



universidad  
de león



TRABAJO DE FIN DE GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE

Curso Académico 2013/2014

EFFECTO DEL DOMINIO TÉCNICO EN LA PERCEPCIÓN SUBJETIVA  
DEL ESFUERZO DE JUGADORES DE BALONCESTO DE  
CATEGORÍA INFANTIL

Effect of youth basketball players' technical skill on rating of perceived  
exertion

Autor/a: Jon Liébana Rebollo

Tutor/a: José A. Rodríguez Marroyo

Fecha: 03/09/2014

VºBº TUTOR/A

VºBº AUTOR/A



## ÍNDICE

Resumen _____	<b>1</b>
Abstract _____	<b>2</b>
Introducción _____	<b>3</b>
Objetivos _____	<b>5</b>
Metodología _____	<b>6</b>
Sujetos _____	6
Análisis de las sesiones de entrenamiento _____	6
Análisis estadístico _____	7
Resultados _____	<b>8</b>
Discusión _____	<b>14</b>
Conclusiones _____	<b>16</b>
Valoración personal _____	<b>17</b>
Bibliografía _____	<b>18</b>

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar la influencia del dominio técnico de los jugadores baloncesto en la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE) y en la carga de trabajo. Además, como objetivos secundarios se analizó el efecto en estas variables del tipo de sesión (entrenamiento técnico, entrenamiento táctico, entrenamiento técnico-táctico y partido), tipo de ejercicio utilizado en las sesiones (conocido, con variables y no conocido) y maduración de los jugadores. En el estudio participaron 11 jugadores infantiles de primer año del mismo equipo de baloncesto. Durante 4 meses, en el periodo competitivo se analizó la intensidad y la carga de los entrenamientos y partidos en base a la percepción subjetiva del esfuerzo. El dominio técnico de los jugadores únicamente afectó al tiempo efectivo de juego en los partidos. Del mismo modo, cuando se emplearon ejercicios nuevos en las sesiones de entrenamiento, su duración aumentó. Los jugadores con un mayor dominio técnico tuvieron un mayor tiempo efectivo de entrenamiento cuando se usaron ejercicios conocidos. Las menores RPE y los mayores volúmenes de entrenamiento se encontraron en los entrenamientos tácticos. La maduración de los jugadores influyó en la RPE. Se encontró una correlación de  $r=-0.64$  ( $p<0.05$ ) entre estas variables.

*Palabras clave:* RPE, TRIMP, baloncesto.

## ABSTRACT

The aim of this study was to demonstrate the technical ability of the basketball players influence in the effort subjective perception (RPE) and in the work load. In addition to this, the influence of issues such as technical training, as well as tactical training and technical & tactical training and, on the other hand, the type of exercises followed (such as know, variable and unknown) and finally, the players maturity were analyzed as secondary objectives. The survey was prepared based on 11 – one year experience – players, belonging all of them from the same team. The training & games strength & load have been measured, based on the subjective perception of the effort, for 4 months. Just the effective playing time of the played games was affected by the technical ability of the above commented players. However, the effective playing time increased once new kind of exercises were included in the training sessions. Those players with a greater technical ability had longer effective playing times when known exercises were carried out. The lower effort subjective perception & the greater training levels were found during the tactical training. The effort subjective perception was affected by the players maturity. The  $r=-0.64$  ( $p<0.05$ ) correlation was found.

*Key words:* RPE, TRIMP, Basketball.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la carga de entrenamiento se ha monitorizando usando el concepto de estímulo del entrenamiento (TRIMP) (Banister 1991). Este concepto engloba tanto el volumen como la intensidad del entrenamiento en un solo parámetro (Banister 1991). El volumen del entrenamiento se suele cuantificar usando la duración del mismo o utilizando la distancia recorrida por los deportistas (Banister 1991, Bompa 1999). Sin embargo, la cuantificación de la intensidad del entrenamiento presenta mayores dificultades, ya que su monitorización se suele asociar a la respuesta de diferentes parámetros fisiológicos como la concentración de lactato, frecuencia cardiaca, consumo máximo de oxígeno ( $VO_2$ ). Se ha informado (Impellizzeri et al. 2004, Mingonti et al. 2010, Alexiou y Coutts 2008) de la relación lineal existente entre la frecuencia cardiaca y el  $VO_2$  hasta altas intensidades de trabajo. Por ello, se ha establecido la frecuencia cardiaca como un método sencillo y adecuado para determinar la intensidad de las sesiones de entrenamiento de los deportistas (Banister 1991, Edwards 1993, Lucia et al. 2003, Lucia et al. 1999). Además, el bajo coste de las herramientas necesarias para su cuantificación (i.e., pulsómetros) frente a las necesarias para determinar otros parámetros fisiológicos (e.g.,  $VO_2$ , lactato) ha potenciado su uso.

Banister et al. (1991) fueron los primeros autores en proponer un método para calcular la carga de entrenamiento en triatletas. Éste se basa en la integración de la duración y la frecuencia cardiaca media del entrenamiento (Impellizzeri et al. 2004, Wallace et al. 2009). Otros autores han establecido metodologías alternativas para calcular la carga de entrenamiento. La propuesta por Edwards (Edwards 1993) se basa en la creación de cinco zonas de entrenamiento en función de la frecuencia cardiaca máxima. Lucia et al. (2003) proponen un método similar al desarrollado por Edwards pero estableciendo tres zonas de intensidad de entrenamiento en función de la frecuencia cardiaca a la que aparecen los umbrales ventilatorios de los deportistas (Impellizzeri et al. 2004, Wallace et al. 2009, Alexiou y Coutts 2008).

A pesar de la sencillez y utilidad de estos métodos basados en la frecuencia cardiaca, hay determinados factores que pueden influir en la frecuencia cardiaca (Achten y Jeukendrup 2003) y por ello afectar a los valores de carga de entrenamiento analizados. Así se ha informado como estados de deshidratación o la altitud pueden contribuir a la deriva de la frecuencia cardiaca (Bärtsch y Saltin 2008, McDermott et al. 2013). Por otro lado, los

estados de fatiga pueden disminuir los valores de frecuencia cardiaca infravalorando los valores de carga del entrenamiento (Rodríguez-Marroyo et al. 2012, Rodríguez-Marroyo et al. 2009). Así mismo, durante los entrenamientos de alta intensidad como pueden ser los entrenamientos con pesas, pliométricos la frecuencia cardiaca no es un buen indicador de intensidad de entrenamiento (Sweet et al. 2004, Day et al. 2004). Por ello, Foster et al. (1998) propone el uso de la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE) como herramienta para el control de la intensidad del entrenamiento y para calcular la carga de trabajo. Este método se ha mostrado fiable y válido para calcular la carga de entrenamiento en diferentes disciplinas deportivas como en el fútbol (Impellizzeri et al. 2004, Alexiou y Coutts 2008), baloncesto (Foster et al. 2001), natación (Wallace et al. 2009), ciclismo (Rodríguez-Marroyo et al. 2012) y voleibol (Rodríguez-Marroyo et al. 2014). Sin embargo, son pocos los estudios que han utilizado esta metodología con deportistas jóvenes. Rodríguez-Marroyo y Antoñan (2014) aplicaron esta metodología para cuantificar la carga de trabajo de jóvenes jugadores de fútbol, indicando las posibles limitaciones que podría tener el uso de la escala de Borg para determinar la RPE de los jugadores. Estos autores llamaron la atención de las limitaciones que pudiera tener el uso de esta escala cuando se aplica a niños y adolescentes debido a la habilidad que tienen para entender la escala, por ello propusieron el uso de escalas pictóricas, las cuales pueden ayudar a los niños a cuantificar el esfuerzo realizado. Por último, indicar que se ha especulado que la dificultad coordinativa de los ejercicios de entrenamiento y su complejidad cognitiva puede influir en la puntuaciones de la RPE obtenidas en los deportes de equipo, tanto en jugadores adultos (Rodríguez-Marroyo et al. 2014) como en jugadores de categorías inferiores (Rodríguez-Marroyo y Antoñan 2014). El diseño de los ejercicios también influye en estas puntuaciones (Coque 2009), con variables como: grado de oposición, limitación del espacio, carácter del ejercicio (cooperativo o competitivo), entre otros.

## **OBJETIVOS**

El principal objetivo de este estudio fue determinar la influencia que pudiera tener el dominio técnico de los jugadores en la percepción subjetiva del esfuerzo analizada en las sesiones de entrenamiento.

Además, se plantearon los siguientes objetivos secundarios del trabajo:

- Cuantificar el esfuerzo realizado por jugadores alevines de baloncesto en función del tipo de entrenamiento realizado.
- Determinar la influencia de la maduración de los jugadores en la percepción subjetiva del esfuerzo de las sesiones de entrenamiento.

## **MÉTODOLOGÍA**

### **Sujetos**

En el presente trabajo participaron 11 jugadores de baloncesto ( $12.8 \pm 0.3$  años,  $157.3 \pm 8.8$  cm y  $49.1 \pm 7.4$  kg) pertenecientes al mismo equipo. Los jugadores habitualmente entrenaron dos veces por semana y compitieron el fin de semana. Todos los sujetos tuvieron experiencia previa como jugadores de baloncesto ( $3.0 \pm 1.2$  años) y compitieron a nivel regional en la categoría infantil.

### **Análisis de los entrenamientos**

Durante 4 meses, en el periodo competitivo de los jugadores, se analizó la carga de los entrenamientos y los partidos basándonos en la RPE. Todas las sesiones de entrenamiento fueron diseñadas por la entrenadora y en ellas fundamentalmente se desarrollaron contenidos orientados al desarrollo técnico y táctico de los jugadores. Los entrenamientos se enfocaron en mayor medida a la automatización de las capacidades mínimas (bote, pase y tiro) y a la adquisición de capacidades básicas (fintas, utilización del espacio y trabajo en equipo) de los jugadores. La RPE de los jugadores fue obtenida usando la escala pictórica OMNI (Utter et al. 2002). Al finalizar los entrenamientos, aproximadamente a los 10 min de finalizar el entrenamiento se mostró la escala a los jugadores y se les preguntó de manera individual “¿Cómo de duro ha sido el entrenamiento de hoy?”. La puntuación recogida en cada uno de los momentos fue multiplicada por la duración efectiva de las sesiones de entrenamiento en minutos y poder determinar así la carga de entrenamiento (Foster 1998). Antes de iniciar el estudio se realizó un periodo de 20 sesiones de familiarización con el uso de RPE. De esta manera, los sujetos fueron asociando entrenamientos de diferentes intensidades a los valores y/o anotaciones de la escala. Además, este periodo sirvió para que los jugadores se fueran adaptando a la dinámica de registro de los datos que se iba a seguir posteriormente.

Todos los entrenamientos analizados fueron clasificados en función del contenido de trabajo en: sesiones de desarrollo técnico, táctico, técnico-táctico y partidos. Para poder analizar la

influencia del dominio técnico de los jugadores en la RPE analizada la entrenadora del equipo clasificó subjetivamente a los jugadores en función de su destreza en: jugadores con un dominio técnico bajo, moderado y alto. Además, todas las sesiones de entrenamiento fueron clasificadas según el conocimiento que tenían los jugadores de los ejercicios utilizados. Así, se clasificaron las sesiones en sesiones con ejercicios conocidos, sesiones con variantes de los ejercicios conocidos y sesiones con ejercicios nuevos. Se consideró una sesión con ejercicios nuevos cuando al menos se introdujeron dos ejercicios nuevos.

Por último, la maduración de los jugadores fue estimada utilizando la edad de los sujetos y diferentes variables antropométricas (altura, altura sentado, longitud de las pierna y peso) atendiendo a la metodología propuesta por Mirwald et al. (2002), lo que nos permitió calcular la edad estimada del mayor crecimiento en altura y la diferencia entre la edad actual de los jugadores y la edad estimada de mayor crecimiento vertical.

### **Análisis estadístico**

Los resultados se expresan como media  $\pm$  desviación estándar (*SD*). Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de la muestra. El esfuerzo realizado por los jugadores (*i.e.*, RPE, duración y carga de trabajo) en los entrenamientos y en los partidos fue analizado usando un análisis de la varianza (ANOVA) de dos vías (tipo de actividad [entrenamiento vs. partido]  $\times$  dominio técnico [bajo, moderado y alto]) con medias repetidas en el tipo de actividad. Para establecer las diferencias entre las demandas de las sesiones con diferente objetivo se empleó un ANOVA de dos vías (tipo de sesión [técnica, táctica, técnico-táctica y partido]  $\times$  dominio técnico [bajo, moderado y alto]). Por último, también se empleó un análisis ANOVA de dos vías para establecer el efecto del tipo de ejercicio empleado en las sesiones de entrenamiento (ejercicios conocidos, con variantes y nuevos) y el dominio técnico de los jugadores (bajo, moderado y alto) en la RPE, tiempo efectivo de entrenamiento y TRIMP. Cuando se obtuvo un valor *F* significativo, se aplicó el test de Bonferroni para establecer las diferencias significativas entre medias. Las relaciones entre variables fueron determinadas usando el coeficiente de correlación de Pearson (*r*). Valores de  $p < 0.05$  fueron considerados como estadísticamente significativos. El software estadístico SPSS+ v.19.0 fue usado para este análisis.

## RESULTADOS

La RPE y el TRIMP medio analizados en este trabajo fueron de  $5.9 \pm 1.0$  y  $405.1 \pm 69.0$  AU, respectivamente. La evolución de la RPE y la carga de trabajo semanal analizada a lo largo de los cuatro meses que duró el estudio se muestran en la Figura 1.

En la Tabla 1 se muestra el esfuerzo realizado por los jugadores en los entrenamientos y en los partidos. No se encontraron diferencias significativas en la intensidad del esfuerzo analizada en los entrenamientos y en los partidos. La mayor ( $p < 0.05$ ) duración y carga de trabajo fue analizada en los entrenamientos (Tabla 1).

Tabla 1. Demandas (media $\pm$ SD) de los entrenamientos y la competición en función del dominio técnico de los jugadores.

	<b>Dominio</b>		
	<b>Técnico</b>	<b>Entrenamiento</b>	<b>Partido</b>
RPE	Bajo	$6.0 \pm 1.2$	$5.9 \pm 1.3$
	moderado	$6.3 \pm 0.7$	$5.9 \pm 1.8$
	Alto	$5.2 \pm 1.1$	$7.0 \pm 2.6$
	<i>Media</i>	$5.8 \pm 1$	$6.3 \pm 1.8$
Tiempo efectivo (min)	Bajo	$91.1 \pm 0.9^*$	$17.1 \pm 6.2\%$
	moderado	$91.6 \pm 0.9^*$	$18.5 \pm 5.3$
	Alto	$92.2 \pm 1.0^*$	$29.7 \pm 5.5$
	<i>Media</i>	$91.6 \pm 0.9^*$	$21.3 \pm 7.7$
TRIMP (AU)	Bajo	$542.6 \pm 102.2^*$	$104.8 \pm 56.1$
	moderado	$579.0 \pm 70.0^*$	$116.3 \pm 67.9$
	Alto	$475.5 \pm 101.7^*$	$216.7 \pm 119.3$
	<i>Media</i>	$533.4 \pm 93.4^*$	$141.8 \pm 89.0$

TRIMP, carga de entrenamiento o competición. AU, unidades arbitrarias. \*, diferencias significativas con los partidos ( $p < 0.05$ ). §, diferencias significativas con los jugadores con dominio técnico alto ( $p < 0.05$ ).

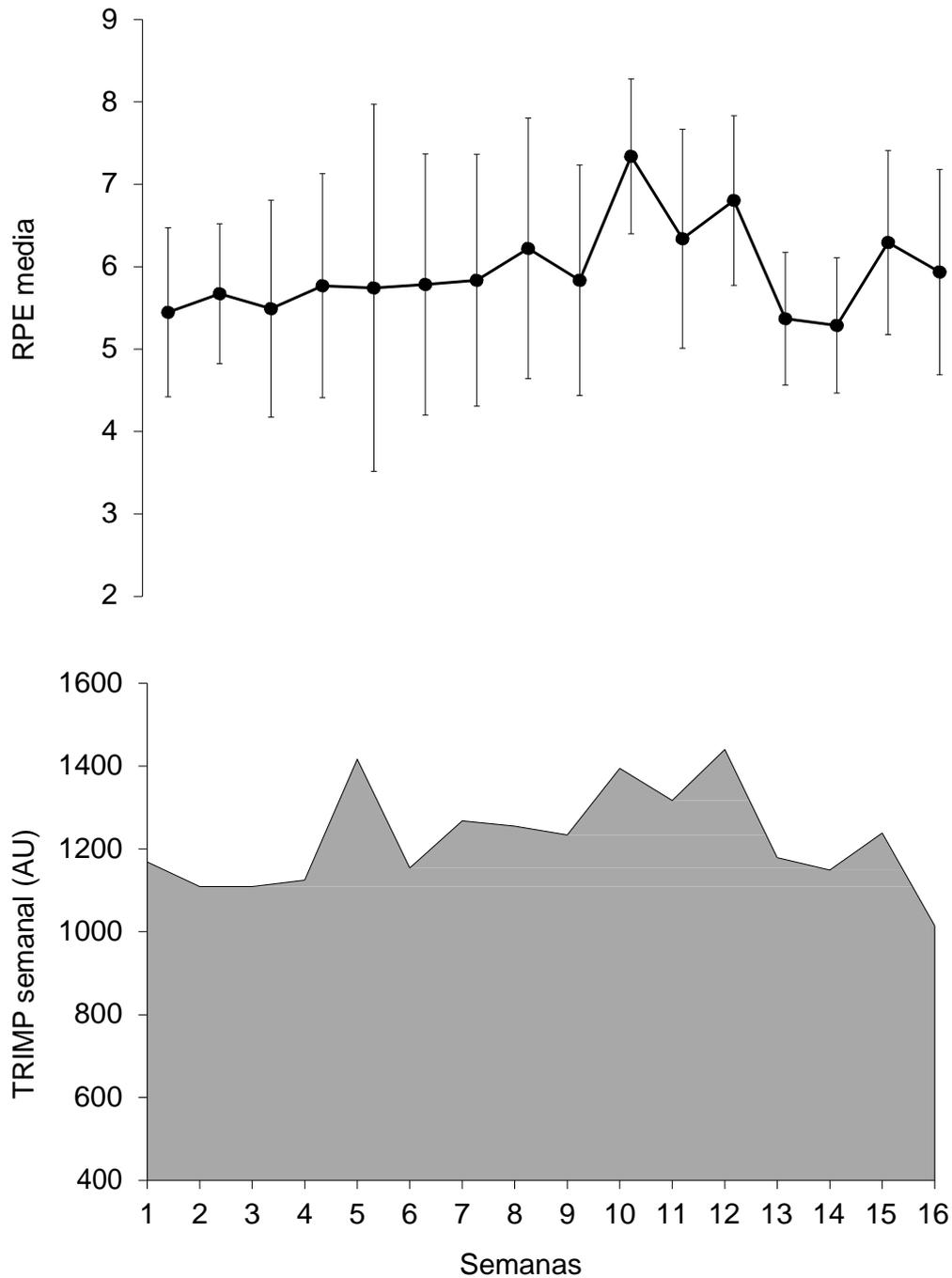


Figura 1. Evolución semanal de la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE) y de la carga de trabajo (TRIMP) a lo largo de las semanas que duró el estudio. AU, unidades arbitrarias.

Cuando se analizó el efecto del dominio técnico de los jugadores en el esfuerzo realizado, no se encontraron diferencias significativas ni en la RPE ( $5.9 \pm 2.1$ ,  $6.1 \pm 2.4$  y  $6.1 \pm 2.4$  en los jugadores con dominio técnico bajo, moderado y alto, respectivamente) ni en el TRIMP analizado ( $323.8 \pm 133.4$ ,  $347.6 \pm 154.0$  y  $346.1 \pm 154.0$  AU en los jugadores con dominio

técnico bajo, moderado y alto, respectivamente). Sin embargo, cuando se analizó el tiempo efectivo de entrenamiento y juego se analizaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los jugadores con un dominio técnico bajo vs. los jugadores con un dominio técnico alto ( $54.1 \pm 4.7$ ,  $55.1 \pm 5.4$  y  $60.9 \pm 5.4$  min en los jugadores con dominio técnico bajo, moderado y alto, respectivamente). Este mismo comportamiento se observó en el tiempo efectivo de partido (Tabla 1). No hubo diferencias significativas entre el dominio técnico de los jugadores y el tiempo efectivo de los entrenamientos.

Las menores ( $p < 0.05$ ) RPE se observaron en los entrenamientos tácticos (Tabla 2). Por el contrario, fue en estos entrenamientos donde se encontraron los mayores ( $p < 0.05$ ) tiempos de práctica. No se observaron diferencias significativas entre las cargas de trabajo entre los diferentes tipos de entrenamiento analizados (Tabla 2). No hubo un efecto del dominio técnico sobre los diferentes tipos de entrenamiento en las variables analizadas.

Tabla 2. Esfuerzo realizado (media $\pm$ SD) en función del dominio técnico de los jugadores y el tipo de sesión de entrenamiento realizada.

	<b>Dominio Técnico</b>	<b>Entrenamiento</b>			
		<b>Técnico</b>	<b>táctico</b>	<b>técnico-táctico</b>	<b>partido</b>
RPE	Bajo	5.7 $\pm$ 1.3	4.0 $\pm$ 3.6	5.9 $\pm$ 1.1	5.9 $\pm$ 1.3
	moderado	6.3 $\pm$ 0.7	4.3 $\pm$ 2.1	6.2 $\pm$ 1.1	5.9 $\pm$ 1.8
	Alto	5.2 $\pm$ 1.1	3.7 $\pm$ 1.1	5.3 $\pm$ 1.7	7.0 $\pm$ 2.6
	<i>Media</i>	5.7 $\pm$ 1*	4.0 $\pm$ 1.4†‡	5.8 $\pm$ 1.2	6.3 $\pm$ 1.8
Tiempo efectivo (min)	Bajo	91.5 $\pm$ 0.7*†‡	100.0 $\pm$ 0.3†‡	95.7 $\pm$ 0.5‡	17.1 $\pm$ 6.2§
	moderado	91.6 $\pm$ 0.9*†‡	101.7 $\pm$ 0.6†‡	97.4 $\pm$ 1.5‡	18.5 $\pm$ 5.3
	Alto	92.2 $\pm$ 1*†‡	102.9 $\pm$ 0.9†‡	97.1 $\pm$ 1.8‡	29.7 $\pm$ 5.5
	<i>Media</i>	91.8 $\pm$ 0.8*†‡	102.0 $\pm$ 0†‡	96.7 $\pm$ 1.4‡	21.3 $\pm$ 7.7
TRIMP (AU)	Bajo	521.6 $\pm$ 114.0‡	408.0 $\pm$ 367.8‡	568.9 $\pm$ 100.4‡	104.8 $\pm$ 56.1
	Moderado	579 $\pm$ 70.0‡	442 $\pm$ 212.3‡	605.9 $\pm$ 115.3‡	116.3 $\pm$ 67.9
	Alto	475.5 $\pm$ 101.7‡	374 $\pm$ 117.8‡	511.6 $\pm$ 175.3‡	216.7 $\pm$ 119.3
	<i>Media</i>	525.3 $\pm$ 95.3‡	408.0 $\pm$ 134.2‡	562.1 $\pm$ 123.4‡	141.8 $\pm$ 89.0

TRIMP, carga de entrenamiento o competición. AU, unidades arbitrarias. \*, diferencias significativas con el entrenamiento táctico ( $p < 0.05$ ). †, diferencias significativas con el entrenamiento técnico-táctico ( $p < 0.05$ ). ‡, diferencias significativas con el partido ( $p < 0.05$ ). §, diferencias significativas con los jugadores con dominio técnico alto ( $p < 0.05$ ).

Tabla 3. Intensidad, volumen y carga de trabajo (TRIMP) en función del dominio técnico de los jugadores y el tipo de ejercicio ejecutado en la sesión de entrenamiento.

	<b>Dominio técnico</b>	<b>Ejercicios</b>		
		<b>conocidos</b>	<b>con variantes</b>	<b>Nuevos</b>
RPE	bajo	6.3 ± 0.8	6.3 ± 1.3	5.8 ± 1.4
	moderado	6.5 ± 0.8	6.3 ± 0.6	6.2 ± 0.4
	Alto	5.2 ± 2.5	5.2 ± 1.0	5.1 ± 1.3
	<i>media</i>	<i>6.0 ± 1.4</i>	<i>6.0 ± 1.1</i>	<i>5.7 ± 1.1</i>
Tiempo efectivo (min)	Bajo	89.3 ± 1.3†§	92.2 ± 1.3†	94.6 ± 0.9
	moderado	89.9 ± 0.9†	93.7 ± 1.6	95.1 ± 0.9
	Alto	93.8 ± 3.0	94.0 ± 0.6	94.7 ± 0.4
	<i>media</i>	<i>90.8 ± 2.6*†</i>	<i>93.2 ± 1.4†</i>	<i>94.8 ± 0.7</i>
TRIMP (AU)	Bajo	557.7 ± 68.4	575.3 ± 118.6	541.2 ± 124.5
	moderado	586.2 ± 65.9	590.4 ± 61.8	586.0 ± 40.7
	Alto	488.1 ± 244.5	490.9 ± 84.6	481.1 ± 129.9
	<i>media</i>	<i>545.4 ± 132.4</i>	<i>554.5 ± 95.4</i>	<i>536.6 ± 105.5</i>

Valores expresados como media±SD. AU, unidades arbitrarias. \*, diferencias significativas con los ejercicios con variantes ( $p<0.05$ ). †, diferencias significativas con los ejercicios nuevos ( $p<0.05$ ). §, diferencias significativas con los jugadores con dominio técnico alto ( $p<0.05$ ).

No se encontraron diferencias significativas en la RPE ni en el TRIMP entre las sesiones compuestas con ejercicios conocidos, con variantes o nuevos (Tabla 3). La duración de las sesiones aumentó ( $p<0.05$ ) con la introducción de ejercicios nuevos. El dominio técnico de los jugadores afectó a la duración efectiva de los entrenamientos. Se obtuvieron diferencias significativas ( $p<0.05$ ) entre las duraciones de los entrenamientos de los jugadores con un dominio técnico bajo vs. los jugadores con un dominio técnico alto (92.0±1.4, 92.9±1.6 y 94.1±1.6 min en los jugadores con dominio técnico bajo, moderado y alto, respectivamente). También, se obtuvo una interacción entre el dominio técnico de los jugadores y las sesiones con diferentes tipos de ejercicio en la variable duración (Tabla 3). La duración de las sesiones aumentó ( $p<0.05$ ) con la introducción de ejercicios nuevos tanto en los jugadores con dominio técnico bajo como moderado (Tabla 3). Se hallaron diferencias significativas

( $p < 0.05$ ) en la duración efectiva de las sesiones con ejercicios conocidos entre los jugadores con un dominio técnico bajo y los jugadores con un dominio técnico alto ( $89.3 \pm 1.3$  vs.  $93.8 \pm 3.0$  min, respectivamente). Se halló una correlación significativa ( $p < 0.05$ ) entre la duración media de las sesiones analizadas y el dominio técnico de los jugadores ( $r = 0.75$ ).

La edad estimada del mayor crecimiento en altura fue los  $9.7 \pm 0.6$  años. La diferencia entre la edad actual de los jugadores y la edad estimada de mayor crecimiento vertical fue de  $3.1 \pm 0.8$  años. No hubo un efecto del dominio técnico de los jugadores en estas variables. Se hallaron correlaciones entre la edad del crecimiento vertical y la RPE ( $r = 0.60$ ,  $p < 0.05$ ) y la carga de trabajo ( $r = 0.59$ ,  $p < 0.05$ ). Del mismo modo, se encontraron correlaciones entre la diferencia de la edad actual de los jugadores y la edad estimada de mayor crecimiento vertical con la RPE ( $r = -0.64$ ,  $p < 0.05$ ) y la carga de trabajo ( $r = -0.64$ ,  $p < 0.05$ ).

## DISCUSIÓN

En lo referente a contabilizar la carga de entrenamiento, existe una amplia base metodológica para llevar a cabo el seguimiento del entrenamiento del deportista, como ya hemos visto, por ejemplo, mediante la RPE (Utter et al. 2002) y para saber que variables son las más influyentes a la hora de valorar su progreso. En este caso, nuestra investigación se ha centrado en observar los cambios durante toda la temporada en RPE y duración de los entrenamientos, también teniendo en cuenta el dominio técnico de los jugadores y su maduración, comparándolos entre sí en diferentes momentos: las diferencias entre los entrenamientos y los partidos, entrenamientos con ejercicios conocidos o desconocidos, dependiendo del objetivo del entrenamiento (técnico y/o táctico).

Hay más autores que también usan otros factores para determinar la carga de entrenamiento, como pueden ser el grado de oposición, si el ejercicio se da en un espacio reducido (i.e., media cancha, cuarto de cancha, dentro de la zona), la carga competitiva del ejercicio (cooperación o competición), número de participantes simultáneos en el ejercicio e implicaciones cognitivas, es decir, si en el ejercicio se desarrolla una acción táctica, que el entrenador quiera trabajar (Coque 2009). En nuestro estudio hemos visto como los entrenamientos tácticos son los que menor RPE producen y como estas sesiones son en las que más se aprovecha el tiempo. En su estudio Klusemann et al. (2012) también defiende que los ejercicios que se desarrollan en un espacio reducido requieren un mayor esfuerzo por parte de los jugadores e investigan sobre las demandas fisiológicas, físicas y técnicas que los diferentes “juegos reducidos” producen en los jugadores, analizando en qué medida afecta más: 2x2, 3x3, ataque en inferioridad, defensa en inferioridad, variantes dentro de un mismo ejercicio... Para nuestro estudio no fue necesario, detallar en tal medida, el tipo de ejercicio, ya que con una muestra de experiencia tan reducida, no puede concretarse el tipo de demanda que más influye en nuestros jugadores.

No hemos encontrado bibliografía referente a este tema, que trate con jugadores de la misma edad que la de nuestra muestra. Resulta transcendental tomar los datos con exactitud, con los jugadores alevines no es posible una exactitud completa, ya que son demasiado “niños” como para tomarse en serio unos resultados que pueden ayudarles a

conocerse y a mejorar en su deporte con el paso del tiempo. Este puede ser un motivo por el que no se encuentra bibliografía que utilice como muestra jugadores de menos de 16 años, para estudios que traten de contabilizar la carga de entrenamiento. Si existe numerosos artículos científicos que respalden contabilizar la carga de entrenamiento en deportes de equipo, mediante la RPE en comparación con otros parámetros (Foster et al. 2001, Impellizzeri et al. 2004, Alexiou and Coutts 2008, Rodríguez-Marroyo et al. 2014).

Para nuestro equipo en concreto, las variables utilizadas en el estudio, son las que a nuestro juicio son más determinantes para observar la evolución de los jugadores. Puede ser que una temporada entera (4 meses de competición regular), no sea suficiente tiempo para que se vean los efectos de un entrenamiento determinado y generar la suficiente información, como para obtener datos significativos. Existen artículos de carácter científico que investigan alrededor de la RPE (Foster et al. 2001, Impellizzeri et al. 2004, Alexiou y Coutts 2008) y el tiempo útil del entrenamiento, otros indagan en los diferentes niveles de dominio técnico y como afecta esto a la escala de RPE, también se intenta mediante más investigaciones desvelar que tipos de ejercicios y que tipo de entrenamiento afecta más a la RPE de los jugadores (Rodríguez-Marroyo et al. 2014), pero en nuestro caso se han juntado todas estas variables para tratar de conseguir información más heterogénea entre los diferentes jugadores.

Al no haber conseguido información más heterogénea, los datos recogidos, únicamente pueden aportar, que los jugadores con más dominio técnico, tienen más minutos de juego durante los partidos y que los entrenamientos tácticos producen menor RPE pero son los que más tiempo útil registran.

Podemos especular que el dominio técnico tiene alguna relación con la edad de mayor maduración, su desarrollo puede estar vinculado a que se adquieran las capacidades básicas del deporte en concreto, durante este periodo de tiempo, en el caso de nuestro estudio  $9.7 \pm 0.6$  años.

## CONCLUSIONES

El dominio técnico en la categoría estudiada no influyó significativamente en la intensidad, ni en la carga de trabajo de los jugadores en los entrenamientos. Sin embargo, durante los partidos los sujetos con mayor dominio técnico acumularon un mayor tiempo de juego.

El tipo de ejercicios utilizados en la sesión de entrenamiento (conocidos, con variantes o nuevos) no afectó a la intensidad ni a la carga de trabajo de las sesiones. Sin embargo, el volumen de entrenamiento aumentó cuando se emplearon ejercicios nuevos. Así mismo, los jugadores con un mayor dominio técnico tuvieron un mayor tiempo de práctica (tiempo efectivo) en los entrenamientos con ejercicios conocidos.

El tipo de entrenamiento influyó en la intensidad de los entrenamientos, así las menores RPE fueron analizadas en los entrenamientos tácticos. Por el contrario, en estos entrenamientos se obtuvieron los mayores volúmenes de entrenamiento.

Por último, la maduración de los jugadores tuvo un efecto en la RPE analizada, obteniéndose las menores RPE en aquellos sujetos con una mayor maduración.

## VALORACIÓN PERSONAL

Haber realizado esta investigación, me ha suscitado verdadero interés, por la constancia en la recogida de datos y por la colaboración que se llevó a cabo entre todo el cuerpo técnico de este equipo de baloncesto. Me hubiera gustado poder seguir trabajando durante más tiempo (ya que este ha sido uno de los motivos por el cual no se han conseguido resultados más relevantes) y que el equipo hubiera constado de dos o tres jugadores más (jugadores que acudan a todos los entrenamientos).

Este estudio puede ser útil para trabajos posteriores, puesto que se ha comprobado que el dominio técnico de los jugadores es muy influyente en la percepción del esfuerzo durante las sesiones. En equipos en etapa de formación, que los jugadores tengan el nivel de juego parecido, supone una mayor participación, tanto en los entrenamientos como en los partidos, algo que sin duda haría mejorar a todos los jugadores por igual, con el transcurso del tiempo.

Para una mayor exactitud y fiabilidad de los datos recogidos, es conveniente que los deportistas que pertenezcan a la muestra, estén en la categoría cadete, es decir, que tengan alrededor de 15 años. En mi opinión, la categoría infantil, es una etapa en la que los jugadores son todavía demasiado inmaduros como para proporcionar datos que realmente son lo que el jugador percibe.

## BIBLIOGRAFIA

Achten, J. y A. E. Jeukendrup (2003). Heart rate monitoring: applications and limitations. *Sports Medicine*, 33, 517-538.

Alexiou, H. y A. J. Coutts (2008). A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3, 320-330.

Banister, E. W. (1991). Modeling elite athletic performance. In *Physiological Testing of Elite Athletes*. Human Kinetics: Champaign, Illinois, 403-424.

Bärtsch, P. y B. Saltin (2008). General introduction to altitude adaptation and mountain sickness. *Scandinavian Journal Medicine Science*, 1, 1-10.

Bompa, T. O. (1999). *Periodization: Theory and methodology of training*. Human Kinetics: Champaign, Illinois

Coque, N. (2009). Valoración subjetiva de la carga del entrenamiento técnico-táctico. Una aplicación práctica (I). *Clinic: Revista técnica de baloncesto*, 22, 43-45.

Day, M. C., M. R. McGuigan, G. Brice y C. Foster (2004). Monitoring exercise intensity during resistance training using the session RPE scale. *Journal Strength Conditional Research*, 18, 353-358.

Edwards, S. (1993). High performance training and racing. In *The heart rate monitor book*. Feet Fleet Press: Sacramento, California.

Foster, C. (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine Science Sport Exercise*, 30, 1164-1168.

Foster, C., J. A. Florhaug y J. Franklin (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal Strength Conditional Research*, 15, 109-115.

Impellizzeri, F. M., E. Rampinini, A. J. Coutts y S. M. Marcora (2004). Use of RPE-Based training load in soccer. *Medicine Science Sport Exercise*, 36, 1042-1047.

Klusemann, M. J., D. B. Pyney y E. J. Drinkwater (2012). Optimising technical skills and physical loading in small-sided basketball games. *Journal of Sport Sciences*, 30, 1463-1471.

- Lucia, A., J. Hoyos, A. Carvajal y J. L. Chicharro (1999). Heart rate response to professional road cycling: The Tour de France. *International Journal Sports Medicine*, 20, 167-172.
- Lucia, A., J. Hoyos, A. Santalla, C. Earnest y J. L. Chicharro (2003). Tour de France versus Vuelta a España: wich is harder? *Medicine Science Sport Exercise*, 35, 872-878.
- McDermott, B. P., D. J. Casa, E. C. Lee, L. M. Yamamoto, K. N. Beastey, H. Emmanuel, L. S. Pescatello, W. J. Kraemer, J. M. Anderson, L. E. Armstrong y C. M. Maresh (2013). The influence of rehydration mode after exercise dehydration on cardiovascular function. *Journal Strength Conditional Research*, 27, 2086-2095.
- Mingonti, C., L. Capranica, R. Meeusen, S. Amici y M. F. Piacentini (2010). The validity os session-rating of perceived exertion method for quantifying training load in teamgym. *Journal Strength Conditional Research*, 24, 3063-3068.
- Mirwald, R. L., A. D. G. Baxter-Jones, D. A. Bailey, y G. P. Beunen (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine Science Sport Exercise*, 34, 689-694.
- Rodríguez-Marroyo J. A., J. Medina, J. García-López, J. V. García-Tormo y C. Foster (2014). Correspondence between training load executed by volleyball players and the one observed by coaches. *Journal Strength Conditional Research*, 28,1588-1594.
- Rodriguez-Marroyo, J. A. y C. Antoñan (2014). Validity of the session RPE for monitoring exercise demands in youth soccer *players*. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, en prensa.
- Rodriguez-Marroyo, J. A., G. Villa, J. Garcia-Lopez y C. Foster (2012). Comparison of heart rate and session rating of perceived exertion methods of defining exercise load in cyclists. *Journal Strength Conditional Research*, 22, 49-57.
- Rodriguez-Marroyo, J. A., J. García-López, C. E. Juneau y G. Villa (2009). Workload demands in professional multi-stage cycling races of varying duration. *British Journal of Sports Medicine*, 43, 180-185.
- Sweet, T. W., C. Foster, M. R. McGuigan y G. Brice (2004). Quantitation of resistance training using the session rating of perceived exertion method. *Journal Strength Conditional Research*, 18, 796-802.

Utter A. C., R. J. Robertson, D. C. Nieman y J. Kang (2002). Children's OMNI scale of perceived exertion: walking/running evaluation. *Medicine Science Sport Exercise*, 34, 139-142.

Wallace, L. K., K. M. Stlatiery y A. J. Coutts (2009). The ecological validity and application of the session-RPE method for quantifying training loads in swimming. *Journal Strength Conditional Research*, 23, 33-38.