



Apunts Educación Física y Deportes

ISSN: 1577-4015

ISSN: 2014-0983

pubinefc@gencat.cat

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya

España

Illa, Jordi; Alonso, Òscar; Serpiello, Fabio; Hodder, Ryan; Reche, Xavier
Demandas de Carga Externa y Diferencias Posicionales
en Fútbol Sala de Élite Mediante Tecnología UWB
Apunts Educación Física y Deportes, vol. 37, núm. 145, 2021, Julio, pp. 53-59
Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya
Barcelona, España

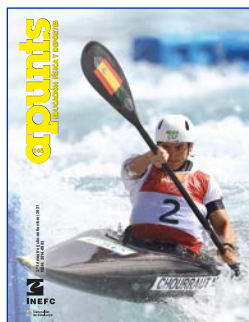
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551667090004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto



Demandas de carga externa y diferencias posicionales en fútbol sala de élite mediante tecnología UWB

Jordi Illa^{1*} , Òscar Alonso¹ , Fabio Serpiello² , Ryan Hodder²
& Xavier Reche¹

¹ Área de Rendimiento Deportivo, Fútbol Club Barcelona, Barcelona (España).

² Institute for Health and Sport (IHES), Universidad de Victoria, Melbourne (Australia).



Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

Jordi Illa Solé
jordi.illa@fcbbarcelona.cat

Sección:

Preparación física

Idioma del original:

Castellano

Recibido:

14 de julio de 2020

Aceptado:

25 de enero de 2021

Publicado:

1 de julio de 2021

Portada:

Maialen Chourraut (ESP)
compitiendo en los
Juegos Olímpicos de
Río de Janeiro (2016),
estadio Whitewater.
Semifinal de kayak
femenino (K1).
REUTERS / Ivan Alvarado

Citación

Illá, J., Alonso, O., Serpiello, F., Hodder, R. & Reche, X. (2021). External Load Demands and Positional Differences in Elite Futsal Using UWB Technology. *Apunts Educación Física y Deportes*, 145, 53-59. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/3\).145.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/3).145.07)

Resumen

Las exigencias condicionales a las que están sometidos los deportistas profesionales en competición han sido objeto de estudio durante las últimas décadas. El presente estudio tiene como primer objetivo describir las demandas de carga externa a las que están sometidos los jugadores de élite de fútbol sala para posteriormente comprobar si existen diferencias entre las posiciones específicas de juego. 14 jugadores profesionales de primera división de la Liga Nacional de Fútbol Sala española fueron categorizados en tres grupos de acuerdo con su posición específica en el campo: cierre (C), ala (A) y pívot (P). Los porteros no fueron incluidos en el estudio. Durante la temporada 2017-2018, se registraron un total de 15 partidos oficiales de la liga mediante la tecnología de banda ultraancha (*ultra wideband*, UWB), con los dispositivos WIMU PRO. Las variables analizadas fueron las siguientes: distancia total recorrida (DT); distancia total recorrida por encima de 18 km·h⁻¹ (DTAI: > 18 km·h⁻¹); carga del jugador (CJ); número de aceleraciones y desaceleraciones de alta intensidad (> / < 2 m·s⁻²). C, A y P no presentaron diferencias substanciales en DT y CJ, pero sí en DTAI, donde A y C recorren más metros a alta intensidad (A = 274 ± 118 m; C = 249 ± 85 m) que los P (P = 195 ± 60 m), en número de aceleraciones de alta intensidad (A = 134 ± 46; C = 139 ± 40; P = 118 ± 21) y número de desaceleraciones de alta intensidad (A = 128 ± 46; C = 131 ± 36; P = 116 ± 23). Los resultados obtenidos en este estudio podrían servir de apoyo a entrenadores, técnicos y preparadores físicos para planificar, diseñar y ajustar las cargas de entrenamiento de sus jugadores.

Palabras clave: carga externa, competición, deporte de equipo, EPTS, fútbol sala, monitorización.

Introducción

El fútbol sala es un deporte de equipo jugado en una pista de 40 x 20 metros donde se enfrentan dos equipos con cinco jugadores (cuatro jugadores de pista y un portero por equipo), pudiendo realizar un número ilimitado de sustituciones sin necesidad de detener el tiempo, favoreciendo así que la intensidad sea muy alta durante todo el partido (Medina et al., 2001). En los partidos, que constan de 2 partes de 20 minutos, predominan los esfuerzos intermitentes (Barbero, 2003), caracterizados por la repetición de esfuerzos de corta duración, alta intensidad y elevado ritmo de juego (Medina et al., 2001), con un elevado número de cambios de dirección y de sentido. Por consiguiente, es indispensable que los integrantes de los cuerpos técnicos ajusten la planificación del entrenamiento a las exigencias condicionales de la competición, diseñando para ello sesiones con el objetivo de provocar las adaptaciones positivas y necesarias del jugador y del equipo situándolos en contextos lo más similares posible a los que se producirán después en la competición (Casamichana et al., 2018).

La irrupción de los dispositivos GPS en el mundo de la competición y el entrenamiento deportivo nos ha permitido la monitorización de los movimientos realizados por los deportistas tanto en entrenamientos como en la competición (Castellano y Casamichana, 2014). Son numerosos los artículos publicados que analizan las características y diferencias posicionales en las demandas competitivas de diferentes deportes de equipo de campo (Dalen et al., 2016; Martín-García et al., 2018; Wehbe et al., 2014) y deportes de sala como el baloncesto (Fox et al., 2018; García et al., 2020; Puente et al., 2017; Svilar et al., 2018; Vázquez-Guerrero et al., 2018) y el balonmano (Karcher y Buchheit, 2014). No obstante, en el caso del fútbol sala son escasos, y los publicados (Barbero, 2003; Barbero et al., 2014; Dogramaci et al., 2011; Hernández, 2001; Medina et al., 2001; Naser et al., 2017), en la mayoría de los casos, hacen referencia a indicadores concretos, sin atender a la globalidad y complejidad de las demandas competitivas, centrando su atención en la descripción de variables locomotoras mediante el análisis de vídeo (Barbero-Álvarez et al., 2008; Dogramaci et al., 2011; Hernández, 2001; Naser et al., 2017). Por consiguiente, los principales objetivos del presente estudio fueron: (I) describir las demandas condicionales a las que están expuestos los jugadores de élite de fútbol sala en partidos oficiales y (II), comparar las diferencias de carga externa en función de la posición específica de juego.

Metodología

Participantes

Se registró la carga externa de 14 jugadores ($N=14$) profesionales (27.5 ± 3 años; 174.9 ± 6.8 cm; 72.2 ± 5.3 kg) de un mismo equipo de primera división de la Liga Nacional de Fútbol Sala española, los cuales fueron categorizados en tres grupos de acuerdo con su posición específica en el campo; cierre ($C=5$), ala ($A=7$) y pívot ($P=2$), sin inclusión de los porteros en el estudio. En el momento del estudio, los jugadores realizaban entre cuatro y seis sesiones de entrenamiento y jugaban entre uno y tres partidos semanales. Los datos analizados se obtuvieron a través de la monitorización diaria de los jugadores, en la que todas sus actividades fueron monitorizadas de forma regular durante el transcurso de toda la temporada. Los procedimientos utilizados en este estudio estaban de acuerdo con la Declaración de Helsinki y fueron aprobados por el Comité Ético de Investigaciones Científicas (CEIC) del Consejo Catalán del Deporte de la Generalidad de Cataluña con el número 17/CEICGC/2020. Los participantes en el estudio fueron debidamente informados y ofrecieron su consentimiento firmado para el uso anónimo de sus datos antes de participar.

Diseño y procedimiento

Los jugadores fueron monitorizados durante 15 partidos oficiales correspondientes a la fase regular de la 1ª división de la Liga Nacional de Fútbol Sala de la temporada 2017-2018 (11 victorias, 3 empates y 1 derrota, finalizando la liga regular en 2ª posición), todos ellos jugados en la misma pista (partidos jugados como equipo local) y en condiciones ambientales similares. Durante la fase regular de la Liga Nacional de Fútbol Sala, cada uno de los 16 equipos participantes disputó un total de 30 partidos mediante un sistema de liga regular con partidos de ida y vuelta, clasificándose los 8 primeros equipos para el Play-off por el título de liga.

La duración total de los partidos analizados fue de 80.0 ± 6.0 minutos (media \pm desviación estándar), y la participación de los jugadores fue de 33.0 ± 9.6 minutos, siendo los P los jugadores con mayor participación, con un promedio de 36.2 ± 7.3 minutos, los C 32.8 ± 12.4 minutos y los A 32.2 ± 9.8 minutos.

La carga externa de los jugadores se monitorizó utilizando los dispositivos inerciales WIMU PRO™ (Realtrack Systems S.L., Almería) a través de la tecnología UWB.

Estos dispositivos cuentan con diferentes sensores (acelerómetros, giroscopio, magnetómetro, GPS, entre otros). La frecuencia de registro de los datos obtenidos del acelerómetro, el giroscopio y el magnetómetro fue de 100 Hz, mientras que los datos de UWB fueron registrados a una frecuencia de 18 Hz.

Entre 8 y 12 minutos antes del inicio del partido y tras un calentamiento protocolizado de 24 minutos de duración, se colocaban los dispositivos en cada uno de los petos que llevaban los jugadores bajo la camiseta de juego, petos ajustados y diseñados especialmente para fijar los dispositivos en la parte alta de la espalda, justo sobre los omóplatos, sin causar ningún tipo de limitación de movilidad del tronco ni de los brazos. Los jugadores fueron monitorizados continuamente durante todos los partidos, aunque la carga externa fue cuantificada únicamente en los momentos en que el jugador estaba compitiendo en pista (p. ej., cuando un jugador era sustituido, durante los tiempos muertos o la media parte, los datos no fueron incluidos). Tras la finalización de cada partido, se extraían y sincronizaban los datos para su posterior análisis, usando el correspondiente *software* (SPRO™, Realtrack Systems SL, Almería, España).

Basados en estudios previos realizados en baloncesto (García et al., 2020; Puente et al., 2017; Vázquez-Guerrero et al., 2018), en los que se analizaban las demandas condicionales de la competición, las siguientes variables fueron analizadas y presentadas en términos absolutos y relativos por minuto: distancia total recorrida (DT), en m, y distancia total relativa (DT_{REL}), en $m \cdot min^{-1}$; distancia total recorrida por encima de $18 km \cdot h^{-1}$ ($DTAI > 18 km \cdot h^{-1}$), en m, y distancia total recorrida por encima de $18 km \cdot h^{-1}$ relativa ($DTAI_{REL}$), en $m \cdot min^{-1}$; carga del jugador (CJ), en unidades arbitrarias (ua), y carga del jugador relativa (CJ_{REL}), en $ua \cdot min^{-1}$; número de aceleraciones de alta intensidad ($> 2 m \cdot s^{-2}$) y número de aceleraciones de alta intensidad relativas en $n \cdot min^{-1}$; número de desaceleraciones de alta intensidad ($> 2 m \cdot s^{-2}$) y número de desaceleraciones de alta intensidad relativas, en $n \cdot min^{-1}$. La elección de estas variables se fundamenta además por representar el conjunto de parámetros utilizados en la monitorización y cuantificación de la carga externa diaria por los diferentes deportes y equipos que forman parte del Área de Rendimiento Deportivo del club al que pertenecen todos los jugadores participantes en el estudio.

Análisis de datos

Para analizar las diferencias de las medias de las variables entre posiciones de juego se realizó un modelo mixto lineal general (PROC MIXED), utilizando Statistical Analysis System (versión 9.4 de SAS Studio - SAS Institute Inc.,

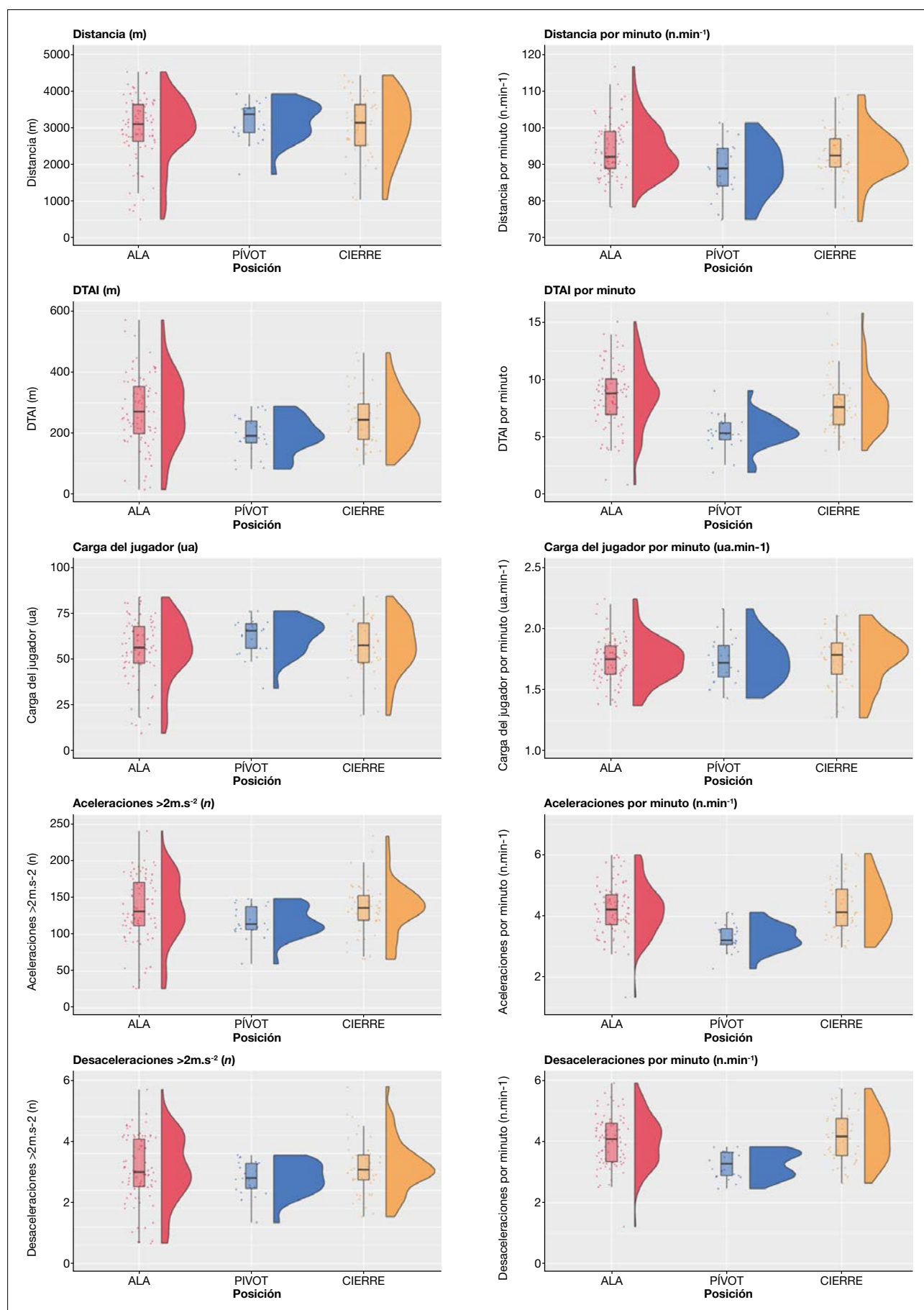
Cary, EEUU). Los efectos aleatorios fueron la identidad del jugador (para tener en cuenta las mediciones repetidas en los jugadores), la identidad del partido (para tener en cuenta las diferencias medias generales entre los partidos) y el residual (para tener en cuenta las diferencias entre los jugadores dentro de los partidos). Se estimaron varianzas separadas para cada posición de juego, el efecto aleatorio del jugador y el residual, y estas varianzas se combinaron para dar desviaciones estándar (DE) observadas entre jugadores en cada posición. Las tres DE fueron entonces promedio (a través de ponderaciones de grados de libertad de las varianzas) para dar un resultado general de la DE del jugador en un partido típico, y esta DE se usó para estandarizar las diferencias entre los medios de las posiciones de juego. Las posiciones de juego se usaron como efectos fijos (tres niveles). Se utilizó una regresión de Poisson para el análisis de variables expresadas como recuentos. Los umbrales de magnitud para los efectos fijos fueron < 0.2 , 0.2 , 0.6 , 1.2 , 2.0 y 4.0 para trivial, pequeño, moderado, grande, muy grande y extremadamente grande, respectivamente (Hopkins et al., 2009).

La incertidumbre en las estimaciones de los efectos se presenta como límites de compatibilidad del 90 %. Las decisiones basadas sobre las magnitudes de los efectos se basaron en pruebas de hipótesis unilaterales de magnitudes substanciales (Lakens et al., 2018). El valor p para rechazar una hipótesis de una magnitud dada fue el área de la distribución t de muestreo del estadístico del efecto con valores de esa magnitud. Las hipótesis de disminución y aumento sustanciales se rechazaron si sus respectivos valores de p eran inferiores a .05. Si se rechazó una hipótesis, el valor p para la otra hipótesis se interpretó como evidencia de esa hipótesis, ya que el valor p corresponde a la probabilidad posterior de la magnitud del efecto verdadero en un análisis bayesiano de referencia con un previo mínimamente informativo (Hopkins y Batterham, 2019). El valor p se informa cualitativamente utilizando la siguiente escala: .25–.75, posiblemente; .75–.95, probable; .95–.995, muy probable; $> .995$, más probable (Hopkins et al., 2009). Si ninguna de las hipótesis fue rechazada, la magnitud del efecto se consideró poco clara y se muestra sin un calificador probabilístico.

Resultados

En la Tabla 1, se presentan los valores medios \pm desviación estándar de cada una de las variables analizadas por cada posición específica del juego incluyendo la magnitud del efecto \pm intervalos de confianza y la decisión para las diferencias posicionales.

La distribución de los datos se muestra en la Figura 1.

**Figura 1**

Diagramas de caja y de violín y distribución de datos por variable en valores absolutos y relativos.

Tabla 1

Valores medios y desviaciones estándar (DE) de las diferentes variables analizadas por posición y diferencias entre posiciones.

	Promedio de temporada (Media \pm DE)			Diferencias posicionales (Magnitud del efecto \pm intervalos de confianza; decisión)		
	Ala	Pivot	Cierre	Ala-Pivot	Ala-Cierre	Pivot-Cierre
DT (m)	2961 \pm 893	3184 \pm 522	3034 \pm 852	-0.32 \pm 0.78; poco clara	-0.03 \pm 0.82; poco clara	0.29 \pm 0.89; poco clara
DT _{REL} (m.min ⁻¹)	93 \pm 10	89 \pm 7	93 \pm 7	0.42 \pm 2.24; poco clara	0.03 \pm 0.40; poco clara	-0.38 \pm 1.93; poco clara
DTAI (m)	274 \pm 118	195 \pm 60	249 \pm 85	0.71 \pm 0.70; moderada**	0.16 \pm 0.70; poco clara	-0.55 \pm 0.31; pequeña***
DTAI _{REL} (m.min ⁻¹)	8.6 \pm 2.8	5.4 \pm 1.5	7.9 \pm 2.4	1.12 \pm 0.74; moderada***	0.16 \pm 0.77; poco clara	-0.95 \pm 0.83; moderada**
CJ (ua)	55 \pm 17	62 \pm 10	57 \pm 15	-0.57 \pm 0.70; pequeña**	-0.11 \pm 0.78; poco clara	0.46 \pm 0.70; poco clara
CJ _{REL} (ua.min ⁻¹)	1.7 \pm 0.2	1.7 \pm 0.2	1.8 \pm 0.2	-0.18 \pm 2.20; poco clara	-0.08 \pm 0.78; poco clara	0.11 \pm 1.62; poco clara
AAI > 2m.s ⁻² (n)	134 \pm 46	118 \pm 21	139 \pm 40	0.25 \pm 0.71; poco clara	-0.21 \pm 0.73; poco clara	-0.46 \pm 0.61; pequeña**
AAI _{REL} > 2m.s ⁻² (n.min ⁻¹)	4.2 \pm 0.9	3.3 \pm 0.4	4.3 \pm 0.8	1.09 \pm 0.71; moderada***	-0.23 \pm 0.82; poco clara	-1.32 \pm 0.77; grande***
DAI > -2m.s ⁻² (n)	128 \pm 46	116 \pm 23	131 \pm 36	0.18 \pm 0.87; poco clara	-0.19 \pm 0.71; poco clara	-0.36 \pm 0.93; poco clara
DAI _{REL} > -2m.s ⁻² (n.min ⁻¹)	4.0 \pm 0.8	3.2 \pm 0.4	4.1 \pm 0.8	1.03 \pm 0.67; moderada***	-0.29 \pm 0.92; poco clara	-1.32 \pm 0.80; grande***

Nota. DT = distancia total (m); DT_{REL} = distancia total relativa (m.min⁻¹); DTAI = distancia recorrida a alta intensidad (> 18 km.h⁻¹) (m); DTAI_{REL} = distancia recorrida a alta intensidad (> 18 km.h⁻¹) relativa (m.min⁻¹); CJ = carga del jugador (ua); CJ_{REL} = carga del jugador relativa (ua.min⁻¹); AAI = aceleraciones de alta intensidad (> 2 m.s⁻²) (n); AAI_{REL} = aceleraciones de alta intensidad (> 2 m.s⁻²) relativas (n.min⁻¹); DAI = desaceleraciones de alta intensidad (> -2 m.s⁻²) relativas (n); DAI_{REL} = desaceleraciones de alta intensidad (> -2 m.s⁻²) relativas (n.min⁻¹); ** = probable; *** = muy probable

El presente estudio tenía como objetivos describir las exigencias condicionales a las que están sometidos los jugadores de fútbol sala de élite en competición oficial y examinar si existían diferencias entre posiciones específicas de juego. Los resultados obtenidos sugirieron lo siguiente: (1) los valores medios de carga externa por jugador por partido fueron: DT=3052 \pm 804 m; DT_{REL}=88.7 \pm 15.3 m.min⁻¹; DTAI=254 \pm 101 m; DTAI_{REL}=7.5 \pm 2.9 m.min⁻¹; CJ=57.2 \pm 15.2 ua; CJ_{REL}=1.7 \pm 0.3 ua.min⁻¹; aceleraciones de alta intensidad=135 \pm 41 n; aceleraciones de alta intensidad relativas=3.9 \pm 1.0 n.min⁻¹; desaceleraciones de alta intensidad=129 \pm 39 n; desaceleraciones de alta intensidad relativas=3.8 \pm 1.0 n.min⁻¹; (2) no se encontraron diferencias substanciales entre C y A para ninguna de las variables de carga externa analizadas; (3) la DT y la DT_{REL}, la CJ y la CJ_{REL} no parecen ser dependientes de la posición de juego, con valores similares para las tres posiciones específicas de juego, y (4) se observaron diferencias substanciales entre posiciones en variables relacionadas con la intensidad tanto en valores absolutos

(DTAI, aceleraciones y desaceleraciones de alta intensidad) como en valores relativos (DTAI_{REL}, aceleraciones y desaceleraciones de alta intensidad relativas).

Hasta donde tenemos conocimiento, este es el primer estudio que ha llevado a cabo un análisis de las demandas de carga externa en competición oficial de fútbol sala de élite mediante tecnología UWB, comparando a su vez las diferencias existentes entre las diferentes posiciones de juego de campo. Estudios previos han descrito la DT que recorrían los jugadores de fútbol sala durante la competición, como, por ejemplo, el estudio de Dogramaci et al., (2011), en el que se describía cómo jugadores australianos recorrían una distancia total de 4277 \pm 1030 m por partido. Estos valores son similares a los registrados sobre jugadores de un equipo de fútbol sala de la Liga Profesional de Fútbol Sala española, quienes recorrían un promedio de 4313 \pm 2139 m por partido (Barbero-Álvarez et al., 2008). La metodología de registro en ambos estudios (los dos utilizaron la tecnología de videoanálisis) podría explicar la diferencia respecto a los resultados obtenidos en nuestro estudio (DT = 3052 \pm 804 m).

Los P parecen estar expuestos a una menor carga externa total que el resto de sus compañeros, de la misma forma que ocurre en el baloncesto (Vázquez-Guerrero et al., 2018). Los C y los A registraron mayores índices de actividad de alta intensidad que los P, realizando más aceleraciones, más desaceleraciones y recorriendo más distancia a alta intensidad. Estos resultados podrían tener su explicación en las características antropométricas, las cualidades físicas y técnicas de los P y, sobre todo, el rol que generalmente desempeñan los P dentro del sistema táctico y el modelo de juego del equipo.

Como ya se ha descrito en otros deportes de equipo (Varley y Aughey, 2013; Vázquez-Guerrero et al., 2018), la identificación de los perfiles posicionales específicos de aceleración podría ayudar a entrenadores, miembros de sus cuerpos técnicos y científicos del deporte a desarrollar ejercicios específicos para cada posición con el objetivo de mejorar el nivel condicional de los deportistas.

Si bien las demandas condicionales han sido generalmente expuestas y descritas mediante valores absolutos en deportes de equipo de campo como el fútbol (Martín-García et al., 2018) o el rugby (Gabbett et al., 2012), la lógica interna del fútbol sala, con un reglamento que permite una dinámica de sustituciones libre e ilimitada, parece requerir el uso de valores de carga relativos como el método más representativo para una descripción de la carga de competición. En baloncesto, por ejemplo, la DT_{REL} por jugador fluctúa entre 76.6 y 86.8 metros (Puente et al., 2017); en balonmano entre 87 y 101 metros (Barbero et al., 2014) y en fútbol sala entre 108 y 117.3 metros (Barbero-Álvarez et al., 2008), valores, estos últimos, superiores a los registrados en nuestro estudio ($DT_{REL} = 88.7 \pm 15.3 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$). Esta disminución de la DT_{REL} podría guardar relación con el incremento del tiempo que los equipos han dedicado durante los últimos años al uso del sistema de juego 5c4 (sistema en el que el portero es sustituido por un jugador de campo, creando una superioridad numérica constante en campo).

A pesar de que el reducido tamaño de la muestra podría ser considerado como un factor limitante, debería tenerse en cuenta que todos los jugadores participantes en el estudio formaban parte de una misma plantilla, hecho común en estudios basados en equipos profesionales. Consecuentemente, y puesto que el modelo de juego del equipo analizado puede haber condicionado en cierta medida los resultados obtenidos, se debería tener precaución a la hora de tomar decisiones basadas en los mismos. Otro aspecto a considerar es que para el estudio se han analizado únicamente valores de carga externa, obtenidos a través de dispositivos equipados con tecnología de banda ultraancho (UWB). La inclusión de variables de carga interna (p. ej., variables basadas en la frecuencia cardíaca o en la percepción subjetiva del esfuerzo) en futuras investigaciones podría suponer

una gran aportación para el proceso de monitorización de la carga competitiva y la carga de entrenamiento. Estas futuras investigaciones deberían incluir una mayor muestra de participantes, a poder ser de otros equipos de la misma categoría, y un mayor número de partidos analizados para poder confirmar los resultados obtenidos.

Conclusión

Los hallazgos de este estudio ofrecen una nueva perspectiva de conocimiento sobre las demandas condicionales en el fútbol sala de más alto nivel, entendiendo que su descripción, basada únicamente mediante variables locomotoras relacionadas con la velocidad, puede no ser suficiente para entender la complejidad de la competición y el entrenamiento.

En este contexto, las diferencias observadas en variables de intensidad entre las diversas posiciones específicas de juego deberían ayudar a entrenadores, preparadores físicos y otros miembros de los cuerpos técnicos a diseñar tareas y sesiones de entrenamiento más ajustadas a las necesidades individuales de cada deportista y a una planificación del proceso de entrenamiento más adecuada a las exigencias de la competición.

Referencias

- Barbero, J. C. (2003). Análisis cuantitativo de la dimensión temporal durante la competición en fútbol sala. *European Journal of Human Movement*, 10, 143-163.
- Barbero, J. C., Granda-Vera, J., Calleja-González, J. & Coso, J. D. (2014). Physical and physiological demands of elite team handball players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(3), 921-933. <https://doi.org/10.1080/24748668.2014.11868768>
- Barbero-Álvarez, J. C., Soto, V. M., Barbero-Álvarez, V. & Granda-Vera, J. (2008). Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 26(1), 63-73. <https://doi.org/10.1080/02640410701287289>
- Casamichana Gómez, D., Gómez Díaz, A. J., Cos Morera, F. & Martín García, A. (2018). Wildcard Players during Positional Games. *Apunts Educación Física y Deportes*, 133, 85-97. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2018/3\).133.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/3).133.06)
- Castellano, J. & Casamichana, D. (2014). Sport with global positioning devices (GPS): Applications and limitations. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(2), 355-364.
- Dalen, T., Jørgen, I., Gertjan, E., Geir Havard, H. & Ulrik, W. (2016). Player Load, Acceleration, and Deceleration During Forty-Five Competitive Matches of Elite Soccer. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(2), 351-359. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001063>
- Dogramaci, S., Watsford, M. & Murphy, A. (2011). Time-Motion Analysis of International and National Level Futsal. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 25, 646-651. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c6a02e>
- Fox, J. L., Stanton, R. & Scanlan, A. T. (2018). A Comparison of Training and Competition Demands in Semiprofessional Male Basketball Players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 89(1), 103-111. <https://doi.org/10.1080/02701367.2017.1410693>
- Gabbett, T. J., Jenkins, D. G. & Abernethy, B. (2012). Physical demands of professional rugby league training and competition using microtechnology. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(1), 80-86. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.07.004>

- García, F., Vázquez-Guerrero, J., Castellano, J., Casals, M. & Schelling, X. (2020). Differences in Physical Demands between Game Quarters and Playing Positions on Professional Basketball Players during Official Competition. *Journal of Sports Science & Medicine*, 19(2), 256-263.
- Hernández, J. (2001). Análisis de los parámetros espacio y tiempo en el fútbol sala. La distancia recorrida, el ritmo y dirección del desplazamiento del jugador durante un encuentro de competición. *Apunts Educación Física y Deportes*, 65, 32-44.
- Hopkins, W.G. & Batterham, A. M. (2019). A Spreadsheet for Bayesian Posterior Compatibility Intervals and Magnitude-Based Decisions. *Sportscience*, 23, 5-7.
- Hopkins, William 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), 3-12. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
- Karcher, C. & Buchheit, M. (2014). On-Court Demands of Elite Handball, with Special Reference to Playing Positions. *Sports Medicine*, 44(6), 797-814. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0164-z>
- Lakens, D., Scheel, A. M. & Isager, P. M. (2018). Equivalence Testing for Psychological Research: A Tutorial. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 1(2), 259-269. <https://doi.org/10.1177/2515245918770963>
- Martín-García, A., Casamichana, D., Díaz, A. G., Cos, F. & Gabbett, T. J. (2018). Positional Differences in the Most Demanding Passages of Play in Football Competition. *Journal of Sports Science & Medicine*, 17(4), 563-570.
- Medina, J. A., Ostariz, E. S., Salillas, L. G., Marqueta, P. M. & Virón, P. C. (2001). Perfil cardiovascular en el fútbol-sala. Adaptaciones al esfuerzo. *Archivos de medicina del deporte: Revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 18(82), 143-148.
- Naser, N., Ali, A. & Macadam, P. (2017). Physical and physiological demands of futsal. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 15(2), 76-80. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2017.09.001>
- Puente, C., Abián-Vicén, J., Areces, F., López, R. & Del Coso, J. (2017). Physical and physiological demands of experienced male basketball players during a competitive game. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(4), 956-962. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001577>
- Svilar, L., Castellano, J., Jukic, I. & Casamichana, D. (2018). Positional Differences in Elite Basketball: Selecting Appropriate Training-Load Measures. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(7), 947-952. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2017-0534>
- Varley, M. C. & Aughey, R. J. (2013). Acceleration profiles in elite Australian soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 34(1), 34-39. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1316315>
- Vázquez-Guerrero, J., Suarez-Arrones, L., Gómez, D. C. & Rodas, G. (2018). Comparing external total load, acceleration and deceleration outputs in elite basketball players across positions during match play. *Kinesiology*, 50(2), 228-234.
- Wehbe, G. M., Hartwig, T. B. & Duncan, C. S. (2014). Movement Analysis of Australian National League Soccer Players Using Global Positioning System Technology. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(3), 834-842. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182a35dd1>

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES