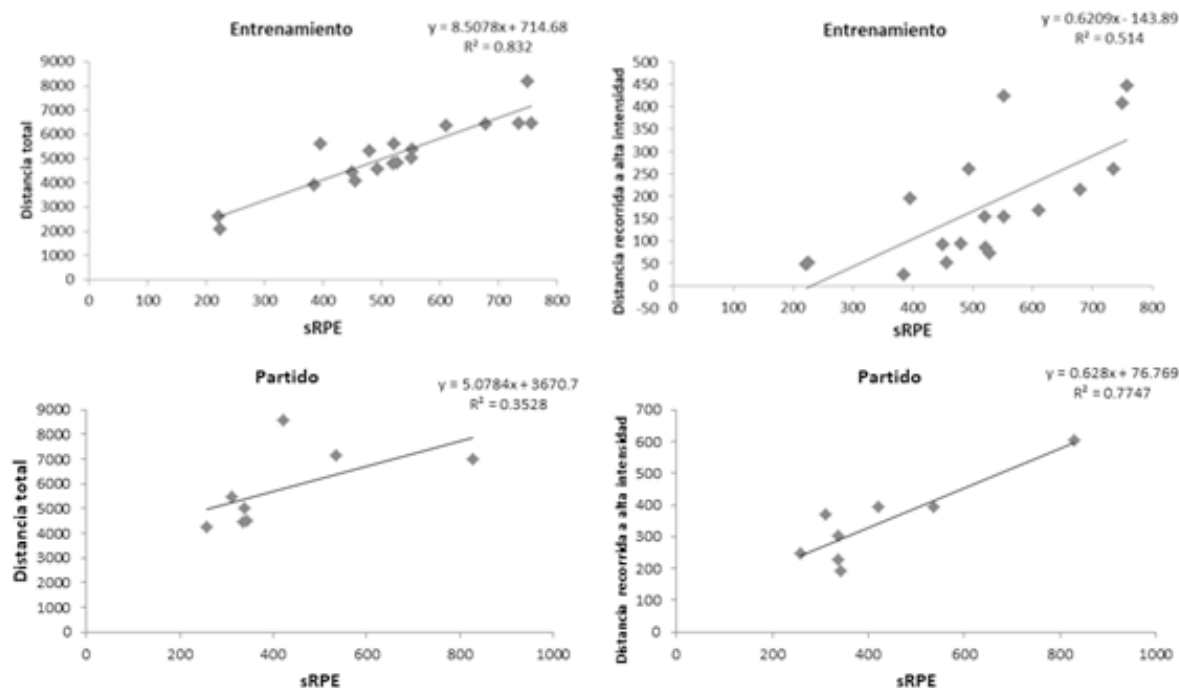
\* Diferencias significativas; (p<0.05)

La Figura 2 muestra la relación existente entre el sRPE registrado y la DT y AI recorrida, tanto en entrenamiento

como en partido. Se encontró una correlación muy alta entre el sRPE y la DT recorrida durante los entrenamientos.

Además se obtuvo un nivel de correlación alta entre el sRPE y la distancia a AI referente a la competición.

**Figura 2.** Relación de la sRPE con la distancia total recorrida y la distancia recorrida a alta intensidad durante los entrenamientos y partidos



## DISCUSIÓN

Teniendo claros los objetivos expuestos previamente y a tenor de los resultados obtenidos, se observó como los entrenamientos desarrollados durante el periodo que duró la intervención no se reprodujeron las demandas de carga interna y externa de los partidos. Por otro lado, se encontró un nivel de correlación muy alto entre el sRPE y la DT de los entrenamientos, mientras que se obtuvo una correlación alta entre sRPE y la distancia a AI durante los partidos disputados.

La DT recorrida por el futbolista durante el periodo de pretemporada (6 semanas, sin lesión) fue de 138600 m, de los cuales 92110 m se recorrieron durante las sesiones de entrenamiento y 46490 m a lo largo de los diferentes partidos. Sin embargo, al relativizar la distancia recorrida, ésta fue mayor durante los partidos que durante los entrenamientos (Tabla 1). Como se aprecia en la Tabla 2, la distancia recorrida en cada rango de velocidad varía, tanto en entrenamientos como en partidos. En esta línea, el rango

de 6.6-8 km/h es el tramo en el que más distancia cubrió este futbolista. Tal y como se observa en estudios previos (Ade, Fitzpatrick, & Bradley, 2016; Bradley et al., 2013; Vigne, Gaudino, Rogowski, Alloatti, & Hautier, 2010), la distancia recorrida a sprint es la menor de entre todos los rangos de velocidad, algo que se aprecia en el presente estudio, aún cuando se analizan por separado entrenamientos y partidos. La DT recorrida durante los partidos en el presente estudio fue sustancialmente inferior (8563 m vs 11201 m) a la obtenida en estudios previos por futbolistas que ocuparon el mismo puesto específico (Bradley et al., 2013), quizá por el carácter frente a la exigencia competitiva de los partidos analizados en este estudio. Las mayores diferencias con estudios previos se encuentran al comparar la distancia recorrida a AI (395.3 m vs 928 m) (Di Salvo, Gregson, Atkinson, Tordoff, & Drust, 2009). Estas diferencias podrán deberse al nivel de nuestro futbolista (juvenil vs profesional), así como del nivel de los rivales, lo que se refleja en unas demandas de partido inferiores, debido a la exigencia de los mismos.

El objetivo del entrenamiento en fútbol debe ser reproducir las demandas de la competición para así asegurar un adecuado nivel de condición física en el futbolista (Azcarate, Yanci, & Los Arcos,

2017) además de para reducir el riesgo lesional (Gabbett, 2016). En esta línea, es fundamental relativizar las distancias recorridas en cada rango de velocidad para así poder realizar comparaciones válidas y fiables entre la carga de los entrenamientos y partidos. En el presente estudio se recorrió, de manera significativa ( $p < 0.05$ ), una distancia relativa mayor en entrenamiento que en partido en los rangos de velocidad más bajos. Esto puede deberse a que durante las sesiones de entrenamiento, y aunque la duración total es mayor, existen múltiples pausas entre tareas, además de ejercicios de carácter eminentemente táctico (Buchheit, Lacombe, Cholley, & Simpson, 2017). Esto se acentúa durante la pretemporada, donde se prioriza la construcción táctica del equipo atendiendo al modelo de juego, en aras de llegar al inicio de la competición con una idea de juego clara y marcada. Pero no siempre es así, por tanto, es importante saber las diferentes relaciones entre la carga interna y externa atendiendo al modelo de entrenamiento (McLaren et al., 2017). En ocasiones ésta se basa en tareas analíticas, con muchas pausas para realizar correcciones donde los desplazamientos se realizan a bajas velocidades. Por otro lado, la distancia a AI relativa fue significativamente mayor ( $p < 0.05$ ) durante los partidos, debido fundamentalmente a



que estas acciones son las determinantes del éxito en fútbol (Ade et al., 2016), cosa que hay que tratar de reproducir en el entrenamiento para abordar exitosamente la reducción del riesgo lesional. Además, se obtuvieron valores significativamente más elevados ( $p < 0.05$ ) de RPE en partidos que en entrenamiento. Estas diferencias de carga interna y externa reflejan las dificultades de los técnicos de reproducir las demandas de los partidos durante las sesiones de entrenamiento. Esto puede ser debido al estrés fisiológico que supone afrontar un partido, aunque sea amistoso (Brito, Hertzog, & Nassis, 2016), así como a posibles variables psicológicas, algo que sería interesante estudiar en futuras investigaciones.

Con el objetivo de conocer las correlaciones existentes entre las principales categorías de carga interna y externa, se estudió la relación entre el sRPE y la DT y a AI recorrida, tanto en entrenamiento como en partido. En entrenamiento, se obtuvo un nivel de correlación muy alta entre el sRPE y la DT recorrida por el futbolista, hecho refrendado en un reciente Meta-Análisis (McLaren et al., 2017). Esto podría deberse a que durante las sesiones de entrenamiento se realizan varias tareas de entrenamiento de diferente intensidad y con periodos de recuperación variable

entre ellas. Esto hace que, en muchas ocasiones, el futbolista perciba como más intenso un entrenamiento en función de la duración del mismo y no por la naturaleza de cada una de las tareas (Rebelo et al., 2012). Es importante, que los entrenamientos tengan un hilo conductor en las tareas y sean conexas para minimizar los tiempos de descanso más allá de alguna pausa para la hidratación y explicación o matización para poder dar el mayor dinamismo al entrenamiento. Esto será importante ya que el partido tiene unos tiempos cerrados a los cuales hay que adaptar al futbolista. Sin embargo, durante los partidos, y debido a que las acciones de AI pueden marcar el resultado del mismo, sí que el futbolista percibe como más intenso un partido en el que ha recorrido una elevada distancia a AI, lo que marcó la existencia de una correlación positiva entre esta y el sRPE.

## CONCLUSIONES Y APLICACIONES PRÁCTICAS

Queda constancia de lo importante de cuantificar la carga para el rendimiento y prevención de lesiones. Para ello, deben conocerse las demandas individuales, en entrenamiento y en partidos, para así analizar si durante el entrenamiento se consiguen reproducir las demandas de la competición. Estos datos aportarán una

valiosa información al cuerpo técnico, facilitando la aplicación de un trabajo específico para cubrir las demandas de cada jugador. Además, se muestra la importante aplicación práctica del uso de la RPE durante las sesiones de entrenamiento y competición, debido a la información que aporta y a la relación con diferentes variables de carga externa.

La principal limitación del presente trabajo es que, al tratarse de un estudio de un caso, es difícil extrapolar los resultados obtenidos a otros jugadores. Quizá abra una nueva línea de investigación, ya que los estudios previos muestran valores medios de todo un equipo, o en su defecto, diferenciando por puestos específicos (genéricos). Esto hace que muchos datos se desechen y pasen por alto situaciones individuales útiles para la gestión del rendimiento. Finalmente, lo que se trata de dejar constancia con este tipo de estudios, es la importancia de individualizar los procesos de entrenamiento, con el fin de maximizar las ganancias condicionales y minimizar los efectos adversos del mismo.

## BIBLIOGRAFÍA

Ade, J., Fitzpatrick, J., & Bradley, P. S. (2016). High-intensity efforts in elite soccer matches and associated movement patterns, technical skills and tactical actions. Information for position-specific training drills. *Journal of Sports Sciences*, 34(24), 2205–2214.

Arcos, A. L., Méndez-Villanueva, A., Yanci, J., & Martínez-Santos, R. (2016). Respiratory and Muscular Perceived Exertion during Official Games in Professional Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(3), 301–304.

Azcárate, U., Yanci, J., & Los Arcos, A. (2017). Influence of match playing time and the length of the between-match microcycle in Spanish professional soccer players' perceived training load. *Science and Medicine in Football, Ahead of P.*

Bradley, P. S., Carling, C., Gomez Diaz, A., Hood, P., Barnes, C., Ade, J., Boddy, M., Krustup, P., & Mohr, M. (2013). Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. *Human Movement Science*, 32(4), 808–821.

Brito, J., Hertzog, M., & Nassis, G. P. (2016). Do Match-Related Contextual Variables Influence Training Load in Highly Trained Soccer Players? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(2), 393–399.

Buchheit, M., Lacombe, M., Cholley, Y., & Simpson, B. M. (2017). Neuromuscular Responses to Conditioned Soccer Sessions Assessed Via GPS-Embedded Accelerometers: Insights Into Tactical Periodization. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1–21.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale N.J.: L. Erlbaum Associates. Retrieved from

Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., & Drust, B. (2009). Analysis of High Intensity Activity in Premier League Soccer.

*International Journal of Sports Medicine*, 30(3), 205–212.

Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., Doleshal, P., & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 109–15.

Gabbett, T. J. (2016). The training— injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*, 50(5), 273–280.

Harriss, D., & Atkinson, G. (2015). Ethical Standards in Sport and Exercise Science Research: 2016 Update. *International Journal of Sports Medicine*, 36(14), 1121–1124.

Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive Statistics for Studies in Sports Medicine and Exercise Science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(1), 3–13.

Los Arcos, A., Mendez-Villanueva, A., & Martínez-Santos, R. (2017). In-season training periodization of professional soccer players. *Biology of Sport*, 34(2), 149–155.

Morgans, R., Di Michele, R., & Drust, B. (2017). Soccer Match-Play Represents an Important Component of the Power Training Stimulus in Premier League Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1–12.

Ngo, J. K., Tsui, M.-C., Smith, A. W.,

Carling, C., Chan, G.-S., & Wong, D. P. (2012). The effects of man-marking on work intensity in small-sided soccer games. *Journal of Sports Science & Medicine*, 11(1), 109–14.

Rebelo, A., Brito, J., Seabra, A., Oliveira, J., Drust, B., & Krustup, P. (2012). A New Tool to Measure Training Load in Soccer Training and Match Play. *International Journal of Sports Medicine*, 33(4), 297–304.

Reilly, T. (2005). An ergonomics model of the soccer training process. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 561–572.

Suarez-Arrones, L., Torreño, N., Requena, B., Sáez De Villarreal, E., Casamichana, D., Barbero-Alvarez, J. C., & Munguía-Izquierdo, D. (2015). Match-play activity profile in professional soccer players during official games and the relationship between external and internal load. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 55(12), 1417–22.

Vigne, G., Gaudino, C., Rogowski, I., Alloatti, G., & Hautier, C. (2010). Activity profile in elite Italian soccer team. *International Journal of Sports Medicine*, 31(5), 304–10. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1248320>

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.