

Influence of competitive loading in basketball training by play time

(S) *Influencia de la carga competitiva en baloncesto formativo en función del tiempo de juego*

Reina, M.¹, Mancha-Triguero, D.², Ibáñez, S.J.³ & García-Rubio, J.⁴

Resumen

Introducción: En baloncesto, la cuantificación de la carga en competición es una herramienta muy utilizada por entrenadores con el fin de definir objetivos y controlar la evolución de los jugadores. Aun así, los jugadores no participan del mismo modo durante la competición, existiendo jugadores con un estímulo de minutos superior al de otros. **Objetivos:** Conocer como varía la demanda física de la competición en función del tiempo de participación en el juego de cada deportista. **Métodos:** Se analizaron 12 partidos de competición de baloncesto femenino de formación U18, dónde se registró la carga cinemática a través de la distancia recorrida, número de sprints, aceleraciones y deceleraciones, impactos, saltos y PlayerLoad. Todas estas variables se analizaron en función de la carga de minutos (1-10', 10-20', 20-30' y de 30-40'). Los datos fueron recogidos a partir de tecnología de banda ultra ancha (UWB) y dispositivos inerciales (WIMUTM). **Resultados y discusión:** Se observa una línea ascendente en todas las variables analizadas al incrementar el tiempo de juego. Sin embargo, analizando las variables ponderadas al minuto (número de acciones por minuto) se identifica una disminución del rendimiento final cuando las jugadoras se mantienen en pista más de 30 minutos. **Conclusiones:** Se ha diferenciado la carga competitiva en función de los minutos de juego, permitiendo reestructurar el tiempo entre las jugadoras de un equipo con el objetivo conseguir un rendimiento físico óptimo durante todo el partido.

Palabras clave: Carga, competición, tiempo de juego, baloncesto, formación.

Abstract

Introduction: In basketball, the quantification of the load in competition is a tool widely used by coaches in order to define objectives and control the evolution of the players. Even so, players do not participate in the same way during the competition, there being players with a stimulus of minutes superior to others. **Aim:** To know how the physical demand of the competition varies depending on the time of participation in each athlete's game. **Methods:** 12 games of women's U18 basketball competition were analyzed, where the kinematic load was recorded through distance perform, number of sprints, accelerations and decelerations, impacts, jumps and PlayerLoad. All these variables were analyzed according to the load of minutes (1-10', 10-20', 20-30' and 30-40'). The data was collected from Ultra Wide Band (UWB) and inertial devices (WIMUTM). **Results & discussion:** An ascending line is observed in all the analyzed variables when increasing the playing time. However, analyzing the weighted variables at minute (number of actions per minute) a decrease in the final performance is identified when the players stay on the track for more than 30 minutes. **Conclusions:** The competitive load has been differentiated according to the minutes of the game, allowing to restructure the time between the players of a team with the aim of achieving optimal physical performance throughout the game.

Keywords: Load, competition, playing time, basketball, training.

Tip: Original - **Section:** Sports science

Author's number for correspondence: 1 - Sent: 10/2019; Accepted: 01/2020

¹Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Faculty of Sport Science, University of Extremadura – Spain – María Reina Román, mreinarom@unex.es, <https://orcid.org/0000-0001-6890-5314>

²³Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Faculty of Sport Science, University of Extremadura – Spain – David Mancha Triguero, dmanchat@alumnos.unex.es, <https://orcid.org/0000-0001-8080-7565>

³Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Faculty of Sport Science, University of Extremadura – Spain – Sergio José Ibáñez Godoy, sibanez@unex.es, <http://orcid.org/0000-0001-6009-4086>

⁴Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Faculty of Sport Science, University of Extremadura – Spain – Javier García Rubio, jagaru@unex.es, <https://orcid.org/0000-0001-6426-0002>

Reina, M., Mancha-Triguero, D., Ibáñez, S.J. & García-Rubio, J. (2020). Influence of competitive loading in basketball training by play time. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*. 4(1): 83-99. doi:
ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity - ISSN: 2603-6789

(P) Influência da carga competitiva no basquetebol formativo de acordo com o tempo de jogo

Resumo

Introdução: No basquete, a quantificação da carga na competição é uma ferramenta amplamente utilizada pelos treinadores para definir objetivos e controlar a evolução dos jogadores. Mesmo assim, os jogadores não participam da mesma forma durante a competição, havendo jogadores com um estímulo de minutos superior aos demais. **Objetivos:** Saber como a demanda física da competição varia de acordo com o tempo de participação no jogo de cada atleta. **Métodos:** foram analisados 12 jogos de basquete de treinamento feminino U18, onde a carga cinemática foi registrada através da distância percorrida, número de sprints, acelerações e desacelerações, impactos, saltos e PlayerLoad. Todas essas variáveis foram analisadas de acordo com a carga de minutos (1-10', 10-20', 20-30' e 30-40'). Os dados foram coletados em banda larga ultra larga (UWB) e dispositivos inerciais (WIMUTM). **Resultados e discussão:** Uma linha ascendente é observada em todas as variáveis analisadas ao aumentar o tempo de jogo. No entanto, analisando as variáveis ponderadas no minuto (número de ações por minuto), uma diminuição no desempenho final é identificada quando os jogadores permanecem na pista por mais de 30 minutos. **Conclusões:** A carga competitiva foi diferenciada de acordo com os minutos de jogo, permitindo reestruturar o tempo entre os jogadores de uma equipe com o objetivo de atingir um desempenho físico ótimo durante todo o jogo. **Palavras-chave:** carga, competição, tempo de jogo, basquete, treinamento

I. Introduction / Introducción

El baloncesto es considerado como uno de los tres deportes más populares del mundo (Ibanez, Garcia, Feu, Lorenzo, & Sampaio, 2009). En España es el segundo deporte más practicado con un total de 354.328 licencias y, concretamente, en deporte femenino ocupa el primer lugar. Ferreira, Ibáñez and Sampaio (2009) afirman que es un claro ejemplo de evolución gracias a la incorporación y modificación del reglamento a lo largo de los años, mejorando cada vez más este deporte (Ibáñez, García-Rubio, Gómez and González-Espinosa, 2018). Su práctica se estructura en diferentes niveles formativos para favorecer el aprendizaje de los jugadores. A su vez, la competición se separa en función del género a partir de la edad de 12 años. Las categorías de formación que comprenden la edad escolar son: categoría benjamín (8-10 años); categoría alevín (10-12 años); categoría infantil (12-14 años); categoría cadete (14-16 años) y categoría junior (16-18 años). En este estudio, se analiza la carga que soportan jugadoras en la última etapa formativa, la categoría junior.

Por otra parte, el rendimiento final del juego depende directamente de un elevado número de variables con diferente orientación. El baloncesto está compuesto de habilidades técnico-tácticas complejas que se ven influenciadas por la carga impuesta por la competición sobre el deportista (Drinkwater, Pyne, & McKenna, 2008), siendo de vital importancia este estímulo, principalmente para jugadores en edad escolar. Son muchos los estudios que consideran que el baloncesto tiene un carácter híbrido, en el que la mayor cantidad de energía movilizada proviene de la vía aeróbica pero también predominan acciones de carácter explosivo (cambios de dirección, saltos, lanzamientos, desmarques o driblings) que dependen de la vía anaeróbica y son determinantes en el rendimiento final de los deportistas (Abdelkrim, El Fazaa, & El Ati, 2007; McInnes, Carlson, Jones, & McKenna, 1995; Narazaki, Berg, Stergiou, & Chen, 2009).

Para ello, la cuantificación de la carga en competición es una herramienta muy utilizada por entrenadores con el fin de definir objetivos y controlar la evolución de los jugadores (Sanchez-Sanchez et al., 2017). La cuantificación de la carga se realiza teniendo en cuenta dos indicadores principales: la carga interna (respuesta fisiológica del jugador) y la carga externa (el trabajo que realiza el jugador) (Halson, 2014). En el caso de deportes indoor, como es el caso del baloncesto, el seguimiento de las medidas de carga externa derivadas de los acelerómetros triaxiales se considera una herramienta viable (Arruda et al., 2015; Boyd, Ball, Aughey, & Performance, 2011; Montgomery, Pyne, & Minahan, 2010) usados para evaluar la carga cinemática y neuromuscular en deportistas (Barreira et al., 2017). Desde un punto de

vista práctico, el uso de esta tecnología en las competiciones oficiales permite un control más preciso de
 Reina, M., Mancha-Triguero, D., Ibanez, S.J. & Garcia-Rubio, J. (2020). Influence of competitive loading in basketball training by play time. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*. 4(1): 83-99. doi:
 ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity - ISSN: 2603-6789

la carga que implica un partido a cada deportista en función del tiempo de juego, lo que permite tener a los entrenadores una referencia para estructurar el entrenamiento atendiendo a parámetros de fatiga muscular (Barrett et al., 2016).

A su vez, el reglamento marca una serie de requisitos y determina una lógica interna para el desarrollo de la acción de juego. Parlebas (2001) establece que las reglas determinan cuatro tipos de relaciones: con otros participantes; con el espacio de juego; con los implementos y el tiempo de juego, a partir de estas cuatro variables se han ido implementando estrategias de modificación del reglamento. En esta perspectiva, Piñar (2005) analizó la modificación de aspectos del espacio, tiempo y participantes con el objetivo de favorecer el baloncesto de formación. Esta autora aboga que la distribución equitativa del tiempo de juego para cada participante, favorece aspectos que la literatura recomienda en baloncesto de formación. Por lo tanto, para entrenadores en etapa escolar, el estudio de la competición especificando el tiempo de juego individual de cada deportista podría proporcionar una mejor comprensión del estímulo de carga extra que supone la competición de forma más agravada para un tipo de jugadores que para otros.

Se considera que la competición colabora con la formación de los jugadores para la enseñanza del baloncesto y las adaptaciones del reglamento sirven para llegar al deporte definitivo y final con todas sus exigencias. Por este motivo, en etapas de formación se propone un mínimo tiempo de juego para todos los jugadores por igual (reglas pasarela en baloncesto), con el fin de que cada deportista tenga una participación activa durante la competición que le permita conseguir un nivel de actividad física suficiente durante el fin de semana.

1.1. Aims / Objetivos:

Por todo ello, el objetivo de esta investigación fue conocer como varía la demanda física de la competición en función del tiempo de participación en el juego de cada deportista en etapas de formación de baloncesto femenino.

II. Methods / Material y métodos

Diseño de la investigación:

Esta investigación siguió una estrategia asociativa donde se usa una variable atributiva para examinar

Reina, M., Mancha-Triguero, D., López, S. B. & García-Rojas, J. S. (2020). Influence of competitive loading in basketball training by play time. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*. 4(1): 83-99. doi: <https://doi.org/10.26705/ESHPA.2020.01.001>

ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity - ISSN: 2603-6789

observacional y transversal, pues no se realizó ningún tipo de intervención, dando un tratamiento ecológico al desarrollo de los partidos.

Participantes:

Los datos presentados en este trabajo pertenecen a 12 partidos de competición, dónde se monitorizaron un total de cuarenta y ocho jugadoras de baloncesto femenino de formación (U18) pertenecientes a 4 equipos, para un total de 144 unidades estadísticas de análisis. Todas las jugadoras y entrenadores fueron informados sobre el protocolo de investigación que fue aprobado por el comité de ética de la Universidad de Extremadura (n° 67/2017).

Variables:

Para este estudio se evaluó una variable independiente y seis variables dependientes. La variable independiente sobre la que se categorizaron el resto fue la carga de minutos jugados por jugadora. Las variables dependientes establecieron la carga cinemática del partido, medida a través de: distancia recorrida, número de sprints, aceleraciones y deceleraciones, impactos, saltos y Playerload (PL).

- *Minutos jugados:* es el recogido por las estadísticas del partido para cada jugadora. Se clasificaron en jugadoras con una carga de minutos baja aquellas que jugaron entre 1 y 10 minutos de media; carga de minutos media aquellas jugadoras que jugaron entre 10 y 20 minutos; carga de minutos moderada aquellas que jugaron entre 20 y 30 minutos y carga de minutos alta aquellas que jugaron entre 30 y 40 minutos por partido.
- *Distancia.* Volumen de metros realizados por la jugadora mientras se encuentra en el terreno de juego. Se recoge, además, la distancia que se recorre de manera explosiva (>15 km/h) y la cantidad de recorridos en función de diferentes zonas de velocidad (0,7-7 km/h; 7-14 km/h; 14-21 km/h; >21 km/h).
- *Número de sprints.* Se considera un sprint cada vez que la deportista sobrepasa la barrera de los 15 km/h para esta categoría, calculado en función de los resultados.
- *Aceleraciones y deceleraciones.* Cambios de velocidad realizados durante el partido, total y por minuto. Estas variables indican tanto los cambios positivos como negativos en la velocidad. Arrancadas y Frenadas.
- *Saltos.* Movimiento que consiste en elevarse de la pista con un impulso estándar que implique más de 400 ms de vuelo, para caer en el mismo lugar o en otro. Se recoge la cantidad total de saltos durante la actividad y la cantidad de saltos por minuto (Pino-Ortega, García-Rubio & Ibáñez, 2018).

Reina, M., Mancha-Triguero, D., Ibáñez, S.J. & García-Rubio, J. (2020). Influence of competitive loading in basketball training by play time. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*. 4(1): 83-99. doi:
ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity - ISSN: 2603-6789

- *Impactos*. Variable calculada en función de la fuerza G a la que es sometida el cuerpo en las diferentes acciones de juego. Se considera un impacto cuando la jugadora absorbe una fuerza de más de 5G. Se recoge la cantidad total de impactos durante la actividad.
- *PlayerLoad*. Carga neuromuscular que recibe el jugador durante la actividad por minuto. Es una medida de carga objetiva y validada y calculada a partir de la señal acelerómetro en los 3 ejes (Schelling & Torres, 2016).

Instrumentos:

Para poder individualizar y conseguir el mayor rendimiento durante los partidos, los datos se obtuvieron a través de un Sistema de Posicionamiento Local (Position-tracking system). El dispositivo utilizado, WIMUPRO™, integra un chip UWB de 20 Hz. Para conseguir datos de posicionamiento se utilizó tecnología de banda ultra ancha (UWB) que es utilizada para registrar información deportiva en condiciones interiores, con una mayor precisión de las mediciones gracias a la colocación de antenas (imagen 1). El sistema UWB se ajusta al campo de referencia recorriendo el perímetro del campo y reconociéndolo como el sistema de referencia (Bastida Castillo, Gómez Carmona, De la Cruz Sánchez, & Pino Ortega, 2018). Esta propuesta hace posible la sincronización automática de la hora y los datos de posicionamiento en el software (SPRO™). Además, el software SVIVO™ analiza automáticamente todos los datos recopilados por el dispositivo inercial y los envía a la pantalla de un ordenador en tiempo real. El dispositivo inercial WIMUPRO™, el sistema de antenas UWB y ambos softwares provienen de la misma organización (RealTrack Systems, Almería, España).

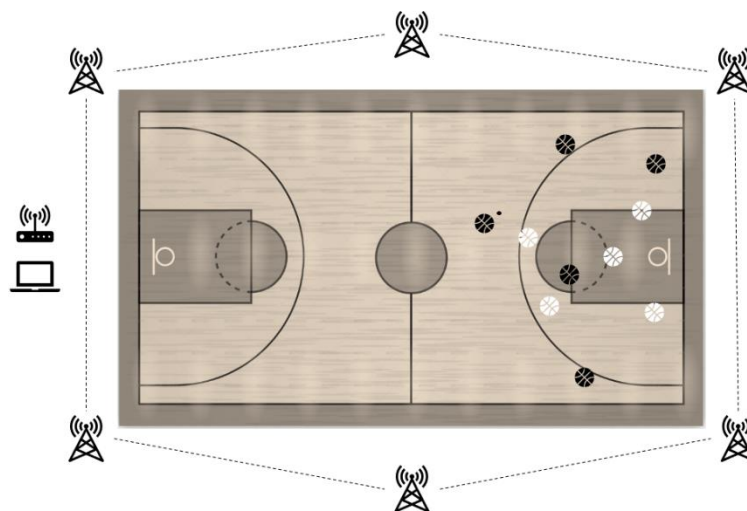


Imagen 1. Sistema de antenas UWB en una pista de baloncesto.

Procedimiento:

Reina, M., Mancha-Triguero, D., Ibáñez, S.J. & García-Rubio, J. (2020). Influence of competitive loading in basketball training by play time. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*. 4(1): 83-99. doi:
ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity - ISSN: 2603-6789

Para el análisis de la competición, el sistema UWB se calibra en torno a una hora antes del inicio de los partidos y los dispositivos inerciales WIMUPRO™ se sincronizan con el sistema UWB a través de la tecnología ANT+. Cada deportista se equipa con un dispositivo inercial WIMUPRO™ colocado en un arnés anatómico específico ubicado en la parte posterior del torso superior, ajustado al cuerpo. Esto se realizó antes del comienzo del partido, existiendo un período de familiarización durante el calentamiento. Una vez que comienza el partido, se analiza el tiempo que cada jugadora está en pista, incluidas todas las interrupciones en el juego, pero excluyendo los descansos entre cuartos y tiempos muertos mediante el software SVIVO™. De este modo se obtienen datos fiables y pertenecientes a los minutos de juego de cada jugadora, desechando los minutos de descanso.

Análisis estadístico:

Para el análisis estadístico, todos los datos fueron normalizados al tiempo de práctica (repeticiones por minuto). Se llevó a cabo un análisis descriptivo seguido de los valores totales de cada variable y de las variables ponderadas al minuto. Las variables se organizaron en función de la variable minutos jugados (1-10', 10-20', 20-30' y 30'-40'). Para ello se utilizaron las medias y la desviación típica. A continuación, se analizaron las diferencias entre la carga de minutos en función de las variables de carga cinemática mediante el análisis de la varianza, ANOVA. Además, se identificaron las diferencias de forma más detallada mediante posthoc de Bonferroni. La significación estadística se estableció en $p < .05$ (Field, 2009). Para finalizar, se crearon perfiles de carga en función del tiempo de juego ponderando los valores a través de la Tipificación Z Scores y su posterior conversión a escala derivada en base 10 (O'Donoghue, 2013; Vincent & Weir, 2018). El análisis estadístico se llevó a cabo con el programa informático SPSS 25 (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY:IBM Corp.)

III. Results / Resultados

En primer lugar, se presentan los resultados descriptivos de las variables de carga cinemática en función de la carga de minutos (tabla 1). Se ofrecen valores totales pudiendo observar cómo incrementa la carga cinemática al tiempo que lo hacen los minutos en pista.

Tabla 1. Análisis de la competición en función del tiempo de juego

	Baja	Media	Moderada	Alta
Carga minutos	1-10'	10-20'	20-30'	30-40'
Distancia recorrida (m)	733.68	1877.62	3192.52	4227.68

Reina, M., Mancha-Triguero, D., Ibáñez, S.J. & García-Rubio, J. (2020). Influence of competitive loading in basketball training by play time. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*. 4(1): 83-99. doi: ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity - ISSN: 2603-6789

Distancia Explosiva (m)	97.963	252.728	408.489	503.305
Nº de Sprines (>15kmh)	6.41	15.89	22.03	23.86
Distancia entre 0.7-7 km/h	328.56	861.99	1500.46	2079.28
Distancia entre 7-14 km/h	297.12	764.22	1316.96	1709.63
Distancia entre 14-21 km/h	101.14	234.32	352.46	419.62
Distancia entre >21 km/h	6.85	17.10	22.64	19.16
Nº de Aceleraciones	110.11	264.81	470.52	657.14
Nº de Deceleraciones	66.30	173.50	289.70	355.82
Nº de impactos	38.93	101.81	163.97	191.77
Nº de Saltos	20.37	51.22	95.09	98.09
PlayerLoad	12.37	28.49	49.84	64.96

El análisis descriptivo permite observar y determinar un patrón de carga en función del tiempo que juegue cada jugadora durante el partido. Se observa una línea ascendente en todas las variables analizadas al incrementar la participación (figura 1). En la mayor parte de las variables se incrementa el valor de forma significativa hasta los 30 minutos de juego, de los 30 a los 40 minutos el incremento es menor, pudiendo ser debido por la aparición de fatiga.

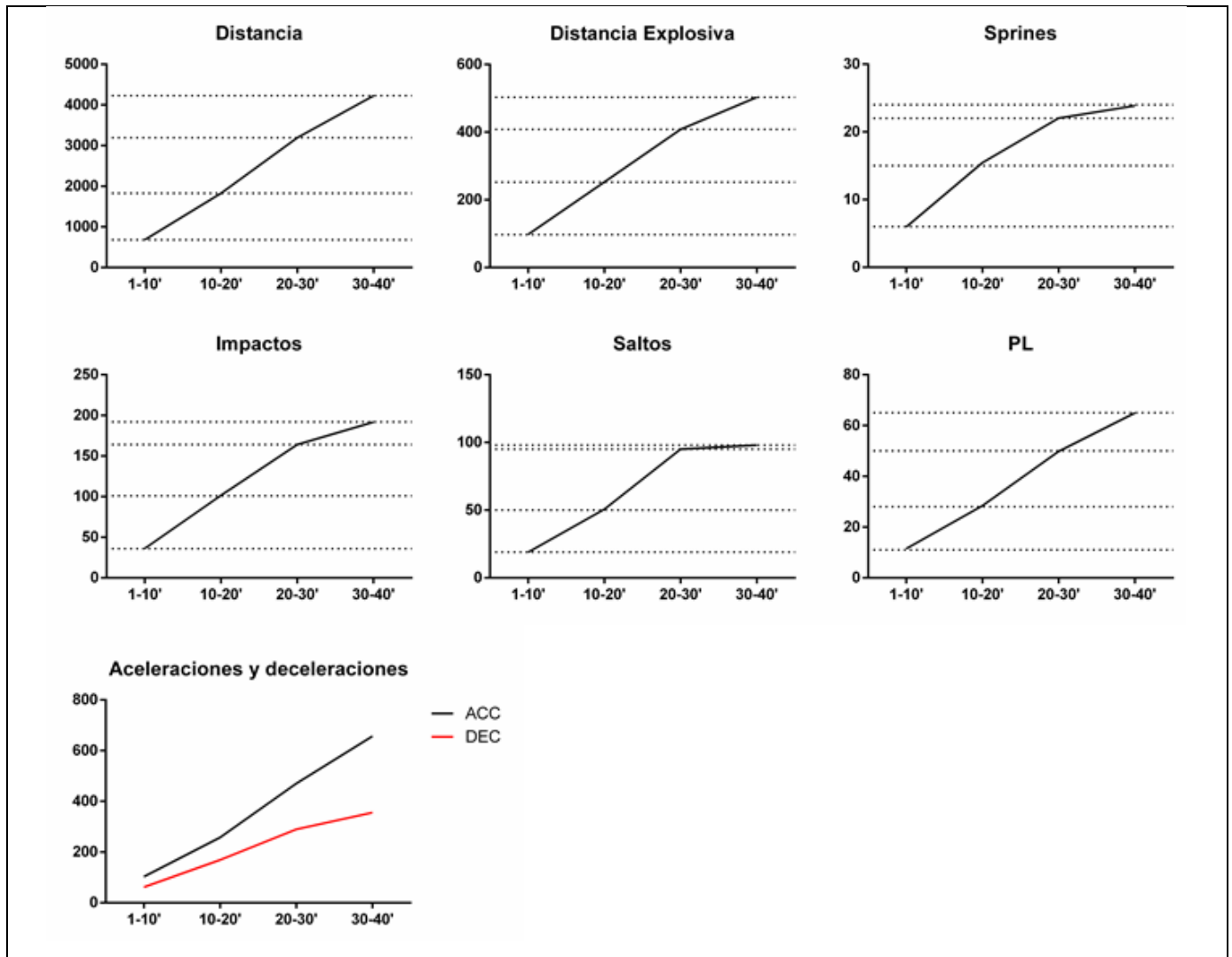


Figura 1. Evolución de la carga cinemática en función de los minutos de jugadores.

Aun así, con el objetivo de demostrar la eficiencia de las jugadoras en pista, se ponderaron las variables por minuto, pudiendo observar diferencias reales en función de la carga de minutos global del partido (tabla 2).

Tabla 2. Variables cinemáticas ponderadas al minuto

	Baja	Media	Moderada	Alta	<i>p</i>
Carga minutos	1-10'	10-20'	20-30'	30-40	
Distancia recorrida (m)	69.42	77.00	77.84	75.55	.007 ^a
Distancia Explosiva (m)	10.17	10.74	10.05	9.00	
Distancia entre 0.7-7 km/h	36.84	34.00	35.40	37.15	
Distancia entre 7-14 km/h	31.53	29.78	30.27	30.34	
Distancia entre 14-21 km/h	11.53	9.27	8.20	7.29	.032 ^a
Distancia entre >21 km/h	1.01	0.79	0.52	0.33	
Nº de Aceleraciones	10.00	10.99	11.46	11.74	
Nº de Deceleraciones	6.21	7.13	7.10	6.35	.004 ^b
Nº de Saltos	1.65	2.15	2.28	1.74	
PlayerLoad	1.13	1.19	1.20	1.16	

^aDiferencias estadísticamente significativas entre la carga de minutos baja y moderada

^bDiferencias estadísticamente significativas entre la carga de minutos baja y alta

Se observa como las jugadoras con una carga baja/media por partido son capaces de recorrer mayor distancia explosiva por minuto y, en consecuencia, recorren un mayor número de metros por minuto en zonas de velocidad más altas. De forma destacable, se observa un descenso del número de deceleraciones, saltos y PlayerLoad por minuto cuando las jugadoras permanecen en la pista más de 30 minutos. Se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p < .05$) en la distancia recorrida y el número de deceleraciones por minuto entre la carga en minutos baja y moderada, siendo superior en jugadoras que participan entre 20 y 30 minutos en el partido (.007 y .004). Se encuentra también una mayor distancia recorrida por minuto en zonas altas de velocidad (14-21 km/h) en jugadoras con una carga de minutos baja frente a aquellas jugadoras con una carga de minutos alta (.032). En función del rango de carga en minutos (baja, media, moderada o alta), se han creado perfiles con todas las variables analizadas con el fin de aportar de forma visual como fluctúa la carga cinemática entre las jugadoras. Evaluando así, el nivel de actividad física que proporciona la competición a las jugadoras en edad escolar dependiendo de su participación (figura 2, 3).

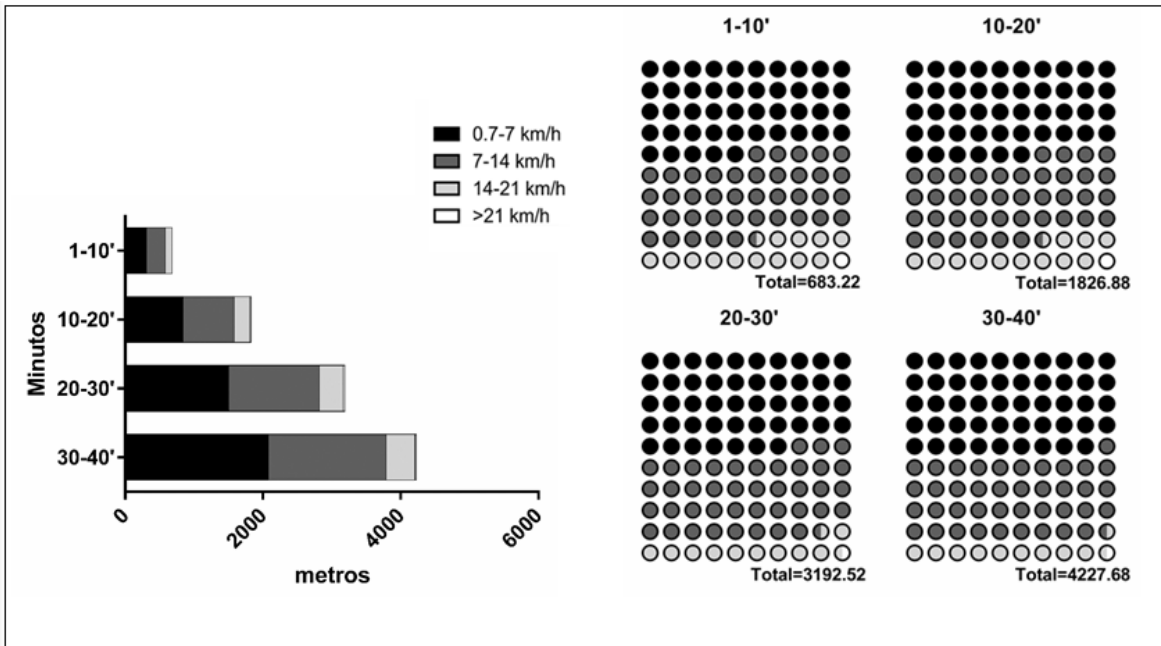


Figura 2. Perfiles de los metros recorridos en función de las zonas de velocidad y los minutos jugados.

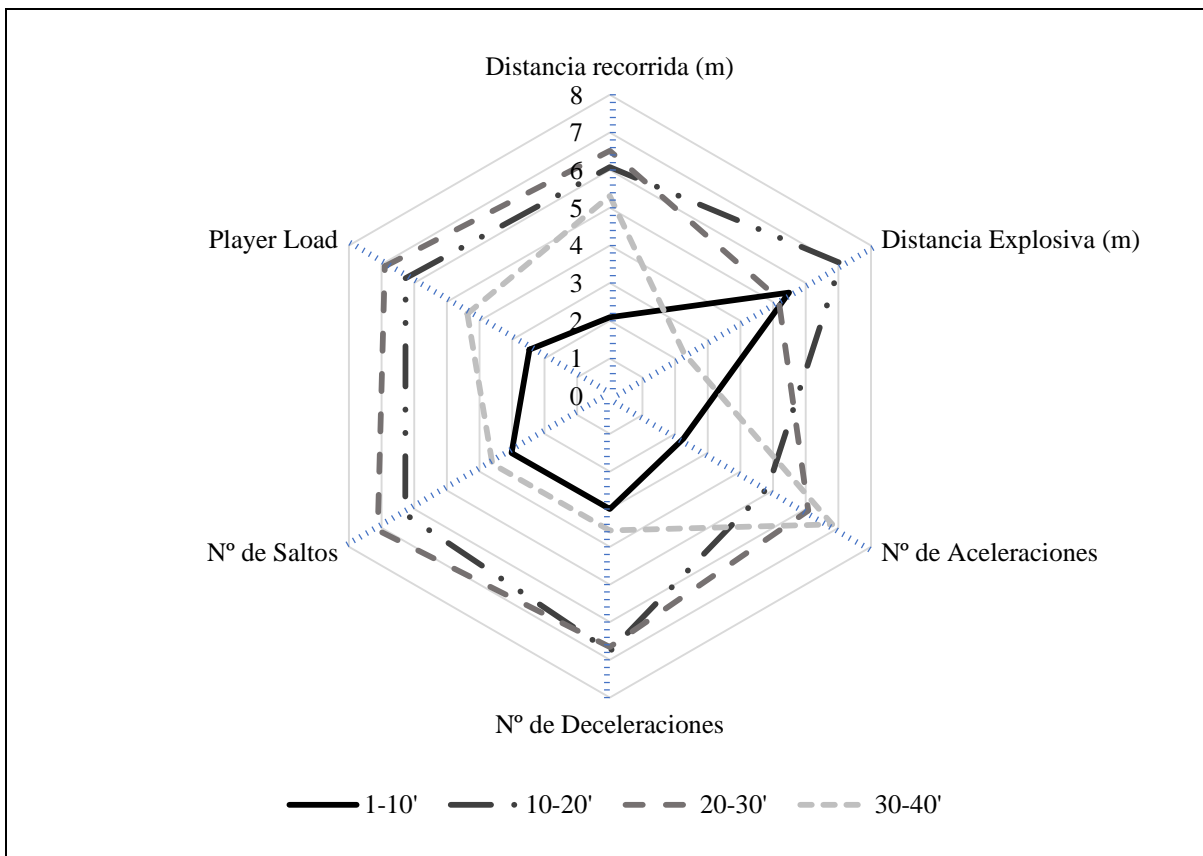


Figura 3. Perfil de carga competitiva en función de los minutos jugados.

Reina, M., Mancha-Triguero, D., Ibáñez, S.J. & García-Rubio, J. (2020). Influence of competitive loading in basketball training by play time. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*. 4(1): 83-99. doi: ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity - ISSN: 2603-6789

En la figura 2 se representa la distribución de los metros recorridos en función de la velocidad de ejecución. En primer lugar, se observa como la acumulación de metros recorridos es mayor conforme el número de minutos jugados aumenta. Por otra parte, a la derecha se puede comprobar como a medida que las jugadoras participan un mayor número de minutos la distribución de estos en las diferentes zonas de velocidad varía, aumentando en zonas de velocidad más bajas y disminuyendo en las zonas más altas de velocidad.

Se ha diseñado un perfil de carga cinemática ponderada a valores por minuto en función de la participación de las jugadoras durante el partido (Figura 3). Los resultados muestran como la mayor parte de las acciones realizadas por minuto por las jugadoras que permanecen en pista un máximo de 10 minutos son inferiores a aquellas que juegan entre 10 y 30 minutos, que son las que obtienen valores más altos. Las jugadoras que juegan más de 30 minutos disminuyen radicalmente su rendimiento ya que realizan un menor número de acciones por minuto, a excepción del número de aceleraciones.

IV. Discussion / Discusión

El objetivo de esta investigación fue conocer como varía la demanda física de la competición en función del tiempo de participación en el juego de cada deportista. Se ha demostrado como las variables de carga cinemática incrementan de forma progresiva a medida que los minutos de juego aumentan a través de un análisis descriptivo de la muestra y los perfiles de carga creados. A través de los datos ponderados al minuto, se han establecido diferencias reales en el rendimiento físico de las jugadoras en función del tiempo de juego. Se ha demostrado como los niveles de intensidad disminuyen cuando la jugadora juega más de 30 minutos.

Una comprensión e identificación adecuada de la demanda de energía requerida en baloncesto durante la competición deportiva es de vital importancia a la hora de planificar el entrenamiento (Edgecomb & Norton, 2006). Por lo que, para un trabajo más coherente con las jugadoras, se debe tener en cuenta el número de minutos jugados por cada una de ellas. Esto abre dos vías de discusión; la primera sería valorar el tiempo de juego para crear subconjuntos adecuados de entrenamiento que se ajusten a lo

Reina, M., Mancha-Triguero, D., Ibáñez, S.J. & García-Rubio, J. (2020). Influence of competitive loading in basketball training by play time. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*. 4(1): 83-99. doi:
ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity - ISSN: 2603-6789

ocurrido en competición; y, en segundo lugar, la opción de apostar por el reparto equitativo de minutos en categorías de formación, con el fin de que cada jugadora obtenga un nivel de actividad física semanal semejante.

Existen gran cantidad de estudios que analizan la carga interna y externa en competición en baloncesto, pero son más escasos los que determinan esta carga en función de los minutos jugados. En relación a este aspecto, la mayor parte de las investigaciones diferencian entre jugadores que juegan mucho y jugadores que juegan poco, definiendo un clúster de 2 grupos (Important players / Less important players) (Gómez, Molik, Morgulec-Adamowicz, & Szyman, 2015; Paulauskas et al., 2019; Sampaio, Drinkwater, & Leite, 2010). El presente estudio divide el tiempo de juego en cuatro rangos, como ya se ha hecho anteriormente (Iturricastillo et al., 2018), especificando los patrones físicos en tiempos más reducidos de juego.

De esta forma, se ha podido identificar cómo las jugadoras que participan menos de 10 minutos en el juego recorren, principalmente, una mayor distancia explosiva por minuto. Por el contrario, las jugadoras que participan más de 30 minutos disminuyen su rendimiento, siendo las jugadoras que menor distancia explosiva por minuto recorren durante el partido.

En el análisis de las estadísticas de juego, Gómez et al. (2015) establecen que los jugadores importantes (aquellos que intervienen un mayor número de minutos en pista) obtienen mejor valoración que aquellos jugadores menos importantes, que permanecen menos tiempo en el terreno de juego, a excepción del número de tapones y la efectividad en el tiro de 3 puntos. Por su parte, Sampaio et al. (2010), en un análisis también de las estadísticas de juego, afirma que el tiempo de juego fue significativo en casi todas las variables analizadas, pero fue la variable de errores cometidos el factor más importante al contrastar jugadores importantes y menos importantes, con menos errores cometidos por jugadores importantes. En resumen, los minutos de juego de cada jugador principalmente están relacionado con su calidad técnica-táctica y en menor medida con su rendimiento físico.

En esta investigación se ha registrado cómo las jugadoras que participan más de 30 minutos en el juego obtienen unos valores superiores de aceleraciones por minuto, pero no ocurre lo mismo para el resto de variables, en las cuales disminuyen de forma significativa su rendimiento. García-Rubio, Gómez-Ruano., Cañadas & Ibáñez (2015) explican los finales de partido como los momentos más variables y dónde más

pausas se producen. Según los resultados de esta investigación, si las jugadoras más importantes no
 Reina, M., Mancha-Triguero, D., Ibáñez, S.J. & García-Rubio, J. (2020): Influence of competitive loading in basketball training by play time. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*. 4(1): 83-99. doi:
 ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity - ISSN: 2603-6789

sobrepasan los 30 minutos de juego su rendimiento físico no disminuye. Con el objetivo de rendir al máximo nivel en el último cuarto y que éste sea más constante, podría ser conveniente que este tipo de jugadoras lo empezaran con una carga de en torno a 20 minutos.

Paulauskas et al. (2019) en línea con esta investigación, evalúa la carga provocada por la competición en jugadoras de élite, encontrando diferencias estadísticamente significativas en la carga competitiva en función de si sus jugadores jugaban poco o jugaban mucho, reforzando la necesidad de individualizar la carga de entrenamiento. En comparación con esta investigación, también se encuentran diferencias entre las jugadoras con una carga de minutos baja y jugadoras con carga de minutos altas, pero, además, se han encontrado diferencias en el rendimiento en función de las variables ponderadas al minuto. Las jugadoras con más de 30 minutos de juego recorren una mayor distancia y ejecutan un mayor número de acciones a alta intensidad (sprines, aceleraciones, saltos, impactos, etc.) pero realizan un menor número de estas acciones por minuto que las jugadoras que juegan menos. Se considera, por tanto, la posibilidad de usar a las jugadoras menos importantes en momentos puntuales de partido como finales de cuarto o en ejecuciones de presión defensiva a todo campo como revulsivo ya que van a realizar sus acciones con una mayor explosividad que aquellos que llevan mucho tiempo en pista.

Iturricastillo et al. (2018) obtienen una mayor carga interna objetiva (frecuencia cardíaca) y subjetiva por parte de los jugadores que participan más de 30 minutos durante partidos de liga regular, sin embargo, durante partidos de play-offs, encuentran diferencias significativas en la producción de lactato y la temperatura, siendo superiores en los jugadores que juegan más en comparación a los que juegan menos. Esto demuestra la importancia del tipo de partido que se juegue y la exigencia que provoca la competición en fase regular y fases finales dónde los partidos suelen ser ajustados.

V. Conclusions / Conclusiones

Existen unas condiciones óptimas para obtener información relevante que permita controlar y establecer cargas de trabajo en jugadoras de baloncesto en formación. Este tipo de información es de vital importancia, pues permite prescribir un entrenamiento específico, prevenir lesiones y, por consiguiente, aumentar el rendimiento de las atletas (Fox, Scanlan, & Stanton, 2017).

Se establece una serie de patrones sobre la carga soportada por las jugadoras de baloncesto durante la competición deportiva a través de tecnología de última generación. Se ha diferenciado la carga

competitiva en función de los minutos de juego, permitiendo reestructurar el tiempo entre las jugadoras
 Reina, M., Mancha-Triguero, D., Ibáñez, S.J. & García-Rubio, J. (2020). Influence of competitive loading in basketball training by play time. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*. 4(1): 83-99. doi:
 ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity - ISSN: 2603-6789

de un equipo con el objetivo conseguir un rendimiento físico óptimo durante todo el partido. Esto impediría que su rendimiento disminuyese debido a la acumulación de minutos en el tramo final del partido. Por otra parte, les permitirá obtener el estímulo de actividad física necesario por todos los deportistas en edad escolar, asegurando su participación.

VI. Acknowledgements / Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente subvencionado por la Ayuda a los Grupos de Investigación (GR18170) del Gobierno de Extremadura (Consejería de Empleo, Empresa e Innovación); con la aportación de la Unión Europea a través de los Fondos Europeos de Desarrollo Regional.

VII. Conflict of interests / Conflicto de intereses

Los autores confirman que no existe ningún tipo de conflicto.

VIII. References / Referencias

- Abdelkrim, N. B., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time–motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, *41*(2), 69-75.
- Arruda, A. F., Carling, C., Zanetti, V., Aoki, M. S., Coutts, A. J., & Moreira, A. (2015). Effects of a very congested match schedule on body-load impacts, accelerations, and running measures in youth soccer players. *International Journal of Sports Physiology*, *10*(2), 248-252.
- Ato, M., López, J., & Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de psicología*, *29*(3), 1038-1059.
- Barreira, P., Robinson, M., Drust, B., Nedergaard, N., Raja Azidin, R., & Vanrenterghem, J. (2017). Mechanical Player Load™ using trunk-mounted accelerometry in football: Is it a reliable, task- and player-specific observation? *Journal of Sports Sciences*, *35*(17), 1674-1681.
- Barrett, S., Midgley, A. W., Towlson, C., Garrett, A., Portas, M., & Lovell, R. (2016). Within-match PlayerLoad™ patterns during a simulated soccer match: potential implications for unit positioning and fatigue management. *International Journal of Sports Physiology Performance*, *11*(1), 135-140.
- Bastida Castillo, A., Gómez Carmona, C. D., De la Cruz Sánchez, E., & Pino Ortega, J. (2018). Accuracy, intra-and inter-unit reliability, and comparison between GPS and UWB-based position-

Reina, M., Mancha-Triguero, D., Ibáñez, S.J. & García-Rubio, J. (2020). Influence of competitive loading in basketball training by play time. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*. 4(1): 83-99. doi:
ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity - ISSN: 2603-6789

- tracking systems used for time–motion analyses in soccer. *European Journal of Sport Science*, 18(4), 450-457.
- Boyd, L. J., Ball, K., Aughey, R. J., & Performance. (2011). The reliability of MinimaxX accelerometers for measuring physical activity in Australian football. *International Journal of Sports Physiology*, 6(3), 311-321.
- Drinkwater, E., Pyne, D. B., & McKenna, M. (2008). Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Journal Sports Medicine*, 38(7), 565-578.
- Edgecomb, S., & Norton, K. (2006). Comparison of global positioning and computer-based tracking systems for measuring player movement distance during Australian football. *Journal of Science Medicine in Sport*, 9(1-2), 25-32.
- Ferreira, A. P., Ibáñez, S. J., & Sampaio, J. (2009). Las reglas y la casualidad en baloncesto: una aproximación histórica. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*(15).
- Fox, J. L., Scanlan, A. T., & Stanton, R. (2017). A review of player monitoring approaches in basketball: Current trends and future directions. *The Journal of Strength Conditioning Research*, 31(7), 2021-2029.
- García-Rubio, J., Gómez, M. Á., Cañadas, M., & Ibáñez, J. S. (2015). Offensive Rating-Time coordination dynamics in basketball. Complex systems theory applied to Basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 513-526.
- Gómez, A. M., Molik, B., Morgulec-Adamowicz, N., & Szyman, J. (2015). Performance analysis of elite women's wheelchair basketball players according to team-strength, playing-time and players' classification. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(1), 268-283.
- Halson, S. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Journal Sports Medicine*, 44(2), 139-147.
- Ibáñez, S. J., Garcia, J., Feu, S., Lorenzo, A., & Sampaio, J. (2009). Effects of consecutive basketball games on the game-related statistics that discriminate winner and losing teams. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(3), 458-462.
- Ibáñez, S. J., Garcia-Rubio, J., Gómez, M., & Gonzalez-Espinosa, S. (2018). The Impact of Rule Modifications on Elite Basketball Teams' Performance, *Journal of Human Kinetics*, 64(1), 181-193. doi: <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0193>
- Iturricastillo, A., Granados, C., Cámara, J., Reina, R., Castillo, D., Barrenetxea, I., . . . Yanci, J. (2018). Differences in Physiological Responses During Wheelchair Basketball Matches According to Playing Time and Competition. *Journal of Research Quarterly for Exercise and Sport*, 89(4), 474-481.
- McInnes, S., Carlson, J., Jones, C., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of sports sciences*, 13(5), 387-397.

Reina, M., Mancha-Triguero, D., Ibáñez, S.J. & García-Rubio, J. (2020). Influence of competitive loading in basketball training by play time. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*. 4(1): 83-99. doi:
ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity - ISSN: 2603-6789

- Montgomery, P. G., Pyne, D. B., & Minahan, C. L. (2010). The physical and physiological demands of basketball training and competition. *International Journal of Sports Physiology Performance*, 5(1), 75-86.
- Narazaki, K., Berg, K., Stergiou, N., & Chen, B. (2009). Physiological demands of competitive basketball. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*, 19(3), 425-432.
- O'Donoghue, P. (2013). *Statistics for sport and exercise studies: An introduction*: Routledge.
- Parlebas, P. (2001). *Léxico de praxiología motriz*. Barcelona: Paidotribo.
- Paulauskas, H., Kreivyte, R., Scanlan, A. T., Moreira, A., Siupsinskas, L., & Conte, D. (2019). Monitoring Workload in Elite Female Basketball Players During the In-Season Phase: Weekly Fluctuations and Effect of Playing Time. *International Journal of Sports Physiology Performance*, 1-22.
- Pino-Ortega, J., García-Rubio, J., and Ibáñez, S. J. (2018). Validity and reliability of the WIMU inertial device for the assessment of the vertical jump. *PeerJ* 6:e4709. doi: 10.7717/peerj.4709
- Piñar, M. I. (2005). Incidencia del cambio de un conjunto de reglas de juego sobre algunas de las variables que determinan el proceso de formación de los jugadores de minibasket (9-11 años).
- Sampaio, J., Drinkwater, E., & Leite, N. (2010). Effects of season period, team quality, and playing time on basketball players' game-related statistics. *European Journal of Sport Science*, 10(2), 141-149.
- Sanchez-Sanchez, J., Hernández, D., Casamichana, D., Martínez-Salazar, C., Ramirez-Campillo, R., & Sampaio, J. (2017). Heart rate, technical performance, and session-RPE in elite youth soccer small-sided games played with wildcard players. *The Journal of StrengthConditioning Research*, 31(10), 2678-2685.
- Schelling, X., & Torres, L. (2016). Accelerometer load profiles for basketball-specific drills in elite players. *Journal of Sports Science Medicine*, 15(4), 585.
- Vincent, W. J., & Weir, J. P. (2018). *Statistics in kinesiology: Human Kinetics*.