



# TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENTRENAMIENTO Y RENDIMIENTO DEPORTIVO

**Curso Académico 2017-2018**

## CUANTIFICACIÓN DE LAS CARGAS DE ENTRENAMIENTO EN BALONCESTO MEDIANTE LA PERCEPCIÓN SUBJETIVA DEL ESFUERZO

*Quantification of basketball training load based on the Rate of Perceived Exertion*

Autor: David López Calderón

Tutor: José Antonio Rodríguez Marroyo

Fecha: 27/06/2018

Vº Bº TUTOR

Vº Bº AUTOR



## RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo fue cuantificar la carga de entrenamiento de un equipo de baloncesto ( $26.7 \pm 6.4$  años;  $196 \pm 10$  cm;  $91.2 \pm 10.4$  kg) mediante la Percepción Subjetiva del Esfuerzo (RPE). Además como objetivo secundario se determinó la validez de la RPE media semanal percibida por los jugadores como medio de estimación de la carga semanal de entrenamiento. La carga de entrenamiento se calculó en base a la RPE de las sesiones de entrenamiento (sRPE), atendiendo a la metodología propuesta por Foster et al. (1998). Además, se utilizó la puntuación de RPE dada por los jugadores al microciclo de entrenamiento una vez concluido éste para calcular la carga de entrenamiento semanal (wRPE). La sRPE permitió cuantificar la carga de entrenamiento a lo largo de la temporada de una manera sencilla y útil. La monotonía, la dureza del microciclo y el ratio de carga aguda:crónica calculados permitieron ajustar los valores de carga a las exigencias planeadas por el cuerpo técnico. La wRPE parece ser una herramienta válida para el control semanal de la intensidad y la carga del entrenamiento. La correlación encontrada con la sRPE y el comportamiento del ratio de carga aguda:crónica hallado con ambas metodologías apoyan el uso de la wRPE en sustitución de la sRPE en aquellas circunstancias donde no sea posible la utilización de esta última variable. Este hallazgo puede ser de gran importancia en aquellos clubes semiprofesionales y amateur donde la estructura organizativa no permite la presencia de un preparador físico de manera diaria con los equipos.

**Palabras clave:** RPE, percepción subjetiva del esfuerzo, cuantificación, carga de entrenamiento, baloncesto.

## **ABSTRACT**

The main objective of this study was to quantify the training load of a basketball team ( $26.7 \pm 6.4$  years,  $196 \pm 10$  cm,  $91.2 \pm 10.4$  kg) based on the Rate of Perceived Exertion (RPE). In addition, as a secondary objective, the validity of the average weekly RPE perceived by the players was determined as a means of estimating the weekly training load. The training load was calculated based on the RPE of the training sessions (sRPE), according to the methodology proposed by Foster et al. (1998). In addition, the RPE score given by the players to the training microcycle was used once the training cycle was completed to calculate the weekly training load (wRPE). The sRPE made possible to quantify the training load throughout the season in a simple and useful way. The monotony, the hardness of the microcycle and the acute:chronic workload ratio calculated allowed adjusting the load values to the requirements planned by the technical staff. The wRPE seems to be a valid tool for the weekly control of training intensity and load. The correlation found with the sRPE and the behavior of the acute:chronic workload ratio found with both methodologies support the use of the wRPE in substitution of the sRPE in those circumstances where the use of this last variable is not possible. This finding can be of great importance in semi-professional and amateur clubs where the organizational structure does not allow the presence of a physical trainer on a daily basis with the teams.

**Key words:** RPE, rate of perceived exertion, quantification, training load, basketball.

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN .....  | 4  |
| Relación con las competencias del máster .....                          | 10 |
| OBJETIVOS .....   | 11 |
| METODOLOGÍA.....  | 12 |
| Participantes.....  | 12 |
| Distribución de la temporada y estructura de un microciclo “tipo” ..... | 13 |
| Recursos materiales .....   | 15 |
| Cuantificación de la carga de entrenamiento .....                       | 15 |
| Dificultades y limitaciones.....  | 17 |
| Análisis estadístico .....  | 18 |
| RESULTADOS .....  | 19 |
| Identificación de hallazgos significativos .....                        | 28 |
| CONCLUSIONES .....  | 29 |
| Aplicaciones prácticas .....  | 29 |
| FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO .....   | 30 |
| VALORACIÓN PERSONAL.....  | 31 |
| Agradecimientos .....   | 32 |
| BIBLIOGRAFÍA .....  | 33 |
| ANEXOS .....  | 37 |

## **INTRODUCCIÓN**

Cuando la preparación física en los deportes de equipo comenzó a tomar importancia, en sus primeros años se basaba en la preparación física de la gimnasia y el atletismo, dejando de lado las necesidades específicas del deporte en cuestión. Afortunadamente la preparación física en los deportes colectivos ha ido evolucionando hacia una mayor especificidad del deporte en cuestión y, entre otras cosas, también ha evolucionado en cuanto a la cuantificación y el control de las cargas del entrenamiento a lo largo de una temporada.

La cuantificación de las cargas de entrenamiento consiste en la valoración de las mismas a través de una o varias variables y en base a ellas podemos controlar la carga del entrenamiento, sirve para optimizar la relación entrenador-deportista y para que los deportistas estén a un nivel óptimo de condición física, preparados para las necesidades de la competición, aplicando la dosis adecuada sin pasarnos, lo que conllevaría un mayor riesgo de lesiones y sobreentrenamiento.

Los métodos de cuantificación de la carga son diversos, pueden medir la carga de entrenamiento externa (metros recorridos, número de aceleraciones, deceleraciones, etc.), interna (mediciones fisiológicas como frecuencia cardíaca, concentración de lactato, consumo de oxígeno, etc.) y psicológica (percepción subjetiva del esfuerzo, cuestionarios de bienestar, etc.).

El objetivo de éstos datos es darnos información diversa, como el estado de adaptación del deportista, si se sigue o no el plan de entrenamiento, si se necesita modificar el plan de entrenamiento. Por contra, la cuantificación de la carga conlleva una alta frecuencia de evaluaciones y debe tener mínima o nula interrupción en el entrenamiento diario.

Existen diferentes métodos para cuantificar la carga de entrenamiento en baloncesto. Entre los más populares están la monitorización de la frecuencia cardíaca (FC) (Banister et al., 1986) o diferentes variables que se pueden medir mediante GPS o sistemas de posicionamiento indoor, como pueden ser la distancia recorrida, la velocidad, el número de aceleraciones y deceleraciones, el número de saltos, etc. Sin embargo, estos métodos no

son aplicables en contextos semiprofesionales o amateur debido al alto coste del material que precisan, o por el tiempo que conlleva el control y el análisis de la información obtenida.

Banister et al. (1991) propusieron el concepto de TRIMP (Training impulse) como método para cuantificar la carga de entrenamiento. Se basa en la duración como volumen y la frecuencia cardíaca media del entrenamiento como marcador de la intensidad. Otros autores propusieron alternativas creando diferentes zonas de entrenamiento en función de la frecuencia cardíaca máxima. Edwards (1993) propuso cinco zonas, y años más tarde, Lucia et al. (2003) establecieron tres zonas en función de los umbrales ventilatorios (VT1 y VT2).

Por otro lado existen factores que influyen en la frecuencia cardíaca y por lo tanto afectan al valor de la carga de entrenamiento (Achten y Jeukendrup, 2003). (Bärtsch y Saltin, 2008; McDermott et al., 2013) observaron que la deshidratación o la altitud pueden influir sobre la frecuencia cardíaca aumentando los valores de carga del entrenamiento. Por otro lado, la fatiga puede disminuir la frecuencia cardíaca disminuyéndolos (Rodríguez-Marroyo et al., 2012, Rodríguez-Marroyo et al., 2009). Además, para los entrenamientos de fuerza o pliometría, siendo intensos, la frecuencia cardíaca no es capaz de reflejar tal intensidad (Sweet et al., 2004; Day et al., 2004).

Ante estos inconvenientes, la solución para la cuantificación de las cargas de entrenamiento puede estar en la *Percepción Subjetiva del Esfuerzo*, (RPE, del inglés “*Rate of Perceived Exertion*”). Borg (1982) la define como “la sensación de intensidad o el grado de cansancio que el deportista siente” y Foster et al. (1998), propone el uso de la percepción subjetiva del esfuerzo por sesión (sRPE) para el control de la intensidad y con ello, calcular la carga de entrenamiento. Un método simple y gratis que se ha mostrado válido y fiable como herramienta para calcular la carga en diferentes deportes, y aunque surgió para cuantificar la carga en deportes individuales (Impellizzeri et al., 2004), su aplicación se ha extendido a diferentes deportes, tanto individuales como colectivos, como el rugby (Hartwig et al., 2008), natación (Wallace et al., 2009), ciclismo (Rodríguez-Marroyo et al., 2012), voleibol (Rodríguez-Marroyo et al., 2014), fútbol (Hill-Haas et al., 2009; Hill-Haas et al., 2009; Rampinini et al., 2007), balonmano (Cuadrado-Reyes et al., 2012), kárate (Milanez et al., 2011) y también en el baloncesto (Foster et al., 2001; Sampaio et al., 2009) debido a su simplicidad y versatilidad (Alexiou y Coutts, 2008), y a su validez para determinar la intensidad de la sesión tanto en situaciones estables (Foster et al., 1995) como en situaciones no estables (Foster et al., 2001; Impellizzeri et al., 2004).

Foster (1998) observó una relación entre el riesgo de que el deportista caiga enfermo (síntoma de sobreentrenamiento) y la carga de entrenamiento y su monotonía. Se registró la RPE-sesión de los deportistas y se comparó la aparición de enfermedades con la carga de entrenamiento, la monotonía y el índice de dureza del entrenamiento o *strain*. Se observó que un alto porcentaje de enfermedades ocurrían cuando un deportista superaba un umbral de carga de entrenamiento, relacionada con la dureza del entrenamiento, y sugirieron que mediante métodos simples de cuantificación de la carga de entrenamiento se pueden alcanzar los objetivos de la planificación minimizando el riesgo de que un deportista caiga en un síndrome de sobreentrenamiento.

Según este método, contando con la duración en minutos del entrenamiento obtendríamos el volumen del mismo, y con el valor establecido por el deportista en la escala de percepción subjetiva del esfuerzo (Escala de Borg de diez puntos) obtenemos la intensidad, y con el producto de estas dos variables obtenemos un valor de carga de entrenamiento:

$$\text{Carga de entrenamiento} = \text{sRPE} * \text{Duración (min)}$$

A partir de la carga obtenida mediante la percepción subjetiva del esfuerzo, podemos obtener los índices de monotonía, dureza y ratios de carga aguda y carga crónica. El índice de monotonía indica la variabilidad diaria del entrenamiento y está relacionada con síntomas de síndrome de sobreentrenamiento cuando se combinan altas cargas de entrenamiento con un alto índice de monotonía (Foster, 1998).

$$\text{Monotonía} = \frac{\text{Promedio de las cargas de la semana}}{\text{Desviación estándar}}$$

En cuanto al índice de strain (dureza del entrenamiento), está definido por el producto de la carga de entrenamiento y la monotonía de entrenamiento, el cual también está relacionado con adaptaciones negativas al entrenamiento, y cuanto mayor sea éste, mayor riesgo de sobreentrenamiento (Foster, 1998)

$$\text{Dureza (strain)} = \text{Carga semanal} * \text{Índice de monotonía}$$



A estos índices podemos añadirle el “ratio de carga aguda:crónica” (Ratio A:C) (Hulin et al., 2015), el cual se basa en la carga aguda como carga total de un microciclo (en torno a una semana) en relación a la carga crónica (promedio de la carga de 4 microciclos). En base a esta herramienta, si nuestro ratio de carga aguda:crónica está dentro de unos rangos de carga moderados (0.8-1.3) el riesgo de lesiones es menor, si el ratio es muy bajo (<0.8) puede tener un efecto de desentrenamiento (<0.8) o si por el contrario el ratio es muy alto (>1.3) el riesgo de lesiones aumenta significativamente. Esto va relacionado con lo que indicaban Piggott et al., 2009 en un estudio con jugadores de fútbol australiano, donde observaron que un 40% de lesiones estaban relacionadas con incrementos de la carga de entrenamiento semanal mayores al 10% respecto a la semana anterior, y por lo tanto recomendaron que estos incrementos fueran menores del 10%.

$$\text{Ratio A:C} = \frac{\text{Carga del último microciclo}}{\text{Carga promedio de los últimos 4 microciclos}}$$

Foster et al. (2001) evaluaron la capacidad de la RPE-sesión para cuantificar entrenamientos prolongados en estado no estable comparándolo con una medida objetiva como la frecuencia cardíaca (FC). Los sujetos realizaron ejercicios de baloncesto en estado estable continuo, y ejercicios interválicos. Se cuantificaron mediante FC y RPE-sesión y se observaron altas correlaciones entre ambos métodos y en ambos tipos de ejercicio, aunque la carga absoluta era mayor con el método de la RPE-sesión, y concluyeron que es un método válido para cuantificar diferentes tipos de ejercicio, utilizarlo como herramienta de control de las cargas de entrenamiento y se puede aplicar a diferentes tipos de planificaciones.

Impellizzeri et al., 2004 aplicaron al fútbol el método de la RPE-sesión propuesto por Foster para cuantificar la carga interna y evaluaron su correlación con otros métodos de cuantificación basados en la FC; el TRIMP de Banister (1991) que utiliza la FC media del entrenamiento como marcador de intensidad, la alternativa de Edwards que divide la FC en cinco zonas de intensidad, y la alternativa de Lucia que divide la misma en tres zonas. Los resultados mostraron correlaciones significativas entre la RPE-sesión y los métodos basados en la FC. Más adelante, Manzi et al. (2010) también compararon en baloncesto la RPE-sesión con el método de Edwards (1993) obteniendo alta correlación, demostrando ser un método válido, muy práctico y fácil de utilizar por entrenadores y preparadores para controlar las cargas de entrenamiento y destacando que no requiere costosas herramientas de medición.

Coutts et al. (2009) compararon la relación entre la FC y la concentración de lactato sanguíneo (La) de la intensidad del ejercicio con la RPE de cada jugador en ejercicios específicos de fútbol mediante la realización de diferentes tipos de juegos reducidos y observaron que tanto la concentración de lactato como la FC se relacionaban mejor con la RPE que entre ellas mismas, y consideraron la RPE como otra medida válida para determinar la intensidad global del ejercicio en fútbol.

Rodríguez-Marroyo y Antoñan (2015) probaron el comportamiento de la RPE-sesión en futbolistas jóvenes en edades de formación, y observaron que hay poca relación entre FC y RPE-sesión para cuantificar la carga de entrenamiento en jóvenes. Sin embargo, puede ser considerado mejor indicador de la carga interna global que la FC, ya que la RPE-sesión mide tanto el estrés físico como el psicológico.

También llegaron a la misma conclusión Murillo et al. (2016), que intentaron predecir indirectamente la FC mediante la RPE sin la necesidad de monitorizar a los jugadores, y observaron que el esfuerzo percibido del jugador no siempre coincide con la frecuencia cardíaca, y por lo tanto, defienden que la carga de entrenamiento no sólo se percibe desde el punto de vista fisiológico, sino también desde una perspectiva psicológica.

Recientemente, Susterlich et al. (2017) comprobaron el efecto que tiene la duración de las sesiones en la RPE, y observaron que a medida que aumentaba la duración de la sesión había un incremento progresivo en la RPE de la sesión.

Por lo tanto, como conclusión de las ventajas de la cuantificación de las cargas de entrenamiento mediante la RPE-sesión hay suficientes argumentos para su utilización:

- Permite cuantificar la carga de entrenamiento bajo una misma medida arbitraria diferentes tipos de entrenamientos, como pueden ser los entrenamientos en gimnasio o en pista.
- Mide tanto el estrés físico como el psicológico, algo que no tienen en cuenta otros indicadores fisiológicos como la frecuencia cardíaca.

- Correlaciones con la frecuencia cardíaca y la concentración de lactato sanguíneo.
- Permite obtener los índices de monotonía y dureza del entrenamiento y el ratio de carga aguda:crónica, y basándonos en ellos, planificar el entrenamiento orientándolo a sus objetivos de rendimiento y a su vez, mediante el control de la carga, disminuir los riesgos de aparición de síndrome de sobreentrenamiento y lesiones.
- No requiere de costosas herramientas para llevar a cabo un control de la carga de entrenamiento, por lo que se puede utilizar perfectamente en niveles semiprofesionales o amateur, donde no suele haber medios económicos suficientes.

Como añadido al presente trabajo, nos hicimos la pregunta de si los jugadores serían capaces de describir semanalmente una carga similar a la obtenida con la RPE-sesión (sRPE) mediante una RPE-semanal (wRPE) obtenida cada lunes respecto a la semana anterior, sobre lo cual no hay trabajos que hayan investigado al respecto.

## Relación con las competencias del máster

A lo largo de la realización del trabajo se han adquirido diferentes competencias generales y transversales del Máster relacionadas con los objetivos del trabajo:

- Ejercer a nivel profesional en el ámbito del deporte de rendimiento, manifestando elevada competencia, autonomía y conocimiento científico especializado.
- 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.
- Ser capaz de trabajar en equipo, en función de un objetivo común, de forma coordinada con otros profesionales en un contexto multidisciplinar.
- Desarrollar capacidad de razonamiento crítico y autocrítica, como paso fundamental para la mejora de la toma de decisiones de manera autónoma.
- Manejar la bibliografía científica específica, utilizando herramientas de búsqueda y acceso a documentación especializada.

Así como las competencias específicas de la asignatura de *Cuantificación y control de las cargas de entrenamiento*, que se corresponde al Módulo III del Máster, denominado *Análisis del Rendimiento*:

- Aplicar los diferentes métodos de cuantificación y control de la carga en diversos contextos de entrenamiento y competición.
- Manejar las nuevas tecnologías y herramientas específicas para el registro y cuantificación de las cargas de preparación del deportista.

## **OBJETIVOS**

Siendo éste un trabajo de carácter práctico, el principal objetivo del mismo fue cuantificar la carga de entrenamiento en un equipo de baloncesto mediante la aplicación del método de la percepción subjetiva del esfuerzo.

Además, se plantearon los siguientes objetivos secundarios:

- Determinar la validez de la percepción global de la dureza de las semanas de entrenamiento que tienen los jugadores como herramienta para cuantificar la carga semanal de entrenamiento.
- Analizar la evolución de diferentes variables derivadas de la cuantificación de la carga (monotonía y dureza del entrenamiento) a lo largo del periodo de estudio analizado.
- Calcular el ratio de carga aguda:crónica para controlar el grado de fatiga y la posibilidad de la aparición de lesiones en los deportistas que participaron en el estudio.

## METODOLOGÍA

### Participantes

Para el presente trabajo se contó con los jugadores del Igualatorio Cantabria Estela (C.D.Estela), club militante en el Grupo A-A de la Liga EBA durante la temporada 2017-2018, del cual el autor del trabajo es el preparador físico del mismo. La muestra estuvo conformada por 12 jugadores ( $26.7 \pm 6.4$  años;  $196 \pm 10$  cm;  $91.2 \pm 10.4$  kg) (Tabla 1), 10 de ellos permanecieron en el club durante toda la temporada, un jugador abandonó el club en el mes de enero y otro jugador se incorporó comenzando el mes de marzo. Cinco de ellos compaginaban su actividad en el equipo con estudios, cuatro lo compaginaban con su trabajo, y tres se dedicaban exclusivamente al baloncesto. Algunos de ellos tienen experiencia en el baloncesto profesional, pasando por equipos como el Bilbao Basket o el Morabanc Andorra. Además, tres de los jugadores son padres, lo que condicionó su asistencia a los entrenamientos y la carga ejecutada. El hecho de que la gran mayoría de los jugadores compaginaran los entrenamientos y partidos con sus estudios o trabajos, y en algunos casos atender a sus hijos, conllevó un “extra” de carga física y psicológica, lo cual pudo influir en el grado de fatiga de los deportistas a lo largo de la temporada.

Tabla 1. Características físicas de los jugadores analizados.

| JUGADOR | POSICIÓN  | EDAD (años) | ESTATURA (cm) | PESO (kg) |
|---------|-----------|-------------|---------------|-----------|
| 1       | Base      | 21          | 185           | 81.3      |
| 2       | Base      | 23          | 179           | 79.5      |
| 3       | Alero     | 24          | 193           | 85.7      |
| 4       | Alero     | 25          | 183           | 78.8      |
| 5       | Alero     | 39          | 192           | 87.3      |
| 6       | Alero     | 37          | 196           | 84.7      |
| 7       | Alero     | 23          | 200           | 87.9      |
| 8       | Ala-Pívot | 34          | 201           | 100.2     |
| 9       | Pívot     | 22          | 199           | 98.2      |
| 10      | Pívot     | 21          | 202           | 98.1      |
| 11      | Pívot     | 23          | 204           | 99.7      |
| 12      | Pívot     | 29          | 215           | 112.5     |

### Distribución de la temporada y estructura de un microciclo “tipo”

La pretemporada transcurrió durante todo el mes de septiembre, comenzando la temporada en octubre con el inicio de la liga regular. A lo largo de la misma hubo dos parones de vacaciones, uno en navidad y otro en semana santa, y al finalizar la liga regular a finales de abril como campeones de grupo, el equipo se clasificaba para jugar fase de ascenso a LEB Plata en mayo (Figura 1).

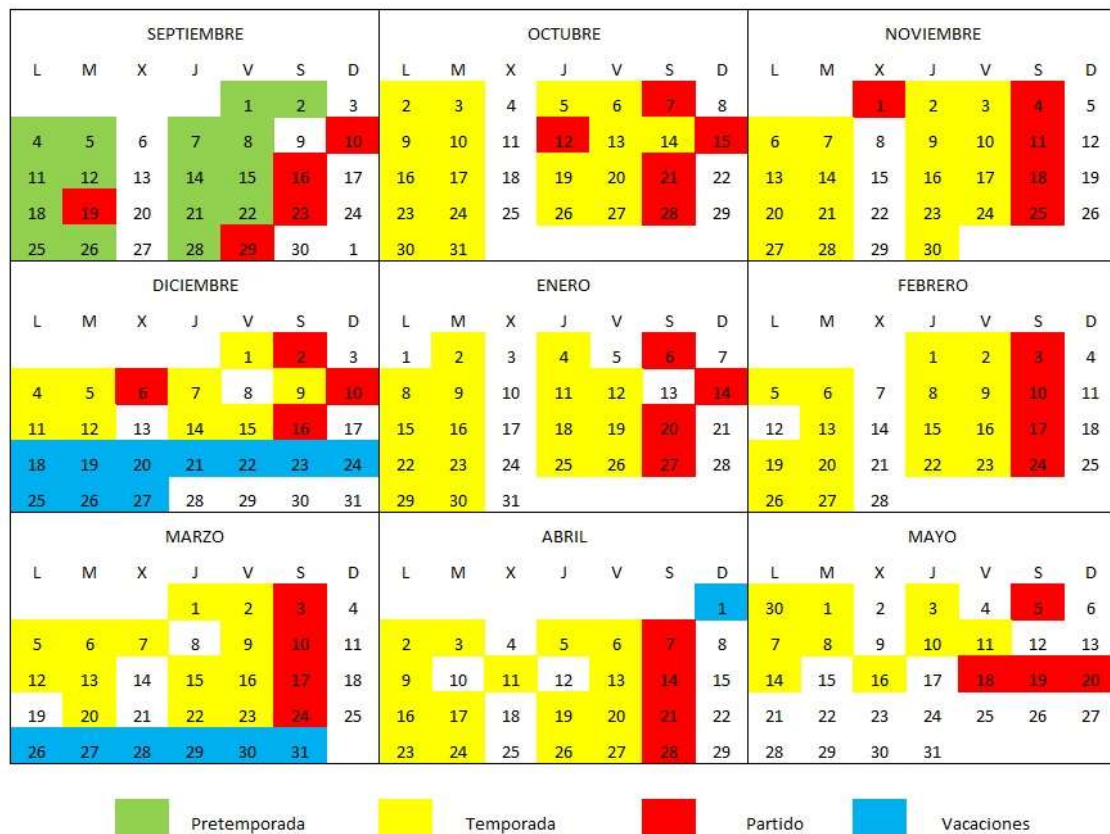


Figura 1. Calendario de la temporada 2017-2018

Durante la temporada, el equipo entrenaba cuatro días por semana (lunes, martes, jueves y viernes), la duración de los mismos oscilaba entre una y dos horas, y solían competir los sábados. Además, el cuerpo técnico programaba entrenamientos voluntarios de tiro por las mañanas dos o tres días por semana, y sesiones de trabajo físico en gimnasio normalmente lunes y miércoles por las mañanas, también voluntarios. El sentido de la voluntariedad en entrenamientos de tiro y de trabajo físico era por la poca disponibilidad de la mayoría de los jugadores de asistir a los mismos, por los motivos mencionados anteriormente (Figura 2).



**Planning semana 35 (23 abr – 29 abr)**

|                       | LUNES                                     | MARTES                                    | MIÉRCOLES                 | JUEVES                                  | VIERNES                                   | SÁBADO                                      | DOMINGO |
|-----------------------|---|---|---------------------------|---|---|---|---------|
| M<br>A<br>Ñ<br>A      |   | Pista<br>11:00 - 12:00                    |                           | Pista<br>11:00 - 12:00                  |   | Pista<br>11:00 - 12:00                      |         |
|                       | Gimnasio<br>12:00 - 13:00                 |   | Gimnasio<br>12:00 - 13:00 |   |   |   |         |
| T<br>A<br>R<br>D<br>E | Entrenamiento<br>19:00 - 21:00<br>Palacio | Video<br>19:00<br>Palacio                 |                           | Entrenamiento<br>20:00 - 21:30<br>Cueto | Video<br>19:00<br>Palacio                 | Partido vs<br>Mondragón<br>19:00<br>Palacio |         |
|                       |   | Entrenamiento<br>19:30 - 21:30<br>Palacio |                           |   | Entrenamiento<br>19:30 - 21:30<br>Palacio |   |         |

Figura 2. Planificación de un microciclo “tipo” durante la temporada



## Recursos materiales

Al ser un método sencillo y gratuito, cualquier club deportivo puede permitírselo, y para llevarlo a cabo simplemente es necesario:

- Un preparador físico cualificado para trabajar con esta herramienta
- Un ordenador donde ir registrando y calculando la carga de entrenamiento y los diferentes índices y ratios (i.e. monotonía, dureza del entrenamiento, ratio de carga aguda:crónica).
- Smartphone para mantenerse en constante contacto con los deportistas y enviarles el formulario de respuesta de la RPE

## Cuantificación de la carga de entrenamiento

La cuantificación de la carga comenzó en el mes de noviembre de 2017 y se llevó a cabo a lo largo de toda la temporada hasta finalizar en mayo de 2018. La cuantificación de la misma la podemos dividir en dos; por un lado la RPE-sesión (sRPE) y por otro lado la RPE-semanal (wRPE), que se llevaron a cabo de la siguiente manera:

Para cuantificar el volumen (duración en minutos de la sesión), al encontrarme a distancia asistiendo cada dos semanas, se le pidió al delegado del equipo que tomase el tiempo de cada sesión de entrenamiento, lo cual me comunicaba cada día. El tiempo de los partidos que disputaban los jugadores se tomaba de la estadística de los mismos. Cuando el jugador acudía al gimnasio, en el Google Forms donde contestaba a la RPE tenía la opción de marcar los minutos que había durado el entrenamiento.

Respecto a la cuantificación de la intensidad mediante RPE, tras cada sesión o partido se le enviaba a los jugadores vía Whatsapp un enlace de Google Forms (Anexo 1) donde contestaban a la pregunta “¿Cómo de duro te ha resultado el entrenamiento/partido de hoy?” mediante la Escala de Borg de 10 puntos (Figura 3).

| <b>Índice</b> | <b>Descriptor</b> |
|---------------|-------------------|
| 0             | Reposo            |
| 1             | Muy, muy fácil    |
| 2             | Fácil             |
| 3             | Moderado          |
| 4             | Algo Duro         |
| 5             | Duro              |
| 6             | -                 |
| 7             | Muy Duro          |
| 8             | -                 |
| 9             | -                 |
| 10            | Máximo            |

Figura 3. Escala de esfuerzo percibido de 10 puntos

En cuanto a la wRPE, para cuantificar el volumen se sumó el tiempo de los entrenamientos y el partido de la semana, y para la intensidad los jugadores contestaban por Google Forms (Anexo 2) a la pregunta “¿Cómo de dura te ha resultado esta semana?” cada lunes por la mañana respecto a la semana anterior mediante la Escala de Borg de 10 puntos.

Estos datos se introducían en un documento Excel (Anexo 3), y la cuantificación mediante sRPE y wRPE se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Carga de entrenamiento (sRPE)} = \text{RPE} * \text{Tiempo de la sesión (min)}$$

$$\text{Carga de entrenamiento (wRPE)} = \text{RPE} * \text{Tiempo de la semana (min)}$$

Con los datos de la sRPE se calcularon además los índices de monotonía, dureza del entrenamiento y el ratio de carga aguda:crónica, éste último, también se podía calcular mediante los datos de la wRPE.

## **Dificultades y limitaciones**

En primer lugar, dada la importancia de que los jugadores fueran sinceros en sus registros, hubo que concienciarles de la importancia de la metodología de registro de la RPE y lo importante y positiva que sería esta información para el cuerpo técnico a la hora de planificar los microciclos. Además, de esta forma el jugador se siente parte de la metodología y se siente escuchado.

Otra dificultad surgía tras un partido perdido, o un partido en el que algún jugador ha vivido momentos de estrés que le han afectado psicológicamente y quizá la predisposición en esas situaciones no era la idónea, momentos en los que hay que saber gestionar el momento de pedirles la RPE del partido, dado que por encima del jugador está la persona.

Aunque la mayor dificultad se encontró en el momento que algún jugador olvidaba contestar a la RPE y había que recordárselo constantemente hasta que la contestase, algo que no era cómodo por ambas partes, y que por encima de todo, no debe influir en el ambiente y las relaciones con los jugadores. Este hecho obligaba al preparador físico a estar constantemente pendiente de que nadie olvidase registrar su RPE.

## **Análisis estadístico**

Los resultados se expresan como media  $\pm$  desviación estándar. La normalidad de las variables se estudió usando la prueba de Shapiro-Wilk. Las diferencias entre los valores medios de sRPE, wRPE y la carga calculada a través de las diferentes metodologías se analizaron utilizando la prueba *t* de Student para datos relacionados. La magnitud de las diferencias fue expresada como una diferencia media estandarizada utilizando la *d* de Cohen. Las relaciones entre variables fueron determinadas por medio del coeficiente de correlación de Pearson (*r*). La fiabilidad relativa y concordancia entre medidas fue evaluada usando el coeficiente de correlación intraclass (ICC). Además, este análisis fue completado con el método Bland-Altman para determinar el grado de acuerdo entre variables. La fiabilidad absoluta se evaluó calculando el error típico de la medida (TE). El TE sirvió para calcular las diferencias mínimas para ser consideradas como cambios de la wRPE y la carga calculada en base a esta variable (Rodríguez-Marroyo et al., 2017). *r*, ICC y TE fueron acompañados por el intervalo de confianza al 95%. Valores de  $p < 0.05$  fueron considerados estadísticamente significativos. El software estadístico SPSS v.24.0 fue usado para este análisis.

## RESULTADOS

No se encontraron diferencias entre los valores medios semanales de sRPE ( $5.1 \pm 1.3$ ) y wRPE ( $5.2 \pm 1.8$ ) ( $d=0.06$ ) ni entre los valores de carga evaluados ( $367.6 \pm 104.4$  y  $371.6 \pm 127.0$  UA para la carga calculada utilizando la sRPE y wRPE, respectivamente) ( $d=0.03$ ). Se hallaron correlaciones significativas ( $p < 0.001$ ) entre las variables estudiadas de  $r=0.77$  (0.72; 0.82) y  $r=0.75$  (0.69; 0.80), respectivamente (Figura 4 y 5).

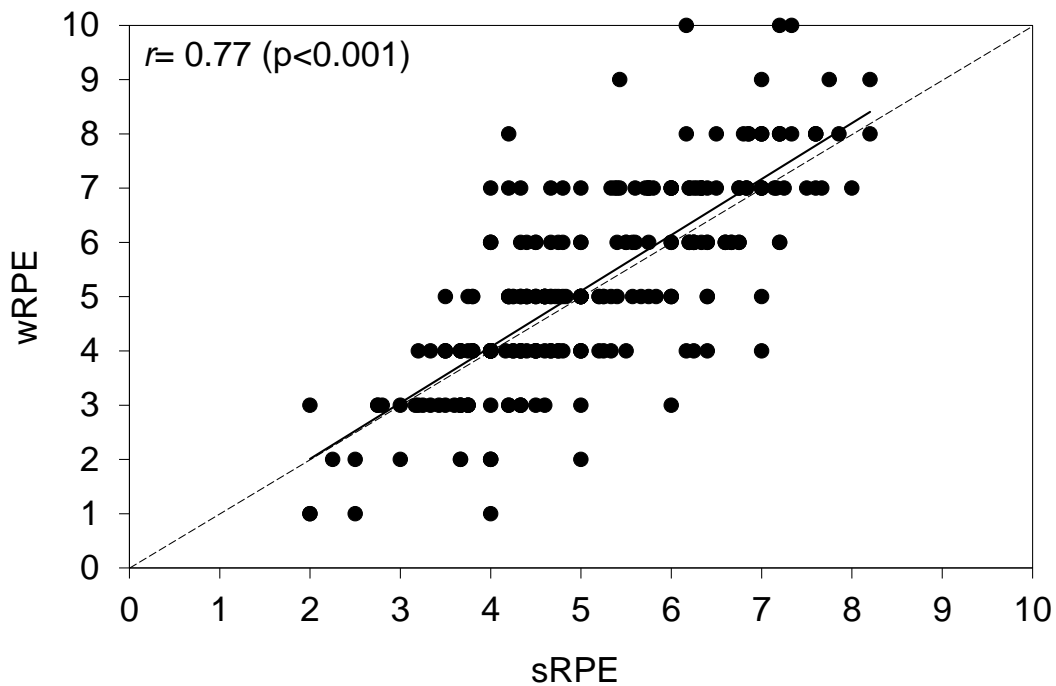


Figura 4. Relación entre la percepción subjetiva del esfuerzo media semanal, calculada como promedio de la analizada en las sesiones de entrenamiento (sRPE) y la valorada globalmente al finalizar la semana de entrenamiento (wRPE).

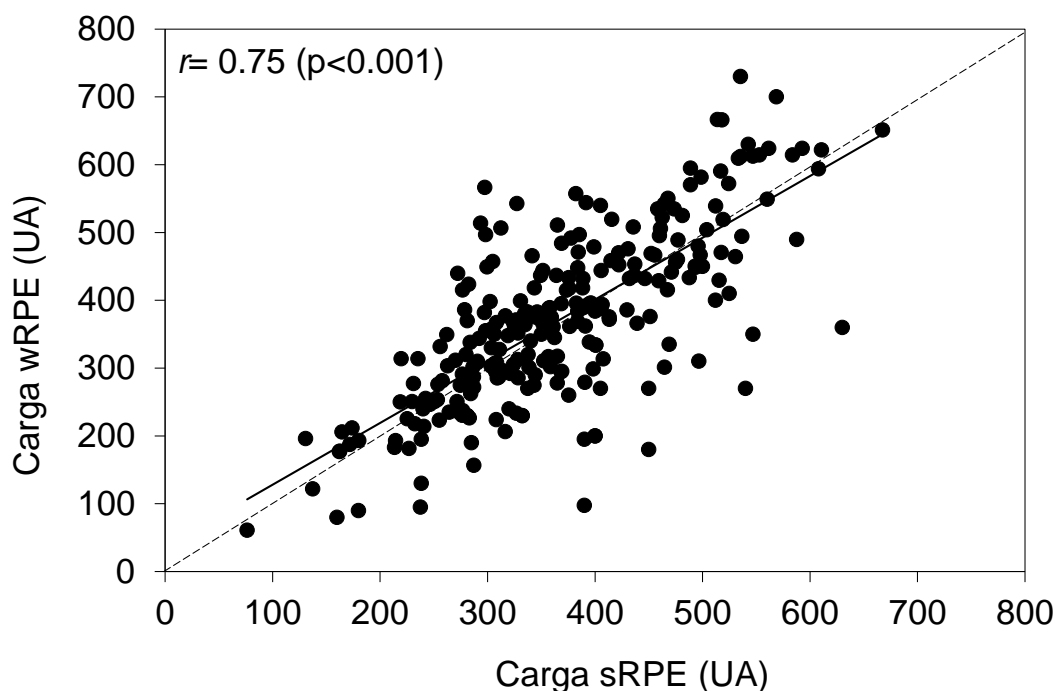


Figura 5. Relación entre la carga media semanal calculada utilizando la percepción subjetiva del esfuerzo promedio de cada una de las sesiones de entrenamiento (sRPE) y la valorada al finalizar la semana de entrenamiento (wRPE).

Se halló una alta fiabilidad relativa ( $p<0.001$ ) entre variables, el ICC analizado para la percepción del esfuerzo fue de 0.76 (0.70; 0.81). Del mismo modo, el ICC entre la carga calculada en base a la sRPE y wRPE fue de 0.76 (0.68; 0.81). El análisis gráfico Bland-Altman para la percepción subjetiva del esfuerzo y la carga del entrenamiento se muestra en la Figura 6 y 7, respectivamente. Éste análisis mostró una diferencia media de -0.11 (-0.25; 0.03) puntos y -4.1 (-14.5; 6.3) UA para la percepción del esfuerzo (Figura 6) y la carga de entrenamiento (Figura 7). Este análisis reveló una tendencia al cambio de las diferencias en función del valor de las variables analizadas. Así, con percepciones de esfuerzo menores a ~5 las diferencias entre medias fueron positivas (0.27 [0.11; 0.43] puntos), indicando el mayor valor de sRPE frente a wRPE (Figura 8). Sin embargo, para valores superiores a ~5, los valores de wRPE fueron mayores a los de sRPE, lo que conllevó un cambio negativo en las diferencias (-0.44 [-0.66; -0.22] puntos) (Figura 8). Este mismo comportamiento fue observado para la carga de entrenamiento (Figura 9). El valor de carga que indica un cambio en la tendencia de las diferencias fue ~350 UA. Por debajo y por encima de este valor la carga calculada con la sRPE fue mayor y menor a la obtenida con la wRPE, respectivamente (Figura 10). Este hecho provocó obtener unos cambios entre medias

positivos en la primera situación (24.2 [10.8; 37.6] UA) y negativos en la segunda (-29.7 [-46.6; -13.7] UA).

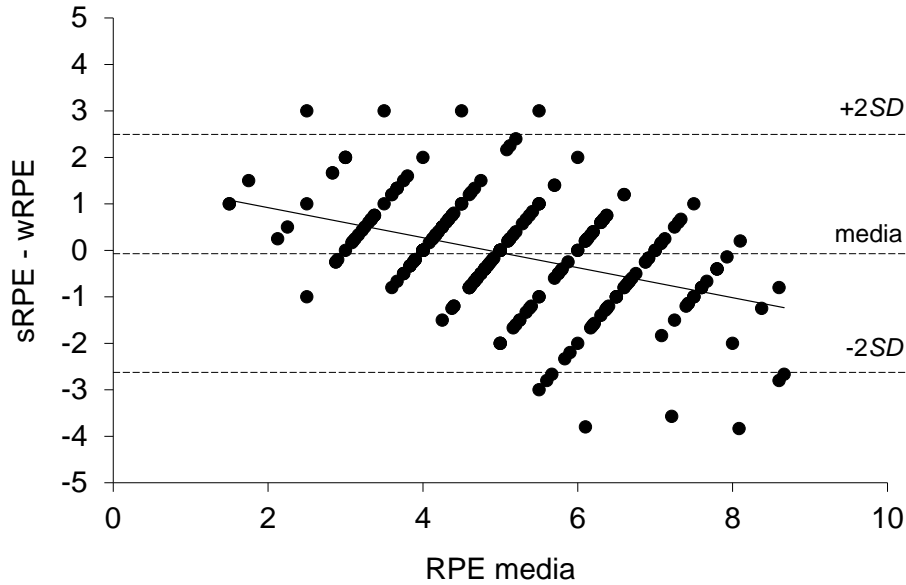


Figura 6. Análisis Bland-Altman para la percepción subjetiva del esfuerzo promedio de cada una de las sesiones de entrenamiento (sRPE) y la valorada al finalizar la semana de entrenamiento (wRPE).

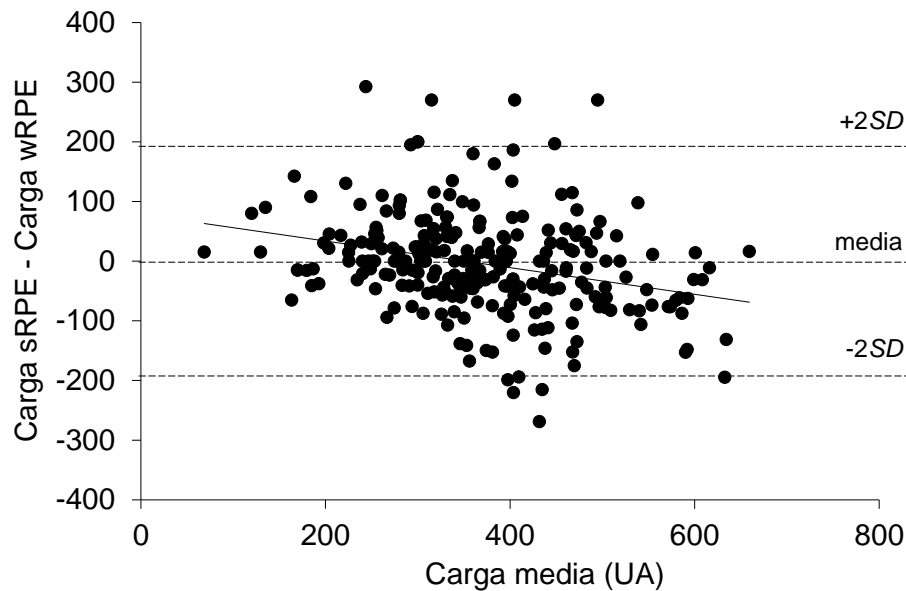


Figura 7. Gráfico Bland-Altman para la carga media semanal calculada utilizando la percepción subjetiva del esfuerzo promedio de cada una de las sesiones de entrenamiento (sRPE) y la valorada al finalizar la semana de entrenamiento (wRPE).

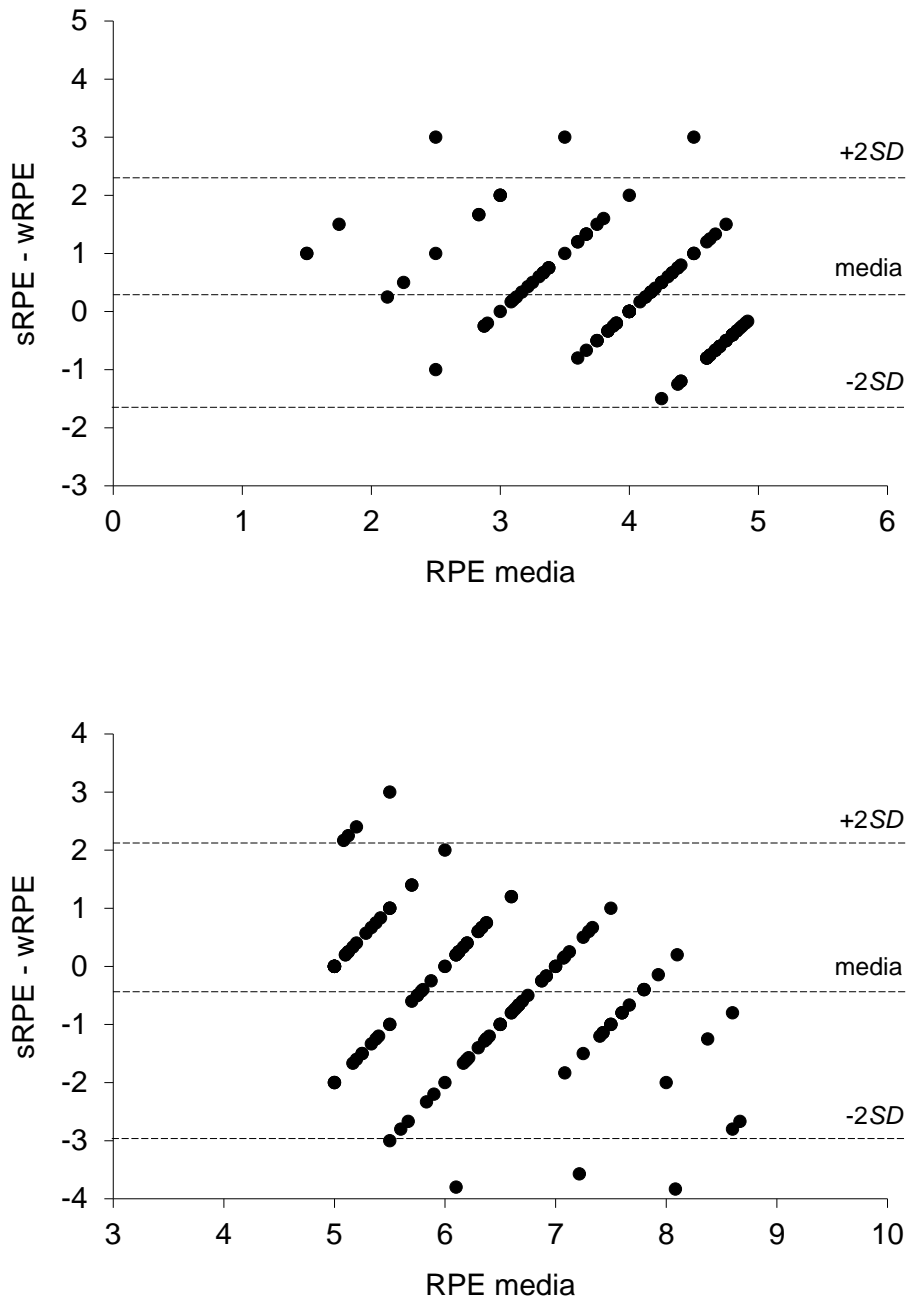


Figura 8. Análisis Bland-Altman para la percepción subjetiva del esfuerzo promedio de cada una de las sesiones de entrenamiento (sRPE) y la valorada al finalizar la semana de entrenamiento (wRPE) cuando los valores promedio de percepción fueron inferiores a 5 (panel superior) y superiores a este valor (panel inferior).



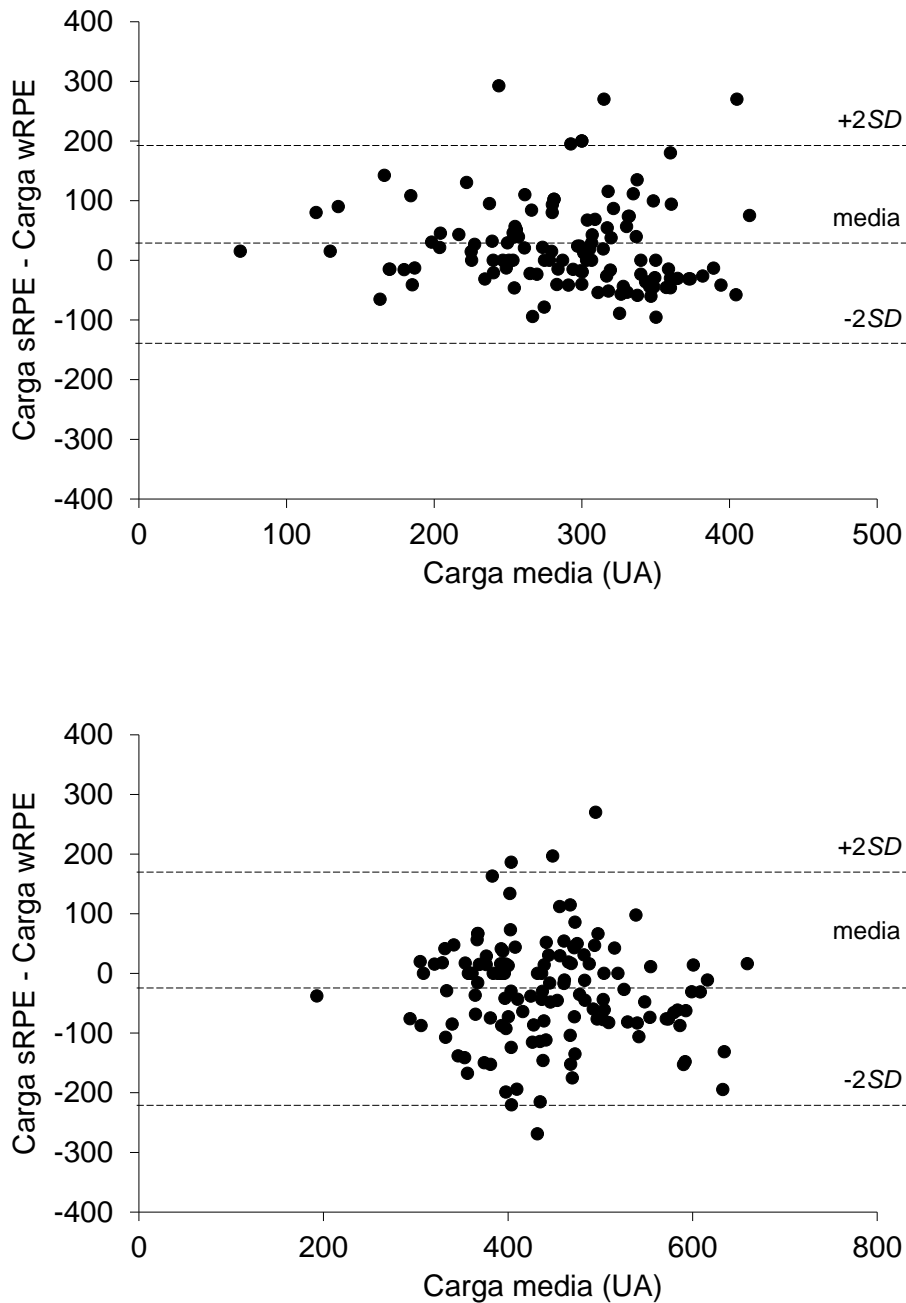


Figura 9. Gráfico Bland-Altman de la carga de entrenamiento calculada utilizando la percepción subjetiva del esfuerzo promedio de cada una de las sesiones de entrenamiento (sRPE) y la valorada al finalizar la semana de entrenamiento (wRPE) cuando los valores promedio de percepción fueron inferiores a 5 (panel superior) y superiores a este valor (panel inferior).

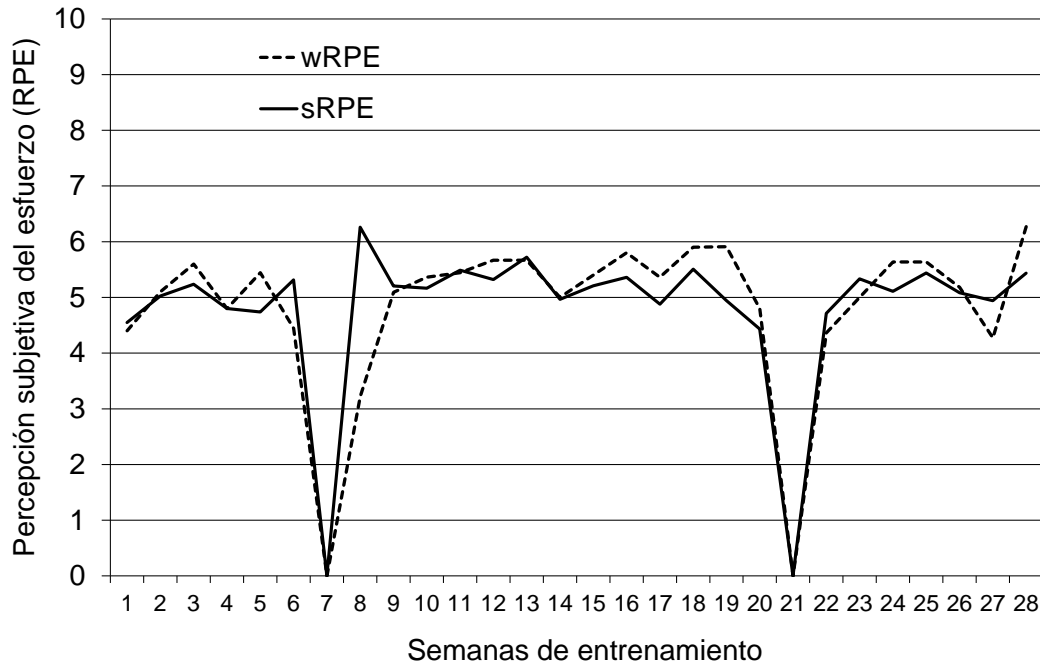


Figura 10. Evolución de la percepción del esfuerzo promedio de cada una de las sesiones de entrenamiento (sRPE) y la valorada al finalizar la semana de entrenamiento (wRPE) a lo largo del periodo de estudio.

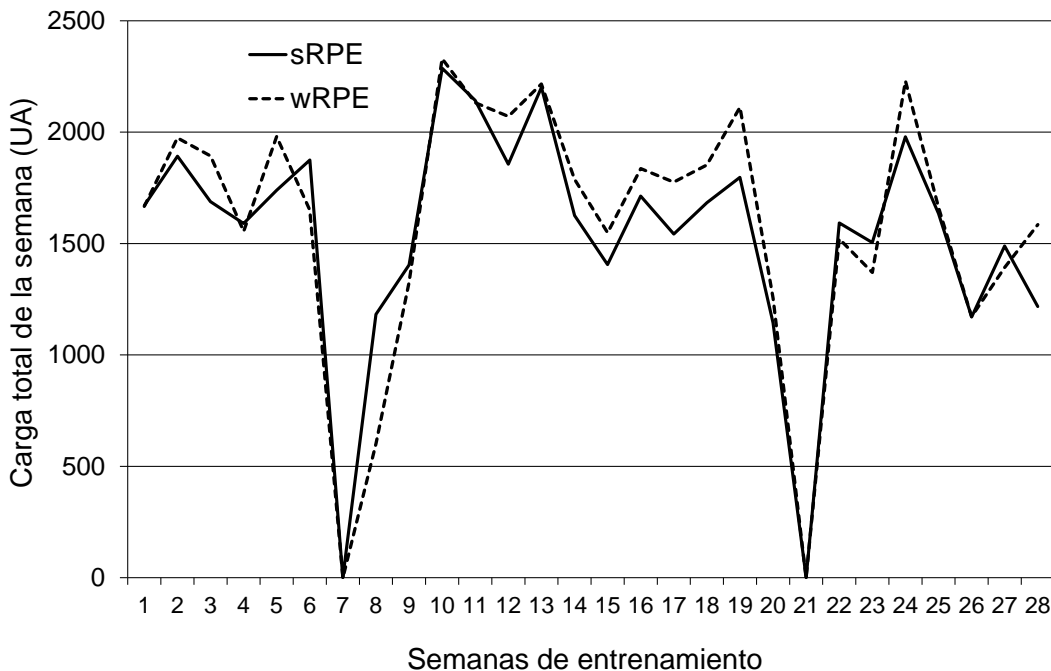


Figura 11. Carga de entrenamiento semanal calculada en base a la percepción del esfuerzo promedio de cada una de las sesiones de entrenamiento (sRPE) y la valorada al finalizar la semana de entrenamiento (wRPE) en las 28 semanas de entrenamiento que se analizaron.

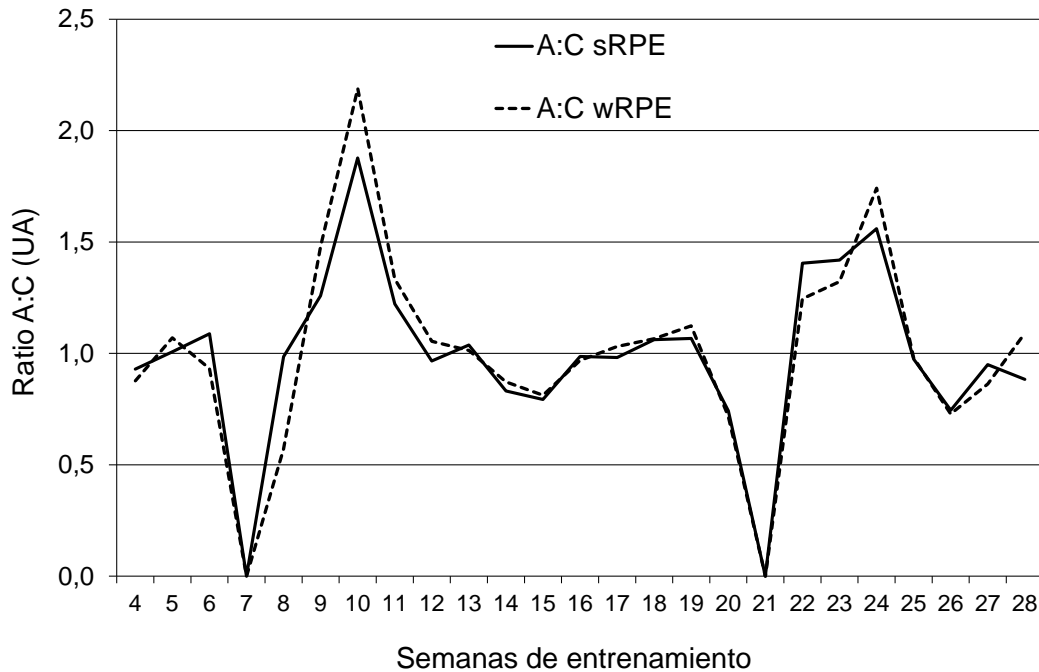


Figura 12. Relación carga aguda (A) carga crónica (C) calculada utilizando la percepción del esfuerzo promedio de cada una de las sesiones de entrenamiento (sRPE) y la valorada al finalizar la semana de entrenamiento (wRPE).

El TE en este estudio fue de 0.8 (0.73; 0.87) puntos para la percepción subjetiva del esfuerzo y de 59.9 (55.2; 65.6) UA para la carga de entrenamiento. Desde el punto de vista práctico estos valores nos permitieron calcular las diferencias mínimas para ser consideradas como cambios en estas variables. Estas diferencias fueron de 0.27 (0.24; 0.30) puntos para la percepción y de 19.9 (17.5; 22.1) UA para la carga de entrenamiento. De este modo, cuando se use la wRPE como herramienta para cuantificar la intensidad y la carga de los entrenamientos se deberían considerar como aumentos/descensos relevantes todos aquellos valores que sobrepasen/disminuyan ~0.3 puntos y ~20 UA la percepción y la carga de entrenamiento, respectivamente.

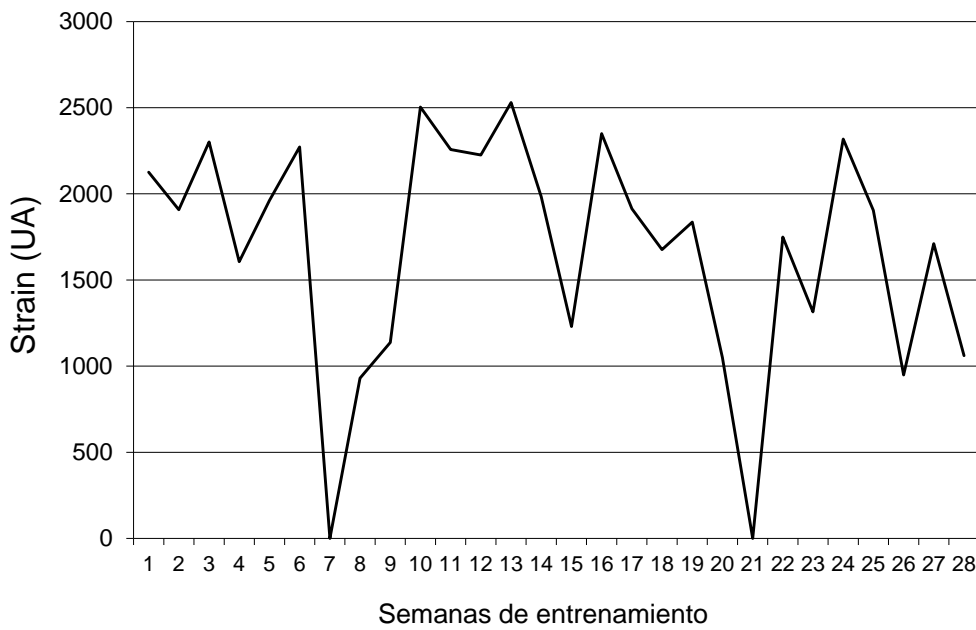
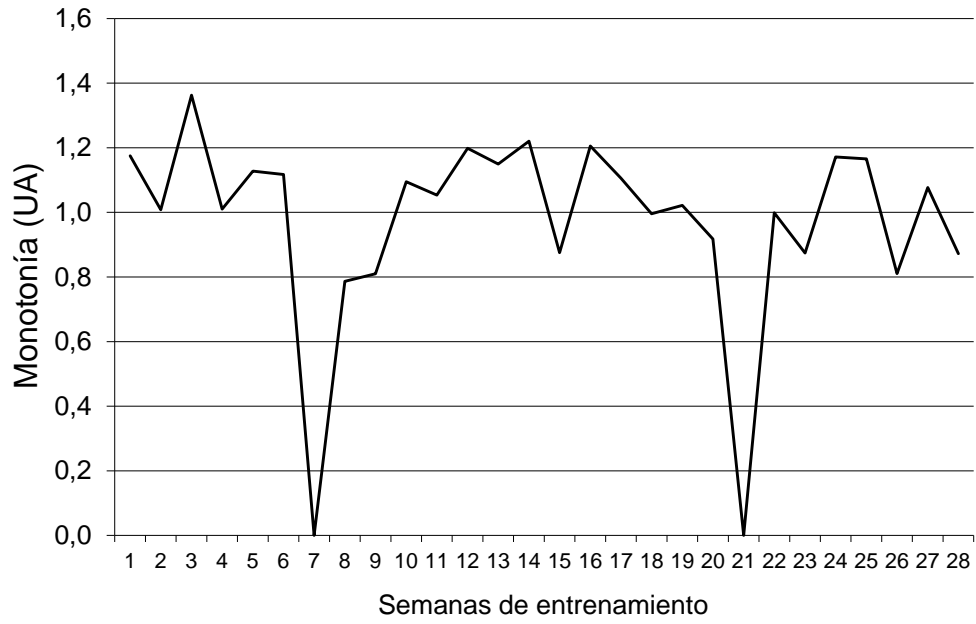


Figura 13. Evolución de la monotonía y la dureza (strain) de los microciclos estudiados.

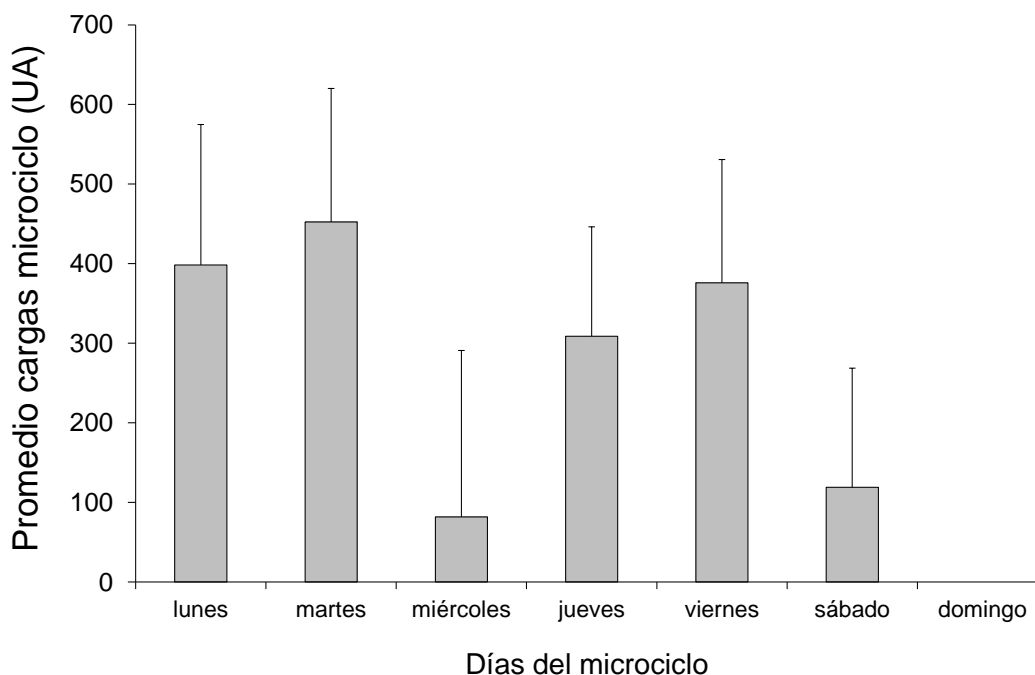


Figura 14. Distribución media de las cargas de entrenamiento a lo largo del microciclo.

La evolución semanal de la percepción del esfuerzo media (Figura 10) y la carga total de entrenamiento semanal (Figura 11) a lo largo del periodo temporal que duró el estudio fue bastante similar con el uso de la sRPE y wRPE. Del mismo modo, la wRPE se mostró sensible a los cambios producidos en la relación carga aguda:crónica evaluados en este trabajo (Figura 12). La utilización de la sRPE permitió calcular la monotonía y la dureza de los microciclos de entrenamiento, su evolución en las 28 semanas de entrenamiento se muestra en la Figura 13. Los valores medios analizados fueron  $1.0 \pm 0.1$  y  $1800.3 \pm 502.7$  UA para la monotonía y la dureza, respectivamente. Por último, la distribución de la carga de entrenamiento dentro de un microciclo tipo se representa en la Figura 14. En esta figura se observa una tendencia descendente de la carga a lo largo de la semana, donde los entrenamientos más físicos realizados los lunes y martes contribuyeron al aumento de la carga en estos días. Sin embargo, el entrenamiento más táctico fue adquiriendo más importancia con el paso de los días con el fin de preparar el partido (sábado) lo que repercutió en un descenso medio de la carga de ~100 UA.

## Identificación de hallazgos significativos

Al analizar los resultados, se observó que en torno a 5 en la Escala de Borg de 10 puntos, las correlaciones entre sRPE y wRPE eran más altas. En microciclos suaves, cuando los valores de RPE son más bajos, la puntuación de la sRPE solía ser mayor que la de la wRPE, y viceversa, en microciclos duros, cuando los valores de RPE son más altos, la wRPE solía ser mayor que la de la sRPE.

A este respecto barajamos la posibilidad de que sea debido a que, en microciclos suaves, en los que por ejemplo un jugador ha entrenado dos días y no ha jugado el partido o ha jugado pocos minutos, el promedio de las sRPE puede ser un valor normal o bajo, mientras que la wRPE sea más baja aún debido a la poca carga de entrenamiento a la que se ha expuesto el jugador. En el caso contrario, el motivo de que la wRPE suela ser mayor que la sRPE en microciclos duros podría deberse a la cercanía del partido (sábado) al momento de responder a la wRPE (lunes por la mañana), por lo que los jugadores puntuando valores altos a lo largo de la semana y percibiendo normalmente con mayor dureza el partido, el hecho de que el momento más reciente de la semana sea el más duro podría afectar al incremento de la wRPE.

Respecto a la evolución de la carga total de entrenamiento semanal (Figura 11), se observa que el comportamiento de la sRPE y wRPE es bastante similar, aumentando y disminuyendo a la vez a lo largo de las semanas, excepto en la semana 28, donde la sRPE disminuye y la wRPE aumenta, cuando los jugadores entrenaron dos días y el fin de semana disputaron los tres partidos de la fase de ascenso, incluyendo un largo viaje en autobús.

## **CONCLUSIONES**

El uso de la sRPE es una herramienta sencilla y útil para controlar la carga y la intensidad de los entrenamientos en jugadores de baloncesto. Éste método nos permitió tanto cuantificar la carga de entrenamiento, como calcular los índices de monotonía, dureza y el ratio de carga aguda:crónica; lo que nos dio una valiosa información al cuerpo técnico a la hora de planificar los microciclos, introducir progresivamente a jugadores que regresaban de una lesión, dosificar a algún jugador con mucha carga de entrenamiento acumulada, algo que nos ayudó a prevenir la aparición del síndrome de sobreentrenamiento en los jugadores.

En cuanto al método de la wRPE, parece ser una herramienta válida para el control semanal de la intensidad y de la carga del entrenamiento. Esta metodología puede ahorrar mucho trabajo al preparador físico y parece ser una herramienta muy útil en aquellas circunstancias donde no pueda obtenerse la RPE de todas las sesiones de entrenamiento. Sin embargo, hacen falta más estudios que determinen la influencia que tiene la intensidad media del microciclo en su validez.

### **Aplicaciones prácticas**

La sRPE es un método de cuantificación de la carga de entrenamiento aplicable a todo tipo de categorías, donde ya se utiliza como complemento a otras metodologías de cuantificación de carga externa (GPS) e interna (FC), aunque cobra mayor importancia en categorías semiprofesionales o amateur donde escasean los medios económicos.

La alternativa de realizar la cuantificación de las cargas de entrenamiento mediante wRPE restaría mucho trabajo al cuerpo técnico de un equipo semiprofesional o amateur, categorías en las que es difícil que sus componentes se dediquen exclusivamente a su labor en el club y compaginan la misma con otras actividades externas.

La facilidad de llevar a cabo ambas metodologías hace que la única dificultad sea la constancia en la toma de datos y en la constante comunicación con los jugadores a este respecto para registrar las RPE.

## **FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO**

Respecto a la metodología de la wRPE, no hay trabajos en la literatura que hayan investigado al respecto, por lo que sería interesante ahondar sobre ello, tanto en baloncesto, como en diferentes deportes, con diferentes sujetos. Además, sería interesante una cuantificación de diferentes tipos de ejercicios mediante la RPE como información que ayude al cuerpo técnico a planificar las sesiones a lo largo de la temporada.



## **VALORACIÓN PERSONAL**

La realización de este trabajo me ha hecho más consciente aún de la importancia que tiene cuantificar y controlar las cargas de entrenamiento durante la temporada, y en base a la información registrada, analizarla y actuar sobre la planificación a lo largo de la temporada en conjunto con los entrenadores, conscientes de la información que les facilitaba.

Personalmente me ha resultado sacrificado estar tantos meses pendiente de que a los jugadores no se les olvidase registrar la RPE, y en ese caso, ir detrás de algunos de ellos para que la contestasen. Además, para algunos de ellos también suponía una actividad “extra” aunque apenas llevase tiempo contestar. Afortunadamente los jugadores colaboraron como se esperaba y me facilitaron el registro de las RPE a lo largo de la temporada.

En cuanto a la metodología alternativa de la wRPE que utilizamos en paralelo, le encuentro una enorme ventaja para cuantificar las cargas semanales, como es el ahorro de trabajo para el preparador físico el hecho de tener que tomar una sola RPE a cada jugador por semana.

Por otro lado su gran inconveniente es que nos perderíamos la información “intra-semanal” de cada sesión, con la que podríamos calcular los índices de monotonía y dureza del entrenamiento, aunque a la hora de valorar las cargas agudas y crónicas no hay grandes diferencias entre ambas metodologías, por lo que personalmente es algo que valoro a la hora de cuantificar la carga de entrenamiento la próxima temporada.

También considero importante el tomar las RPE mediante Google Forms, ya que, aparte de ser la única forma posible de realizarlo al no estar disponible presencialmente durante toda la temporada, de esta forma los jugadores no ven los valores que marcan los compañeros y así sus valores no se verían influenciados.

Considero muy valiosas cualquiera de las dos metodologías empleadas en este trabajo para cuantificar y controlar la carga de entrenamiento, y más aún en categorías semiprofesionales o amateur que normalmente no se pueden permitir ni costosas herramientas como GPS indoor o medidores de la frecuencia cardíaca, ni personal que se

dedique exclusivamente a estas laboriosas metodologías que, como se ha comprobado en multitud de trabajos, la RPE puede resultar tanto o más válida que los registros de GPS o frecuencia cardíaca.

## **Agradecimientos**

La realización de éste trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración y la paciencia de los jugadores a la hora de registrar día tras día y semana tras semana sus RPE, sin la colaboración del delegado del equipo controlando la duración de todas y cada una de las sesiones de entrenamiento a lo largo de la temporada, ni sin la disposición y colaboración de mi tutor.

Aparte de la realización del trabajo, también quiero agradecer al entrenador del club y a su ayudante su atención y su escucha a la hora de planificar los microciclos, dosificar jugadores que acumulaban una carga extra de entrenamiento y estudios o trabajo, e incorporar progresivamente a jugadores que volvían tras una lesión.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Achten, J., & Jeukendrup, A. E. (2003). Heart rate monitoring. *Sports medicine*, 33(7), 517-538.
2. Alexiou, H., & Coutts, A. J. (2008). A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(3), 320-330.
3. Banister, E. W., Good, P., Holman, G., & Hamilton, C. L. (1986). Modeling the training response in athletes. *Sport and elite performers*, 3, 7-23.
4. Banister, E. W. (1991). Modeling elite athletic performance. *Physiological testing of elite athletes*, 403-424.
5. Bärtsch, P., & Saltin, B. (2008). General introduction to altitude adaptation and mountain sickness. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 18(s1), 1-10.
6. Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Med sci sports exerc*, 14(5), 377-381.
7. Coutts, A. J., Rampinini, E., Marcora, S. M., Castagna, C., & Impellizzeri, F. M. (2009). Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 79-84.
8. Cuadrado-Reyes, J., Chirrosa Ríos, L. J., Chirrosa Ríos, I. J., Martín-Tamayo, I., & 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).
9. Day, M. L., McGuigan, M. R., Brice, G., & Foster, C. (2004). Monitoring exercise intensity during resistance training using the session RPE scale. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(2), 353-358.

10. Edwards, S. (1993). High performance training and Racing. *The heart rate monitor book*. Fleet Fleet Press: Sacramento, California.
11. Feriche, B., Chiroso, L. J., & Chiroso, I. (2001). Validez del uso de la RPE en el control de la intensidad del entrenamiento en balonmano. *Arch Med Dep*, 19(91), 377-83.
12. Foster, C., Hector, L. L., Welsh, R., Schrage, M., Green, M. A., & Snyder, A. C. (1995). Effects of specific versus cross-training on running performance. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 70(4), 367-372.
13. Foster, C. (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine and science in sports and exercise*, 30, 1164-1168.
14. Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(1), 109-115.
15. Hartwig, T. B., Naughton, G., & Searl, J. (2008). Defining the volume and intensity of sport participation in adolescent rugby union players. *International journal of sports physiology and performance*, 3(1), 94-106.
16. Hill-Haas, S. V., Coutts, A. J., Rowsell, G. J., & Dawson, B. T. (2009). Generic versus small-sided game training in soccer. *International journal of sports medicine*, 30(09), 636-642.
17. Hill-Haas, S. V., Rowsell, G. J., Dawson, B. T., & Coutts, A. J. (2009). Acute physiological responses and time-motion characteristics of two small-sided training regimes in youth soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 111-115.
18. Hulin, B. T., Gabbett, T. J., Lawson, D. W., Caputi, P., & Sampson, J. A. (2015). The acute: chronic workload ratio predicts injury: high chronic workload may decrease injury risk in elite rugby league players. *Br J Sports Med*, bjsports-2015.

19. Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Medicine & Science in sports & exercise*, 36(6), 1042-1047.
20. Lucia, A., Hoyos, J., Santalla, A., Earnest, C., & Chicharro, J. L. (2003). Tour de France versus Vuelta a Espana: which is harder?. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(5), 872-878.
21. Manzi, V., D'ottavio, S., Impellizzeri, F. M., Chaouachi, A., Chamari, K., & Castagna, C. (2010). Profile of weekly training load in elite male professional basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(5), 1399-1406.
22. McDermott, B. P., Casa, D. J., Lee, E. C., Yamamoto, L. M., Beasley, K. N., Emmanuel, H., & Maresh, C. M. (2013). The influence of rehydration mode after exercise dehydration on cardiovascular function. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(8), 2086-2095.
23. Milanez, V. F., Lima, M. S., Gobatto, C. A., Perandini, L. A., Nakamura, F. Y., & Ribeiro, L. F. P. (2011). Correlates of session-rate of perceived exertion (RPE) in a karate training session. *Science & sports*, 26(1), 38-43.
24. Murillo Lorente, V., Alvarez Medina, J., & Manomelles Marqueta, P. (2016). Control of training loads through perceived exertion. Prediction of heart rate. *Retos. Nuevas Tendencias en Educacion Física, Deporte y Recreación*, (30).
25. Piggott, B., Newton, M. J., & McGuigan, M. R. (2009). The relationship between training load and incidence of injury and illness over a pre-season at an Australian football league club. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 17(3).
26. Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of sports sciences*, 25(6), 659-666.
27. Rodríguez-Marroyo, J. A., García-López, J., Juneau, C. É., & Villa, J. G. (2009). Workload demands in professional multi-stage cycling races of varying duration. *British journal of sports medicine*, 43(3), 180-185.

28. Rodríguez-Marroyo, J. A., Villa, G., García-López, J., & Foster, C. (2012). Comparison of heart rate and session rating of perceived exertion methods of defining exercise load in cyclists. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(8), 2249-2257.
29. Rodríguez-Marroyo, J. A., Medina, J., García-López, J., García-Tormo, J. V., & Foster, C. (2014). Correspondence between training load executed by volleyball players and the one observed by coaches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(6), 1588-1594.
30. Rodríguez-Marroyo, J. A., & Antoñan, C. (2015). Validity of the session rating of perceived exertion for monitoring exercise demands in youth soccer players. *International journal of sports physiology and performance*, 10(3), 404-407.
31. Rodríguez-Marroyo, J. A., Medina-Carrillo, J., García-López, J., Morante, J. C., Villa, J. G., & Foster, C. (2017). Validity, Reliability, and Sensitivity of a Volleyball Intermittent Endurance Test. *International journal of sports physiology and performance*, 12(3), 364-369.
32. Sampaio, J., Abrantes, C., & Leite, N. (2009). Power, heart rate and perceived exertion responses to 3x3 and 4x4 basketball small-sided games. *Revista de Psicología del Deporte*, 18(3), 463-467.
33. Sustercich, W. (2017). *The Effect of Progressive Fatigue on Session RPE* (Doctoral dissertation, University of Wisconsin--La Crosse).
34. Sweet, T. W., Foster, C., McGuigan, M. R., & Brice, G. (2004). Quantitation of resistance training using the session rating of perceived exertion method. *The journal of strength & conditioning research*, 18(4), 796-802.
35. Wallace, L. K., Slattery, K. M., & Coutts, A. J. (2009). The ecological validity and application of the session-RPE method for quantifying training loads in swimming. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 33-38.

## ANEXOS

PREGUNTAS    RESPUESTAS

---

### RPE sesión (escala de percepción subjetiva del esfuerzo) - C.D.Estela

Cuantificación de la carga de entrenamiento del C.D. Estela  
Responder tras cada sesión a partir de los 15 mins de haber acabado

Nombre / Name

1. Jon Peña
2. Andrés Pariente
3. Roger Jansen
4. Justinae Olochnavicius
5. Alex Hernández
6. Juan Arnalz
7. Carlos Iradier
8. Pablo Sánchez
9. Filip Knezovic
10. Andrés Díaz
11. Joseba Iglesias
12. Tomas Hempf

Fecha de entrenamiento o partido / Date of train or match \*

Mes, día, año

Tipo de sesión / Type of session \*

Pista / Court

Gimnasio / Gym

Partido / Match

Si es GYM ¿Cuánto tiempo ha durado el entrenamiento? // In case of GYM session ¿Duration?

Tiempo de respuesta corta .....

Basándote en ésta escala ¿Cuánto de duro te ha resultado el entrenamiento/partido de hoy? // Based on this scale ¿How hard you felt today's training/game?

| Índice | Descriptor     |
|--------|----------------|
| 0      | Reposo         |
| 1      | Muy, muy fácil |
| 2      | Fácil          |
| 3      | Moderado       |
| 4      | Algo duro      |
| 5      | Duro           |
| 6      | Muy Duro       |
| 7      | -              |
| 8      | -              |
| 9      | -              |
| 10     | Máximo         |

0- Reposo / Rest

1- Muy, muy fácil / Very easy

2- Fácil / Easy

3- Moderado / Moderate activity

4- Algo duro / Medium hard

5- Duro / Hard

6

7- Muy duro / Very hard

8

9

10- Máximo / Maximal

### Anexo 1. Formulario de respuesta a la sRPE

...

Basándote en esta escala ¿Cómo de dura te ha resultado ésta SEMANA pasada? // Based on this scale ¿How hard you felt last WEEK?

- 0 - Reposo / Rest
- 1 - Muy, muy fácil / Very easy
- 2 - Fácil / Easy
- 3 - Moderado / Moderate activity
- 4 - Algo duro / Medium hard
- 5 - Duro / Hard
- 6
- 7 - Muy duro / Very hard
- 8
- 9 - Muy, muy duro / Very, very hard
- 10 - Máximo / Maximal

Anexo 2. Formulario de respuesta a la WRPE



| MAR     | RPE JUGADORES/TEMPO/CARGA |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
|---------|---------------------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|-----|-----|----|-----|
|         | Atorador                  | Jos P. | Atorador P. | Atorador K. | Atorador D. | Atorador Q. | Atorador S. | Atorador C. | Atorador E. | Atorador F. | Atorador G. | Atorador H. | Atorador I. | Atorador J. | Atorador K. | Atorador L. | Atorador M. | Atorador N. | Atorador O. | Atorador P. | Atorador R. | Atorador S. |     |     |     |    |     |
| Tempo   | RPE                       | t      | car         | RPE         | t           | car         | RPE         | t           | car         | RPE         | t           | car         | RPE         | t           | car         | RPE         | t           | car         | RPE         | t           | car         | RPE         | t   | car |     |    |     |
| Lign    | 26                        | 0      | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0   | 0   |     |    |     |
| L       | 26                        | 100    | 5           | 100         | 500         | 4           | 100         | 400         | 5           | 100         | 500         | 2           | 100         | 200         | 5           | 100         | 500         | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0   | 0   | 0   |    |     |
| M       | 27                        | 100    | 6           | 100         | 600         | 4           | 100         | 400         | 4           | 100         | 400         | 3           | 100         | 300         | 4           | 100         | 400         | 3           | 100         | 300         | 0           | 0           | 0   | 0   | 0   |    |     |
| Xign    | 28                        | 0      | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0   | 0   | 0   |    |     |
| J       | 1                         | 75     | 7           | 75          | 525         | 4           | 75          | 300         | 8           | 75          | 600         | 5           | 75          | 375         | 6           | 75          | 450         | 5           | 75          | 375         | 8           | 75          | 525 | 7   | 75  |    |     |
| V       | 2                         | 85     | 6           | 85          | 510         | 3           | 85          | 255         | 4           | 85          | 340         | 6           | 85          | 510         | 4           | 85          | 340         | 7           | 85          | 595         | 3           | 85          | 255 | 5   | 85  |    |     |
| S       | 3                         | 6      | 22          | 132         | 0           | 0           | 5           | 22          | 110         | 8           | 24          | 192         | 1           | 0           | 0           | 0           | 6           | 24          | 144         | 5           | 10          | 50          | 23  | 164 | 6   | 30 |     |
| D       | 4                         | 0      | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0   | 0   | 0   | 0  |     |
| RPE.cs  | 300                       | 6      | ###         | 33          | 1555        | 45          | 450         | 72          | ###         | 55          | 1030        | 48          | 1070        | 33          | 625         | 7           | ###         | 43          | 635         | 4           | ###         | 43          | 635 | 4   | ### | 43 |     |
| RPE.Sem | --                        | 7      | 302         | ###         | 4           | 300         | 1405        | 4           | 307         | 428         | 8           | 304         | ###         | 5           | 360         | 1030        | 5           | 366         | 1530        | 5           | 370         | 1030        | 8   | 443 | ### | 4  | 295 |
| EQUIPO  |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| Días    |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| Lign    |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| L       |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| M       |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| Xign    |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| J       |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| V       |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| S       |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| D       |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| RPE.cs  | 340                       | 72     | ###         | 42          | 1900        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| RPE.Sem | --                        | 6      | 328         | 2148        | 5           | 325         | 1175        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| EQUIPO  |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| Días    |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| Lign    |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| L       |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| M       |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| Xign    |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| J       |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| V       |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| S       |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| D       |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| RPE.cs  | 340                       | 72     | ###         | 42          | 1900        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| RPE.Sem | --                        | 6      | 328         | 2148        | 5           | 325         | 1175        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| EQUIPO  |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| Días    |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| Lign    |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| L       |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| M       |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| Xign    |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| J       |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| V       |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| S       |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| D       |                           |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| RPE.cs  | 340                       | 72     | ###         | 42          | 1900        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |
| RPE.Sem | --                        | 6      | 328         | 2148        | 5           | 325         | 1175        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |     |     |     |    |     |

Anexo 3. Base de datos de RPE mediante Excel.