

# TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENTRENAMIENTO Y RENDIMIENTO DEPORTIVO

Curso Académico 2016-2017

CARGA EXTERNA E INTERNA: COMPARACIÓN EN  
ENTRENAMIENTOS Y COMPETICIÓN DE UN EQUIPO DE  
BALONCESTO PROFESIONAL

EXTERNAL AND INTERNAL LOAD: COMPARATION BETWEEN  
TRAINING SESSIONS AND GAMES IN A PROFESSIONAL  
BASKETBALL TEAM

Autor: Ramón Medina González

Tutor: Alejandro Vaquera Jiménez

Fecha: 11/09/17

Vº Bº TUTOR

Vº Bº AUTOR

# ÍNDICE

---

<b>RESUMEN</b> .....	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
JUSTIFICACIÓN .....	2
RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS DEL MASTER .....	3
MARCO TEÓRICO .....	4
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>15</b>
DISEÑO EXPERIMENTAL .....	15
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	15
ANÁLISIS DESCRIPTIVO .....	16
RECOGIDA DE DATOS.....	17
ANÁLISIS DE DATOS .....	18
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>19</b>
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	19
RECOGIDA DE DATOS.....	21
ANÁLISIS DE DATOS .....	23
<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>27</b>
DEBILIDADES Y FORTALEZAS .....	27
RESULTADOS.....	29
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>36</b>
<b>VALORACIÓN PERSONAL</b> .....	<b>37</b>
AGRADECIMIENTOS.....	38
<b>APLICACIONES Y FUTURAS LINEAS</b> .....	<b>39</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>41</b>

# RESUMEN

---

El baloncesto es uno de los deportes más practicados a nivel mundial con un crecimiento muy importante en los últimos años. La carga de trabajo es uno de los factores con más opción de estudio ya que existen muchos indicadores de la carga y por la manera en que afectan a este proceso de entrenamiento y al resultado final. Están divididos en carga externa e interna. El objetivo ha sido medir varios indicadores externos e internos para comparar los resultados de carga en entrenamientos y partidos con el fin de comprobar si se está entrenando con las exigencias físicas y fisiológicas de los partidos. Para ello se analizaron durante 10 entrenamientos y 3 partidos varios indicadores tanto de carga externa (Duración, Distancia recorrida, Velocidad media, Sprints y Distancias en cada zona de velocidad), como carga interna (Frecuencia cardiaca) de un equipo profesional de baloncesto de la segunda liga de España. Los resultados indican como existe una gran similitud entre entrenamientos y partidos, encontrando únicamente un 0,06 % de diferencia en cuanto a la distancia y solo un 4,4% en la FC. Únicamente se encuentra una gran diferencia en los tiempos de trabajo situándonos en torno al 31% de diferencia. En conclusión, no se encuentran diferencias en las cargas de trabajo entre los entrenamientos y los partidos siendo los entrenamientos bastante parecidos a las demandas de los partidos.

**Palabras clave:** Baloncesto, Cuantificación, Carga externa, Carga interna.

Basketball is one of the most practiced sports in the world with a very important growth in the recent years. Workload is one of the key factors to be studied because there are many load indicators and because the way they affected the training process and the final performance. They are divided into external and internal load. The aim was to analyze some external and internal indicators to compare the load results in trainings and games in order to check if the players are training with the physical and physiological demands of the games. For this reason during 10 training sessions and 3 games, external load indicators (Time, Distance covered, Average speed, Sprints and Distances in each speed zone), and internal load indicators (Heart rate) of a professional basketball team of the second league in Spain were analyzed. The results indicate that there is a great similarity between training sessions and games, finding only 0.06% difference in distance and only 4.4% in the HR. The great difference between matches and training season is found in time, about 31%. In conclusion there are no differences between workload in training season and games, being the training sessions quite similar as the games demands.

**Key words:** Basketball, Quantification, Internal load, External

# INTRODUCCIÓN

## JUSTIFICACIÓN

El baloncesto es uno de los deportes más practicados y más seguidos a nivel mundial. Existen datos de la Federación Internacional de Baloncesto (FIBA) que afirman que el 11% de la población mundial lo practica con aproximadamente 450 millones de jugadores repartidos en 212 países (Harmer, 2005).

Uno de los países que más jugadores aporta a esta cifra mundial es Estados Unidos, con un total de 29,13 millones de jugadores contabilizados en 2015. Como se puede observar en el Gráfico 1, desde 2008 y tomando como referencia Estados Unidos, donde existen un mayor número de jugadores, el crecimiento en practicantes en los últimos años es muy significativo (Statista, 2015).

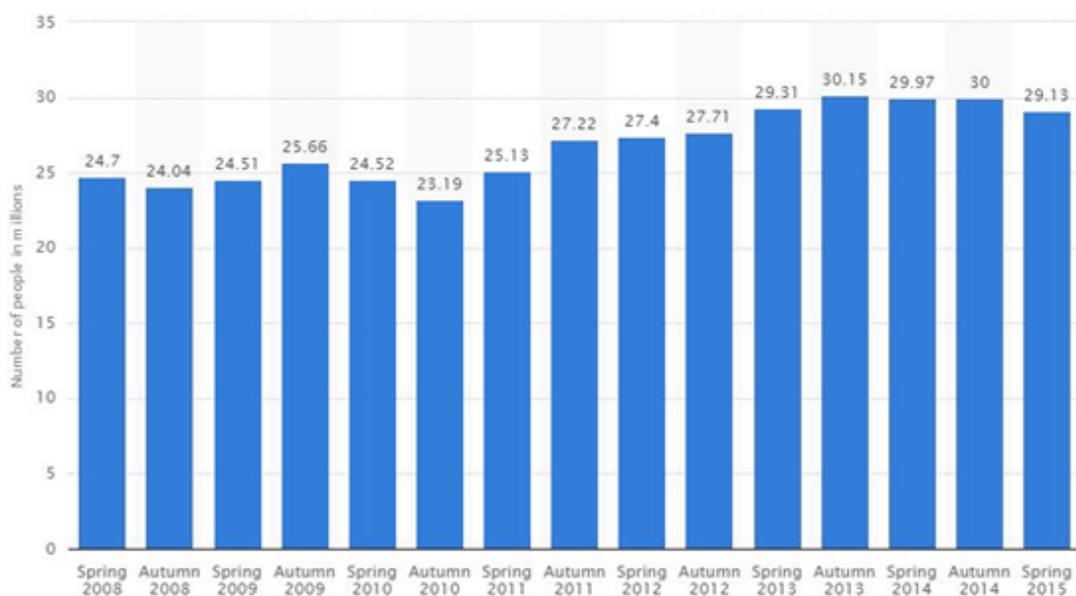


GRÁFICO 1. Número de jugadores de baloncesto. Número de personas que jugaron a este deporte en EE.UU. desde la primavera de 2008 hasta la primavera de 2015 (en millones de personas) (Statista, 2015).

La National Basketball Association (NBA) es la principal liga de baloncesto profesional en EE.UU. y la liga más importante de baloncesto a nivel mundial, seguida de la Asociación de Clubs de Baloncesto (ACB), principal liga de baloncesto en España.

Se puede observar el crecimiento de este deporte no solo en participantes sino también en espectadores, ya que en el año 2015 en España, la final del Europeo entre la selección Española y la selección Lituana alcanzó 6,1 millones de espectadores, con un 44,5% de share. (Mundo Deportivo, 2015)

Observando este crecimiento, se puede decir que el baloncesto es un deporte con una creciente importancia a nivel mundial y por tanto, es importante llevar a cabo estudios y propuestas que mejoren y faciliten el trabajo con los equipos, jugadores, árbitros, etc.

## **RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS DEL MASTER**

El trabajo fue diseñado con la idea de plasmar parte de los contenidos teóricos vistos en el master. Se pueden encontrar tres tipos de competencias: básicas, generales-transversales y específicas. En este caso se hará hincapié en las competencias específicas de cada materia, haciendo mención a alguna de las competencias transversales.

El trabajo se basa en la cuantificación de las cargas de un equipo profesional de baloncesto. Es por esto que van a verse reflejadas las competencias de aquellas asignaturas relacionadas con el objetivo del trabajo.

Para la realización del trabajo se ha utilizado, como se explicará más adelante, el dispositivo Polar Team Pro, manejando tanto los dispositivos como el software, interpretando datos de los jugadores para la valoración inicial de los jugadores así como método para controlar la carga en entrenamientos y partidos amistosos. Esto puede verse reflejado en las competencias de las asignaturas Novedades en entrenamiento deportivo y en Cuantificación y control de las cargas de entrenamiento ya que se han manejado recursos tecnológicos específicos del entrenamiento de hoy, se han utilizando métodos de control y de cuantificación de la carga en el contexto del entrenamiento y de la competición, además de haber manejando tecnologías para dicha cuantificación y control de las cargas.

Por otro lado, se hacía necesaria también una búsqueda bibliográfica que mostrase la relación de lo realizado con nuevos métodos y tendencias de entrenamiento en baloncesto.

Como competencias transversales que puedan haber sido útiles en este trabajo se pueden mencionar:

- Perfeccionar destrezas relacionadas con el manejo de recursos tecnológicos y herramientas informáticas en los procesos de comunicación, acceso y gestión de la información.
- Manejar la bibliografía científica específica, utilizando herramientas de búsqueda y acceso a documentación especializada.
- Desarrollar la capacidad de adaptación y resolución de problemas, trasladando los conocimientos adquiridos a nuevos contextos, diferentes situaciones y casos prácticos.
- Ser capaz de trabajar en equipo, en función de un objetivo común, de forma coordinada con otros profesionales en un contexto multidisciplinar.
- Cuantificar y controlar cargas de entrenamiento y competición, como base para planificar de manera científica los estímulos de preparación y programas de ejercicio encaminados a la mejora del rendimiento.
- Ejercer a nivel profesional en el ámbito del deporte de rendimiento, manifestando elevada competencia, autonomía y conocimiento científico especializado.

## MARCO TEÓRICO

Para poder llevar a cabo este trabajo, se considera oportuno realizar previamente una búsqueda bibliográfica que permita conocer los factores de rendimiento que más influyen en este deporte en la actualidad.

Se puede observar como hasta no hace mucho tiempo sólo se valoraban 3 factores de rendimiento esenciales para los jugadores de baloncesto: Antropometría, condición física y las habilidades técnico-tácticas. Sin embargo, hoy en día, también se pueden añadir factores psicosociales (relaciones socio-afectivas entre miembros del equipo) y rasgos psicológicos de cada jugador. (Sanchez, M.S., 2007)

El baloncesto se puede entender como una interacción de todos estos factores de los que, como se menciona anteriormente, tienen gran importancia la cohesión grupal y el factor psicológico. Con esto se pretende resaltar que la preparación física es un factor más dentro de un complejo conjunto de factores, no siendo el más importante, pero sin el cual el resto de factores no servirían para llegar al rendimiento. (Sanchez, M.S., 2007). Por su parte este rendimiento físico está compuesto por la unión de varios factores como la carga genética, el estado de salud, la alimentación, el entorno y la calidad y cantidad de entrenamiento.

Hay otros factores que también tienen su relevancia, aunque no con la misma importancia; la conducta profesional, la incidencia de lesiones y el tratamiento, la prevención de las mismas, así como el conocimiento de los rivales. Por esto, llegar al alto rendimiento deportivo es una tarea muy complicada al alcance de unos pocos privilegiados. (Ramos, D.J., y cols, 2010).

Por tanto el baloncesto se puede definir como un deporte con un requerimiento intermitente, en donde las acciones, tanto en ataque como en defensa, son de intensidad sub-máxima o máxima, entre las cuales existen pausas aeróbicas, clasificándolo así como un Deporte Intermitente de Alta Intensidad (DIAI). (Mouche, M., 2007).

Uno de los aspectos más importantes en el apartado físico en el baloncesto actual es analizar de que manera la fatiga puede afectar al rendimiento a medida que va transcurriendo la temporada. Es por esto que toma gran importancia el estado de forma y los métodos con los que se entrena para poder hacer frente a los requerimientos físicos y fisiológicos del baloncesto.

Tanto los preparadores físicos como los entrenadores deben de controlar y cuantificar, planificar y desarrollar las sesiones de entrenamiento así como buscar estrategias para optimizar las cargas en función del momento de la temporada con el fin de conseguir que sus jugadores alcancen un rendimiento óptimo para la competición (Thompson, 2014).

Por ello y como reseñábamos anteriormente, el objetivo principal de la preparación física en el baloncesto es el poder retardar la aparición de la fatiga con el fin de que el jugador esté preparado para desarrollar las acciones con la mayor eficacia posible durante todo el partido pudiendo tomar las decisiones tácticas correctas. (Mouche, M., 2007).

Cada equipo en función de sus jugadores y la metodología de su entrenador se decantará por un modelo u otro de juego. Es por eso que el entrenador y el preparador físico deben de tener buena relación para transmitirse dicha filosofía de juego y así preparar a los jugadores en función del modelo de juego que vaya a utilizar el entrenador. (Sanchez, M.S., 2007).

Así pues, se pueden enumerar cuatro objetivos que la preparación física debe de cumplir para que un equipo obtenga su máximo rendimiento:

- Retardar la aparición de la fatiga
- Definir físicamente al jugador en función del modelo de juego utilizado
- Preparar físicamente al jugador para evitar lesiones.
- Conseguir una buena recuperación que permita la continuidad del trabajo.

### REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS EN EL BALONCESTO

Como ya se ha mencionado anteriormente muchos son los factores que conforman el rendimiento en el baloncesto. Este trabajo se va a centrar en la cuantificación de la carga física, y por ello es imprescindible conocer los requerimientos energéticos del baloncesto. Conocer las demandas energéticas y el perfil morfo-funcional de los jugadores de baloncesto puede hacer que mejoremos en el rendimiento y por ello la información resultante de la cuantificación puede ser de gran utilidad para determinar los tipos de entrenamientos, la intensidad de las cargas, seleccionar jugadores o para valorar la eficacia de los programas de entrenamiento específicos de cada jugador.

Tras llevar a cabo la búsqueda bibliográfica, se puede concluir que el baloncesto de competición incluye gran cantidad de movimientos de corta duración con muchos cambios de intensidad y sentido. Habría que destacar que la filosofía de juego en cada partido y la integración de tiempos de descanso juegan un papel determinante en las respuestas fisiológicas que se van a encontrar en el baloncesto. (Bonafonte, L. F., 1988).

El baloncesto se encuentra clasificado como un deporte que alterna el metabolismo aeróbico y el metabolismo anaeróbico. Por esto, las demandas energéticas se producen de manera alternativa en las tres vías de producción de energía y, normalmente, suele haber un acoplamiento de la energía aeróbica y anaeróbica. "Fisiológicamente el baloncesto requiere: energía aportada por los sistemas aeróbico y anaeróbico, fuerza-resistencia muscular y flexibilidad. Estas cualidades deben dar como resultado el desarrollo de la potencia deportiva, definida como el rendimiento más rápido y explosivo con una menor fatiga". (Bonafonte, L. F., 1988)

Para representar las demandas energéticas del baloncesto, Stone & Stengard (1993) presentan una tabla (Tabla 1) con los requerimientos energéticos de rendimiento del baloncesto y los diferentes sistemas energéticos fisiológicos.

TABLA 1.- Medidas fisiológicas y rendimiento en el baloncesto.

Medidas Fisiológicas y Rendimiento	Sistema Energético Fisiológico	Acciones de Baloncesto
<b>Potencia Anaeróbica</b>		
Estadio I	ATP – PC (I)	Movimientos de velocidad, aceleración, explosivos. Ejemplos: Rebotes, saltos, tiros, "driving", bloqueos. Esfuerzos máximos anaeróbicos, de duración entre 30 - 60 segundos. Ejemplos: series de contraataques, juego rápido.
Estadio II (Glucolisis/lactato)	AN – LA (II)	
<b>Potencia Aeróbica (AER)</b>		
Estadio III (Resistencia aeróbica)	AER (III)	Juego continuo. Ejemplo: duración entre 1.5 - 2.5 h.
<b>Fuerza/ Potencia muscular</b>	ATP – PC (I)	Movimientos de fuerza y de potencia. Ejemplo: bloqueos, mantener la posición, rebote.
<b>Resistencia muscular</b>	ATP – PC (I) AER (III)	Repetición de carreras, saltos, juego continuo.
<b>Flexibilidad/ Agilidad</b>	ATP – PC (I)	Control corporal/flexibilidad. Ejemplo: "driving", movimientos defensivos.

Fuente: Recuperado de Stone, W.J., Steingard, P.M.,(1993)

Para poder realizar una valoración fisiológica y física que aporten datos como los anteriormente representados, es necesario obtener tanto indicadores externos (distancia, velocidad,...) como indicadores internos (frecuencia cardiaca, VO<sub>2</sub>max, lactato,..) que nos indiquen las acciones llevadas a cabo en el baloncesto (Villa JG, Vaquera A, Rodríguez JA, 2009).

En su trabajo, Álvarez, J. C. B. (2003) muestran cuáles son los indicadores externos e internos más estudiados hasta el momento y que más pueden ayudar en el control y la cuantificación de las cargas (Figura 1).

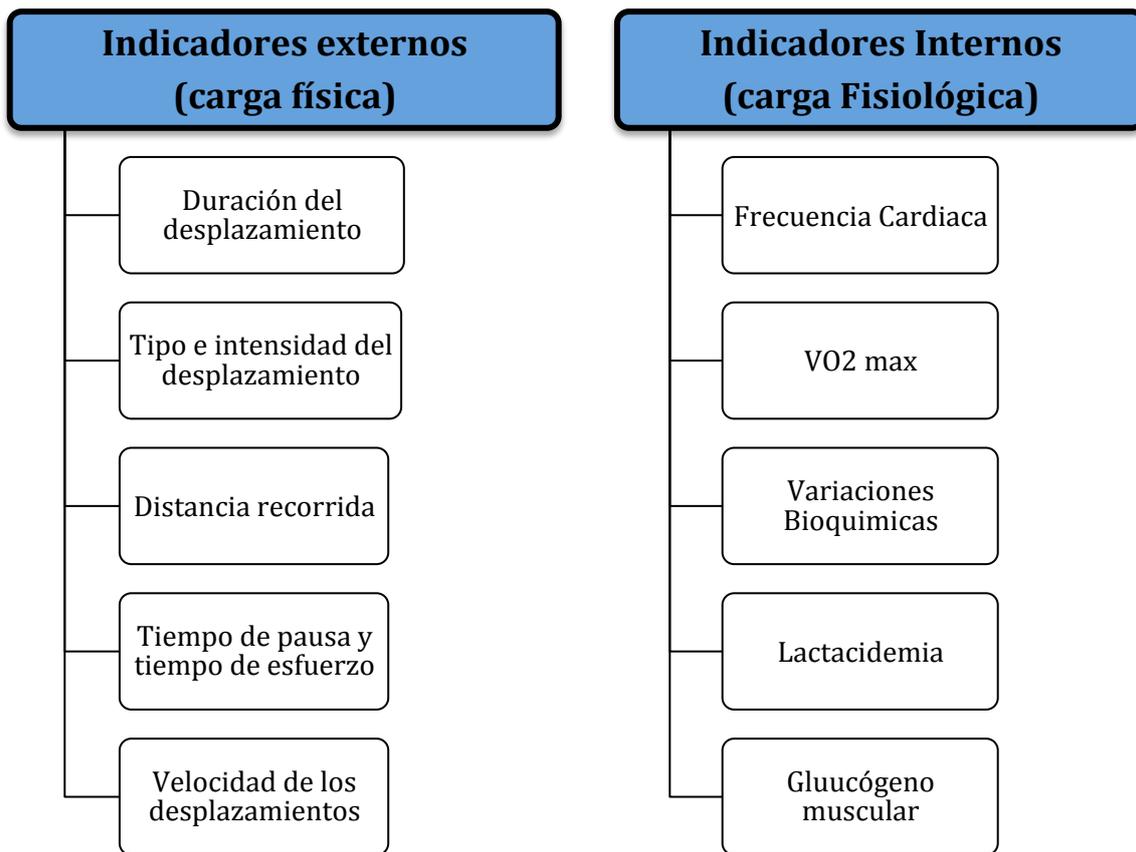


FIGURA 1.- Análisis de las demandas energéticas deportes de equipo. (Adaptado de Pino, 1999) en Álvarez, J. C. B. (2003)

### INDICADORES EXTERNOS

Debido a la dificultad que existe para estudiar las características fisiológicas del jugador de baloncesto es necesario saber el perfil de respuesta ante diferentes parámetros físicos que son posibles de estudiar, como: la intensidad, la duración y el tipo de acción que realiza el jugador en la competición. (Villa J.G., y cols.,2009).

Los indicadores externos son aquellos que hacen referencia a la carga física, tales como distancia recorrida, intensidad de las acciones, tiempos de esfuerzo y pausa, velocidad de los desplazamientos o número de desplazamientos a distintas intensidades y a la carga técnica, referidos al número de acciones realizadas con o sin balón. (Álvarez, J. C. B., 2003).

A medida que avanza la tecnología y se realizan nuevos estudios, se va conociendo nueva y más fiable información que puedan servir de ayuda al aportar datos tales como las intensidades de desplazamiento de los jugadores en competición, las velocidades de desplazamiento, distancia total recorrida a cada intervalo de velocidad, así como el porcentaje de tiempo en cada una de las velocidades, obteniendo con estos parámetros una estimación de que tipo de metabolismo utiliza el jugador.

(Drobnic, F. y cols., 2009). Sin embargo, es cierto que la mayoría de los trabajos que se pueden encontrar hasta el momento no son muy recientes y que en la mayoría de los casos utilizan la metodología de análisis “time motion”, con la cual el error sigue siendo muy amplio (Diez S., 2006). Una vez la tecnología avance y los equipos se puedan permitir disponer de estos sistemas de cuantificación, se llevarán a cabo muchos más estudios con una mayor fiabilidad que nos faciliten información a la hora de trabajar con los equipos.

### *Distancia*

Uno de los indicadores más estudiados en el baloncesto, dentro de los indicadores externos, es la distancia recorrida en un partido por cada jugador. Muchos autores han llevado a cabo estudios que observan las distancias totales, otros por posiciones de los jugadores e incluso la distancia recorrida en acciones de ataque o acciones de defensa.

En la bibliografía se puede observar que los metros que un jugador recorre en un partido de baloncesto pueden variar entre 925 m en (10 min) y 7558 m, con un valor medio de 4486 m. Si únicamente se tienen en cuenta las publicaciones posteriores al año 2000, la media de los metros recorridos en un partido asciende a 6679 m. (Schelling, X., 2012).

Este aumento considerable de los metros recorridos puede deberse a dos factores que modifican el juego: en primer lugar, el reglamento, ya que al pasar de 30 a 24 segundos de posesión el número de acciones por partido aumenta, y por otro lado las cualidades físicas de los jugadores ha mejorado considerablemente, permitiendo así desarrollar un mayor número de acciones sin fatiga. Asimismo el perfeccionamiento de la metodología de recogida de datos también ayuda a que se disponga de datos más exactos.

### *Acciones realizadas*

En cuanto a las acciones realizadas por partido, hay dos autores, McInnes y Abdelkrim, que con una diferencia de 12 años optan por cuantificar este indicador obteniendo resultados similares.

En 1995, McInnes y cols., llevaron a cabo un estudio en el que se establecieron el número de acciones, la intensidad de dichas acciones y la duración media de las mismas (Tabla 2).

TABLA 2.-Carga externa: desplazamiento en baloncesto

<b>Desplazamientos</b>	<b>Nº acciones</b>	<b>Duración (seg)</b>
<b>Intensidad baja</b>	168±33	1,8±0,2
<b>Intensidad media</b>	114±44	1,9±0,2
<b>Intensidad alta</b>	63±33	2±0,4
<b>Caminar</b>	295±54	2,5±0,5
<b>Trotar</b>	99±36	2,5±0,4
<b>Correr</b>	107±27	2,3±0,4
<b>Sprintar (cada 21 seg)</b>	105±52	1,7±0,2
<b>Saltar</b>	46±12	0,9±0,1

Fuente: Recuperado de McInnes y cols., (1995)

En un estudio más actual, Schelling, X., (2012), encuentra evidencias que muestran que se realizan alrededor de 1000 acciones por partido. Al igual que McInnes y cols., estas acciones se encuentran divididas en: saltos, sprints, carreras rápidas, carreras moderadas, acciones de recuperación o descanso, desplazamientos laterales (lento), desplazamientos laterales (medio), desplazamientos laterales (rápido); cambiando de patrón cada 2-3 segundos.

Ambos autores destacan que no se pueden establecer patrones de movimiento que se repitan, es decir, no existen patrones estandarizados. Esto hace que se considere el baloncesto como un deporte intermitente e imprevisible.

### *Velocidades de Desplazamiento*

Por último, se va a hacer referencia a las velocidades de desplazamiento en los partidos de baloncesto. Existen varios autores que además de estudiar la distancia total recorrida, han llevado a cabo estudios en los cuales se buscan las distancias o tiempos en cada franja de velocidad.

Se observa como la velocidad a la que más % de tiempo del total de un partido se realiza en el baloncesto es caminando o parado, con casi el 30%, mientras que es destacable que se lleva a cabo un 5,3% a la velocidad de sprint, es decir, por encima de 24 Km/h (Schelling, X., 2012).

## INDICADORES INTERNOS

Los indicadores internos son aquellos otros que valiéndose de material más sofisticado intentan valorar las exigencias de la carga competitiva por las repercusiones internas en el organismo del jugador. De entre estos parámetros destacan la evolución de la frecuencia cardíaca, el consumo de oxígeno o los niveles de ácido láctico en sangre. De esta manera, se denominan indicadores internos a aquellos que permiten evaluar la carga energética o carga fisiológica de la competición y los entrenamientos. (Álvarez, J. C. B., 2003).

Dentro de los indicadores internos se pueden diferenciar métodos directos o métodos indirectos. Los métodos directos tienen como principal ventaja que son contextualizados en la realidad del deporte, ya que se llevan a cabo durante las sesiones de entrenamiento o competición, como por ejemplo el uso del pulsómetro.

Por otro lado, los métodos indirectos son mucho menos contextualizados ya que hay que realizarlos fuera de las sesiones de entrenamiento o partidos, por lo cual se puede decir que son menos fiables para precisar las características de las cargas. En este caso, se puede poner como ejemplo la valoración del  $VO_2\text{max}$  en una prueba de tapiz (Villa J.G. y cols., 2009).

### *Frecuencia Cardíaca*

A continuación, se va a comenzar con la frecuencia cardíaca (FC) como el primer indicador interno ya que es el más frecuente debido a su facilidad de utilización. Es importante destacar que la relación entre la FC y la carga de trabajo es estable para esfuerzos continuos extensivos por debajo del umbral aeróbico algo más habitual en deportes cíclicos. En los deportes colectivos, como es el caso del baloncesto, las continuas y breves interrupciones dificultan el poder discriminar un valor de FC representativo del ejercicio o de la sesión.

Aún sabiendo de esta problemática, existen diversos autores que consideran la FC como un método válido y práctico para estimar la demanda fisiológica incluso en deportes intermitentes. Existen un gran número de publicaciones donde se estudia la respuesta cardíaca a lo largo de un partido de baloncesto, considerándose un método fiable para controlar el impacto fisiológico. (Abdelkrim, N. B, 2010, McInnes S.E., 1995)

Si se observan los resultados de diferentes estudios en los cuales utilizaron la FC como indicador interno, se observa como la FC media de un partido en la categoría

sénior masculino, está entre 165 y 170 pulsaciones por minuto (ppm), presentando un rango de 140-208 ppm. (Schelling, X., 2012).

Con estos valores y los que presentan los estudios observados se puede decir que los jugadores se sitúan entre el 80% y el 90% de su FC máxima, encontrándose durante el 75% del tiempo por encima del 85% de la FC max. y el 15% superando el 95% de FC max. (Schelling, X., 2012)

### *Consumo de oxígeno máximo (VO<sub>2</sub> Max).*

Tras hablar de la FC como principal indicador interno, se mencionarán otros indicadores, aunque al ser métodos indirectos suelen ser menos utilizados en deportes de equipo y por tanto se les otorgará menos importancia en este equipo.

El Consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max) es otro indicador interno de la carga de trabajo que presenta relación con la FC en esfuerzos continuos extensivos por debajo del umbral aeróbico. La utilización del VO<sub>2</sub> ha tenido un peso importante en las pruebas de carácter aeróbico, ya que es considerado un buen indicador de la capacidad cardiopulmonar.

Se pueden encontrar valores de referencia de VO<sub>2</sub>máx en función del deporte. En deportes de resistencia, se observan valores superiores a 70 ml/kg/min de VO<sub>2</sub>máx para competir a nivel internacional.

En baloncesto, el valor medio de VO<sub>2</sub>máx (en pruebas indirectas en laboratorio) es de 53.3 ± 5.2 ml/kg/min, pero se han llegado a obtener valores de hasta 74.4 ml/kg/min en jugadores jóvenes (Schelling, X., 2012).

En su estudio Narazaki y cols. en el año 2008, obtuvo datos de VO<sub>2</sub> en partido, presentando valores medios de 36.9 ± 2.6 ml/kg/min., que representan el 66.7 ± 7.5 % del VO<sub>2</sub>max..

Se han encontrado en recientes investigaciones la relación entre la capacidad de repetir esfuerzos de alta intensidad y los valores de VO<sub>2</sub>máx (Gráficos 2-3). Los autores concluyen que “Una mejora de la capacidad aeróbica permite que los esfuerzos anaeróbicos se conviertan en aeróbicos (retrasando la aparición de la fatiga), mejorando la recuperación de los esfuerzos anaeróbicos y permitiendo mantener una mejor eficiencia técnica durante más tiempo”. (Narazaki K., y col., 2008 y Abdelkrim, B., y col., 2010 en Schelling, X., 2012)

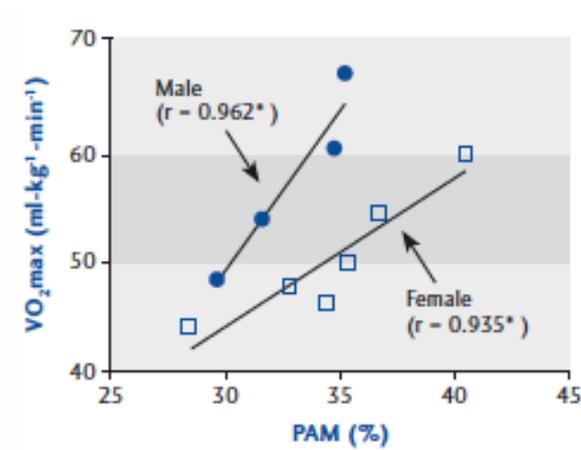


GRÁFICO 2.-Relación entre consumo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max) y acciones de alta intensidad. (PAM) Fuente: Recuperado de Narazaki y col.,(2008)

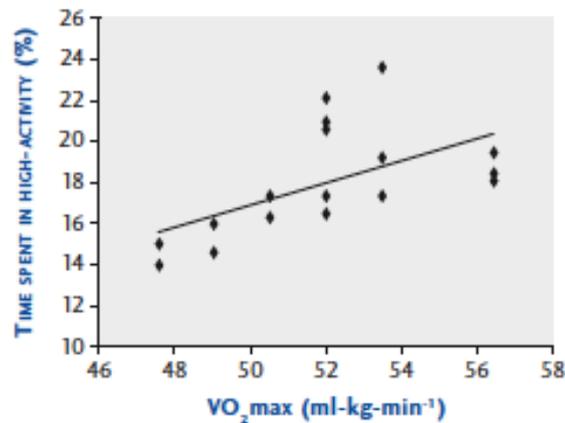


GRÁFICO 3.-Relación entre el porcentaje de tiempo realizando acciones de alta intensidad y consumo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max) Fuente: Recuperado de Ben Abdelkrim y col.,(2008)

### Lactato

Por último, para terminar con los indicadores internos, se hará mención a la concentración de lactato siendo este un parámetro muy utilizado también como indicador interno de la carga. El pico de concentración de lactato en sangre después de un ejercicio de alta intensidad se ha utilizado como indicador de la capacidad anaeróbica utilizada durante el ejercicio.

Calleja, J. y cols., (2008) explica en uno de sus estudios las contraindicaciones de utilizar este indicador para obtener la energía utilizada por la vía anaeróbica. En primer lugar sostiene que en la concentración de lactato en sangre (la cual se analiza) y en la de ácido láctico en músculo se pueden encontrar diferencias significativas. En segundo lugar, destaca que existe gran variabilidad del espacio de dilución del lactato

en la sangre, teniendo una gran influencia la hidratación del sujeto. En tercer lugar, establece que el lactato tiene una gran velocidad de reciclaje, lo que hace que antes de equilibrarse la concentración del lactato en sangre y en músculo una fracción de este puede ser metabolizada en el propio músculo, en otros músculos, en el hígado o en el corazón. Y por último, el ácido láctico también se produce durante la glucólisis, por la acumulación de piruvato, que activa la enzima lactato deshidrogenasa (LDH) y lo convierte en lactato.

Por todo esto y por sus estudios con este método, los autores concluyen que: “es cierto que la lactacidemia puede dar una orientación de la extensión de la glucólisis, y no debe ser usada como una medida cuantitativa de la capacidad anaeróbica puesto que la propia glucólisis genera lactato por la acumulación de piruvato”. (Schelling, X., 2012).

## OBJETIVOS

---

El objetivo principal es;

Establecer la comparación de los datos obtenidos con la cuantificación y el control de la carga interna y carga externa de un equipo de baloncesto profesional (LEB Oro) tanto en sus sesiones de entrenamiento como en partidos. Todo ello con el fin de conocer si los entrenamientos llevados a cabo por el equipo tienen la carga correcta con respecto a las demandas de los partidos.

Los objetivos secundarios son;

Conocer y estudiar la demandas físicas y fisiológicas de la competición de baloncesto  
Aprender a utilizar software y dispositivos específicos para la cuantificación de la carga  
Aportar soluciones prácticas para la mejora de las cargas externas e interna si fuese oportuno.

# MATERIALES Y MÉTODOS

---

## DISEÑO EXPERIMENTAL

Para llevar a cabo este trabajo se ha realizado en primer lugar una revisión bibliográfica con el fin de conocer el estado actual de la cuantificación tanto de la carga externa como de la carga interna en el baloncesto.

En segundo lugar se llevó a cabo un análisis de la muestra utilizada para el estudio.

Una vez conocida la muestra con la que se trabajó, se comenzó con la recogida de datos, la cual se realizó durante la pretemporada del equipo obteniendo datos de diferentes indicadores tanto externos como internos. Por último se analizaron los datos obtenidos para comparar cada variable y así poder obtener la información necesaria para conocer si se está entrenando como se debería (Figura 2).

FIGURA 2: Diseño experimental



## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Con el fin de obtener información tanto de las tendencias que hay a la hora de cuantificar las cargas como para conocer datos tanto de carga externa como de carga interna en competición, se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica para conocer los requerimientos de la competición y de esta manera tener más datos para poder planificar las cargas de entrenamiento.

Para llevar a cabo la búsqueda bibliográfica se han utilizado tres bases de datos online (Pubmed, Dialnet, Sportdiscus), además de la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

Para la búsqueda online se han seleccionado diferentes palabras clave: baloncesto, carga de trabajo, carga fisiológica, análisis de time-motion, frecuencia cardiaca, carga externa, carga interna, planificación y temporalización. Estas palabras se han usado tanto en español como en inglés.

Tras realizar la búsqueda, se seleccionaron 25 referencias bibliográficas entre artículos científicos (19) y libros específicos (5) de la materia de donde se extrajo toda la información seleccionada.

## **ANÁLISIS DESCRIPTIVO**

Tras llevar a cabo la revisión bibliográfica se hizo un análisis descriptivo de la muestra en el que se tiene en cuenta la edad media, la altura, el peso, las posiciones y la nacionalidad de los jugadores. Para conocer la edad media, el peso medio y la altura media de los participantes se realizó una media aritmética y una desviación típica. Para conocer la procedencia de los participantes se realizó un análisis de frecuencias sobre la variable procedencia, que se trata de una variable dicotómica (Nacional e Internacional). El mismo análisis estadístico se desarrolló con el objetivo de conocer la posición de los jugadores. La posición que tienen los jugadores en el campo se trata de una variable categórica que se estratifica de la siguiente manera: Base, Escolta, Alero, Ala-Pivot y Pivot.

Para realizar el estudio se han tenido en cuenta los datos obtenidos del equipo de baloncesto con el cual se va a trabajar. En este caso el equipo seleccionado es el Oviedo Club Baloncesto de la segunda categoría de baloncesto de España (LEB ORO).

El equipo está constituido por 11 jugadores (Edad  $25.36 \pm 5.08$  años; Altura  $199.90 \pm 9.54$  cm; Peso  $92.83 \pm 14.29$  kg) con un total de 4 jugadores internacionales y 7 jugadores nacionales, de los cuales encontramos 2 bases, 2 escoltas, 3 aleros, 2 ala pivots y 2 pivots (Tabla 4). Además, el equipo cuenta con un entrenador y un segundo entrenador, ambos ex jugadores de baloncesto profesional. El equipo también está formado por un preparador físico, un delegado y un fisioterapeuta, formando los 5 el cuerpo técnico del equipo.

TABLA 4: Datos de la primera plantilla del Oviedo Club Baloncesto

Jug.	Edad	Altura (cm)	Posición	Peso (kg)	Nacionalidad
1	22	205	Ala-pivot	101,7	Internacional
2	27	188	Base	80,1	Nacional
3	21	200	Alero	90,7	Nacional
4	25	188	Base	76,4	Nacional
5	22	199	Alero	83,8	Internacional
6	35	194	Escolta	83,2	Nacional
7	23	205	Alero	96,9	Nacional

8	26	192	Escolta	82,2	Nacional
9	25	198	Ala-Pivot	92	Internacional
10	19	218	Pivot	112,3	Internacional
11	34	212	Pivot	121,9	Nacional
<b>MED</b>	<b>25,36</b>	<b>199,90</b>		<b>92,83</b>	
<b>DES.T.</b>	<b>5,08</b>	<b>9,54</b>		<b>14,29</b>	

Fuente: Elaboración Propia

El equipo entrena en el Pabellón de Pumarín (Oviedo) con un promedio de 6-7 sesiones semanales, siendo el rango entre 5 y 9 sesiones en función del momento de la temporada. Al encontrarse en la segunda categoría nacional, juega una única competición de 34 jornadas y esto hace que algunas semanas haya doble jornada. puedes llegar a disputar un total de 49 partidos por temporada.

El periodo de estudio se llevó a cabo durante la pretemporada, donde los jugadores entrenaban entre 8-9 sesiones semanales y tenían 1-2 partidos amistosos cada semana.

Durante este periodo, se han recogido 13 sesiones con los dispositivos presentados divididas en 10 entrenamientos y 3 partidos.

## RECOGIDA DE DATOS

### MATERIAL UTILIZADO PARA LA RECOGIDA

Para llevar a cabo la recogida de datos fue necesario el uso de la tecnología para poder obtenerlos con la mayor fiabilidad posible.

Para ello, se utilizó el Polar Team Pro (Imagen 1). Esta tecnología cuenta con un dispositivo individual para cada jugador con una pantalla en la cual pone el número de cada uno de ellos, una banda de frecuencia cardiaca y una base para cargar y sincronizar los dispositivos. Por último se utilizó un Ipad mini para observar y controlar las sesiones en tiempo real.



IMAGEN 1: A la izquierda, Ipad mini utilizado en las sesiones, en el centro el dispositivo individual de cada uno de los jugadores, a la derecha la base con los dispositivos y las bandas.

Dicho dispositivo consta de múltiples funciones como: pulsómetro, con visualización de la frecuencia cardiaca en tiempo real, diferenciando diferentes zonas configurables por colores. También cuenta con GPS y acelerómetro, con los cuales se puede obtener distancia recorrida, velocidades, tiempos que ha pasado en cada zona de velocidad, aceleraciones y número de sprints.

### **METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA RECOGIDA**

En primer lugar se pidieron los permisos oportunos para poder obtener los datos de cada jugador y de las respectivas sesiones.

Una vez obtenidos los permisos, se llevó a cabo la selección de las sesiones en las cuales se iban a recoger los datos junto con el entrenador y el preparador físico.

En cada una de las sesiones, se llevó a cabo el reparto de los dispositivos de manera individual, explicando a cada jugador el fin de la recogida.

Después de cada sesión monitorizada, se sincronizó los dispositivos con el ordenador y así poder obtener los archivos Excel en los cuales vienen recogidos todos los datos.

### **ANÁLISIS DE DATOS**

Tras obtener los datos, se llevó a cabo una tabulación de los mismos. A continuación se realizaron medias de todas las variables analizadas en cada sesión, además de realizar las desviaciones típicas.

El siguiente paso consistió en extraer los porcentajes para conocer si existían diferencias estadísticamente significativas entre los resultados obtenidos para una variable en partidos y entrenamientos.

Una vez obtenida esta información se hicieron los histogramas correspondientes para representar de una manera visual las diferencias obtenidas en cada variable.

Para finalizar este apartado, se evaluó la correlación entre la duración del partido y la distancia recorrida, con el fin de poder obtener una distancia aproximada en función del tiempo realizado sin los dispositivos oportunos. También se podría estimar la velocidad media al tener la duración y la distancia.

# RESULTADOS

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Después de realizar la búsqueda bibliográfica, se han seleccionado varios artículos que tratan principalmente de la cuantificación de las cargas en baloncesto (Tabla 3).

TABLA 3: Artículos seleccionados en la revisión bibliográfica por orden descendente de actualidad

AUTOR	AÑO	TÍTULO
Reina Román, M.	2017	¿ Se entrena como se compete? Análisis de la carga en baloncesto femenino
Thompson, K.	2014	Pacing: Individual Strategies for Optimal Performance
Schelling, X.	2012	Exigencia en baloncesto: carga externa e interna.
Ramos, D.J.	2010	Características fisiológicas, podológicas y somatométricas del jugador profesional de baloncesto
Montgomery P.G.	2010	The physical and physiological demands of basketball training and competition
Abdelkrim, N. B	2010	Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness.
Drobnic, F.,	2009	<i>Bases científicas para la salud y un óptimo rendimiento en Baloncesto</i>
Villa JG,	2009	Análisis y requerimiento energético del baloncesto. (Bases científicas para la salud y un óptimo rendimiento en Baloncesto)
Calleja J.	2008	Análisis de la concentración de lactato en competición en jugadores internacionales junior de baloncesto
Terrados, N.	2008	Fisiología, entrenamiento y medicina del baloncesto
Narazaki K.	2008	Physiological demands of competitive basketball.
Mouche, M.	2007	Preparación Física, I Seminario para periodistas de Basquetbol
Sánchez, M. S.	2007	El acondicionamiento físico en baloncesto
Álvarez, J. C. B.	2003	El análisis de los indicadores externos en los deportes de equipo: baloncesto
Lorenzo A	2000	Preparación física en el baloncesto, en Curso Superior de entrenador de baloncesto
Janeira, A.M.	1998	Game intensity in basketball. An interactionist view linking time motion analysis, lactate concentration and heart rate
Mclnnes S.E.	1995	The physiological load imposed on basketball players during competition
Stone, W.J	1993	Year-Round conditioning for basketball
Bonafonte, L. F.	1988	Fisiología del baloncesto

Fuente: Elaboración Propia

Para comenzar se pueden agrupar tres trabajos: Sánchez, M. S. 2007, Mouche, M., y Ramos, D.J. Dichos autores aportan una amplia visión del baloncesto, la cual nos sirve para obtener gran información y poder explicar así los factores de rendimiento así como los objetivos que la preparación física debe de cumplir para conseguir un óptimo

rendimiento. Además, estos autores aportan diferentes definiciones del baloncesto en cuanto al apartado físico.

Una vez definidos los factores de rendimiento, es imprescindible conocer los requerimientos energéticos del baloncesto, para ello tanto Bonafonte, L. F., 1988 como Stone, W. J., 1993 hacen una descripción clara utilizando además una tabla descriptiva de dichos requerimientos. Se puede tomar esta explicación como punto de partida para poder entender lo que demanda el baloncesto de alto nivel y así poder avanzar conociendo cómo cuantificar las cargas y qué métodos son más fiables y sencillos.

A partir de estos autores se comienza con el grueso del tema en cuestión, es decir, se comienza la explicación de los factores externos y los factores internos. Para ello Alvarez, J. C. B., 2003, y Villa, G., 2009 ofrecen una definición para cada uno, además de una breve explicación que nos sirve para introducir el listado de los indicadores. A su vez, Alvarez, J. C. B., 2003 nos ofrece un cuadro con una clasificación, tanto de factores internos como externos. Este cuadro sirve como guía para seleccionar los siguientes artículos en función de la metodología de cuantificación utilizada, ya sea con indicadores externos o internos.

En primer lugar, se buscaron trabajos en los cuales se estudiaran factores externos y después factores internos aunque en muchos casos los autores estudian varios factores en los que encontramos de los dos tipos.

Uno de los autores que actualmente ha realizado un trabajo orientado a la obtención de los requerimientos fisiológicos del baloncesto es Ben Abdelkrim el cual en 2010, lleva a cabo un estudio con el equipo de la Selección Junior de Túnez analizando tanto la carga externa como la carga interna y obteniendo distancias totales, distancias recorridas a cada velocidad, frecuencias cardiacas, etc.

Otro de los autores que se centra principalmente en la carga externa es McInnes S.E. que en 1995 lleva a cabo su trabajo, en el cual estudia las acciones desarrolladas en el baloncesto de competición.

En cuanto a los factores internos, se pueden destacar varios trabajos como los que realizaron Narazaki, K., en 2008 estudiando el volumen máximo de oxígeno o el de Calleja, J., en 2008 trabajando con los niveles de lactato.

Por último, para terminar con este apartado, Schelling, X., en 2012 lleva a cabo un estudio en el cual hace una revisión de todos estos factores, tanto externos como internos, donde incluye tablas descriptivas de los datos recogidos por los diferentes autores en sus trabajos.

## RECOGIDA DE DATOS

Una vez recogidos los datos, el dispositivo Polar Team Pro ofrece en su software parte de los datos obtenidos de una manera muy visual (Anexo 1). El software también da la opción de extraer los datos en una tabla Excel con filtros para cada variable en la que aparecen todos los datos que obtiene el dispositivo.

Tras extraer los archivos Excel, se seleccionaron las variables (duración, frecuencia cardiaca media, distancia, velocidad media, número de sprints y distancias recorridas en cada zona de velocidad) pudiendo observar los datos obtenidos en cada variable en la Tabla 5 para los entrenamientos y en la Tabla 6 para los partidos. Se han seleccionado estas variables ya que se ha observado que son las más utilizadas en la bibliografía, pero el dispositivo además de las variables seleccionadas, ofrece otras variables como; tiempo de inicio y fin de la sesión, franjas de frecuencia cardiaca con el porcentaje de tiempo que pasan en cada una de ellas, frecuencia y velocidad máxima y mínima, puntuación del entrenamiento, tiempo de recuperación necesario, kilo calorías gastadas y aceleraciones y deceleraciones.

De los datos obtenidos se pueden mencionar alguno de los datos más destacados como pueden ser la distancia mas amplia con un total de 5846 metros en el entrenamiento número 7, los 58 sprints encontrados en el entrenamiento 8 o los casi 400 metros hechos a más de 19 km/h en el entrenamiento 4.

Por otro lado observamos como tanto la velocidad media y la FC la encontramos bastante pareja en todas las sesiones. Se observa igualmente cómo al aumentar la intensidad y el tiempo en las zonas de velocidad superiores, tanto en entrenamientos como en partidos, la distancia recorrida disminuye a su vez.

TABLA 5: Resultados obtenidos en las sesiones de entrenamientos.

Entrenos	Duración	FC med [ppm]	FC med [%]	Distancia total [m]	Vel. Medi. (Km/h)	Sprints	Distancia en zona de velocidad 1 [m] (3.00 - 6.99 km/h)	Distancia en zona de velocidad 2 [m] (7.00 - 10.99 km/h)	Distancia en zona de velocidad 3 [m] (11.00 - 14.99 km/h)	Distancia en zona de velocidad 4 [m] (15.00 - 18.99 km/h)	Distancia en zona de velocidad 5 [m] (19.00- km/h)
Entrenamiento 1	0:36:42	146,3	74,5	3477,6	5,802	4,4	392,60	1470,20	1218,60	348,80	38,00
Entrenamiento 2	1:40:18	135,0	69,2	5553,0	3,322	38,4	2981,14	1592,86	524,43	221,57	86,29
Entrenamiento 3	1:18:02	141,6	72,3	4990,0	3,840	50,0	2505,00	1369,00	553,00	292,00	180,00
Entrenamiento 4	0:43:21	141,5	72,1	3113,7	2,780	40,3	1460,33	436,67	355,33	432,67	397,67
Entrenamiento 5	1:26:11	149,1	76,1	5167,5	3,752	31,5	2842,00	1558,00	417,00	162,00	74,00
Entrenamiento 6	1:56:21	134,8	68,8	5846,0	1,788	13,0	1674,50	1608,00	494,00	212,00	34,00
Entrenamiento 7	1:42:54	137,5	69,9	5306,5	2,372	58,5	2784,00	1331,00	597,50	282,50	170,00
Entrenamiento 8	1:26:22	146,2	74,9	4386,8	3,000	52,0	2174,25	1137,75	535,50	280,75	145,00
Entrenamiento 9	1:23:26	139,9	71,2	4932,0	2,526	51,5	2373,50	1176,00	591,00	432,50	214,50
Entrenamiento 10	1:45:07	143,7	73,0	5427,3	3,259	52,8	2658,50	1447,00	607,90	336,60	244,50

TABLA 6: Resultados obtenidos en las sesiones de partidos.

Partidos	Duración	FC med [ppm]	FC med [%]	Distancia total [m]	Vel. Medi. (Km/h)	Sprints	Distancia en zona de velocidad 1 [m] (3.00 - 6.99 km/h)	Distancia en zona de velocidad 2 [m] (7.00 - 10.99 km/h)	Distancia en zona de velocidad 3 [m] (11.00 - 14.99 km/h)	Distancia en zona de velocidad 4 [m] (15.00 - 18.99 km/h)	Distancia en zona de velocidad 5 [m] (19.00- km/h)
PARTIDO 1	1:53:17	141,1	72,0	5353,6	2,836	44,4	2431,50	1408,75	751,25	443,88	212,50
PARTIDO 2	2:36:01	133,6	68,1	4958,7	3,383	36,7	2104,00	1540,67	761,33	306,00	172,00
PARTIDO 3	1:39:18	131,8	67,3	4139,0	2,683	43,3	1694,70	1208,20	626,90	370,70	171,60

## ANÁLISIS DE DATOS

A continuación se exponen las medias y las desviaciones típicas de cada una de las variables seleccionadas en las sesiones recogidas tanto en partidos como en entrenamientos. Además se incluye el porcentaje de diferencia entre los datos obtenidos en los entrenamientos y los datos obtenidos en los partidos.(Tabla 7).

TABLA 7: Medias y Desviaciones en Entrenamientos y Partidos

	Duración	FC med [ppm]	FC med [%]	Distancia total [m]	Vel. Medi. (Km/h)	Sprints
<b>MEDIAS PART</b>	2:02:52	135,49	69,14	4817,10	2,97	41,45
<b>DES. TIP.</b>	0:29:33	4,96	2,51	619,56	0,37	4,17
<b>MEDIAS ENTR</b>	1:23:52	141,55	72,20	4820,03	3,24	39,25
<b>DES. TIP.</b>	0:25:56	4,87	2,49	898,08	1,10	18,10
<b>% de diferencia</b>	31,73	4,47	4,42	0,06	9,33	5,31

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar como aunque las medias tanto de partidos como de entrenamientos nos ofrecen datos bastante semejantes, las desviaciones son bastante amplias, lo cual quiere decir que dentro de las sesiones se encuentran grandes diferencias entre ellas. Este hecho puede ser debido como se refirió anteriormente a las diferentes características de las sesiones.

TABLA 8: Distancias por zona de velocidad.

	Distancia en zona de velocidad 1 [m] (3.00 - 6.99 km/h)	Distancia en zona de velocidad 2 [m] (7.00 - 10.99 km/h)	Distancia en zona de velocidad 3 [m] (11.00 - 14.99 km/h)	Distancia en zona de velocidad 4 [m] (15.00 - 18.99 km/h)	Distancia en zona de velocidad 5 [m] (19.00- km/h)
<b>MEDIAS PART</b>	2076,73 (43,1%)	1385,87 (28,8%)	713,16 (14,8%)	373,53 (7,7%)	185,37 (3,8%)
<b>DES. TIP.</b>	369,16	167,41	74,87	68,98	23,50
<b>MEDIAS ENTR</b>	2184,58 (45,3%)	1312,65 (27,2%)	589,43 (12,2%)	300,14 (6,2%)	158,40 (3,2%)
<b>DES. TIP.</b>	801,73	347,84	235,32	89,79	111,00
<b>% de diferencia</b>	5,19	5,28	17,35	19,65	14,55

Fuente: Elaboración propia

Un dato a destacar es como las distancias recorridas en las diferentes zonas de velocidad siguen todas la misma tendencia, menos metros recorridos cuanto más aumenta la velocidad.

En la tabla 8 se representan las distancias recorridas en cada una de las cinco zonas de velocidad con los porcentajes de las diferentes zonas de velocidad en función de la distancia en cada zona.

Tras observar los datos de los partidos y de los entrenamientos se puede decir que la variable con una mayor diferencia es la duración, con un 31%, esto puede ser debido a que en los partidos existen descansos establecidos, lo cual hace que la duración se alargue hasta alrededor de las 2 horas, mientras que la duración media de los entrenamientos no llega a la hora y media (Gráfico 4).

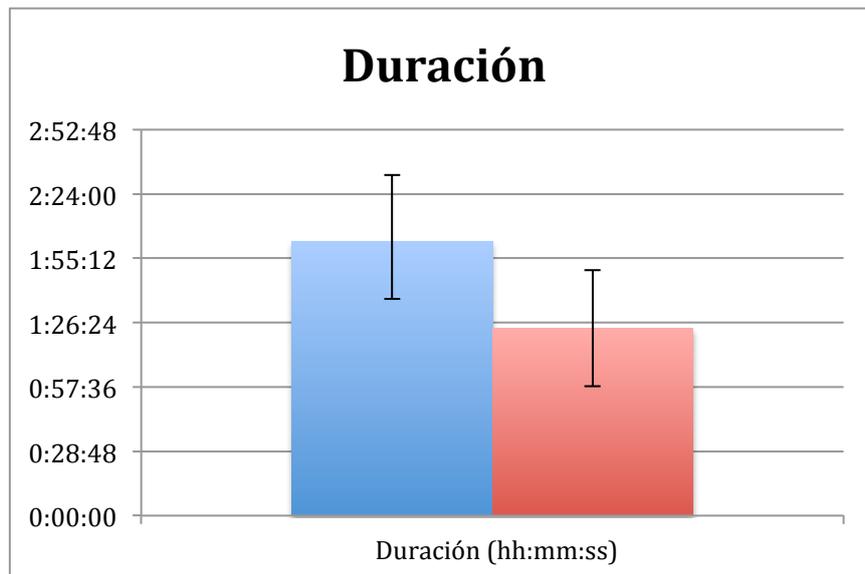


GRÁFICO 4: Diferencia de la duración entre partidos y entrenamientos.

Por otro lado, también se encuentra una amplia diferencia entre las zonas de velocidades 3, 4 y 5 en la que las diferencias oscilan entre el 15 -20 %, siendo en los partidos más elevado. Esta diferencia puede deberse a un requerimiento mayor en las competiciones en las cuales las acciones máximas pueden tener una mayor duración.

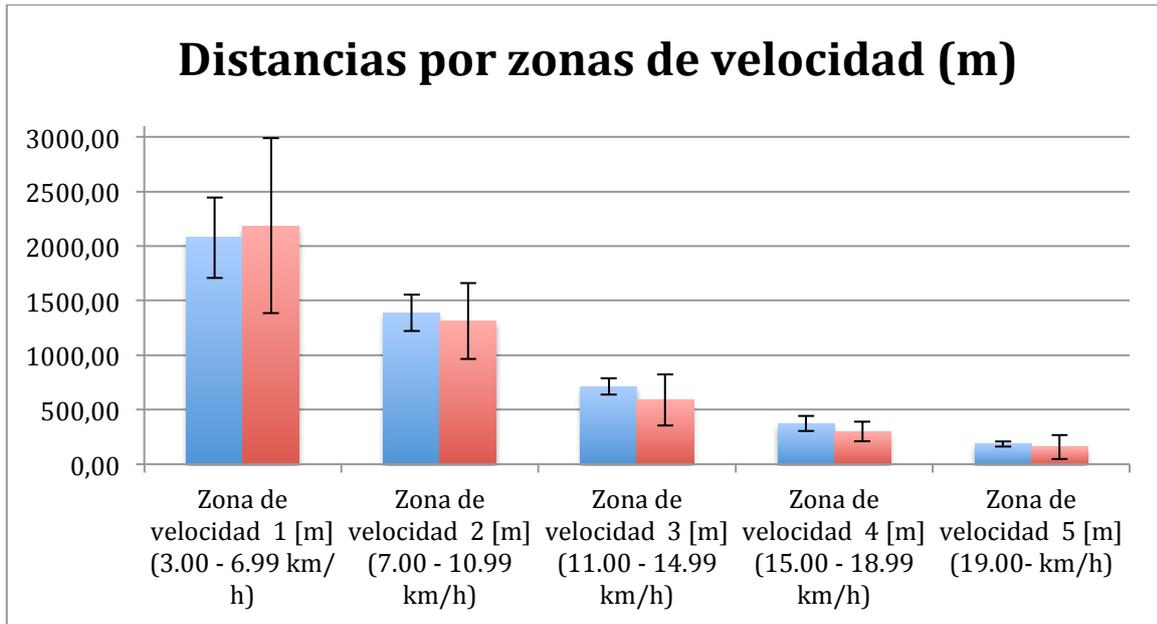


GRÁFICO 5: Diferencia de la distancia en cada zona de velocidad entre partidos y entrenamientos.

Una vez establecidas las principales diferencias hay que hablar de las grandes similitudes encontradas. En primer lugar hay que destacar que tanto la FC (Gráfico 6) como el número de sprints (Gráfico 7), obtienen una diferencia entorno al 4-5%, es decir presentan una gran similitud. En la FC se observa como tanto en partidos como en entrenamientos la FC media se encuentra en torno al 70% de la FC Máxima, mientras que el número de sprints tanto en partidos como en entrenamientos rondan los 40 sprints mostrando valores muy similares.

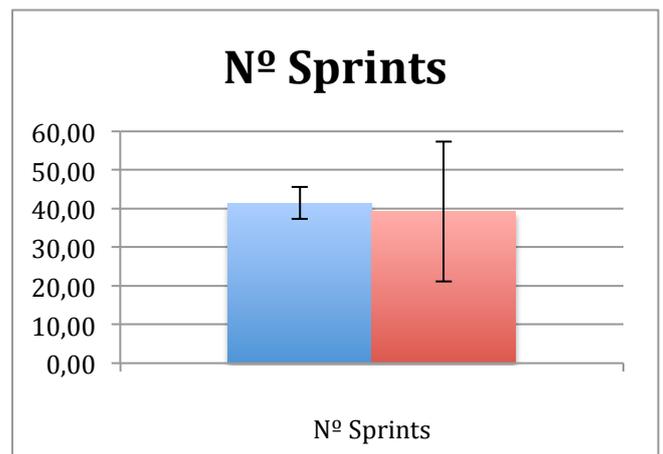
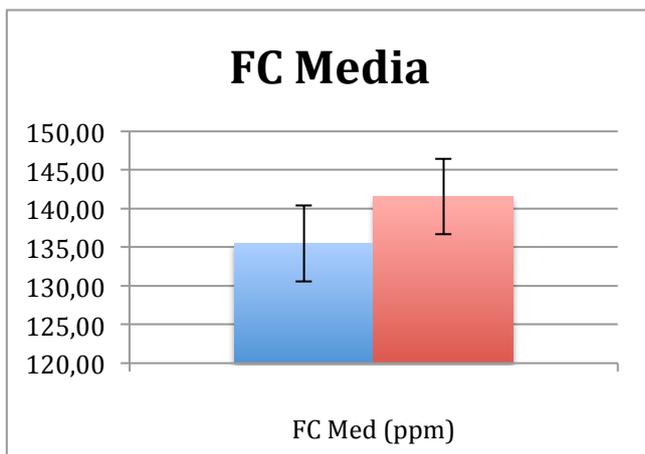


GRÁFICO 6 y 7: Diferencia de la FC y del número de sprints entre partidos y entrenamientos.

Pero para hablar de similitudes entre entrenamientos y partidos es necesario hacer referencia a la distancia total (Gráfico 8), en la cual únicamente se observa una diferencia del 0,06% lo cual refleja que casi no existen diferencias. Los distancia media que un jugador recorre tanto en partidos como en entrenamientos es de 4820 metros. Por otro lado observamos como la velocidad media también tiene gran similitud obteniendo únicamente una diferencia de 0,27 km/h de diferencia.

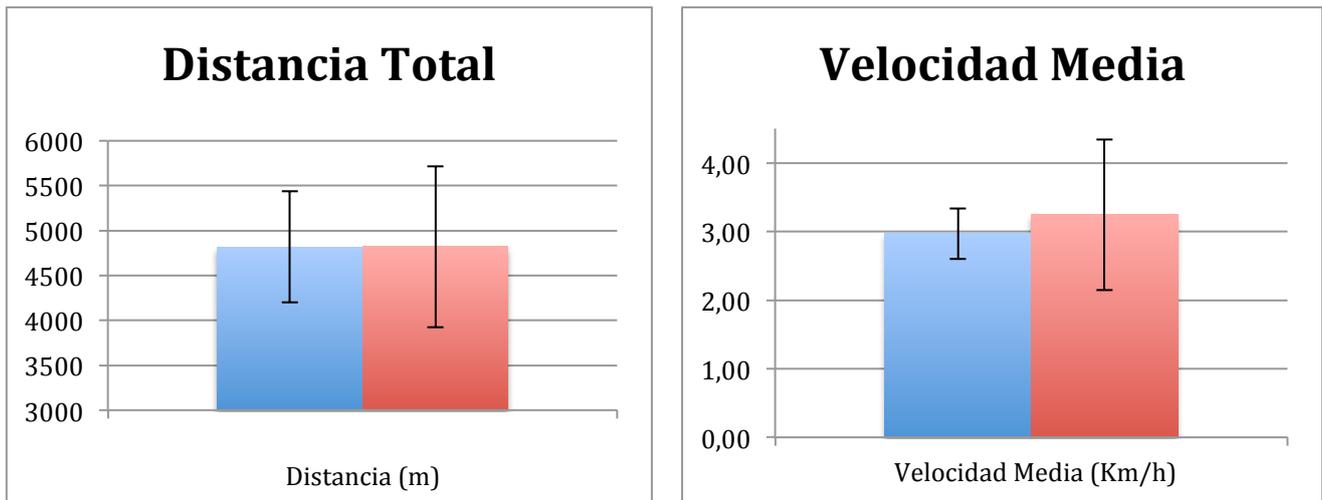


GRÁFICO 8 y 9: Diferencia de la Distancia Total y la Velocidad Media entre partidos y entrenamientos.

Una vez analizados los datos y obtenida la comparativa de las variables entre entrenamientos y partidos, se llevó a cabo un análisis para encontrar una posible correlación entre la duración y la distancia recorrida con el fin de poder obtener en los entrenamientos una distancia aproximada en función del tiempo realizado sin los dispositivos oportunos. También se podría estimar la velocidad media al tener la duración y la distancia.

Se obtuvo una correlación con un 10% de error, lo cual nos puede aportar una estimación, pero debido a este error no podemos cuantificar en base a esta correlación ya que los errores son demasiado grandes.

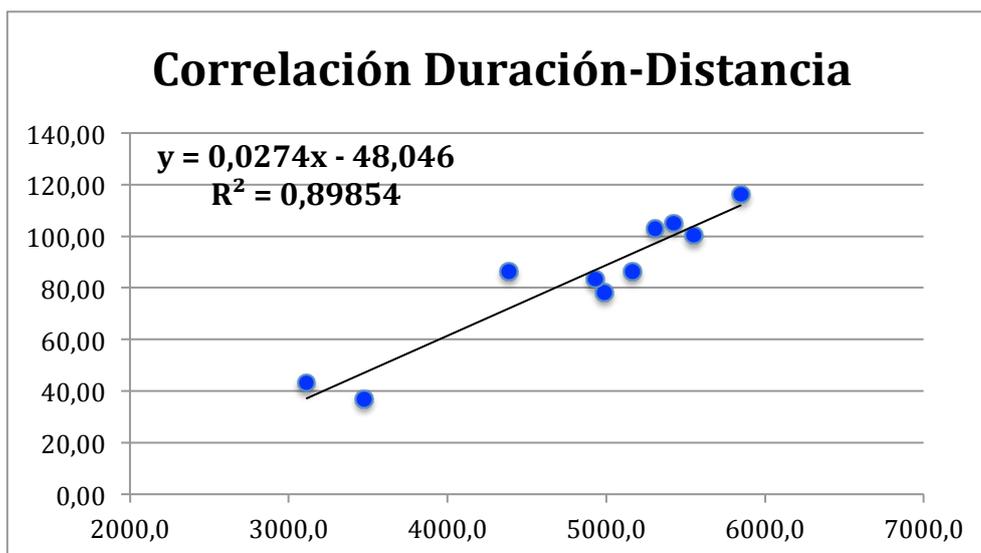


GRÁFICO 10: Correlación Duración-Distancia.

## DISCUSIÓN

Es importante resaltar que la ciencia del deporte y, más concretamente del baloncesto, es muy joven y escasa. Es por esto por lo que existen pocos artículos que hablen de la cuantificación en el baloncesto de alto nivel y que utilicen metodologías y tecnologías modernas. Este hecho puede ser debido a que es difícil que equipos de rendimiento se muestren receptivos a la hora de hacer estudios y los equipos de cantera o con un menor nivel no disponen de los recursos materiales y económicos para llevarlos a cabo.

### DEBILIDADES Y FORTALEZAS

Una de las principales fortalezas de este estudio ha sido sin duda la muestra utilizada. Como se observa en la Tabla 9, la muestra se encuentra en torno a la media utilizada por los diferentes autores. El tener los datos de un equipo profesional (LEB Oro) nos acerca más al baloncesto profesional y los datos obtenidos pueden considerarse más fiables que los estudios llevados a cabo en equipos junior o de categorías autonómicas o regionales. La categoría podría asociarse a la edad media de los jugadores, observamos como la edad media de la bibliografía seleccionada es ligeramente menor que la que se puede encontrar en el estudio. Por otro lado, el nivel del equipo también puede verse reflejado en la altura de la muestra. Como se puede observar, la media obtenida en el estudio es ligeramente superior que la de el resto de estudios observados. En cambio, el peso se observa como está más parejo. Esto puede deberse simplemente a la morfología de los jugadores y no tener ningún tipo de relación con ningún otro factor.

TABLA 9: Artículos seleccionados para la discusión de la población muestral.

<b>Autor</b>	<b>Género</b>	<b>n</b>	<b>Categoría</b>	<b>Edad</b>	<b>Altura</b>	<b>Peso</b>
McInnes S.E.(1995)	Masculino	8	Australian (NBL)	23.5 ±3.2	191.0 ±10.2	90.8 ±11.8
Narazaki K. (2008)	Masculino	6	Sen. NCAA	20.8 ± 1.0	192.4 ±11.7	91.9 ± 17.5
Narazaki K. (2008)	Femenino	6	Sen. NCAA	20.0 ± 1.3	174.2 ± 9.0	66.9 ± 5.8
Abdelkrim, N. B (2010)	Masculino	18	Jun. Internacional	18.2 ± 0.5	187.5 ± 5.9	79.5 ± 8.4
Montgomery P.G. (2010)	Masculino	11	Jun. Internacional	19.1 ± 2.1	191 ± 9	87.9 ±15.1
Reina, M., (2017)	Femenino	10	Sen. Regional	21,7±3,65	168,5±3,56	59,5±12,27

Por otro lado, también encontramos como una de las principales fortalezas, la metodología empleada, ya que la mayoría de los autores utilizan el método “Time motion” como forma para obtener la distancia recorrida y las velocidades empleadas (Tabla 10). Dicha metodología es evidente que contiene un gran índice de error y, por tanto, los datos con los que nos encontramos en la bibliografía son poco fiables. Cada vez más se irán encontrando estudios en los cuales se utilicen sistemas más actuales y con un índice de error mucho menor como pueden ser la acelerometría y el GPS. Cada vez más los equipos que se concientian de la importancia del control y de la cuantificación de las cargas, además de que con el avance tecnológico de hoy en día todo este tipo de dispositivos se están volviendo más asequibles.

Es por esto que nuestro estudio tiene como fortaleza el uso del dispositivo Polar Team Pro, el cual cuenta con acelerometría, sistema GPS y banda de FC, todo ello integrado en el mismo dispositivo. Esto tiene 2 factores muy interesantes que hay que destacar. En primer lugar, la comodidad del jugador al no tener que llevar diferentes dispositivos para cada una de las variables y, en segundo lugar, el pequeño índice de error del dispositivo en comparación al análisis “Time motion”.

TABLA 10: Artículos seleccionados para la discusión de la metodología utilizada.

Autor	Género
McInnes S.E.(1995)	Video analysis of the movement patterns, (monitoring of HR determination of [Lac"] during competition
Janeira, A.M. (1998)	Time-motion analysis, heart-rate
Narazaki K. (2008)	Time-motion analysis
Narazaki K. (2008)	Time-motion analysis
Abdelkrim, N. B (2010)	Time motion and monitoring HR and blood-lactate concentration
Montgomery P.G. (2010)	FC (Suunto) un acelerómetro triaxial (MiniMaxX, Catapult)
Reina, M., (2017)	FC (Garmin) Impactos, pasos Saltos (Wimu)

Como debilidad principal sería el número de sesiones tanto en partido como en entrenamiento, siendo este bastante escaso en comparación con los estudios observados. Esto se debe a dos motivos, en primer lugar la dificultad para que las competiciones oficiales te den permiso para utilizar los dispositivos en dichas competiciones, por lo que únicamente hemos podido utilizarlo en competiciones no oficiales. Y en segundo lugar la dificultad para que tanto jugadores como cuerpo técnico acepten el utilizar los dispositivos en un número prolongado de entrenamientos.

## RESULTADOS

Una vez conocidas las diferencias existentes entre los valores descritos del entrenamiento y la competición a partir de las variables físicas y fisiológicas seleccionadas, es necesario informar y mejorar los métodos de entrenamiento para poder llegar a que el equipo encuentre el rendimiento óptimo.

Desde hace muchos años, los científicos del deporte analizan el movimiento y las demandas fisiológicas para evaluar y entender las demandas físicas en el baloncesto. Ya hay autores que demostraron que combinar ambos indicadores puede servir de gran ayuda para diferenciar las exigencias físicas y fisiológicas durante los entrenamientos y la competición en el baloncesto (Montgomery, P.G., 2010).

Es evidente que la similitud de los entrenamientos con la competición es necesaria para que los jugadores adquieran una familiarización con dichas cargas de trabajo. Es por ello que se cree imprescindible que los entrenadores y preparadores físicos deben conocer a la perfección cuales son esas cargas.

Este trabajo pretende comparar las demandas físicas y fisiológicas de un equipo profesional de baloncesto durante el entrenamiento y la competición, además de utilizar un dispositivo totalmente novedoso con un índice de error muy bajo.

En la Tabla 11, se observan los resultados de diferentes estudios que muestran las distancias recorridas por jugadores de baloncesto. El problema que se puede encontrar en estos datos es su fiabilidad debido a la metodología utilizada para obtener las distancias, ya que mayormente todos utilizaron el análisis de video, siendo este un método con un gran índice de error. Además de eso, se puede observar como las diferencias son significativas, por lo que no es conveniente utilizar únicamente la distancia como método para cuantificar la carga. En nuestro trabajo se ha observado como la distancia es la variable con un menor porcentaje de diferencia (<1%) entre los entrenamientos (4820 m.) y los partidos (4817 m.). Estos datos son similares a los datos obtenidos por los diferentes autores en los que el rango está comprendido entre los 1885 metros de McInnes y col. en 1995 y los 7758 metros de Ben Abdelkrim en 2010. Hay que destacar que casi ningún autor obtiene los datos de un equipo masculino profesional. Abdelkrim B., (2010) trabaja con el equipo juvenil de la selección de Túnez, lo cual puede hacer que el trabajar con jugadores más jóvenes haga que la distancia recorrida aumente, mientras que McInnes y col., (1995) trabaja con un equipo femenino y podría ser la causa de que la distancia sea notablemente inferior a la obtenida por los equipos masculinos. No obstante, hay que tener en cuenta la fiabilidad de los datos obtenidos en nuestro trabajo por el dispositivo utilizado ya que la mayoría de estos estudios utilizan la metodología de “Time Motion”.

TABLA 11.-Principales publicaciones que analizan los metros recorridos en baloncesto.

<b>METROS RECORRIDOS</b>					
<b>AÑO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>NIVEL</b>	<b>MIN.</b>	<b>MAX.</b>	<b>MEDIA</b>
1941	Blake	Universitario	2000		2000
1972	Gradowska	Eq. Nacional	3809± 465		3809
1973	Konzag y Frey	Eq. Nacional	4480		4480
1980	Cohen	1ª Div. Francesa	3890		3890
1985	Colli y Faina	1ª Div. Italiana	2775	3500	3137,5
1986	Riera	1ª Div. Española	5675		5675
1986	Karger	(Femenino 10 min)	925		3700
1987	Galiano		5712		5712
1987	Grosgeorge		5170		5170
1988	Hernandez Moreno	1ª Div. Española	5763		5763
1993	Cañizares y San Pedro	Nacional e Internacional	3755		3755
1995	McInnes y Col.	1ª Div. Australiana	1340	2430	1885

1998	Janeira y Maia	1ª Div. Portuguesa	4955		4955
2002	Sousa				5800
2010	Ben Abdelkrim y col.	Juniors Tunes	6338	8397	7558

Fuente: Recuperado de Schelling, X.,(2012)

Como ya se comentó, los metros recorridos en un partido de baloncesto, oscilan entre 1885 y 7558 m, con un valor medio de 4486 m. Si únicamente se consideran las publicaciones posteriores al año 2000, la media de los metros recorridos en un partido asciende a 6679 m. (Schelling, X., 2012). Ya se explicó algunos de las posibles circunstancias por las cuales la distancia pudo aumentar en estos artículos, pero está claro que la tendencia de la distancia recorrida en los partidos está en aumento.

El baloncesto cada vez se está llevando a un plano más físico, lo cual hace que tanto la distancia recorrida como el número de acciones estén en aumento. Es por ello que hoy en día existe un debate sobre si habría que aumentar el tamaño de la pista. Además de este aspecto, existen otros factores (modificaciones en las reglas del juego) que afectan a esta variable como, por ejemplo, el cambio del reglamento en el cual se pasa de 30 a 24 segundos de posesión.

Uno de los estudios más actuales sobre el estudio de los indicadores externos en el baloncesto es el trabajo realizado por Ben Abdelkrim y cols. en el año 2010, cuyo objetivo era conocer las demandas del baloncesto y estudiar la relación entre la capacidad física de los jugadores y los requerimientos del juego. Para ello midió tanto la distancia total recorrida, comentada en el apartado anterior, como las distancias recorridas a las diferentes velocidades (Tabla 12). Este concluye que “los deportes colectivos se caracterizan por la repetición de acciones de máxima intensidad y descansos de recuperación incompleta”. El baloncesto sigue este patrón ya que se basa en acciones de alta intensidad: aceleraciones, sprints, cambios de dirección y de sentido, teniendo además que disponer de la capacidad para repetir varias veces estos patrones. En su estudio mediante metodología “Time Motion” lleva a cabo una clasificación de 9 franjas de velocidad en las que se observan como el 50% de los metros se llevan a cabo a menos de 12 km/h obteniendo como dato destacable un 11% de la distancia total a velocidad de sprint.

Comparando esos datos con los obtenidos en este trabajo, se observa como los porcentajes son mucho mayores en las velocidades más altas mientras que tienen un menor porcentaje en las velocidades más bajas. La explicación a esto puede deberse, al igual que en el apartado anterior, a la categoría de los jugadores además del posible error con la metodología utilizada.

TABLA 12: Velocidades de desplazamiento y % de distancia y tiempo.

VELOCIDAD DE CADA PATRÓN DE MOVIMIENTO				
PATRÓN	VELOCIDAD		Distancia Recorrida	% Distancia total
Caminar	<6 km/h	<1.69 m/s	1720	24
Trotar	6.1 - 12 km/h	1.70 - 1.34 m/s	1870	26
Carrera Moderada	12.1 - 18 km/h	1.35 - 5.00 m/s	928	13
Carrera Rápida	18.1- 24 km/h	5.01 - 6.67 m/s	406	6
Sprint	>24 km/h	>6.67 m/s	763	11
Desplaz. Lateral Lento	<6 km/h	<1.69 m/s	606	9
Desplaz. Lateral Moderado	6.1 - 9 km/h	1.70 - 2.50 m/s	691	10
Desplaz. Lateral Rápido	>9 km/h	>2.50 m/s	169	3
Carreras Laterales	>12 km/h	>1.34 m/s	218	4

Fuente: Adaptado de Abdelkrim y cols. (2010).

Sin embargo Schelling (2012), reúne datos de diferentes artículos y crea un gráfico con los porcentajes de las acciones que se llevan a cabo en un partido de baloncesto (Gráfico 11). Como se puede ver, existe un gran porcentaje en el que la actividad es nula o muy liviana, mientras que únicamente en el 24% (sprints, saltos, carrera rápida y movimientos específicos (ritmo rápido)) del tiempo se puede decir que la actividad es de una intensidad elevada. Estos datos están más cercanos a los obtenidos en el trabajo donde se observan que un 43% de la actividad es en zona de velocidad 1 mientras que únicamente el 11% se lleva a cabo entre las zonas de velocidad 4 y 5.

## Acciones de un partido de baloncesto

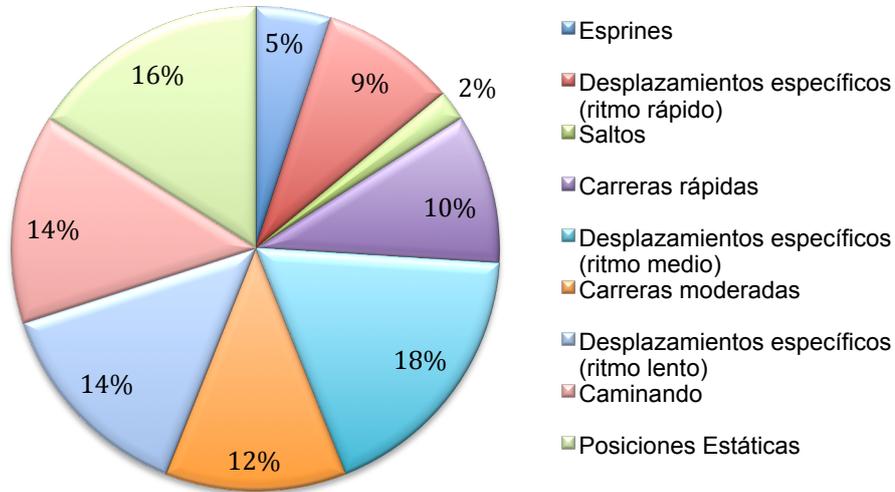


GRÁFICO 11.- Agrupación de los resultados de Ben Abdelkrim y cols. entre 2007 y 2010. (Anne Delextrat, 2011 -comunicación personal-). En Schelling, X., (2012).

Por último, también se encuentran autores como Reina, M. Y cols (2017) que estudian otro tipo de variables como la relación de los impactos, pasos y saltos por minuto en diferentes situaciones, obteniendo resultados sustancialmente mayores en los datos obtenidos en competición que en los juegos reducidos en los entrenamientos. Es por esto que hay que tener en cuenta que cuanto mayor sea el número de variables que se estudien, los resultados serán más fiables. Es muy importante tener presente que si nos excedemos con la cantidad de datos o no sabemos interpretar esos datos, recogerlos será una pérdida de tiempo.

En cuanto a los indicadores externos se puede asegurar que el conocimiento de la alternancia entre los esfuerzos y pausas y las distancias recorridas a diferentes velocidades en baloncesto van a proporcionar datos muy interesantes para evaluar la carga de la competición. Estos datos serán de gran ayuda para poder planificar las sesiones y los ejercicios de una manera más óptima pudiendo determinar la intensidad y duración de las cargas y los tiempos de recuperación de los ejercicios planteados en los entrenamientos con una referencia cuantitativa.

En cuanto a los factores internos, sólo se ha estudiado la FC, ya que es el único factor interno disponible, sencillo de estudiar y muy utilizado en la bibliografía. Si se observan los resultados de la tabla que Schelling (2012) expone en su trabajo con los estudios en los

cuales se utilizó la FC como indicador interno, se puede observar como la FC de una competición de la categoría sénior masculino, está entre 165 y 170 (ppm) (Tabla 13), presentando un rango de 140-208 ppm.

TABLA 13: Promedios de FC en competición.

<b>FRECUENCIA CARDIACA MEDIA EN COMPETICIÓN</b>			
<b>AÑO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>NIVEL</b>	<b>FC Med.</b>
1970	Ramsey y col.	Universitario	170
1985	Colli & Faina	1ª Div. Italiana	170
1992	Sampedro	1ª Div. Española	165
1995	McInnes y col.	1ª Div. Australiana	168
1997	López - Calbet y col.	Cadetes	188
1998	Janeira & Maia	1ª Div. Portuguesa	167
2003	Blanco & De Brito	Pre-adolescentes y adolescentes	169
2007	Ben Abdelkrim y col.	Equipo Nacional Junior	171
2008	Vaquera y col.	2ª Div. Española (LEB)	156
2009	Ben Abdelkrim y col.	Equipo Nacional Junior	175
2010	Ben Abdelkrim y col.	Equipo Nacional Junior	175
2010	Paul G. Montgomery	Equipo Junior (Élite)	162 ±7
2017	María Reina	Senior Femenino	171

Fuente: Adaptado de Schelling, X., (2012).

Si comparamos los resultados obtenidos en nuestro estudio con los datos anteriores, se observa que la FC es bastante inferior a las del resto de autores, obteniendo una media de 135,5 ppm en competición. Esta diferencia puede ser debida a la metodología en la recogida de datos, ya que en los datos de este estudio está incluido tanto el tiempo que el jugador estaba en la cancha así como el tiempo que transcurría en el banquillo.

Asimismo se observa cómo los datos varían en función de la acción que se está llevando a cabo (defender, atacar, posesión del balón, 1x1, 5x5, etc.), del momento del partido (cuarto en el que se encuentre), de la posición del jugador (base, alero, pívot) y de la categoría del jugador (formación o senior).

En el artículo que presentan Janeira y Maia en 1998, se encuentran valores medios de FC de  $168.1 \pm 9$  ppm, valores que no distan de las 169.8 ppm de media que nos ofrecen los estudios registrados en la tabla 5. Con estos valores y los que presentan los estudios analizados se puede decir que los jugadores se sitúan entre el 80% y el 90% de su FC máxima, encontrándose durante el 75% del tiempo por encima del 85% de la FC max. y el 15% superando el 95% de FC max. (Schelling, X., 2012).

Finalmente es preciso resaltar que se ha obtenido una muestra algo corta comparada con la que los estudios previos de otros autores, pero cabe destacar una serie de aspectos que hacen que este trabajo pueda aportar datos de una mayor calidad y especificidad; en primer lugar la dificultad de acceder a un equipo profesional de alto nivel, y en segundo lugar la fiabilidad de los datos obtenidos gracias al dispositivo con el cual se ha llevado a cabo el estudio.

# CONCLUSIONES

---

En cuanto al estudio de las demandas físicas y fisiológicas de la competición en baloncesto se establece la necesidad de aumentar el número de estudios así como una actualización de los estudios existentes ya que tanto los dispositivos utilizados para la cuantificación así como los equipos estudiados, no reflejan con certeza las demandas actuales de un equipo profesional.

Por otro lado, el dispositivo utilizado (Polar Team Pro) aporta una fácil utilización y una fiabilidad que la mayoría de las metodologías utilizadas hasta el momento no aportan. Por lo tanto, es una herramienta válida y fiable para la cuantificación y control de la carga.

En función de los datos obtenidos se puede concluir que los entrenamientos llevados a cabo por el Oviedo Club Baloncesto tienen una gran similitud con los requerimientos de sus competiciones. No obstante se debería obtener más datos de varios equipos para poder obtener un patrón general para los equipos profesionales.

# VALORACIÓN PERSONAL

---

Tras llevar a cabo este trabajo, me he dado cuenta de varios de los problemas que existen a día de hoy en el baloncesto.

Está claro que el baloncesto no está atravesando sus mejores momentos económicamente, pero creo que eso no es excusa para no invertir en dispositivos que puedan hacer mejorar al equipo. Únicamente algunos equipos de ACB están empezando a utilizar dispositivos con métodos de cuantificación hechos a medida por el preparador físico. Es evidente que la mayoría de los equipos en España no tienen opción a cuantificar de manera fiable las cargas con las que trabajan, ya que no disponen de medios para ellos, y en la mayoría de los casos tampoco tienen tiempo ya que el preparador físico suele ser una persona que trabaja de manera multidisciplinar dentro del club.

Otro de los problemas puede ser la falta de conocimiento o de confianza de los directivos en el ámbito de la preparación física que en muchos casos no facilita el trabajo del preparador físico.

Sabiendo de toda esta problemática, los preparadores físicos debemos de intentar con los medios que tengamos sacar el máximo rendimiento de nuestros jugadores, por ello creo que es imprescindible la cuantificación y el control de las cargas de trabajo, tanto para obtener el máximo rendimiento posible como para prevenir lesiones, que para mi es hoy en día uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta por un preparador físico.

Sobre el trabajo realizado la idea era conocer mediante la cuantificación si el trabajo llevado a cabo tenía similitud con los requerimientos de la competición. Este hecho es difícil de observar ya que existen muchos factores diferenciales entre el entrenamiento y la competición pero en mi opinión, cuantos más indicadores obtengamos tanto internos como externos más nos podremos acercar a dichos requerimientos y así buscar el método más óptimo de entrenamiento.

El utilizar tantos indicadores tiene varios problemas, para mi el principal es que el jugador debe de sentirse cómodo a la hora de trabajar y no esté pendiente de todo lo que le rodea (pinchazos, pruebas de laboratorio, chalecos con dispositivos, etc.) y en segundo lugar, obtener una cantidad de datos muy elevada puede llevarnos a que no sepamos utilizarlos y filtrarlos para que nos aporten el máximo rendimiento.

Desde mi punto de vista lo óptimo sería conseguir un punto de equilibrio en el cual obtengamos la suficiente información para poder planificar de la forma más fiable sin

interferir en el entrenamiento, intentando que los jugadores estén cómodos y que dicha información no sea de una dimensión tal que nos limite a la hora de trabajar con ella.

Por último y para terminar, creo que el trabajo me ha aportado mucha información nueva, que con la búsqueda bibliográfica me ha ayudado a conocer en profundidad las demandas fisiológicas del baloncesto. A su vez con la recogida de datos, he aprendido a utilizar el software Polar Team Pro, que me parece muy útil y a su vez sencillo. Por último la experiencia que me ha aportado el trabajo creo que me puede ser útil para en un futuro tener clara la importancia de la cuantificación y poder utilizarla como herramienta de trabajo.

### **AGRADECIMIENTOS**

Hay que destacar que es difícil acceder a equipos profesionales que se presten a realizar este tipo de estudios, y más aún si el jugador tiene que llevar el dispositivo puesto. Por ello tengo que agradecer al Oviedo Club Baloncesto su cercanía y su disposición para llevar a cabo dicho estudio y en concreto a su preparador físico Agustín Munarriz por toda la ayuda prestada. Ha sido un placer trabajar con ellos.

# APLICACIONES Y FUTURAS LINEAS

---

Una vez realizado el trabajo, hay que destacar que se han encontrado escasos estudios que obtengan resultados con un método de cuantificación fiable en equipos profesionales. La evolución tanto metodológica como tecnológica hace que exista la posibilidad de llevar a cabo estudios novedosos con nuevos sistemas de cuantificación como el GPS indoor. Los equipos cada vez más están concienciándose de la necesidad de cuantificar las cargas de trabajo, tanto para el aumento del rendimiento como para la prevención de lesiones.

Además de esto, los grandes equipos europeos intentan parecerse a los equipos NBA lo cual hará llegar a un estudio más en profundidad. También las ligas están llegando a una cantidad de partidos que puede modificar la forma de entrenar y modificando las planificaciones de los equipos, lo cual puede hacer que las demandas físicas y fisiológicas varíen en la competición. Por ello es necesario llevar a cabo nuevos estudios que cuantifiquen las demandas en competición de manera continua, con nuevas tecnologías que tengan un menor error, así como con diferentes equipos para obtener un rango en el que centrarnos para trabajar en entrenamientos.

Teniendo en cuenta la temática tratada durante el presente trabajo, sería de gran interés llevar a cabo propuestas de modelos de cuantificación de la carga externa e interna para dar referencias a los preparadores físicos y entrenadores a la hora de llevar a cabo sus sesiones.

Una propuesta tipo para la cuantificación y control de las cargas podría ser, en función de los resultados obtenidos en mediciones de las variables en competición, establecer unos baremos que nos permitan cuantificar el nivel de carga en función de estas variables seleccionadas. Por ejemplo: seleccionamos 3 variables de las más utilizadas en la bibliografía (Distancia, Duración y FC) y con los valores obtenidos establecemos unos baremos.

Duración (h)	BAREMO	FC Med (% ppm)	BAREMO	DISTANCIA (m)	BAREMO
0:30	1	45	1	2000	1
0:40	2	50	2	2500	2
0:50	3	55	3	3000	3
1:00	4	60	4	3500	4
1:10	5	65	5	4000	5
1:20	6	70	6	4500	6
1:30	7	75	7	5000	7
1:40	8	80	8	5500	8
1:50	9	85	9	6000	9
2:00	10	90	10	6500	10

Una vez establecidos estos baremos se puede establecer un tabla de cuantificación para obtener la carga total de la sesión, sumando el valor de las 3 variables. Se puede establecer una clasificación de 5 niveles en función de la puntuación obtenida, para diferenciar los tipos de sesión.

Valor de carga	
2	Tiro
4	
6	
8	
10	Recuperación Pre-partido
12	
14	
16	Carga 1
18	
20	
22	Carga 2
24	
26	
28	Carga 3
30	

# BIBLIOGRAFÍA

---

Abdelkrim, N. B., Castagna, C., Jabri, I., Battikh, T., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2010). Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(9), 2330-2342.

Álvarez, J. C. B. (2003). El análisis de los indicadores externos en los deportes de equipo: baloncesto. *Revista Digital*.

Bonafonte, L. F. (1988). Fisiología del baloncesto. *Arch. Med. Deporte*, 15(68), 479-483.

Calleja J., Lekue J., Leibar X., Terrados N.,(2008), Análisis de la concentración de lactato en competición en jugadores internacionales junior de baloncesto. *Arch Med Deporte*, XXV(123):435-441.

Diez Leal, S.; Tomé Boisan, N.,(2006), Metodologías para el análisis de la distancia recorrida durante la competición en baloncesto, *Alto Rendimiento*, Recuperado de <http://altorendimiento.com/metodologias-para-el-analisis-de-la-distancia-recorrida-durante-la-competicion-en-baloncesto/>

Drobnic, F., Puigdellivol, J., Bové,T., (2009),*Bases científicas para la salud y un óptimo rendimiento en Baloncesto*, Majadahonda (Madrid), Ergon

Harmer, P. A. (2005). Basketball injuries. *Medicine and Sport Science*, 49, 31–61.

Hernández Moreno, J. (1988). Diferentes perspectivas de análisis de la acción de juego en los deportes de equipo. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 6(5), 2-11.

Janeira, A.M., Maia J., (1998), Game intensity in basketball. An interactionist view linking time motion analysis, lactate concentration and heart rate. *Coaching & Sport Science*, 3(2):26-30.

Lorenzo, A. (1998). Adecuación de la preparación física en el entrenamiento técnico-táctico en baloncesto. *Lecturas: Educación Física y Deportes (revista electrónica)*.

Lorenzo A., (2000),Preparación física en el baloncesto, en *Curso Superior de entrenador de baloncesto*, Málaga: FEB.

McInnes S.E., Carlson J.S., Jones C.J., McKenna M.J., (1995), The physiological load imposed on basketball players during competition, *J Sport Sci*, 13(387-397).

Montgomery P.G., David B, P., & Clare L, M. (2010). The physical and physiological demands of basketball training and competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(1), 75-86.

Mouche, M. (2007). Preparación Física, I Seminario para periodistas de Basquetbol. ADC. Buenos Aires.

Mundo Deportivo. (21 de septiembre de 2015). La final marca un nuevo récord de audiencia de TV del baloncesto. Mundo Deportivo. Recuperado de <http://www.mundodeportivo.com/baloncesto/eurobasket/20150921/201797156438/record-en-tv-6-1-millones-de-espectadores.html>

Narazaki K., Berg K., Stergiou N., Chen B., (2008), Physiological demands of competitive basketball. *Scand J Med Sci Sports*.

Ramos, D.J., Rubio, A., Martínez, F., Esteban, P., Jiménez, J.F.,(2010), Características fisiológicas, podológicas y somatométricas del jugador profesional de baloncesto, *Archivos de Medicina del Deporte*, Vol XXVII, num 136, pag 84-94.

Reina Román, M., Mancha Triguero, D., Feu Molina, S., & Ibáñez Godoy, S. J. (2017). ¿ Se entrena como se compite? Análisis de la carga en baloncesto femenino. *Revista de psicología del deporte*, 26(3), 0009-13.

Sánchez, M. S. (2007). El acondicionamiento físico en baloncesto. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 42(154), 99-107.

Schelling, X. (2012). Exigencia en baloncesto: carga externa e interna. *Fundación privada Basket de Manresa*.

Statista. (2015). Number of basketball players in the USA, 2015. Recuperado de: <http://www.statista.com/statistics/227414/number-of-basketball-players-usa/>

Stone, W.J., Steingard, P.M.(1993), Year-Round conditioning for basketball, *Clinics in Sports Medicine*. 12 (2): 173-191.

Terrados, N., Calleja, J. (2008). Fisiología, entrenamiento y medicina del baloncesto. Barcelona: editorial Paidotribo.

Thompson, K. (2014). Basketball. En K. Thompson (Ed.), *Pacing: Individual Strategies for Optimal Performance* (pp 181-189). Canberra: Human Kinetics.

Vaquera Jiménez, A., Refoyo Román, I., Villa Vicente, J. G., Calleja González, J., Rodríguez Marroyo, J. A., García López, J., y Sampedro Molinuevo, J. (2008). Heart rate response to game-play in professional basketball players. *Journal of human sport and exercise*, Vol. 3, no. 1

Villa JG, Vaquera A, Rodríguez JA. Análisis y requerimiento energético del baloncesto. En: Drobic F, Puigdellivol J, Bové T.(2009) *Bases científicas para la salud y un óptimo rendimiento en Baloncesto*. Barcelona, España. Ergon.