

Comparación de carga externa en las acciones de alta velocidad en partidos y entrenamientos en un equipo de fútbol base

External load comparison in high-speed actions on matches and workouts on a base soccer team

*Samantha Medina Villanueva; *Luis Ródenas Cuenca; *Minerva Thalía Juno Vanegas Farfano; **Luis Bojórquez

Castro; *José Tristán Rodríguez

*Universidad Autónoma de Nuevo León (México) **Universidad Autónoma de Occidente (México)

Resumen. El objetivo de este estudio fue encontrar las diferencias existentes entre la carga externa en las acciones de alta velocidad (AAV+) en partidos y entrenamientos en un equipo juvenil de nivel base. Para referirnos a los indicadores de AAV+ se tomaron en cuenta aquellas acciones donde los futbolistas superaran y mantuvieron durante al menos un segundo los 23 km/h. Se monitorizaron a 10 jugadores pertenecientes al equipo de fútbol juvenil base del municipio de Guasave, Sinaloa, México y se usaron para el estudio 10 dispositivos GPS (SPT, spots performance tracking). Los resultados de nuestro estudio arrojaron datos que demostraron que los futbolistas realizaron de manera sustancial más AAV+ de 1s, 2s, 3s y hasta 4s, durante los partidos que durante los entrenamientos.

Palabras clave. GPS, velocidad máxima, fútbol, distancia recorrida, jóvenes.

Abstract. The purpose of this study was to find the differences between the high-velocity actions external load (AAV +) in match and training sessions on a base-level youth team. To refer to the AAV + indicators, those shares were considered where footballers exceed and maintained for at least 1 second 23 km/h. 10 players were monitored belonging to the baseball team of the Municipality of Guasave, Sinaloa, Mexico and 10 GPS devices (SPT, Sports Performance Tracking) were used for the study. The results of our study yielded data that showed footballers made more AAV + of 1s, 2s, 3s and up to 4s, during the match that during the training sessions.

Keywords: GPS, maximum speed, soccer, distance traveled, youths.

Introducción

En los últimos años, el deseo de mejorar el rendimiento individual y grupal de los jugadores ha despertado un interés creciente por analizar el comportamiento de los jugadores durante los entrenamientos y los partidos (Sarmiento et al., 2014). El valor práctico de estos análisis se centra en cómo elegir correctamente el peso o responsabilidad de los indicadores. Debido a que esto puede ayudar a los entrenadores a identificar el buen y el mal desempeño, tanto individualmente como en los deportes colectivos (Di Salvo et al., 2007), y luego la tecnología, como la que podemos encontrar en los dispositivos GPS, juegan un papel importante a la hora de recopilar datos sobre el seguimiento y análisis de la carga externa que llevan los jugadores de fútbol (Aughey, 2011; Jennings et al., 2012; Varley et al., 2012).

El fútbol es principalmente un deporte aeróbico en el cual existen períodos de intensos movimientos (Suarez-Arrones et al., 2014). En el juego, un futbolista realiza más de 75 movimientos en alta intensidad (Newman et al., 2004). Estas acciones de sprint raramente alcanzan los 20m de distancia y no duran más de 4s (Sánchez et al., 2005), suelen coincidir con movimientos encaminados a atrapar el balón y con movimientos que requieren agilidad en ejercicios defensivos (Di Salvo et al., 2009; Stolen et al., 2005), todos

ellos considerados predictores de rendimiento deportivo (Kaplan et al., 2009; Mujika et al., 2009). Faude et al., (2012) muestran que la mayoría de los goles marcados son precedidos por una actividad vigorosa de sprints en línea recta realizados por el jugador que va a marcar gol o por compañeros que lo ayudaron a marcar el mismo gol.

Con el tiempo, la planificación de los entrenamientos de distintas disciplinas deportivas ha ido dando paso hacia la individualidad. Pasó de ver la pelota como un elemento esencial de todo entrenamiento, a asumir rasgos típicos que se pueden encontrar en un desafío grupal, dando lugar a una acción cooperativa, el cual se acostumbra a practicar en mismo espacio (Reilly et al., 2009) y aumenta la participación simultánea (Casamichana et al., 2011; Parlebas, 2001). Los juegos reducidos son una forma de entrenamiento en la que se modifica el tamaño del campo de juego, el número de jugadores y sus reglas para lograr objetivos técnicos, tácticos y físicos (Hill Haas et al., 2010; Little & Williams, 2005). A pesar de que los jugadores solo recorran entre el 1.2 – 2.4% del terreno de juego con el balón (Cometti et al., 2001; Di Salvo et al., 2007; Hinojosa, 2017), a un cierto nivel de su capacidad condicional, dichos ejercicios revelan valores fisiológicos similares a los requeridos en un partido (Casamichana, Castellano & Castagna, 2012); sin embargo, la ausencia de criterios firmes para establecer las dimensiones del espacio donde se deben realizar las actividades, pone en duda su utilidad en el desarrollo de todos los movimientos que el jugador debe ejecutar (Fradua et al., 2013).

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue realizar un análisis de las acciones de alta velocidad de un equipo de fútbol base durante un partido, para después compararlas con sesiones de entrenamiento realizadas durante la etapa competitiva. Con ello se pretende crear una nueva perspectiva sobre la similitud de las tareas de entrenamiento actuales basadas en juegos reducidos, algo que hoy en día se consideran el principal estímulo de carga externa para los jugadores de fútbol profesional.

Método

Participantes

En el estudio participaron un total de 10 jugadores de fútbol base, donde sus edades oscilaban entre los 14 y 15 años, una altura 164 ± 5.2 cm y un peso corporal de 52.3 ± 4 kg. Cabe destacar que fue excluido el portero del estudio. El equipo de futbolistas pertenecía a la categoría juvenil "A", del municipio de Guasave, Sinaloa, México. Todos estos participantes dieron su consentimiento para participar en este estudio y fueron informados sobre los detalles de este proyecto.

Procedimiento

La rutina de entrenamiento de los futbolistas se dividió en dos partes: un periodo de temporada preparatorio y un periodo competitivo, sin embargo, se tomaron únicamente datos de las sesiones de entrenamiento del periodo competitivo, el cual se conformó de tres semanas, iniciando el cinco de febrero y concluyendo el 20 de marzo. Tiempo en el que el equipo realizó nueve entrenamientos y tres partidos. Las sesiones de entrenamiento en este período tenían una duración de 75 minutos y la estructura de trabajo se fue modificando a lo largo de estas tres semanas. Los partidos de igual manera tenían una duración de 75 minutos. Durante la temporada competitiva, el equipo realizó nueve entrenamientos y tres partidos. Cada semana los mismos 10 jugadores fueron monitoreados y correspondieron a las posiciones específicas que completan un equipo de fútbol. Cada jugador completa al menos tres semanas de entrenamiento completo (Tabla 1). Los participantes se colocaron los dispositivos GPS en el vestuario antes del entrenamiento/partido, para evitar distracciones externas, y sin la presencia de su entrenador. Al finalizar el entrenamiento/partido los jugadores que retiraban el dispositivo GPS.

Tabla 1
Número de semanas y jugadores que fueron monitoreados

Jugadores	Semanas	S/S
10	3	3

S/S: Número de sesiones por semana

Finalmente, se contabilizaron 3 partidos disputados en la temporada competitiva. Todos los jugadores fueron monitoreados con 10 dispositivos GPS (sistema de posiciones globales) (SPT). Estos transmisores GPSPORT tienen una frecuencia de muestreo de 10 Hz con una IMU de 100Hz. Estos dispositivos han sido validados por estudios previos cuyo fin era determinar la posición de los jugadores y estimar su movimiento y velocidad (Coutts & Duffield, 2010; Portas et al., 2010), demostrando, por tanto, una buena precisión (Barbero-Álvarez et al., 2010) y fiabilidad (Barbero-Álvarez et al., 2010; Coutts & Duffield, 2010) al evaluar la velocidad pico.

Los datos se descargaron en una computadora portátil una vez que las sesiones de entrenamiento o los partidos terminaran. Todo el análisis de los datos se realizó utilizando el software de SPT Game Traka así como el programa estadístico SPSS en su versión 23 para Windows. Los receptores GPS estaban ubicados en la parte superior de la espalda, entre las escápulas y la parte inferior de la columna cervical, y estaban sujetos a un chaleco compresivo que se ajustaba al tamaño de cada jugador e incluían una pequeña bolsa que contenía el GPS. Para ser monitoreados durante los entrenamientos y partidos, los 10 jugadores que estaban participando en el partido de fútbol llevaban el GPS; todos la tenían, menos el portero. Al finalizar cada sesión y/o partido, los datos registrados se transferían diariamente a la computadora.

Variables

En esta investigación se identificaron y categorizaron todas aquellas acciones realizadas por los jugadores que implicaron acciones superiores a 23 km/h y mantenidas durante al menos un segundo (s), así como los sprints de alta velocidad, por Di Salvo et al. (2007). Las variables analizadas fueron:

- Número de acciones de alta velocidad (AAV+) realizadas por el futbolista tanto en los partidos como en los entrenamientos.
- Velocidad máxima obtenida tanto en partidos como en sesiones de entrenamiento.
- Distancia recorrida en AAV+ tanto en partidos como en entrenamientos.

Todas estas variables fueron igualmente estudiadas y clasificadas en diferentes periodos de duración: 1s, 2s, 3s, 4s y 5s.

Análisis estadísticos

Los datos se presentaron como los resultados medios obtenidos y las desviaciones estándar (\pm DT) y tratando de establecer una relación entre el equipo en su fase competitiva y sus sesiones de entrenamiento. Aquellas inferencias basadas en grados de magnitud en las diferencias

entre variables se realizaron mediante normalización de diferencias siguiendo el proceso reportado por (Batterham & Hopkins, 2006).

El tamaño del efecto cuantifica el tamaño de la diferencia que existe entre ambos grupos; entonces, de acuerdo con esto, podríamos decir que esta es una verdadera medida de la significancia para tal diferencia (Coe & Merino, 2003). Los valores umbral para los tamaños del efecto Cohen (ES) serían, entonces: 0.0 a 0.19; pequeño, 0.2 a 0.5; moderado, 0.6 a 1.1; grande, 1.2 a 1.9; y muy grande, > 2.0.

Resultados

Durante los partidos, todos los jugadores realizaron AAV+ tanto para 1s de duración como para 2s de duración (Fig. 1). En todos los entrenamientos que se realizaron, el 84.3% de los jugadores llegaron AAV+ durante 1s y el 74.6% de ellos durante 2s. El número de jugadores que hicieron AAV+ durante 3s se desplomaron en partidos (44.7% de los que fueron monitoreados). Lo mismo sucedió para AAV+ de 4s donde sólo el 21.1% de los jugadores registrados en el partido y el 23.2% de los jugadores registrados durante el entrenamiento aportan datos para el análisis. Sin embargo, en el análisis AAV+ de 5s se obtuvieron más registros durante el entrenamiento (13.2% de los monitorizados) que durante el partido (4.4% de los monitorizados).

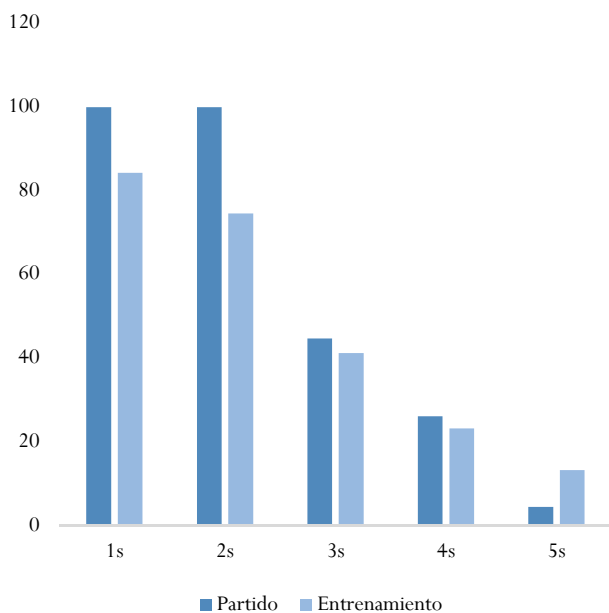


Figura 1. Descriptivos. Porcentaje de jugadores que realizaron AAV+ durante las semanas partidos y entrenamientos.

El número de AAV+ tanto en partido como en entrenamiento se refleja en la Tabla 2. Los resultados de nuestro estudio mostraron cómo, durante este período,

los jugadores tenían principalmente más AAV+ durante 1s que en entrenamientos más largos (TE grande). Lo mismo sucedió con el AAV+ durante 2s, existieron más en partidos que en entrenamientos (TE grande). No se encontraron diferencias en AAV+ durante 3s.

Las principales diferencias se reflejaron nuevamente en AAV+ para 4 y 5s. Respecto a los 4s hubo más acciones en el partido que en el entrenamiento (TE grande), mientras que en cuanto a los 5s hubo más acciones principalmente en el entrenamiento que en el partido, ya que la ocurrencia en este tipo de acciones fue prácticamente inexistente.

Tabla 2

Número de sprints de más de 23 km/h por minuto en Partido (P) y Entrenamiento (E), de actividad ejercida por un jugador cuando compete y entrena, en lapsos de 1s, 2s, 3s y 4s ($M \pm DT$).

Duración de sprint	Número de sprints por minuto (P)	Número de sprints por minuto (E)	TE (90% LC)
1s	0.06 \pm 0.04	0.02 \pm 0.01	1.6 (1.7-1.2)
2s	0.05 \pm 0.03	0.02 \pm 0.01	1.2 (1.5-0.8)
3s	0.01 \pm 0.01	0.01 \pm 0.01	0.1 (0.6-0.2)
4s	0.01 \pm 0.01	0.01 \pm 0.00	0.6 (1.5-0.1)

TE: Tamaño del efecto. LC: Límites de confianza

Tabla 3

Promedio de máxima velocidad alcanzada en AAV+ en lapsos de 1s, 2s, 3s y 4s en Partido (P) y Entrenamiento (E) ($M \pm DT$).

Duración de sprint	P promedio	E promedio	TE (90% LC)
1 s	24.34 \pm 0.36	24.88 \pm 0.75	1.4 (0.5 - 0.4)
2 s	25.01 \pm 1.05	24.01 \pm 0.44	0.1 (0.3 - 0.5)
3 s	25.80 \pm 0.78	26.35 \pm 0.44	0.2 (0.1 - 0.7)
4 s	26.35 \pm 0.65	26.25 \pm 0.43	0.2 (0.7 - 0.5)

TE: Tamaño del efecto. LC: Límites de confianza

Tabla 4

La distancia media (m) cubierta en AAV por Partido (P) y Entrenamiento (E) en lapsos de 1s, 2s, 3s y 4s ($M \pm DT$).

Duración de sprint	P promedio	E promedio	TE (90% LC)
1 s	6.07 \pm 0.17	6.38 \pm 0.10	0.1 (0.5 - 0.2)
2 s	12.44 \pm 0.43	12.34 \pm 0.20	0.1 (0.5 - 0.2)
3 s	20.80 \pm 0.43	20.18 \pm 0.44	0.1 (0.5 - 0.3)
4 s	26.54 \pm 1.15	26.05 \pm 1.54	0.7 (1.4 - 0)

TE: Tamaño del efecto. LC: Límites de confianza

La Tabla 3 refleja las velocidades máximas alcanzadas por los jugadores cuando compiten y entrenan durante AAV+. Para las AAV+ de 1s de duración, la velocidad alcanzada fue sustancialmente mayor en el entrenamiento que en los partidos (1.2% TE moderado). Las velocidades máximas alcanzadas por los jugadores, tanto en los partidos como en los entrenamientos, para el resto de las duraciones no mostraron grandes diferencias.

La tabla 4 refleja la distancia recorrida en AAV+ en competición y entrenamiento. En lapsos de 1s, 2s y 3s no hubo grandes diferencias. Por otro lado, las AAV+ de 4s de duración, la distancia recorrida por los jugadores fue menor en los entrenamientos que en los partidos (2.8%; TE moderado). Las acciones de 5s no pudieron ser analizadas por la falta de datos registrados, ya que los jugadores no

tuvieron tantas oportunidades como para aguantar 5s a una velocidad que superaba los 23 km/h.

Discusión

El principal propósito de este estudio fue encontrar las diferencias entre las AAV+ realizadas por un jugador en competencia (partido) y las AAV+ realizadas en los entrenamientos. Hasta la fecha no se ha publicado ningún estudio similar en el que se hayan recogido datos extraídos de toda una temporada de fútbol profesional o semiprofesional. La principal conclusión de esta investigación fue la confirmación de que en una competencia hay más AAV+ por minutos activo que, en cualquier entrenamiento, indicando una clara falta de similitud de la condición de juego en el proceso de formación de un futbolista.

Varios autores (Faude et al., 2012; Kaplan et al., 2009) señalan que el 83% de los goles anotados en un partido de fútbol son hechos por jugadores que hicieron un sprint en línea recta momentos antes del gol, o por el compañero que realiza un sprint de alta velocidad para ayudar al autor del gol. Pese a que estos movimientos de alta velocidad son muy importantes en el fútbol, el presente estudio demuestra que las acciones de alta velocidad ocurren esporádicamente, sumando un total de 0.15 AAV+ por minuto, un poco más alto que el récord de 0.08 AAV+ por minuto (Varley et al., 2013). En este estudio, el total de sprint ejecutados en un solo partido representa aproximadamente 3% del total de acciones realizadas. Estos resultados son similares a investigaciones previas donde las acciones de sprint no eran mayores del 10 % en un partido (Carling et al., 2008), invirtiendo en estas acciones del 0.5 al 3 % del tiempo de juego (Stolen et al., 2005).

En la actualidad falta teoría que categorice las acciones AAV+. En 2013, Varley y colaboradores, clasificaron este tipo de movimientos como acciones que superan los 24.85 km/h, demostrando de esta manera que en un partido de fútbol hay una media de 0.08 AAV+ por minuto. Sin embargo, en nuestra investigación, en la cual se ha categorizado AAV+ a las acciones que tienen una velocidad mayor a 23 km/h, los resultados finales mostraron ser ligeramente superiores, esto podría ser justificado a que el umbral de velocidad para categorizar estos movimientos es menor (24.9km/h vs 23.0km/h).

En el 2005, Sánchez y colaboradores, comprobaron que las acciones de alta velocidad que más sucedían eran de entre 1s y 4s, siendo los movimientos de alta velocidad de 5s los más raros de ver. Según con nuestra investigación, los resultados muestran que las AAV+ que se repiten más, no sobrepasan los 2s, tal como se manifestó en investigaciones anteriores. No obstante,

no se ha demostrado en otras investigaciones sobre la cuantificación de este tipo de acciones en diferentes sesiones de entrenamientos. Los resultados de nuestro estudio mostraron que, salvo en las acciones que son menos requeridas en el juego (4s y 5s), y en cada semana de entrenamiento, el número de AAV+ es sustancialmente menor que el requerido en un partido.

Los ejercicios que se propusieron a lo largo del entrenamiento no supusieron una carga externa tan desafiante como la exigencia competitiva que requería, en especial por el número de esfuerzos AAV+ de 1s y 2s. Una de las probables explicaciones a esta evidencia es al exagerado uso de estructuras de entrenamiento que se basan en una metodología globalizada en juegos de espacios cortos. Es cierto que tales situaciones de juego reducidas pueden reproducir la carga interna, o incluso externa, que sufre un jugador a lo largo de una competencia (Casamichana & Castellano, 2011; Casimichana et al., 2012; Casimichana et al., 2011; Hill-Hass et al., 2010; Hill-Haas et al., 2009), pero no ayudan a desarrollar AAV+, al menos no como se requiere en un partido.

Como resultado del peso que puede tener la velocidad en los momentos decisivos de un partido, la estimación de la velocidad máxima en un sprint (V_{max}) o la velocidad pico ha cobrado un interés creciente en los últimos años (Buchheit et al., 2012). Méndez-Villanueva y colaboradores (2011), muestran cómo la velocidad máxima expresada por un jugador en un partido está muy influenciada por las necesidades tácticas del juego en cada momento, pero optimizar o incluso mantener esta velocidad máxima nos permitirá responder de una forma más eficiente a los requisitos del juego. Incluso se extendió la idea de que debía ser un requisito físico para los futbolistas profesionales (Cometti et al., 2001; Gissis et al., 2006; Mendez-Villanueva et al., 2011; Stolen et al., 2005). En nuestro estudio, la velocidad máxima promedio alcanzada en AAV+ varió de 24 km/h en esfuerzos de 1s a 26 km/h en acciones de 4s. Estos valores son ligeramente inferiores a los que aparecen en diversos estudios (Suarez-Arrones et al., 2014), sin embargo, en nuestro estudio aparecieron como valores medios de AAV+ y no como los máximos valores alcanzados. La explicación de por qué no hay diferencia entre entrenamientos y partidos se encuentra en los sprints de los jugadores cuando alcanzan el valor máximo de AAV+, pero el déficit radica en el hecho de que el número de AAV+ no alcanza el mismo nivel en el entrenamiento que cuando es partido.

Ahora bien, estamos de acuerdo con Sánchez y colaboradores (2005), en cuando a la distancia que recorre un jugador, donde el promedio de AAV+ apenas rebasa los 20m. Estudios similares explican que el 90% de sprints realizados en un partido de fútbol, oscilan entre los cinco

y 15m. (Bangsbo, Mohr, & Krstrup, 2006; Carling et al., 2008; Di Salvo et al., 2007; Newman et al., 2004). Sus datos son similares a los que reflejamos en nuestro estudio (seis y 13 m, respectivamente). Las diferencias en aquellas acciones que duran 4s, es que son superiores en los partidos, esto puede ser debido a la acción rápida y progresiva de ir hacia la boca de la portería rival con el fin de conseguir el final más exitoso posible, el gol.

Finalmente, debemos señalar que hubo algunos inconvenientes que iban surgiendo cuando estábamos trabajando en este estudio. Hubiera sido bastante interesante poder registrar las aceleraciones y desaceleraciones que ejercen los jugadores, pero no fue posible porque los dispositivos que usaban los jugadores aún no estaban equipados con acelerómetros que permitieran desarrollar ese estudio. Además, el hecho de que solo pudimos realizar esta investigación a un solo equipo de jóvenes futbolistas de nivel élite, sería interesante aplicar en un equipo de fútbol con chicos de mayor edad y de mayor categoría.

Como aplicación práctica podemos decir que, mediante el dispositivo GPS, podemos tener una aproximación a la mayoría de los factores condicionales de los futbolistas; incluso podemos reproducir determinadas acciones de AA+ que realizan los futbolistas en las competiciones, pero la búsqueda de cómo mejorar una determinada habilidad nos lleva a estructuras de entrenamiento más controladas, bajo una metodología más analítica y menos globalizada. De esa forma, podemos asegurarnos de que esos esfuerzos tan determinantes, desde el punto de vista del rendimiento físico y la prevención de lesiones, también sean entrenados.

Conclusiones

Infundidos por los resultados de nuestra investigación, podemos extraer las siguientes conclusiones: de todas las acciones de AAV+ que ejerce un futbolista en un partido, las que se repiten con mayor frecuencia tienen una duración de 1s y 2s, alcanzando una velocidad máxima de 25.4 km/h y una distancia máxima de 6.9 m en acciones de 1s, y una velocidad máxima de 26.1 km/h y una distancia máxima de 13.3 m en acciones de 2s. Finalmente, concluimos que, considerando que los ejercicios de entrenamiento AAV+ tienen un déficit en referencia a la demanda competitiva, debemos pensar en cómo adaptar los ejercicios seleccionados al proceso de entrenamiento en estas acciones específicas.

Referencias

Aughey, R. J. (2011). Applications of GPS technologies to field sports. *Int J Sports Physiol Perform*, 6(3), 295-310.

- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *J Sports Sci*, 24(7), 665-674. doi:RV231168GQ26N434 [pii] 10.1080/02640410500482529
- Barbero-Alvarez, J. C., Coutts, A., Granda, J., Barbero-Alvarez, V., & Castagna, C. (2010). The validity and reliability of a global positioning satellite system device to assess speed and repeated sprint ability (RSA) in athletes. *J Sci Med Sport*, 13(2), 232-235. doi:10.1016/j.jsams.2009.02.005 S1440-2440(09)00047-4 [pii]
- Batterham, A. M., & Hopkins, W. G. (2006). Making meaningful inferences about magnitudes. *Int J Sports Physiol Perform*, 1(1), 50-57.
- Buchheit, M., Simpson, B. M., Peltola, E., & Mendez-Villanueva, A. (2012). Assessing maximal sprinting speed in highly trained young soccer players. *Int J Sports Physiol Perform*, 7(1), 76-78. doi:2011_0053 [pii]
- Carling, C., Bloomfield, J., Nelsen, L., & Reilly, T. (2008). The role of motion analysis in elite soccer: contemporary performance measurement techniques and work rate data. *Sports Med*, 38(10), 839-862. doi:4 [pii]
- Casamichana, D., & Castellano, J. (2011). Demandas físicas en jugadores semiprofesionales del fútbol: ¿Se entrena igual que se compite?. *CCD*, 17(7), 121-127.
- Casamichana, D., Castellano, J., & Castagna, C. (2012). Comparing the physical demands of friendly matches and small-sided games in semiprofessional soccer players. *J Strength Cond Res*, 26(3), 837-843. doi:10.1519/JSC.0b013e31822a61cf
- Casamichana, D., Castellano, J., González-Morán, A., García-Cueto, H., & García-López, J. (2011). Demanda fisiológica en juegos reducidos de fútbol con diferente orientación del espacio. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 27(7), 141-154.
- Coe, R., & Merino, C. (2003). Magnitud del efecto: Una guía para investigadores y usuarios. *Revista de Psicología*, 21(1), 147-177.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Earlbaum Associates, Hillsdale.
- Cometti, G., Maffiuletti, N. A., Pousson, M., Chatard, J. C., & Maffulli, N. (2001). Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *Int J Sports Med*, 22(1), 45-51. doi:10.1055/s-2001-11331
- Coutts, A. J., & Duffield, R. (2010). Validity and reliability of GPS devices for measuring movement demands of team sports. *J Sci Med Sport*, 13(1), 133-135. doi:10.1016/j.jsams.2008.09.015 S1440-2440(08)00195-3 [pii]
- 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. *Int J Sports Med*, 28(3), 222-227. doi:10.1055/s-2006-924294

- Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., & Drust, B. (2009). Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. *Int J Sports Med*, 30(3), 205-212. doi:10.1055/s-0028-1105950
- Faude, O., Koch, T., & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *J Sports Sci*, 30(7), 625-631. doi:10.1080/02640414.2012.665940
- Frade, V. (2013). *Periodización Táctica vs Periodización Táctica*: EDF. Madrid.
- Fradua, L., Zubillaga, A., Caro, O., Ivan Fernandez-Garcia, A., Ruiz-Ruiz, C., & Tenga, A. (2013). Designing small-sided games for training tactical aspects in soccer: extrapolating pitch sizes from full-size professional matches. *J Sports Sci*, 31(6), 573-581. doi:10.1080/02640414.2012.746722
- Gissis, I., Papadopoulos, C., Kalapotharakos, V. I., Sotiropoulos, A., Komsis, G., & Manolopoulos, E. (2006). Strength and speed characteristics of elite, subelite, and recreational young soccer players. *Res Sports Med*, 14(3), 205-214. doi:10.1080/15438620600854769
- Hill-Haas, S. V., Coutts, A. J., Dawson, B. T., & Rowsell, G. J. (2010). Timemotion characteristics and physiological responses of small-sided games in elite youth players: the influence of player number and rule changes. *J Strength Cond Res*, 24(8), 2149-2156. doi:10.1519/JSC.0b013e3181af5265
- 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. *J Strength Cond Res*, 23(1), 111-115.
- Hinojosa, A. a. Castellano., J. (2017). Influencia de la distancia recorrida en diferentes rangos de velocidad en la anotación de un gol en fútbol. In (Vol. 31, pp. 188-192).
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Med Sci Sports Exerc*, 41(1), 3-13. doi:10.1249/MSS.0b013e31818cb278
- Jennings, D., Cormack, S. J., Coutts, A. J., & Aughey, R. J. (2012). GPS analysis of an international field hockey tournament. *Int J Sports Physiol Perform*, 7(3), 224-231. doi:2011-0078 [pii]
- Kaplan, T., Erkmén, N., & Taskin, H. (2009). The evaluation of the running speed and agility performance in professional and amateur soccer players. *J Strength Cond Res*, 23(3), 774-778. doi:10.1519/JSC.0b013e3181a079ae
- Mendez-Villanueva, A., Buchheit, M., Simpson, B., Peltola, E., & Bourdon, P. (2011). Does on-field sprinting performance in young soccer players depend on how fast they can run or how fast they do run? *J Strength Cond Res*, 25(9), 2634-2638. doi:10.1519/JSC.0b013e318201c28.
- Mujika, I., Santisteban, J., & Castagna, C. (2009). In-season effect of short-term sprint and power training programs on elite junior soccer players. *J Strength Cond Res*, 23(9), 2581-2587. doi:10.1519/JSC.0b013e3181bc1aac
- Newman, M. A., Tarpenning, K. M., & Marino, F. E. (2004). Relationships between isokinetic knee strength, single-sprint performance, and repeated-sprint ability in football players. *J Strength Cond Res*, 18(4), 867-872. doi:13843 [pii] 10.1519/13843.1
- Parlebas, P. (2001). Juegos, deporte y sociedad. Léxico de praxiología motriz. *Paidotribo*. Portas, M. D., Harley, J. A., Barnes, C. A., & Rush, C. J. (2010). The validity and reliability of 1-Hz and 5-Hz global positioning systems for linear, multidirectional, and soccer-specific activities. *Int J Sports Physiol Perform*, 5(4), 448-458.
- Reilly, T., Morris, T., & Whyte, G. (2009). The specificity of training prescription and physiological assessment: a review. *J Sports Sci*, 27(6), 575-589. doi:10.1080/02640410902729741
- Sarmiento, H., Marcelino, R., Anguera, M. T., Campaniço, J., Matos, N., & Leitão, J. C. (2014). Match analysis in football: a systematic review. *J Sports Sci*, 32(20), 1831-1843. doi:10.1080/02640414.2014.898852
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Med*, 35(6), 501-536. doi:3564 [pii]
- Suarez-Arrones, L., Torreno, N., Requena, B., Saez de Villarreal, E., Casamichana, D., Barbero-Alvarez, J. C., & Munguia-Izquierdo, D. (2014). Match-play activity profile in professional soccer players during official games and the relationship between external and internal load. *J Sports Med Phys Fitness*. doi:R40Y9999N00A140099 [pii]
- Sánchez, J., Blazquez, F., Gonzalo, A., & Yagüe, J. M. (2005). La resistencia a la velocidad como factor condicionante del rendimiento del futbolista. *Apunts Educación Física y Deportes*, 3er trimestre, 47-60.
- Varley, M. C., Fairweather, I. H., & Aughey, R. J. (2012). Validity and reliability of GPS for measuring instantaneous velocity during acceleration, deceleration, and constant motion. *J Sports Sci*, 30(2), 121-127. doi:10.1080/02640414.2011.627941
- Varley, M. C., Gabbett, T., & Aughey, R. J. (2013). Activity profiles of professional soccer, rugby league and Australian football match play. *J Sports Sci*. doi:10.1080/02640414.2013.823227