



Gutiérrez, J.; Casamichana, D.; Castellano, J.; Sanchez-Sanchez, J. (2018). Influencia de la localización geográfica de los partidos de fútbol en la respuesta física de equipos que compiten en la Segunda División Española. *Journal of Sport and Health Research*. 10(2):295-302.

Original

INFLUENCIA DE LA LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS PARTIDOS DE FÚTBOL EN LA RESPUESTA FÍSICA DE EQUIPOS QUE COMPITEN EN LA SEGUNDA DIVISIÓN ESPAÑOLA

EFFECT OF MATCH GEOGRAPHIC LOCATION IN THE PHYSICAL PERFORMANCE OF FOOTBALL TEAMS COMPETING IN THE SPANISH SECOND DIVISION

Gutierrez, J.¹; Casamicha, D.^{2,3}; Castellano, J.⁴; Sanchez-Sanchez, J.³

¹Universidad Pontificia de Salamanca

²Universidad Europea del Atlántico

³ Grupo de Investigación Planificación y Evaluación del Entrenamiento y Rendimiento Deportivo. Universidad Pontificia de Salamanca

⁴ Universidad del País Vasco

Correspondence to: Javier Sánchez Sánchez
First author: Jaime Gutiérrez Macías.
 Institution: Universidad Pontificia de Salamanca.
 Address: C/ Henry Collet, 52-70, 37007, Salamanca.
 Tel. 923 12 50 27
 Email: jsanchezsa@upsa.es

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



Received: 9/5/17
Accepted: 29/1/18



RESUMEN

El objetivo del presente estudio ha sido analizar la influencia de la variable situacional localización geográfica sobre la distancia total recorrida por partido y los metros completados en diferentes rangos de velocidad de equipos de la Liga de Fútbol Profesional. Los 22 equipos de la 2ª División Española tomaron parte del estudio durante la temporada 2013/2014, dando como resultado 634 registros. Se estudió el comportamiento físico de los equipos por medio de la monitorización de la distancia total recorrida y el desplazamiento en 5 rangos de velocidad: distancia recorrida a velocidad parado (DPa) 0-6,9 km/h; distancia recorrida a velocidad caminando (DCa) 7-12,9 km/h; distancia recorrida a velocidad trotando (DTr) 13-17,9 km/h; distancia recorrida a velocidad corriendo (DCo) 18-20,9 km/h; distancia recorrida a velocidad esprintando (DEs) \geq 21 km/h. Para ello se utilizó el sistema de seguimiento multicámara computarizado TRACAB (Chyronhego®, Estados Unidos). Los resultados mostraron que los equipos recorrieron más distancia ($p < 0,05$) en localización norte (LN) respecto a localización sur (LS) (11.873 ± 476 m vs 11.729 ± 636 m, respectivamente). En LN se realizaron más metros ($p < 0,01$) en DTr y DCo, pero menos ($p < 0,01$) en DCa que en el LS. Conocer la influencia de variables situacionales sobre el rendimiento físico de los equipos podría ser clave para planificar los ciclos de entrenamiento, establecer un adecuado plan estratégico pre-partido o afinar los protocolos de recuperación post-partido.

Palabras clave: Localización geográfica, variables situacionales, distancia total, rendimiento físico.

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyse the influence of the situational variable geographic location, on the total distance covered and distance covered at different speed zones per match of teams from the Professional Football League. 22 teams from the Professional football Spanish Second Division took part of the study competing during the season 2013/2014, totalling 634 registers. Physical performance of the teams was studied through total distance covered and meters covered at 5 different speed zones: distance covered standing (DPa) 0-6,9 km/h; distance covered walking (Dca) 7-12,9 km/h; distance covered jogging (DTr) 13-17,9 km/h; distance covered running (DCo) 18-20,9 km/h; distance covered sprinting (DEs) \geq 21 km/h. The multicamera computerized tracking system TRACAB (Chyronhego®, United States) was used. Results showed that teams covered greater distances ($p < 0,05$) in north location (LN) than in south location (LS) (11.873 ± 476 m vs 11.729 ± 636 m, respectively). More meters were covered in LN ($p < 0,01$) in DTr and DCo but less ($p < 0,01$) in DCa than in LS. Knowing the influence of situational variables on team's physical performance is essential to planning training cycles and establishing a strategic plan before each match.

Keywords: Geographic location, situational variables, total distance, physical performance.



INTRODUCCIÓN

El estudio de la actividad física de los jugadores durante el juego es una parte esencial para el diseño del plan de entrenamiento, ya que permite afinar los medios y procedimientos que contribuyen a optimizar la preparación y mejora del rendimiento del futbolista (Ballesta, García-Romero, Fernández-García, & Alvero-Cruz, 2015). El análisis de las demandas de competición se ha potenciado en los últimos años gracias a la aparición de sofisticados sistemas de monitorización (Castellano, Alvarez-Pastor, & Bradley, 2014), que han permitido incrementar el conocimiento de las implicaciones condicionales y técnico-tácticas propias del fútbol (Coutts, 2014).

A lo largo de los años se ha comprobado que el comportamiento físico de los jugadores en el campo depende en gran medida de un conjunto de variables denominadas situacionales o contextuales (García, Gómez, Lago, & Ibañez, 2015; Liu, Hopkins, & Gomez, 2016). Entre los factores que pueden afectar a la demanda física de los equipos, estudios previos destacan el nivel del rival (Folgado, Duarte, Fernandes, & Sampaio, 2014), la categoría de competición (Castellano & Casamichana, 2015), el período de partido (Sparks, Coetzee, & Gabbett, 2016), la densidad competitiva (Moreira et al., 2016), la condición de equipo local o visitante (Pic & Castellano, 2016), el momento de la temporada (Noon, James, Clarke, Akubat, & Thake, 2015) y el horario del partido (Hammouda et al., 2013). Aunque hasta donde conocemos no existen demasiados estudios al respecto, la localización geográfica de los partidos puede ser una variable que también afecte a la demanda física de los equipos.

En algunas partes del mundo, los futbolistas pueden ser demandados para competir bajo condiciones ambientales poco favorables (Carling, Dupont, & Le Gall, 2011; Özgünen et al., 2010). El rendimiento del jugador puede verse perjudicado, especialmente cuando el contexto de competición supone una alteración respecto a su situación habitual de entrenamiento (No & Kwak, 2016). En concreto, cuando la modificación implica afrontar altas temperaturas, se ha observado una disminución del rendimiento físico de los equipos (Eklblom, 1986; Mohr et al., 2010; Özgünen et al., 2010; Nybo, Nassis, & Racinais, 2017). Esta situación es debida al incremento de la temperatura corporal, junto a la

alteración de los mecanismos de termorregulación representada por la disminución del gradiente térmico entre la superficie corporal y el ambiente, que provoca un flujo sanguíneo orientado hacia la piel que dificulta la irrigación de la musculatura activa (Rowell, 1974). Como resultado se produce un mayor estrés cardiovascular (Johnson & Park, 1979) dando lugar a un incremento de la intensidad relativa del ejercicio y un aumento de la percepción de esfuerzo (Periard, Cramer, Chapman, Caillaud, & Thompson, 2011). Por otro lado, el efecto de las bajas temperaturas sobre el rendimiento en el fútbol no ha sido suficientemente estudiado (Carling et al., 2011). La exposición al frío puede provocar el aumento de la frecuencia cardíaca y de la presión sistólica (No & Kwak, 2016). Además, en estas condiciones se produce una vasoconstricción periférica que incrementa la resistencia vascular y la presión diastólica, quedando afectando al rendimiento del deportista (Manou-Stathopoulou et al., 2015).

Por todo lo anterior, el objetivo del presente estudio fue analizar la influencia de la variable situacional localización geográfica sobre la distancia total recorrida y el desplazamiento en diferentes rangos de velocidad realizado por equipos de la Liga de Fútbol Profesional. La hipótesis del trabajo indica que la demanda física disminuye cuando los partidos se realizan en ambientes más calurosos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Muestra

Veintidós equipos de la Liga de Fútbol Profesional (LFP) que compiten en la Segunda División Española fueron analizados durante la temporada 2013/2014. En esta temporada se disputaron 462 partidos oficiales de liga. Para el estudio se analizaron un total de 317 partidos, lo que representa un 68,61% de los partidos totales celebrados. Como criterios de exclusión se consideraron: no disponer de la información completa del partido o la expulsión de algún futbolista durante el juego. Los datos fueron procesados y analizados manteniendo el anonimato de los participantes. El desarrollo de la investigación se realizó respetando los principios establecidos en la Declaración de Helsinki.

Variables físicas y de situación



Para el análisis de la carga física en competición se consideró la distancia total recorrida, a partir de la suma de los metros totales cubiertos por los 11 jugadores del equipo durante los 90 minutos de juego. También se analizaron los metros completados en función de 5 rangos de velocidad establecidos según lo indicado en estudios previos (Di Salvo et al., 2007): distancia recorrida a velocidad parado (DPA) 0-6,9 km/h; distancia recorrida a velocidad caminando (DCa) 7-12,9 km/h; distancia recorrida a velocidad trotando (DTr) 13-17,9 km/h; distancia recorrida a velocidad corriendo (DCo) 18-20,9 km/h; distancia recorrida a velocidad esprintando (DEs) \geq 21 km/h.

El análisis de la distancia recorrida y los desplazamientos a diferentes velocidades se realizó en función de la variable independiente localización geográfica y su relación con la temperatura media anual. Se utilizaron 2 localizaciones geográficas a partir de los establecidos por la Real Federación Española de Fútbol (Figura 1): equipos de localización norte (LN), 400 registros analizados; y equipos de localización sur (LS), 234 registros analizados. En LN la temperatura media registrada en los partidos disputados es de $17,58 \pm 2,42$ °C, mientras que LS fue de $13,66 \pm 2,12$ °C.



Figura 1: Localización geográfica de los equipos que formaron parte de la Liga Adelante en la temporada 2013/2014.

Procedimiento

Para el registro de los datos de la muestra se utilizó el sistema de seguimiento multicámara computarizado

TRACAB (Chyronhego®, Estados Unidos), instalado en la mayoría de los estadios de la LFP. Esta información fue gestionada por *Mediaccoach* (Mediapro®, España), para generar informes de las demandas físicas de variables predefinidas. Estudios previos han confirmado la fiabilidad y validez de este tipo de sistemas de seguimiento de video para valorar las demandas físicas de los jugadores en competición (Castellano et al., 2014).

Análisis estadístico

El estudio de las variables muestra una distribución normal de acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilk. La comparación de las variables distancia recorrida y desplazamientos a diferentes velocidades entre LN y LS fue realizado con la prueba *t student* para muestras independientes. En todos los casos se consideraron diferencias significativas cuando $p < 0,05$. Además para calcular la magnitud del efecto asociada a la relación entre variables dependientes se aplicó el tamaño del efecto (TE). Los valores cuantitativos fueron establecidos a partir de la *d* de Cohen considerando: $\leq 0,19$ (leve); 0,2-0,59 (pequeño); 0,6-1,19 (moderado); 1,2-1,99 (grande); ≥ 2 (muy grande) (Hopkins, 2000). El análisis de los datos fue realizado con el paquete estadístico para las ciencias sociales SPSS 19.0 (SPSS Inc., USA).

RESULTADOS

Respecto a la influencia de la localización geográfica sobre el comportamiento físico de los equipos de fútbol, los resultados muestran diferencias significativas ($p < 0,05$; TE = 0,25) en relación a la distancia total recorrida, siendo mayor en LN (11.873 ± 476 m) que en LS (11.729 ± 636 m). En el análisis de las distancias recorridas en diferentes rangos de velocidad (Figura 2), DTr y DCo son significativamente mayores ($p < 0,01$; TE = 0,41 y TE = 0,39, respectivamente) en LN que en LS (4.524 ± 299 m vs 4.388 ± 358 m y 2.245 ± 212 vs 2.159 ± 224 m). Además DCa es menor ($p < 0,01$; TE = 0,22) en LN respecto a LS (4.123 ± 290 vs 4.181 ± 234 m).

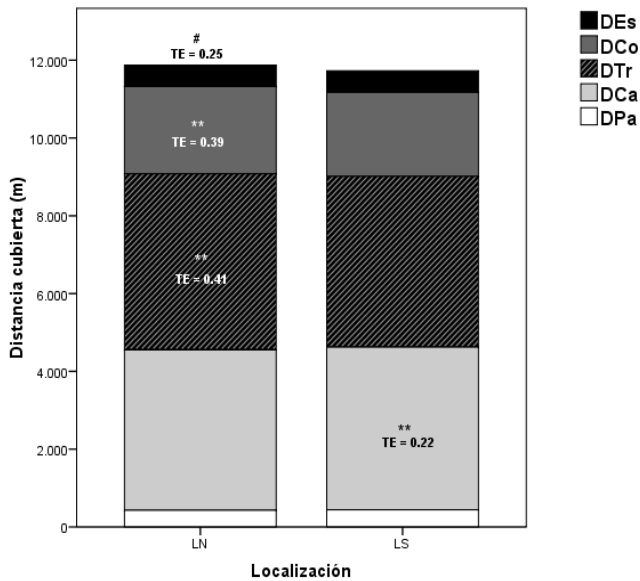


Figura 2: Distancia total recorrida y distancia cubierta en 5 rangos de velocidad en función de la localización geográfica del partido.

Nota: TE = Tamaño del Efecto; LN = Localización Norte; LS = Localización Sur. DPa = Distancia recorrida parado; DCa = Distancia recorrida caminando; DTr = Distancia recorrida trotando; DCo = Distancia recorrida corriendo; DEs = Distancia recorrida esprintando.

Indica diferencias significativas entre LN y LS en la distancia total recorrida ($p < 0,05$)

** Indica diferencias significativas entre LN y LS en los rangos de velocidad ($p < 0,01$).

DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue analizar la influencia de la variable situacional localización geográfica sobre la distancia total recorrida y el desplazamiento en diferentes rangos de velocidad realizado por equipos de la Liga de Fútbol Profesional. Los resultados muestran que la distancia total recorrida por los equipos fue mayor en LN que en LS. Además, los equipos que juegan en LN cubren más distancia en DCo y DTr y menos en DCa que cuando juegan en LS.

Los resultados del estudio indican que los jugadores cubren una mayor distancia por partido cuando juegan en LN que en LS. Hasta donde conocemos, no existen estudios que hayan analizado la influencia de la localización geográfica sobre el rendimiento. No obstante, trabajos anteriores han estudiado la incidencia de la temperatura en relación a la zona geográfica de actuación sobre el rendimiento físico

de los deportistas (Aldous et al., 2016). En este sentido existen estudios que no han observado efecto de la temperatura sobre la distancia recorrida por los equipos (Chmura et al., 2016), mientras que otros han señalado que esta variable es inversamente proporcional a la distancia total cubierta por los equipos en el partido (Aldous et al., 2016; Aughey, Goodman, & McKenna, 2014; Mohr, Nybo, Grantham, & Racinais, 2012; Özgünen et al., 2010). Según indican Link & Weber (2015), las altas temperaturas hacen que la distancia recorrida se reduzca. Quizás por esta razón los valores en LS, con temperaturas más elevadas, son menores que en LN. La competición en LS, con temperaturas más elevadas que en LN, podría alterar en el jugador ciertos mecanismos de regulación orgánica influyentes en la capacidad de soportar esfuerzos durante un tiempo prolongado (Mohr et al., 2012). Además, en los equipos habitados a entrenar en LN, los partidos en LS provocarían una respuestas fisiológica que podría desencadenar en procesos de deshidratación e hipertermia determinantes para el rendimiento (Mohr et al., 2010). La capacidad física del jugador quedaría limitada como respuesta adaptativa que preserva la ejecución de habilidades técnicas (Mohr et al., 2012; Nassis, 2013; Nassis, Brito, Dvorak, Chalabi, & Racinais, 2015). En el caso del fútbol, el plan de partido debe considerar que el estrés ambiental podría reducir la disposición de los atletas para llevar a cabo ejercicio físico durante el tiempo de juego (Mohr et al., 2012; Aughey et al., 2013).

En los partidos jugados en LN la distancia recorrida en DTr y DCo es mayor y en DCa es menor que en LS. Tal y como se muestra en trabajos previos, los resultados confirman que en el sur, con temperaturas más altas, se incrementan los desplazamientos a baja intensidad (Mohr et al., 2012; Nassis et al., 2015; Özgünen et al., 2010). Por el contrario, en situaciones de menor temperatura como en LN, el cuerpo mantiene los niveles de actividad a mayor intensidad, dando como resultado un incremento de la distancia recorrida en carrera a alta velocidad (Chmura et al., 2016). Esto podría sugerir que el cerebro responde ante los altos niveles de temperatura acumulada mediante una reducción de la tasa de trabajo de cara a limitar posibles aumentos en la temperatura corporal (Tucker, Marle, Lambert, & Noakes, 2006). Los valores de LS frente a los de LN pueden responder a



una respuesta fisiológica del jugador, basada en la reducción de la producción de calor corporal mediante la disminución de la velocidad de carrera (Mohr et al., 2012). También es posible que la regulación de la temperatura se haga a expensas de reducir el gasto energético, lo que podría limitar el rendimiento físico del jugador en acciones de alta exigencia metabólica (Willmore & Costill, 2004). Todas estas estrategias de control, basadas en la reducción del ritmo de carrera (Aughey et al., 2014), son realizadas para mantener e incluso mejorar las habilidades técnicas en condiciones de mayor temperatura (Nassis et al., 2015).

CONCLUSIONES

El análisis de la influencia de las variables situacionales es un elemento clave para entender la demanda condicional de los equipos de fútbol. Si bien la localización geográfica y la consecuente climatología parecen tener un impacto importante en el rendimiento físico, se trata de una variable poco estudiada. Aunque la distribución geográfica presente en la península ibérica, no permite establecer zonas de gran diferenciación climática, nuestros resultados indican que la localización geográfica del partido afecta a la demanda física, siendo los metros recorridos por partido y la distancia completada en rangos de velocidad medios y altos mayores en LN que en LS. Estos resultados deben ser analizados por los cuerpos técnicos de cara a valorar las demandas físicas del fútbol, pudiendo anticiparse a las mismas empleando protocolos y estrategias de intervención pre y post partido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aldous, J. W. F., Christmas, B. C. R., Akubat, I., Dascombe, B., Abt, G., & Taylor, L. (2016). Hot and hypoxic environments inhibit simulated soccer performance and exacerbate performance decrements when combined. *Frontiers in Physiology*, 6:421.
2. Aughey, R. J., Goodman, C. A., & McKenna, M. J. (2014). Greater chance of high core temperatures with modified pacing strategy during team sport in the heat. *Journal of Science & Medicine in Sport*, 17(1), 113–118.
3. Aughey, R. J., Hammond, K., Varley, M. C., Schmidt, W. F., Bourdon, P. C., Buchheit, M., ... Gore, C. J. (2013). Soccer activity profile of altitude versus sea-level natives during acclimatisation to 3600 m. *British Journal of Sports Medicine*, 47, 107-113.
4. Ballesta, C., García-Romero, J., Fernández-García, J. C., & Alvero-Cruz, J. R. (2015). Current methods of soccer match analysis. *Revista Internacional de Medicina Y Ciencias de La Actividad Física Y Del Deporte*, 15(60), 785–802.
5. Carling, C., Dupont, G., & Le Gall, F. (2011). The Effect of a Cold Environment on Physical Activity Profiles in Elite Soccer Match-Play. *International Journal of Sports Medicine*, 32(7), 542–545.
6. Castellano, J., Alvarez-Pastor, D., & Bradley, P. (2014). Evaluation of Research Using Computerised Tracking Systems (Amisco and Prozone) to Analyse Physical Performance in Elite Soccer: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 44(5), 701–71.
7. Castellano, J., & Casamichana, D. (2015). What are the differences between first and second divisions of Spanish football teams? *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15, 135–146.
8. Chmura, P., Konefal, M., Andrzejewski, M., Kosowski, J., Rokita, A., & Chmura, J. (2017). Physical activity profile of 2014 FIFA World Cup players, with regard to different ranges of air temperature and relative humidity. *International Journal of Biometeorology*, 61(4), 677-684.
9. Coutts, A. J. (2014). Evolution of football match analysis research. *Journal of Sports Sciences*, 32(20), 1829–1830.
10. Di Salvo, V., Baron, R., Tschann, H., Calderon Montero, F. J., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28(3), 222–227.
11. Ekblom, B. (1986). Applied physiology of soccer. *Sports Medicine*, 3(1), 50–60.



12. Folgado, H., Duarte, R., Fernandes, O., & Sampaio, J. (2014). Competing with Lower Level Opponents Decreases Intra-Team Movement Synchronization and Time-Motion Demands during Pre-Season Soccer Matches. *PLoS ONE*, 9(5), e97145.
13. García, J., Gómez, M. A., Lago, C., & Ibanez, S. J. (2015). Effect of match venue, scoring first and quality of opposition on match outcome in the UEFA Champions League. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15, 527–539.
14. Hammouda, O., Chtourou, H., Chaouachi, A., Chahed, H., Bellimem, H., Chamari, K., & Souissi, N. (2013). Time-of-day effects on biochemical responses to soccer-specific endurance in elite Tunisian football players. *Journal of Sports Sciences*, 31(9), 963–971.
15. Hopkins, W. (2000). Measures of Reliability in Sports Medicine and Science. *Sports Medicine*, 30(1), 1-15.
16. Johnson, J. M., & Park, M. K. (1979). Reflex control of skin blood flow by skin temperature: role of core temperature. *Journal of Applied Physiology: Respiratory, Environmental and Exercise Physiology*, 47(6), 1188–1193.
17. Link, D., & Weber, H. Effect of Ambient Temperature on Pacing in Soccer depends on Skill Level. *Journal of Strength and Conditioning Research*, (Epub ahead of print).
18. Liu, H., Hopkins, W. G., & Gomez, M.-A. (2016). Modelling relationships between match events and match outcome in elite football. *European Journal of Sport Science*, 16(5), 516–525.
19. Manou-Stathopoulou, V., Goodwin, C. D., Patterson, T., Redwood, S. R., Marber, M. S., & Williams, R. P. (2015). The effects of cold and exercise on the cardiovascular system. *Heart*, 101(10), 808.
20. Mohr, M., Mujika, I., Santisteban, J., Randers, M. B., Bischoff, R., Solano, R., ... Krstrup, P. (2010). Examination of fatigue development in elite soccer in a hot environment: a multi-experimental approach. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 125–132.
21. Mohr, M., Nybo, L., Grantham, J., & Racinais, S. (2012). Physiological Responses and Physical Performance during Football in the Heat. *PLoS ONE*, 7(6), e39202.
22. Moreira, A., Bradley, P., Carling, C., Arruda, A. F. S., Spigolon, L. M. P., Franciscon, C., & Aoki, M. S. (2016). Effect of a congested match schedule on immune-endocrine responses, technical performance and session-RPE in elite youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 34(24), 2255-2261.
23. Nassis, G. P. (2013). Effect of altitude on football performance: analysis of the 2010 FIFA World Cup Data. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 27(3), 703–707.
24. Nassis, G. P., Brito, J., Dvorak, J., Chalabi, H., & Racinais, S. (2015). The association of environmental heat stress with performance: analysis of the 2014 FIFA World Cup Brazil. *British Journal of Sports Medicine*, 49(9), 609–613.
25. No, M., & Kwak, H.-B. (2016). Effects of environmental temperature on physiological responses during submaximal and maximal exercises in soccer players. *Integrative Medicine Research*, 5(3), 216-222
26. Noon, M. R., James, R. S., Clarke, N. D., Akubat, I., & Thake, C. D. (2015). Perceptions of well-being and physical performance in English elite youth footballers across a season. *Journal of Sports Sciences*, 33(20), 2106–2115.
27. Nybo, L., Nassis, G., & Racinais, S. (2017). Soccer in the heat: impact on physiological responses, match-play characteristics and recovery. In *Science and Football VIII: The Proceedings of the Eighth World Congress on Science and Football* (pp. 94–104). Routledge.
28. Özgüven, K. T., Kurdak, S. S., Maughan, R. J., Zeren, Ç., Korkmaz, S., Yazıcı, Z., ... Dvorak, J.



- (2010). Effect of hot environmental conditions on physical activity patterns and temperature response of football players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 140–147.
29. Periard, J. D., Cramer, M. N., Chapman, P. G., Caillaud, C., & Thompson, M. W. (2011). Cardiovascular strain impairs prolonged self-paced exercise in the heat. *Experimental Physiology*, 96(2), 134–144.
30. Pic, M., & Castellano, J. (2016). Efecto de la localización del partido en eliminatorias de ida y vuelta de la UEFA Champions League. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 12(44), 149–163.
31. Rowell, L. B. (1974). Human cardiovascular adjustments to exercise and thermal stress. *Physiological Reviews*, 54(1), 75–159.
32. Sparks, M., Coetzee, B., & Gabbett, T. J. (2016). Variations in high-intensity running and fatigue during semi-professional soccer matches. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(1), 122–132.
33. Tucker, R., Marle, T., Lambert, E. V., & Noakes, T. D. (2006). The rate of heat storage mediates an anticipatory reduction in exercise intensity during cycling at a fixed rating of perceived exertion. *The Journal of Physiology*, 574, 905–915.
34. Willmore, J., & Costill, D. (2004). *Fisiología del esfuerzo y del deporte* (5ª edición). Badalona: Paidotribo.