



universidad  
de león



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

Curso Académico 2016/2017

## **ROBUSTEZ TEMPORAL DEL ESFUERZO PERCIBIDO DE LAS SESIONES DE ENTRENAMIENTO**

### **Temporal Robustness of the Session Rating of Perceived Exertion**

Autor/a: Pelayo Blanco Posada

Tutor/a: José Antonio Rodríguez Marroyo

Fecha: 05/07/2017

VºBº TUTOR/A

VºBº AUTOR/A



## INDICE

RESUMEN .....	3
ABSTRACT .....	4
INTRODUCCIÓN .....	5
OBJETIVOS .....	7
METODOLOGÍA.....	8
<b>Sujetos</b> .....	8
<b>Diseño experimental</b> .....	8
<b>Cuantificación del entrenamiento</b> .....	9
<b>Análisis estadístico</b> .....	10
RESULTADOS .....	11
DISCUSIÓN.....	15
CONCLUSIÓN .....	16
VALORACIÓN PERSONAL .....	17
BIBLIOGRAFÍA .....	18
ANEXO .....	20

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue analizar la capacidad que tienen los deportistas de mantener el recuerdo de la percepción subjetiva del esfuerzo de las sesiones de entrenamiento en el tiempo. Las Escalas de Esfuerzo Percibido (RPE) son un método probadamente fiable y válido para la cuantificación de la carga de entrenamiento. Estudios previos han fijado el tiempo óptimo para la recogida de los datos de esfuerzo percibido en 30 minutos tras la finalización del entrenamiento, pero nunca se ha estudiado el tiempo que perdura el recuerdo de un determinado esfuerzo en un deportista. En este estudio han participado 20 deportistas de diferentes modalidades deportivas, tanto individuales como colectivas, y de un nivel competitivo medio-alto a los que se les ha medido la frecuencia cardíaca a través de pulsómetros, comparándola con el esfuerzo percibido indicado en una modificación de la escala VAS. Los resultados muestran que el recuerdo de la percepción del esfuerzo perdura en el tiempo durante al menos 72 horas tras la finalización del entrenamiento, lo que lo convierte en una herramienta muy útil para su utilización en diarios de entrenamiento.

Palabras clave: percepción subjetiva, tiempo, recuerdo, intensidad del ejercicio, carga de entrenamiento.

## **ABSTRACT**

The aim of the present study was to analyze athletes' capacity to remember the session Rating of Perceived Exertion (RPE) throughout time. RPE scales are proven as a valid and reliable method for quantifying training load. Previous studies have found that the optimal time to record perceived exertion data is 30 minutes after the end of the training session, but it has never been studied the time that the perceived exertion memory last in the athlete. 20 athletes have taken part of this study that came from different sports, both individual and collective modalities and medium-high performance level to which heart rate and perceived exertion data have been measured with pulsometers and a modified version of the VAS scale. The results show that effort perception last 72 hours after the end of the training session, making this method valid for use in training diaries.

Key words: perceived exertion, time, memory, exercise intensity, training load.

## INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, la carga de los entrenamientos se ha calculado en función de diferentes parámetros que representan la carga externa de los atletas (Minganti, 2011; Hornsby, 2013), tales como la distancia, la velocidad, número de ejercicios y repeticiones o el tiempo que dura el entrenamiento. Esto puede llegar a plantear un problema, pues ante una misma carga externa, dos deportistas pueden adaptarse de forma completamente diferente debido a su estado de forma o habilidad (Mignanti, 2011; Borrensen y Lambert, 2008). Es por esto que nace la necesidad de hallar un método fiable y efectivo para cuantificar la carga interna a través del efecto que supone el entrenamiento para cada deportista (Cuadrado-Reyes y cols., 2012).

Existen, como respuesta a este problema, autores que proponen diferentes métodos para calcular la carga interna del entrenamiento. Banister (1976), propone un concepto denominado TRIMP en el que se calcula la carga de entrenamiento como el producto de la frecuencia cardíaca, la duración del ejercicio realizado y un factor de corrección en función de las cinco zonas de FC en la que se realice el esfuerzo, diferente para hombres y mujeres. Por otro lado, Edwards (2006) propone un método que estima la carga a través del producto del porcentaje de la FC máxima estimada para cada deportista ( $220 - \text{edad}$ ) y un factor de corrección correspondiente a cada una de las zonas de frecuencia cardíaca establecidas, que al igual que en la propuesta de Banister, son cinco. Por su parte, Lucía (1999) plantea otra metodología en la que divide la frecuencia cardíaca en tres zonas de intensidad, utilizando para su división los dos umbrales ventilatorios (VT1 y VT2).

Aunque, como hemos visto, cada vez se monitorizan más ciertos parámetros internos, como son la frecuencia cardíaca, el consumo de oxígeno o la concentración de lactato (Rodríguez-Marroyo y cols., 2014), éstos han demostrado algunas carencias a la hora de monitorizar diferentes tipos de entrenamiento. Sweet y cols., (2004) determinan que la frecuencia cardíaca no es un parámetro útil para el entrenamiento de fuerza, mientras que Rodríguez-Marroyo y cols., (2012) lo encuentran poco fiable para el monitorizar la carga de competición en ciclistas en carreras de varios días. Además, estos métodos presentan ciertas limitaciones en su uso por necesitar equipos que dificultan la tarea.

Como alternativa de bajo coste a los métodos para la cuantificación de la carga interna que se han tratado, numerosos autores proponen la utilización de Escalas de Esfuerzo Percibido (RPE scales) (Borg, 1982). Se trata de un tipo de herramientas que permiten analizar la percepción subjetiva del esfuerzo de cada deportista. Meghan y cols., (2004), proponen una modificación a la tradicional escala de Borg, en la que la percepción subjetiva del esfuerzo se recoge una sola vez al finalizar el entrenamiento en lugar de registrar la carga tras cada ejercicio; la llama sRPE o Esfuerzo Percibido de la Sesión. Éste ha resultado ser un método fiable y válido para cuantificar la intensidad o carga de entrenamiento en distintos tipos de entrenamiento (Rodríguez-Marroyo y cols., 2012 y 2014; Sweet y cols., 2004) y diferentes deportes (Rodríguez-Marroyo y cols., 2012; Mignanti y cols., 2011; Impellizeri y cols., 2004; Cuadrado Reyes y cols., 2012).

Diferentes herramientas han sido propuestas para cuantificar la carga de entrenamiento de los deportistas. Uno de los métodos más utilizados por su bajo coste y su facilidad de utilización es el diario del deportista (Hopkins, 1991). En él que se recogen datos de cada entrenamiento: duración de los entrenamientos, intensidad de los mismos. Estos diarios pueden ser rellenados por el deportista diariamente o semanalmente (Hopkins, 1991). Se ha identificado que los deportistas pueden recordar el tiempo del entrenamiento semanalmente son ningún tipo de problemas (Lambert et al., 2006). Sin embargo, el recuerdo de la intensidad de los entrenamientos, en este tipo de herramientas, se ha hecho de una manera subjetiva, indicando el deportista si el entrenamiento ha sido duro, moderado liviano. Un análisis más exhaustivo de la intensidad de los entrenamientos podría permitir realizar modificaciones en la dinámica de la carga de manera más precisa. Ello posibilitaría adecuar los entrenamientos a las necesidades y las demandas del deportista o la competición.

Por todo ello, desde el punto de vista de los entrenadores el poder determinar el recuerdo que los deportistas tienen del esfuerzo percibido de las sesiones de entrenamiento puede ser importante ya que les puede posibilitar el recoger la información de la intensidad realizada por los deportistas de manera retrospectiva. Dicha información podría registrarse semanalmente, en una sola toma de datos al final del microciclo de entrenamiento; utilizando el diario de entrenamiento del deportista. De esta manera sería posible recoger información fiable y válida sobre la carga interna que ha soportado el deportista a lo largo de toda la semana.

## OBJETIVOS

El objetivo principal de este estudio fue ampliar el escaso conocimiento existente sobre la robustez temporal de la percepción subjetiva del esfuerzo registrada al final de las sesiones de entrenamiento.

Además, como objetivos secundarios de este trabajo se plantearon:

- Determinar la influencia de la intensidad de los entrenamientos en la robustez temporal de la sRPE.
- Determinar la influencia del sexo en la robustez temporal de la sRPE.
- Analizar la intensidad de los entrenamientos en base a la frecuencia cardiaca y sRPE.

## **METODOLOGÍA**

### **Sujetos**

En este estudio han participado un total de 20 deportistas cuya edad era de  $21.8 \pm 9.2$  años, 9 mujeres y 11 hombres de diferentes deportes, como el atletismo, voleibol y ciclismo. Todos ellos eran deportistas activos a nivel competitivo, con una frecuencia de entrenamiento de entre 3 y 6 días por semana y sus datos fueron analizados en diferentes periodos a lo largo de la temporada. Los deportistas se dividieron en cuatro grupos en función de la especialidad deportiva que realizaban.

El primero de los grupos estaba formado por seis atletas de fondo, cinco hombres y una mujer, del equipo de atletismo de la Universidad de Oviedo, Asturias, compitiendo a nivel nacional. El segundo grupo, formado también por atletas, consistía en cuatro hombres, tres de velocidad y uno de saltos, del equipo de atletismo de la Universidad de León, Castilla y León, y todos ellos compitiendo a nivel nacional. Respecto al grupo de voleibol, constaba de ocho mujeres jugadoras del equipo de voleibol de la Universidad de León. Por último se monitorizaron los entrenamientos de un ciclista sub-23 perteneciente a un equipo ciclista nacional.

### **Diseño experimental**

Durante al menos 3 entrenamientos, se monitorizó la frecuencia cardiaca y la sRPE de todos los sujetos que participaron en el estudio. Se seleccionaron tres entrenamientos donde los entrenadores tenían organizado realizar un entrenamiento duro, moderado o liviano. En un principio la clasificación de los entrenamientos fue dada por los propios entrenadores. Posteriormente, y para el análisis de los datos los entrenamientos fueron clasificados en función de su intensidad de acuerdo a las puntuaciones de sRPE obtenidas a los 30 min de acabar el entrenamiento, como inicialmente se ha sugerido (Foster y cols., 1995). Así las sesiones fueron de alta intensidad cuando los valores la sRPE fue mayor de 5, de moderada intensidad cuando los valores se encontraron entre puntuaciones de 3-5, y de baja intensidad cuando los valores fueron menores de 3 (Foster y cols., 2001; Wallace y cols., 2009).

## Cuantificación del entrenamiento

El registro de la sRPE se realizó usando una escala VAS (Visual Analogue Scale) (Ueda y cols., 2006). Esta escala se basa en la representación gráfica del esfuerzo sobre una línea recta de 100 mm de longitud (Figura 1 y 2). La medida de la longitud marcada por el deportista corresponderá al esfuerzo percibido, siendo el extremo izquierdo de la línea el mínimo esfuerzo posible y el extremo derecho el máximo esfuerzo posible. La escala fue administrada en diferentes momentos: nada más acabar el último ejercicio del entrenamiento, a los 5, 10, 20 y 30 min de terminar el entrenamiento, a las 24, 48 y 72 h de finalizar el entrenamiento y al 1, 2, 3 y 4 semana de acabar el entrenamiento. Se usó la escala VAS en vez de la modificación de la escala de Borg propuesta inicialmente (Foster y cols., 1995) para que los sujetos no tuvieran referencia de la puntuación dada en ninguno de los momentos seleccionados para su análisis.

Hoja de registro:								
Nombre: _____	Fecha: ____ / ____ / 201__							
Tiempo:	0 min	5 min	10 min	20 min	30 min	24 horas	48 horas	72 horas
<b>Sin esfuerzo</b>	_____						<b>Máximo esfuerzo</b>	
Intensidad del entrenamiento: (no rellenar)								
Baja		Moderada			Alta			

Figura 1. Hoja de registro para los deportistas.

Nombre:	_____			
Semana:	1	2	3	4
<b>Sin esfuerzo</b>	_____			<b>Máximo esfuerzo</b>
Duración del entrenamiento: _____				

Figura 2. Hoja de registro semanal para los deportistas.

Además, se cuantificó el esfuerzo realizado por los deportistas en base a la frecuencia cardiaca (FC). Al inicio de los entrenamientos todos los sujetos fueron equipados con un pulsómetro (Polar Team, Polar Electro Oy, Kempele, Finland). La FC fue registrada cada 5 s para posteriormente ser analizada a través de un software específico (Polar Precision Performance, Polar Electro Oy, Kempele, Finland). Los resultados obtenidos fueron analizados en función de diferentes franjas de intensidades propuestas en la literatura (Edwards, 1993). De este modo el porcentaje del tiempo y el tiempo que los deportistas permanecieron entre el 50-60, 60-70, 70-80, 80-90 y 90-100 de la  $FC_{max}$  fue analizado. La estimación de la  $FC_{max}$  fue realizada aplicando la fórmula 220-edad. Si en alguno de los entrenamientos realizados se registró una  $FC_{max}$  mayor a la estimada, ésta fue usada para determinar las zonas de intensidad.

Por último, la carga de entrenamiento en base a la sRPE y FC fue calculada en todos los entrenamientos realizados. Usando el concepto inicialmente propuesto por Banister (1976), la carga del entrenamiento en base a la FC se calculó multiplicando el tiempo de permanencia de los deportistas, en minutos, por los coeficientes 1, 2, 3, 4 y 5 para las zonas de intensidad del 50-60, 60-70, 70-80, 80-90 y 90-100 de la  $FC_{max}$ , respectivamente. El sumatorio total de los resultados obtenidos fue considerado como la carga del entrenamiento (Edwards, 1993). Por otro lado, la carga en base a la sRPE fue calculada como propuso inicialmente Foster y cols (1995), multiplicando el valor de sRPE obtenido a los 30 min de finalizar el entrenamiento por la duración del mismo en minutos.

### **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. Se utilizó una ANOVA de tres vías (tiempo  $\times$  sexo  $\times$  intensidad) para comparar los datos de sRPE registrados. La duración, intensidad y carga de los entrenamientos clasificados de baja, moderada y alta intensidad fue estudiada utilizando una ANOVA de una vía. Las diferencias significativas entre medias fueron establecidas usando el test de Bonferoni. El tamaño del efecto se calculó a través de la eta parcial al cuadrado ( $\eta_p^2$ ). Valores de 0.01, 0.06 y 0.14 fueron considerados pequeños, moderados o grandes, respectivamente. Las relaciones entre variables fueron evaluadas usando el coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ). La fiabilidad y concordancia entre medidas fue evaluada usando el coeficiente de correlación intraclase (ICC). La fiabilidad absoluta se calculó por medio del coeficiente de variación (CV), el cual

se calculó como el ratio entre la *SD* y los valores medios. Valores de  $p < 0.05$  fueron considerados como estadísticamente significativos. El software estadístico SPSS+ v.24.0 fue usado para este análisis.

## RESULTADOS

Se analizó un efecto significativo de la variable tiempo en los valores de sRPE ( $F=6.02$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta_p^2=0.18$ ). Los mayores valores ( $p < 0.05$ ) se hallaron cuando la sRPE se registró nada más finalizar el entrenamiento (Figura 3). Además, se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los valores obtenidos en los 30 primeros minutos con aquellos registrados en las cuatro últimas semanas (Figura 3).

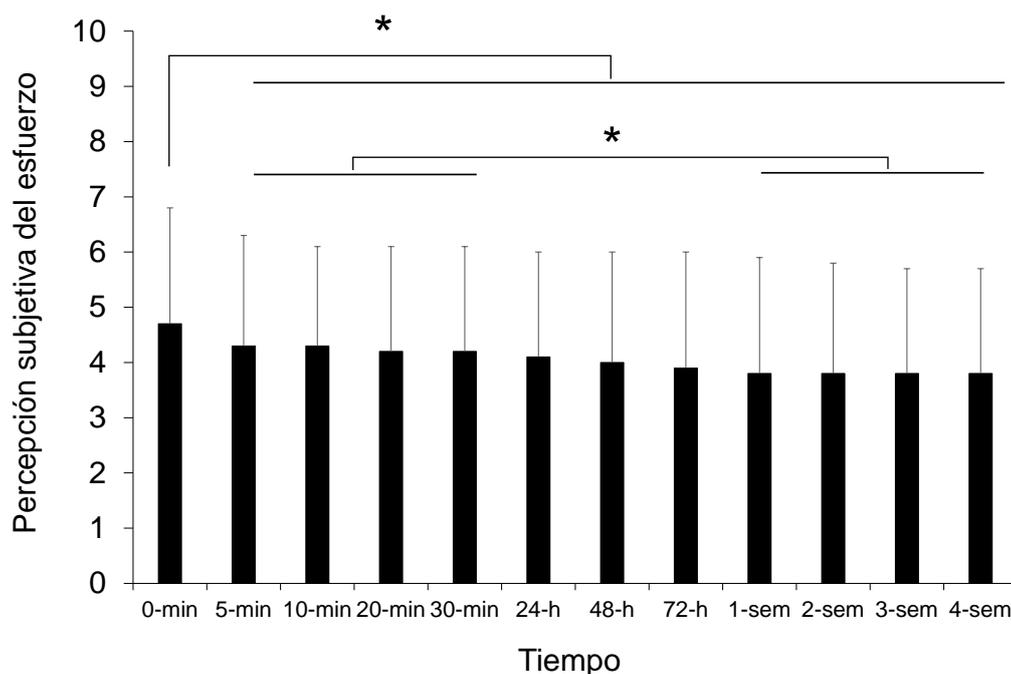


Figura 3. Percepción subjetiva del esfuerzo en función del tiempo transcurrido después del entrenamiento. Valores expresados como media  $\pm$  *SD*. \*, diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

La interacción entre el sexo de los deportistas y el tiempo no afectó significativamente a la sRPE ( $F=0.90$ ,  $p=0.44$ ,  $\eta_p^2=0.03$ ). Del mismo modo, la interacción entre las variables intensidad del entrenamiento y tiempo no fue significativa ( $F=1.09$ ,  $p=0.38$ ,  $\eta_p^2=0.07$ ). Sin embargo cuando se analizaron de manera individual, los datos de los entrenamientos en función de su intensidad se observaron diferencias significativas entre las sRPE registradas

en los entrenamientos de moderada y alta intensidad (Tabla 1). Globalmente, se encontraron diferencias significativas entre los datos registrados en las primeras 24h y los registrados en la semana 2, 3 y 4 semana (Tabla 1). Se observó una inflexión en la disminución de los valores de sRPE en torno a las 72h (Figura 4), a partir de dicho punto la sRPE disminuyó en menor proporción en los entrenamientos de alta intensidad y se estabilizó en los entrenamientos de intensidad moderada. Por el contrario, no se hallaron diferencias significativas entre las sRPE obtenidas en los entrenamientos de baja intensidad.

Tabla 1. Percepción subjetiva del esfuerzo (sRPE) en función del tiempo de registro en los entrenamientos de baja (sRPE<3), media (sRPE 3-5) y alta (sRPE>5) intensidad (media  $\pm$  SD).

	Baja	Moderada	Alta
0-min	2.5 $\pm$ 1.2	5.0 $\pm$ 1.6&#x\$#x¶¶¶*†‡	6.4 $\pm$ 1.2¶*†‡
5-min	2.2 $\pm$ 0.8	4.6 $\pm$ 1.4¥¶¶¶*†‡	6.2 $\pm$ 1.0*†‡
10-min	2.4 $\pm$ 0.6	4.2 $\pm$ 0.8	6.2 $\pm$ 0.8*†‡
20-min	2.2 $\pm$ 0.5	4.3 $\pm$ 0.8§¶¶¶*†‡	6.2 $\pm$ 0.7*†‡
30-min	2.2 $\pm$ 0.5	4.2 $\pm$ 0.6	6.2 $\pm$ 0.8*†‡
24-h	2.2 $\pm$ 0.7	3.9 $\pm$ 1.2	6.0 $\pm$ 0.9†‡
48-h	2.2 $\pm$ 0.7	3.7 $\pm$ 1.2	5.9 $\pm$ 1.2
72-h	2.1 $\pm$ 0.7	3.6 $\pm$ 1.2	5.9 $\pm$ 1.3‡
1 semana	2.0 $\pm$ 0.9	3.7 $\pm$ 1.1	5.7 $\pm$ 1.5
2 semana	2.1 $\pm$ 0.8	3.7 $\pm$ 1.2	5.6 $\pm$ 1.6
3 semana	2.2 $\pm$ 0.9	3.7 $\pm$ 1.1	5.5 $\pm$ 1.5
4 semana	2.2 $\pm$ 0.9	3.7 $\pm$ 1.3	5.5 $\pm$ 1.5

Valores expresados como media  $\pm$  SD. &, diferencias significativas con 10-min (p<0.05). \$, diferencias significativas con 20-min (p<0.05). #, diferencias significativas con 30-min (p<0.05). ¥, diferencias significativas con 24-h (p<0.05). §, diferencias significativas con 48-h (p<0.05). ¶, diferencias significativas con 72-h (p<0.05). ¶, diferencias significativas con 1 semana (p<0.05).\*, diferencias significativas con 2 semana (p<0.05). †, diferencias significativas con 3 semana (p<0.05). ‡, diferencias significativas con 4 semana (p<0.05).

Se obtuvieron correlaciones significativas ( $p < 0.001$ ),  $r = 0.90$  (0.88; 0.94) entre todos los valores obtenidos a lo largo de las 4 semanas que duró el estudio. Así mismo, se halló un ICC de 0.90,  $p < 0.001$  (0.84; 0.94). Por último, se analizó un coeficiente de variación medio de 13.2 (10.1; 16.2).

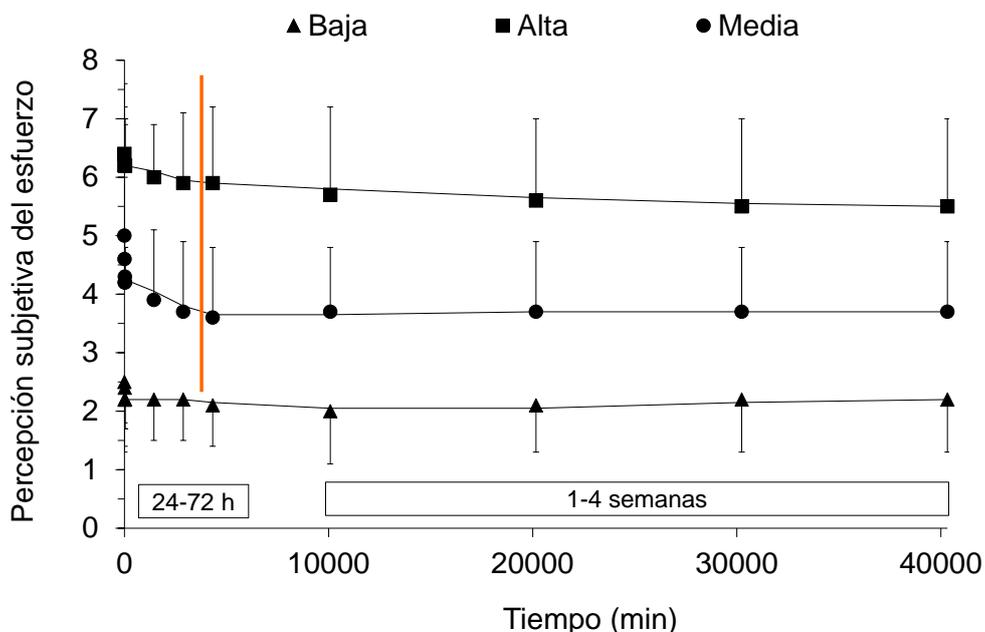


Figura 4. Evolución de la percepción subjetiva del esfuerzo en el tiempo durante los entrenamientos de baja ( $sRPE < 3$ ), moderada ( $sRPE 3-5$ ) y alta ( $sRPE > 5$ ) intensidad. Valores expresados como media  $\pm$  SD.

La duración media de los entrenamientos fue de  $109.7 \pm 27.7$  min. No se hallaron diferencias significativas entre las duraciones de los entrenamientos de baja, media y alta intensidad ( $115.1 \pm 12.2$ ,  $103.5 \pm 23.6$  y  $104.8 \pm 39.2$  min, respectivamente). La intensidad media, calculada en base a la FC, se muestra en la Figura 5. Los porcentajes medios de trabajo entre el 100-90, 90-80, 80-70, 70-60 y 60-50  $\%FC_{max}$  fueron  $1.4 \pm 3.0$ ,  $6.2 \pm 5.6$ ,  $17.9 \pm 11.3$ ,  $26.6 \pm 10.3$  y  $30.3 \pm 15.7\%$ , respectivamente. Los deportistas permanecieron de media en cada entrenamiento analizado  $1.4 \pm 3.5$ ,  $6.5 \pm 6.0$ ,  $19.6 \pm 13.7$ ,  $29.0 \pm 12.9$  y  $33.8 \pm 27.9$  min entre el 100-90, 90-80, 80-70, 70-60 y 60-50  $\%FC_{max}$ , respectivamente. La carga de entrenamiento media analizada, en base a la FC, fue de  $183.3 \pm 77.0$  UA. No se obtuvieron diferencias significativas entre las cargas analizadas en los entrenamientos de baja ( $173.1 \pm 67.9$  UA), media ( $200.7 \pm 98.5$  UA) y alta ( $182.8 \pm 75.2$  UA) intensidad. La carga de entrenamiento media obtenida usando la sRPE fue de  $4357.2 \pm 2374.7$  UA. Se obtuvieron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre la carga de los entrenamientos de baja

( $2559.8 \pm 730.3$  UA) y alta intensidad ( $6289.0 \pm 2645.7$  UA). La carga hallada en los entrenamientos clasificados como moderados fue de  $4380.1 \pm 1211.9$  UA.

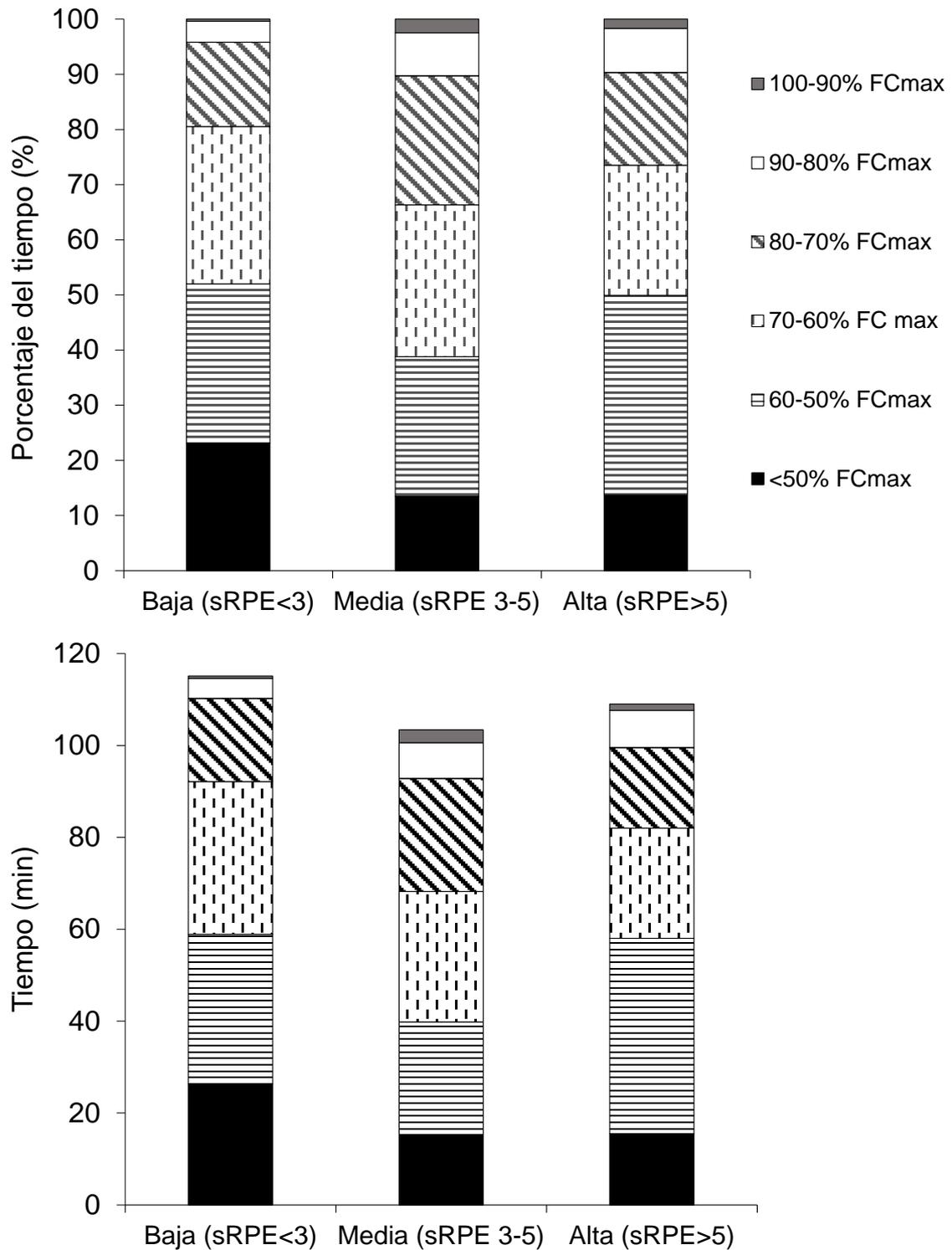


Figura 5. Intensidad del entrenamiento calculada en función de la frecuencia cardiaca.

## DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio es conocer el tiempo que los atletas son capaces de recordar el esfuerzo percibido tras una sesión de entrenamiento. Tras analizar los resultados se ha demostrado que el recuerdo permanece al menos durante cuatro semanas, aunque deja de ser fiable a partir de la primera. Es destacable que los resultados obtenidos coinciden con estudios previos (Day y cols., 2004; Foster y cols., 2001) que afirman que el tiempo óptimo para registrar los datos de sRPE se encuentran entre los 10 y los 30 minutos tras finalizar la sesión de entrenamiento, pero ha quedado demostrado que la validez de los datos recogidos no solo responde a un momento más o menos preciso tras el entrenamiento. Parece entonces más preciso hablar de una “ventana” en la que el registro de percepción subjetiva del esfuerzo es fiable. Esta ventana se extiende, según los datos registrados (Figura 4), desde los 5 minutos tras la finalización del entrenamiento hasta las 72 horas posteriores al mismo.

Al analizar los datos de forma individualizada en función de su intensidad, encontramos la ventana a la que se ha hecho referencia anteriormente en la intensidad alta, y moderada, mientras que en los entrenamientos de intensidad y baja, el recuerdo perdura durante las cuatro semanas que se han registrado. Tras el análisis de las demás variables tenidas en cuenta durante el desarrollo del presente estudio, se ha determinado que no existe influencia entre las variables *sexo e intensidad*, *sexo y sRPE*, *duración e intensidad y duración y sRPE*. Por lo que podemos afirmar que, en cuanto a la intensidad, tanto registrada por los pulsómetros como la percepción subjetiva del esfuerzo, el sexo de los deportistas y la duración del entrenamiento no tienen ninguna influencia.

La novedad que aporta este estudio es que los datos han sido registrados durante cuatro semanas en intervalos de tiempo relativamente frecuentes, y los resultados obtenidos nos confirman que la robustez del recuerdo de esfuerzo percibido tras la sesión es mayor de lo que hasta el momento había sido estudiado. La aplicación práctica de los resultados obtenidos es, principalmente, la posibilidad de registrar únicamente una vez a la semana los datos de sRPE de cada sesión de entrenamiento a través de un diario del deportista, en lugar de tener que registrarlos ese mismo día. A la luz de los resultados obtenidos, este estudio coincide con la opinión de Hopkins (1991) en cuanto a la posibilidad de los diarios para el registro de entrenamientos en los días posteriores a la sesión de entrenamiento.

## CONCLUSIÓN

Los resultados de este estudio han confirmado la existencia de un momento óptimo para el registro de la percepción subjetiva del esfuerzo de la sesión, profundizando en los conocimientos generados por estudios anteriores (Day y cols., 2004; Foster y cols., 2001). Atendiendo a los hallazgos de este estudio podría existir una “ventana” temporal, de los 5 min a la semana, donde los deportistas pueden recordar sin cambios sustanciales el esfuerzo realizado en las sesiones de entrenamiento. Además, nuestro trabajo pone de manifiesto que la robustez temporal de la sRPE esta mediatizada por la intensidad de los entrenamientos. Así, en entrenamientos de baja intensidad parece ser que los deportistas pueden indicar de manera precisa el esfuerzo realizado en las sesiones de entrenamiento desde el final del mismo hasta las 4 semanas posteriores. Sin embargo, en entrenamientos clasificados como de moderada y alta intensidad habría que contemplar la ventana temporal de los 5 min-1 semana para registrar fielmente la sRPE.

## **VALORACIÓN PERSONAL**

A través de la realización de este Trabajo de Fin de Grado he desarrollado ciertas competencias adquiridas durante el Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. En mi opinión, la realización de un estudio de carácter investigador como este proporciona al estudiante que lo realiza una visión muy diferente del campo que ha investigado y que hasta el momento únicamente había estudiado a nivel teórico. Pienso que la realización de una investigación es un trabajo muy enriquecedor para el estudiante no solo a nivel académico sino también a nivel personal, puesto que requiere organización, gestión del tiempo y un desarrollo de capacidades de las que no se había hecho uso hasta el momento.

En definitiva, estoy satisfecho con el trabajo realizado y con los resultados obtenidos. Considero muy satisfactorio el hecho de obtener unos resultados que puedan aportar algo novedoso al campo estudiado. Por tanto, mi valoración personal sobre este trabajo es muy positiva.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Borg, G. (1982). A category scale with ratio properties for intermodal and interindividual comparisons. En: H. G. Geissler y P. Petzold (Ed.), *Psychophysical judgment and the process of perception* (pp. 25-34). Berlín: VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- Borg, G. (1962). A simple rating scale for use in physical work test. *Fysiografiska Sällskapet Lund Förhandlingar*, 32, 7-15.
2. Borresen, J. y Lambert, M. I. (2008). Quantifying training load: A comparison of subjective and objective methods. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(1), 16-30.
3. Cuadrado-Reyes, J., Chiroso, J.L., Ghirso, I.J., Martín-Tamayo, I. y Aguilar-Martínez, D. (2012) La percepción subjetiva del esfuerzo para el control de la carga de entrenamiento en una temporada en un equipo de balonmano. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(2), 331-339.
4. Day, M., McGuigan, R., Brice, G. y Foster, C. (2004). Monitoring exercise intensity during resistance training using the session rpe scale. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(2), 353-358.
5. Edwards, S., y Reed, S. (1993). High performance training and racing. En S. Edwards & S. Reed (ed.), *The Heart Rate Monitor Book* (pp. 113-123). VeloPress.
6. Edwards, S., y Reed, S. (2006). *Heart Zones Cycling: The Avid Cyclist's Guide to Riding Faster and Farther*. VeloPress.
7. Foster, C., Hector, L.L., Welsh, R., Schrage, M., Green, M.A. y Snyder, A.C. (1995) Effects of specific versus cross-training on running performance. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 70, 367-372.
8. Foster, C., Heimann, K.M., Esten, P.L., Brice, G., and Porcari, J.P. (2001). Differences in perceptions of training by coaches and athletes. *S Afri J Sports Med* 8 3-7.
9. Hornsby, J., Green, J., O'Neal, E., Killen, L., McIntosh, J y Coates, T. (2013) Influence of terminal RPE on session RPE. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(10), 2800–2805.
10. Hopkins, W. G. (1991). Quantification of training in competitive sports. *Sports Medicine*, 12(3), 161-183.
11. Lucía, A., Hoyos, J., Carvajal, A. y Chicharro, J.L. (1999). Heart rate response to professional road cycling: The Tour de France. *International Journal of Sports Medicine*, 20(3), 167-172.
12. Minganti, C., Capranica, L., Meeusen R., y Piacentini M.F., (2011). The use of session-RPE method for quantifying training load in diving. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(3), 408-418.

13. Rodriguez-Marroyo, J.A., Medina, J., García-López, J., García-Tormo, J.V. y Foster, C. (2014). Correspondence between training load executes by volleyball players and the one observed by coaches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(6), 1588-1594.
14. Rodriguez-Marroyo, J.A., Villa, J.G., García-López, J. y Foster, C. (2012). Comparison of heart rate and sesión rating of percieved exertion methods of defining exercise load in cyclists. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(8), 2249-2257.
15. Ueda, T., Nabetani, T. y Teramoto, K. (2006). Differential percieved exertion measured using a new visual analogue scale during pedaling and running. *Journal of Physiological Anthropology*, 25, 171-177.
16. Wallace, L.K., Slattery, K.M., y Coutts, A.J. (2009). The ecological validity and application of the session-RPE method for quantifying training loads in swimming. *J Strength Cond Res*, 23 33-38.

## ANEXO

Anexo 1: Hoja de datos del deportista.

ATLETA			
Nombre y apellidos			
Fecha de nacimiento			
Sexo			
Altura (cm)			
Peso (kg)			
DISCIPLINA			
Deporte practicado:			
Nivel competitivo: (marcar con una "X")	AFICIONADO (no compite)	PROVINCIAL	NACIONAL
Nº de días de entrenamiento semanal			