

2016, *Retos*, 30, 9-14© Copyright: Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física (FEADEF) ISSN: Edición impresa: 1579-1726. Edición Web: 1988-2041 ([www.retos.org](http://www.retos.org))

## Percepción subjetiva como método de control de la fatiga y la intensidad en fútbol sala

### Subjective perception as a method of controlling the fatigue and intensity in futsal

Javier Álvarez Medina\*, Víctor Murillo Lorente\*, Pablo Usan Supervía\*, Ricardo Ros Mar\*, Pedro Manonelles Marqueta\*\*

\*Universidad de Zaragoza (España), \*\*Universidad Católica San Antonio de Murcia (España)

**Resumen.** El objeto de estudio es controlar las cargas de entrenamiento en fútbol sala utilizando el método de Percepción Subjetiva. Participaron 12 jugadores profesionales de fútbol sala español durante una temporada de 40 semanas. Se registró la Percepción Subjetiva de la fatiga previa y posterior al entrenamiento y de la intensidad soportada durante el mismo través de las Escalas de Percepción desarrolladas por Borg. La recogida de datos se realizó de forma personal en todos los entrenamientos (225 sesiones) y se analizaron los valores individuales y los valores medios del equipo. Los resultados medios del equipo establecen una percepción subjetiva de fatiga previa de  $3.39 \pm 0.64$ , una percepción subjetiva de fatiga posterior de  $6.76 \pm 0.93$  y una percepción subjetiva de la intensidad de  $14.65 \pm 1.27$ . Se han encontrado correlaciones significativas entre la percepción de fatiga previa y posterior ( $r=0.78$ ) y entre la percepción de intensidad y de fatiga posterior ( $r=0.86$ ). Esta relación entre la percepción subjetiva de fatiga e intensidad permite conocer de manera individual y grupal el efecto que tiene la carga aplicada en la fatiga de los jugadores.

**Palabras clave.** fútbol sala, carga de entrenamiento, fatiga, control, percepción subjetiva.

**Abstract.** The aim of this study is to control training loads in futsal using the method of subjective perception. Participants were 12 Spanish professional futsal players during a season of 40 weeks. The subjective perception of prior fatigue and fatigue after training and the perceived intensity during training were recorded using scales developed by Borg. Data were collected in all training sessions (225 sessions) and individual scores and average team scores were analyzed. The average team scores were as follows:  $3.39 \pm 0.64$  for subjective perception of prior fatigue;  $6.76 \pm 0.93$  for subjective perception of fatigue after training; and  $14.65 \pm 1.27$  for subjective perception of the intensity of training. We found significant correlations between the perception of prior fatigue and the perception of fatigue after training ( $r = 0.78$ ), and between perceived intensity and perceived fatigue after training ( $r = 0.86$ ). The relationship between the subjective perception of fatigue and perception of intensity sheds light into the effect of training loads on player fatigue, both at individual and collective levels.

**Keywords.** futsal, training load, quantification, fatigue, subjective perception.

### Introducción

En los últimos años algunos autores consideran clave valorar el factor psicológico como método de control de las cargas del entrenamiento en los deportes de equipo, basado en la elaboración de la información neuromuscular y factores estratégicos que implican las cargas aplicadas al jugador (Milanez, Ramos, Okuno, Boullosa & Nakamura, 2014). Estos métodos se consideran cualitativos y en la práctica diaria se presentan como una manera eficaz de conocer cómo afectan a los jugadores las cargas planificadas, además, facilitan el proceso ya que no requieren de instrumentos complejos y agilizan la recogida de resultados al permitir una respuesta inmediata. Además su bajo coste hace que sean accesibles a prácticamente todos los niveles de entrenamiento (Gearhart, Goss, Lagally, Jakicic, Gallagher J & Gallagher K, 2002).

Uno de los principales métodos cualitativos para el control del entrenamiento es la Percepción Subjetiva del Esfuerzo (PSE) (Hopkins, 1991). Borg (1982) define la PSE como «la sensación de intensidad de ejercicio o el grado de cansancio que el deportista siente». Foster, Heimann, Esten, Brice & Porcari (2001) sugieren que la PSE global permite cuantificar la intensidad del ejercicio y realizar cálculos mediante un único número que representa la intensidad combinada de cada uno de los ejercicios que componen la sesión. Determina que es un método sencillo y válido para su uso en los deportes colectivos.

La mayoría de los estudios han utilizado la PSE para controlar y evaluar la intensidad del esfuerzo realizado, tanto en deportes colectivos como individuales (Borresen y Lambert, 2008; Alexiou & Coutts, 2008; Green, McIntosh, Hornsby, Timme, Gover & Mayes, 2009; Little & Williams, 2007; Hill-Hass, Rowsell, Dawson & Coutts, 2009; Buchheit, Lepretre, Behaegel, Millet, Cuvelier & Ahmaidi, 2009; Manzi, D'Ottavio, Impellizzeri, Chaouachi, Chamar & Castagna, 2010).

Sin embargo autores como Del Campo (2004) la utilizan mediante la escala de 10 puntos para valorar la fatiga del jugador. La fiabilidad de esta escala fue determinada por este autor en un estudio test-retest, obteniéndose un coeficiente de correlación de 0.85. Posteriormente en una investigación llevada a cabo por Álvarez, Del Campo y Lorente (2005) (en Drobnic, Puiggellívol y Bové, 2009) exponen la aplicación

de esta escala para la evaluación de la fatiga antes y después del entrenamiento.

De acuerdo con estos autores consideramos muy adecuado utilizar la Percepción Subjetiva en la valoración de la fatiga previa y posterior al entrenamiento para disponer de una información más completa acerca del estado físico y mental del jugador. En el deporte en general, pero fundamentalmente en el colectivo, una de las causas más comunes en la mala adaptación del jugador es la falta de comunicación con los entrenadores (Ahern y Lohr, 1997; Weinberg & Gould, 1999). La confianza y una comunicación abierta entre ambas partes permiten conocer el estado del jugador y evita exponerle ante situaciones perjudiciales para su estado físico y mental. La implicación del deportista en el proceso de control del entrenamiento es necesaria en los deportes colectivos y la información obtenida del binomio entrenador-deportista será la clave para llevar a cabo una planificación real y ajustada a cada jugador y a cada momento (Casáis, 2008).

En base a este razonamiento consideramos que el uso de la PSE debe realizarse no sólo para valorar la intensidad percibida sino también para analizar la fatiga previa y posterior al entrenamiento. El deportista, con su feedback al entrenador, informará de cómo ha asimilado las cargas previas y de las sensaciones antes de iniciar la actividad, y éste comparará esas informaciones con sus observaciones a lo largo del proceso de entrenamiento.

### Objeto de estudio

Controlar las cargas de entrenamiento en fútbol sala utilizando el método de percepción subjetiva del jugador analizando la fatiga y la intensidad percibida por el deportista.

### Material y método

#### Tipo de estudio

Se trata de un diseño observacional con medidas repetidas, de tipo longitudinal a lo largo de la temporada 2011/2012 durante 40 semanas en 225 sesiones.

La metodología seguida fue aprobada por el Comité Ético de la Universidad de Zaragoza siguiendo las directrices de la Declaración de Helsinki para investigación con humanos de 1974 y modificada en 2008. Todos los participantes fueron informados del propósito del estudio, se obtuvo por escrito su consentimiento y sabían que podían retirarse del mismo cuando consideraran oportuno.

Fecha recepción: 30-03-15. Fecha de aceptación: 07-12-15  
 Víctor Murillo Lorente  
 victormurillo1301@hotmail.com

### Participantes

12 jugadores de la primera plantilla «Hormigoneras Umacón Zaragoza» de Primera División española de fútbol sala (n=12). Las características de la muestra son: edad; 27.00±5.12 años; talla 175.98±5.94 cm; peso 73.97±6.13 kg.

La población en la que se incluye la muestra se compone de 14 equipos profesionales.

Los criterios de inclusión fueron; ser jugador de la primera plantilla o del equipo filial y acudir siempre a los entrenamientos, exceptuando causas de lesión o enfermedad puntual. Y los criterios de exclusión; no acudir siempre a los entrenamientos, jugadores con lesiones de larga duración y jugadores que no completaron la mitad de la temporada.

Los 12 sujetos habían participado la temporada anterior en un estudio piloto.

-Temporada 2010/2011. Estudio piloto

-Agosto a diciembre de 2010: Se utilizan las escalas de percepción subjetiva para constatar si su aplicación diaria era viable.

-Enero a mayo 2011: Una vez constatada la utilidad de las mismas y conseguida la concienciación de su buena utilización por parte de los jugadores se pasó a utilizar sistemáticamente en cada sesión.

-Temporada 2011/2012. Implantación total de las escalas desde el inicio de temporada.

### Procedimiento de recogida de datos

En el protocolo de recogida de datos se estableció un proceso sencillo, rápido de realizar y cómodo para el cuerpo técnico y los jugadores, que no interrumpiese la dinámica habitual de los entrenamientos. Para ello se diseñó la ficha de registro diario personal donde los jugadores realizaban sus anotaciones aislados de los compañeros. En estas fichas se indicaba:

-Antes de comenzar el calentamiento → su Percepción Subjetiva de Fatiga inicial (**PSF previa**). Este valor permitía al cuerpo técnico conocer el grado de fatiga con la que el jugador y el equipo empezaba la sesión.

-Al finalizar la sesión y antes de realizar la parte de los estiramientos en grupo → su Percepción Subjetiva del esfuerzo e intensidad soportado (**PSE intensidad**). Este dato posibilitaba a los entrenadores comprobar la intensidad de la sesión percibida por el jugador.

-Al finalizar los estiramientos y antes de ducharse → su Percepción Subjetiva de Fatiga final (**PSF posterior**). Este valor permitía conocer el grado de fatiga con el que el jugador y el equipo acababan los entrenamientos

Las escalas utilizadas para este registro se presentan a continuación. A los jugadores les fueron entregadas en español para su mejor interpretación:

-Escala de fatiga de 1-10 puntos (basada en la CR-10 scale validada por Del Campo (2004)) para valorar la PSF previa y PSF posterior (figura 1).

-Escala de intensidad de 6-20 puntos (basada en la RPE scale de Borg (1982)) para valorar la PSE intensidad (figura 1).

CR-10 scale		RPE scale	
Very rested	1	Very, very light	6
	2		7
Rested	3	Very light	8
	4		9
A little tired	5	Light	10
	6		11
Tired	7	Pretty hard	12
	8		13
Pretty tired	9	Hard	14
	10		15
Exhausted	11	Very hard	16
	12		17
		Very, very hard	18
			19
			20

Figura 1. Escalas utilizadas para valorar la fatiga y la intensidad percibida

Además de los valores de la Percepción Subjetiva, el jugador anotaba cualquier molestia o lesión sufrida antes, durante o después del entrenamiento que pudiera afectar a su estado físico y mental. El fisioterapeuta y el cuerpo técnico también anotaban cualquier consideración que estimaran importante sobre el estado del jugador.

Toda la información recogida, numérica y en forma de comentarios, servía «in situ» para que el cuerpo técnico estuviera constantemente informado del estado del equipo. La ficha de registro se convirtió en una herramienta de comunicación entre jugadores y cuerpo técnico que agilizaba el feedback entre ambas partes y permitía optimizar el tiempo de trabajo.

En un estudio experimental de este tipo se considera muy importante que los jugadores se impliquen y estén motivados para el adecuado registro ya que son la parte fundamental del mismo. Para ello deben ver y constatar que las molestias que puede acarrear el estudio son necesarias para su mejor rendimiento individual y colectivo lo que repercute positivamente en ellos. Esta labor fue de vital importancia para establecer la dinámica de recogida de datos diaria correcta.

### Planificación semanal

Siguiendo las recomendaciones de Laptev y Minj (1987), los horarios de las sesiones se establecieron respetando los ritmos circadianos de las personas. Generalmente se planteaba doble sesión (entrenamiento por la mañana y por la tarde) dos días a la semana, de 10 a 12h y de 17 a 19h. Los días con doble sesión eran diferentes cada semana condicionados por el estado de los jugadores y momento de la temporada. En caso de realizar una única sesión se planteaba normalmente por la tarde a la hora habitual.

Presentamos el microciclo tipo cuando el partido era en viernes (16 jornadas) y cuando el partido era en sábado (10 jornadas):

	Lunes (l)	Martes (m)	Miércoles (x)	Jueves (j)	Viernes (v)	Sábado (s)
Mañana (m) 10-12h			Aláctico con finalización automatismos		Activación neuromuscular estrategia partidos cortos visualización del rival	
Tarde (t) 17-19h	Propiocepción fuerza velocidad corta partidos cortos	Resistencia en circuito situaciones de juego en espacios reducidos	Situaciones de juego en espacios reducidos partido real	Partido real		Partido

Figura 2. Semana tipo con partido en sábado.

	Lunes (l)	Martes (m)	Miércoles (x)	Jueves (j)	Viernes (v)
Mañana (m) 10-12h	Propiocepción fuerza velocidad corta partidos cortos		Aláctico con finalización automatismos	Activación neuromuscular estrategia partidos cortos visualización del rival	
Tarde (t) 17-19h	Situaciones de juego En espacios reducidos	Resistencia en circuito partido real	Partido real		Partido

Figura 3. Semana tipo con partido en viernes.

### Método estadístico

Paquete SPSS versión 19 (Licencia Universidad de Zaragoza) y programa Excel (análisis de datos) para realizar la estadística descriptiva e inferencial de las diferentes variables.

-En el análisis de los datos se han excluido los datos de los porteros para obtener las medias de la PSE intensidad.

-En la estadística descriptiva se ha utilizado en el caso de variables cuantitativas, la media y desviación estándar.

-Para obtener las correlaciones y las dependencias lineales entre variables cuantitativas, en el caso de cumplimiento de condición de regresión lineal se ha utilizado la correlación de Pearson (r)

-En todos los casos se han utilizado el nivel habitual de significación  $\alpha=0.05$ . Cuando la correlación es significativa ( $p<.05$ ) se señala  $r=*$ .

### Resultados

#### Valores semanales

La tabla 1 muestra los valores medios del equipo de percepción

subjetiva de fatiga e intensidad obtenidos a lo largo de toda la temporada en cada día de la semana y el promedio semanal. Este promedio se ha obtenido en la PSF previa (3.39±0.64, descansado), en la PSF posterior (6.76±0.93, cansado) y en la PSE intensidad (14.65±1.27, duro).

Tabla 1.

*Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador antes de la sesión, Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador después de la sesión y Percepción Subjetiva del Esfuerzo soportado a lo largo de la semana.*

	LM	LT	MM	MT	XM	XT	JM	JT	VM	MEDIA	±DS
PSF previa	2.28	2.46	2.94	3.29	3.66	3.46	3.75	3.93	3.79	3.39	
	±0.65	±0.58	±0.69	±0.71	±0.67	±0.71	±0.79	±0.87	±0.94	±0.64	
PSF posterior	5.76	5.95	6.80	7.09	6.94	7.28	6.85	7.31	6.44	6.76	
	±1.35	±1.12	±1.11	±1.01	±0.87	±0.94	±0.87	±1.11	±0.90	±0.93	
	13.62	13.93	15.32	15.14	14.87	15.49	14.26	14.94	13.99	14.65	
PSE intensidad	±1.74	±1.12	±1.09	±1.34	±1.01	±1.23	±1.42	±1.79	±1.33	±1.27	

PSF previa: Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador antes de la sesión; PSF posterior: Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador después de la sesión; PSE intensidad: Percepción Subjetiva del Esfuerzo; LM: lunes mañana; LT: lunes tarde; MM: martes mañana; MT: martes tarde; XM: miércoles mañana; XT: miércoles tarde; JM: jueves mañana; JT: jueves tarde; VM: viernes mañana.

En la tabla 2 observamos la evolución de los valores a lo largo de la semana en función del día de competición. Cuando el partido era en viernes la PSF previa era de 3.11±0.28 siendo los XM (3.69±0.48) el día de la semana con un valor más elevado. Posteriormente se producía un descenso en las siguientes sesiones. Cuando el partido era en sábado la media era de 3.09±0.22 siendo los JM (3.58±0.25) el día de la semana con un valor más elevado. Cuando el partido era en viernes la PSF posterior era de 6.52±0.49 aumentando conforme pasaba la semana hasta alcanzar el valor máximo los XM (7.20±1.16) y descender ligeramente los siguientes días. Cuando el partido era en sábado la PSF posterior era de 6.60±0.39 alcanzando el valor máximo los JM (7.29±0.54), es decir, un día más tarde que cuando se jugaba en viernes.

Comprobamos como, tanto si se jugaba en viernes como en sábado, la dinámica de la PSE intensidad era similar, las primeras sesiones de la semana era percibidas como algo duras, las cuatro sesiones centrales como duras y las dos últimas sesiones como algo duras. No existen diferencias en los valores encontrados, cuando se jugaba en viernes el valor obtenido era de 14,63±0,47 y si se jugaba en sábado de 14,60±0,56.

Tabla 2.

*Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador antes de la sesión, Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador después de la sesión y Percepción Subjetiva del Esfuerzo soportado a lo largo de la semana según día de partido.*

	LM	LT	MM	MT	XM	XT	JM	JT	VM	MEDIA	±DS
PSF previa	2.22	2.48	3.02	3.32	3.69	3.43	3.61	3.10	3.40	3.11	
Partido viernes	±0.19	±0.37	±0.59	±0.66	±0.48	±0.46	±0.39	±0.00	±0.00	±0.28	
PSF previa	2.00	2.38	2.89	3.21	3.14	3.31	3.58	3.19	3.57	3.09	
Partido sábado	±0.00	±0.33	±0.24	±0.75	±0.79	±0.41	±0.25	±0.43	±0.45	±0.22	
PSF posterior	4.93	6.07	6.56	7.04	7.20	7.04	6.53	6.60	5.50	6.52	
Partido viernes	±1.81	±0.79	±0.55	±0.53	±1.16	±0.65	±0.42	±0.00	±0.00	±0.49	
PSF posterior	5.09	5.75	6.47	6.84	7.17	7.26	7.29	6.89	6.26	6.60	
Partido sábado	±1.12	±1.37	±0.90	±0.42	±0.83	±0.65	±0.54	±0.16	±0.60	±0.39	
PSE intensidad	13.72	14.26	15.52	15.14	14.82	15.33	13.76	14.63	13.14	14.63	
Partido viernes	±0.85	±1.37	±1.12	±1.90	±1.24	±0.91	±1.09	±0.00	±0.00	±0.47	
PSE intensidad	13.79	13.60	14.23	14.99	15.25	15.51	15.42	15.01	13.81	14.60	
Partido sábado	±2.53	±2.16	±3.43	±1.56	±3.24	±1.08	±1.51	±0.19	±0.84	±0.56	

PSF previa: Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador antes de la sesión; PSF posterior: Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador después de la sesión; PSE intensidad: Percepción Subjetiva del Esfuerzo; LM: lunes mañana; LT: lunes tarde; MM: martes mañana; MT: martes tarde; XM: miércoles mañana; XT: miércoles tarde; JM: jueves mañana; JT: jueves tarde; VM: viernes mañana.

### Valores de la temporada: primera y segunda vuelta

En la tabla 3 observamos como los valores de PSF previa de la semana dos, tres y cuatro de la 1ª vuelta estaban muy por encima del resto de semanas, siendo las únicas en las que el equipo presentaba una media superior a 4 puntos. Los valores de PSF posterior se mantenían estables a lo largo de la temporada destacando que en ninguna semana los jugadores percibieron por debajo de 5 puntos. Respecto a los valores de PSE intensidad vemos que oscilan en un rango entre 13.5 y 15.5 puntos.

### Correlación PSF previa – PSF posterior – PSE intensidad

En la tabla 4 presentamos las correlaciones obtenidas entre las tres variables analizadas. Este análisis fue llevado a cabo teniendo en cuenta todos los datos recogidos. La correlación entre la PSF previa y PSF posterior fue de r=0.78\*, entre la PSE intensidad y PSF posterior fue de r=0.86\* y entre la PSF previa-PSE intensidad fue de r=0.43.

Tabla 3.

*Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador antes de la sesión, Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador después de la sesión y Percepción Subjetiva del Esfuerzo soportado en la 1ª y 2ª vuelta.*

SEMANA	PSF previa		PSF posterior		PSE intensidad	
	1ª vuelta	2ª vuelta	1ª vuelta	2ª vuelta	1ª vuelta	2ª vuelta
1	2.85±0.42	2.99±0.14	6.78±0.27	6.57±0.42	15.04±1.30	14.63±1.28
2	4.80±0.63	3.06±0.83	7.05±0.63	6.44±0.78	15.40±1.45	14.75±2.00
3	4.92±0.11	2.70±0.48	7.42±0.90	6.18±0.42	15.16±1.96	14.66±0.38
4	4.23±0.48	3.87±0.63	7.13±0.48	7.35±0.90	15.26±1.01	15.20±1.04
5	2.75±0.67	3.22±0.48	5.30±0.35	6.80±0.35	14.42±0.37	15.09±0.67
6	3.29±0.09	3.33±0.27	6.83±0.11	6.75±0.05	15.36±0.56	14.77±1.05
7	3.40±0.67	3.53±0.78	6.90±0.29	6.67±0.42	15.05±1.29	14.25±1.22
8	3.24±0.42	2.96±0.67	6.71±0.42	5.79±0.14	15.01±2.48	13.45±1.67
9	3.18±0.05	3.15±0.90	7.08±0.83	6.23±0.63	15.18±1.50	14.09±1.50
10	3.03±0.21	3.30±0.05	6.09±0.42	6.73±0.83	13.67±0.94	14.76±1.49
11	2.93±0.63	3.12±0.27	6.07±0.78	7.64±0.14	14.30±1.48	15.27±1.45
12	3.34±0.35	2.91±0.42	6.46±0.67	6.72±0.33	14.57±1.10	14.44±1.37
13	3.72±0.42	3.30±0.34	6.79±0.21	6.92±0.63	14.05±2.81	14.80±1.35
14	2.86±0.83	2.74±0.50	6.62±0.90	6.28±0.34	15.20±1.08	14.55±1.90
15	3.13±0.21	2.80±0.48	6.62±0.67	6.60±0.42	14.87±1.59	14.75±2.55
16	3.19±0.35	3.10±0.11	6.81±0.51	6.84±0.14	14.49±2.41	14.91±1.58
17	3.22±0.48	3.20±0.05	6.38±0.27	6.86±0.53	14.01±1.73	15.16±1.38
19	3.07±0.11	2.81±0.27	6.86±0.55	6.47±0.42	15.09±0.99	14.85±2.37
20	2.75±0.09	3.14±0.78	6.31±0.67	6.73±0.35	14.84±1.50	15.00±1.68

PSF previa: Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador antes de la sesión; PSF posterior: Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador después de la sesión; PSE intensidad: Percepción Subjetiva del Esfuerzo.

### Valores individuales

En la tabla 5 presentamos todos los valores individuales de cada jugador.

Tabla 4.

*Relación entre la Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador antes de la sesión, Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador después de la sesión y Percepción Subjetiva del Esfuerzo soportado.*

PSF previa – PSF posterior	PSE intensidad – PSF posterior	PSF previa – PSE intensidad
0.78*	0.86*	0.43

PSF previa: Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador antes de la sesión; PSF posterior: Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador después de la sesión; PSE intensidad: Percepción Subjetiva del Esfuerzo

Tabla 5.

*Valores individuales de Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador antes de la sesión, Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador después de la sesión y Percepción Subjetiva del Esfuerzo soportado.*

Jugador	PSF previa	PSF posterior	PSE intensidad
1	2.70±0.75	4.28±0.51	---
2	3.31±0.63	6.92±0.57	---
3	4.11±0.49	7.38±0.47	15.80±0.50
4	3.02±0.54	7.67±0.38	14.47±0.59
5	3.09±0.86	7.27±0.77	14.96±1.21
6	3.49±0.48	5.88±0.81	13.98±1.02
7	3.99±0.88	6.56±0.94	14.97±0.73
8	4.57±1.02	7.38±0.86	16.68±0.66
9	2.81±0.52	6.46±0.89	12.26±1.21
10	3.87±0.78	7.43±0.50	14.91±0.85
11	2.44±1.08	6.99±1.08	13.18±1.27
12	3.22±0.73	6.90±1.06	15.36±0.97
Equipo	3.39±0.64	6.76±0.93	14.65±1.27

PSF previa: Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador antes de la sesión; PSF posterior: Percepción Subjetiva de la Fatiga del jugador después de la sesión; PSE intensidad: Percepción Subjetiva del Esfuerzo

### Discusión

#### Valores semanales

##### PSF previa

La semana es la unidad de tiempo más adecuada para realizar el control de la carga por las características de la competición en un deporte colectivo como el fútbol sala (García, Isabel & Cañadas, 2010). Los resultados presentados en la tabla 1 determinaron una PSF previa media del equipo de 3.39±0.64 que corresponde a una percepción de descansado, lo que indica de forma general que el equipo llegaba en óptimas condiciones a los entrenamientos con garantías de asimilar correctamente los esfuerzos previstos. Del Campo (2004) obtiene un valor superior de 4.69±0.62 en su estudio durante 21 sesiones con 10 equipos de baloncesto.

En el estudio de Del Campo se analizan los valores de fatiga producidos a lo largo del día y se obtienen los valores más bajos al levantarse (3.51±0.68) y se comprueba como la fatiga previa al entrenamiento es mayor conforme mayor es la fatiga al levantarse mostrando una correlación significativa de r=0.412\*. De acuerdo con Ferlic & Delgado (2003) creemos que la PSF previa es resultado de la fatiga producida en los entrenamientos anteriores y el descanso posterior, condicionado por factores externos como el estilo de vida del jugador, sus hábitos y su alimentación, lo que se denomina en el área del rendimiento deportivo

según Terrados & Calleja (2010) como entrenamiento invisible. Estos aspectos son difíciles de controlar al producirse fuera del horario de entrenamiento y sin embargo pueden ser las causas principales del cansancio del jugador.

Hemos de tener en cuenta que nuestros datos son de toda la temporada lo que suponen 225 sesiones mientras que los de Del Campo (2004) se refieren a un microciclo de competición, por lo que resulta lógico que sean algo superiores.

#### *PSF posterior*

Los resultados obtenidos (tabla 1) de PSF posterior mostraron un valor de  $6.76 \pm 0.93$ , inferior al obtenido en el estudio de Del Campo (2004) de  $7.05 \pm 0.66$ . El valor obtenido determina que el equipo acababa con una percepción de cansado, una sensación imprescindible para poder conseguir respuestas de adaptación suficientes para la mejora del estado del deportista. Si este valor de PSF posterior hubiese sido inferior y el deportista hubiese acabado descansado o algo cansado podría haber significado que la sesión no había supuesto el esfuerzo mínimo necesario para que se produjeran efectos de adaptación.

#### *PSE intensidad*

En la PSE intensidad del equipo obtuvimos un valor de  $14.65 \pm 1.27$  correspondiente a una percepción de duro (tabla 1). Este valor es superior a los encontrados en estudios con equipos de baloncesto como el desarrollado por Peres, Debora & Del Campo (2011) que obtienen en ocho sesiones un valor de  $10.71 \pm 0.55$  en las sesiones físicas y de  $12.71 \pm 0.87$  en las sesiones técnicas. Del Campo (2004) determina en 21 sesiones, en 10 equipos diferentes, en los entrenamientos técnico-tácticos un valor de 14 y en los entrenamientos físicos de 13. Feriche & Delgado (2003) obtienen en cuatro sesiones con jugadores de balonmano valores de 14, 14, 14 y 12 respectivamente.

Del Campo (2004) establece el valor de 14 como el umbral a partir del cual se producen adaptaciones en el organismo, valor que coincide con la intensidad percibida por nuestro equipo de  $14.65 \pm 1.27$ . Teniendo en cuenta estos resultados, los obtenidos en el presente estudio muestran como la intensidad planteada se aproxima a la planteada en otros deportes colectivos como el baloncesto (Peres et al., 2011) y el balonmano (Del Campo, 2004) y además supone para el jugador un estímulo suficiente para provocar adaptaciones de forma constante.

En la planificación de las cargas de entrenamiento es necesario tener en cuenta el día del partido. Terrados & Calleja (2010) definen la puesta a punto de la competición como «el periodo de tiempo previo al partido en el que se reduce el nivel de trabajo para incrementar el rendimiento del deportista». Los resultados obtenidos en nuestro estudio mostraron este descenso de la carga percibido (tabla 2).

En la tabla 2 vemos como la tendencia de las tres percepciones muestra un ascenso conforme pasa la semana excepto en las dos últimas sesiones de entrenamiento. Esta tendencia está condicionada por el día de competición que marca la dinámica de las cargas. Los resultados muestran como los valores aumentan de forma progresiva conforme pasa la semana hasta llegar a su valor máximo uno o dos días antes de la competición, a partir del cual desciende ligeramente.

En base a estos resultados creemos que es necesario generar sensaciones positivas en el estado físico y mental del jugador el día del partido, evitando que los contenidos planteados en las sesiones previas a la competición le provoquen sensaciones de fatiga. En los tres tipos de percepciones analizadas comprobamos como el equipo se sentía menos fatigado los días previos a la competición, lo que evidenciaba que el cuerpo técnico dejaba el tiempo de 24-48 horas para que se produjera la supracompensación en los jugadores, cumpliendo el principio que defienden autores como Andux & Padilla (1999).

#### *Valores de la temporada: primera y segunda vuelta*

En la tabla 3 analizamos la Percepción Subjetiva a lo largo de la temporada semana por semana, ya que, como defienden algunos autores como García et al. (2010) debe existir siempre un plan anual donde quede recogida la evolución de las cargas realizadas.

#### *PSF previa*

La PSF previa tuvo una tendencia descendente en las primeras semanas tanto en la primera como en la segunda vuelta (tabla 3), lo que pudo ser debido a una disminución del volumen de trabajo en el inicio de cada una. A lo largo de la temporada no ocurrió lo mismo por haber otros factores, además del volumen, que podían afectar a la PSF previa del jugador como la intensidad de las sesiones, la adaptación del jugador, el aumento de los periodos de descanso, los resultados de la competición o la dinámica de los entrenamientos.

Tal y como vemos en la tabla los valores de la semana dos ( $4.80 \pm 0.63$ ), tres ( $4.92 \pm 0.11$ ) y cuatro ( $4.23 \pm 0.48$ ) de la primera vuelta están muy por encima del resto de semanas, siendo las únicas en las que el equipo presenta una media superior a cuatro puntos. Al ser las semanas de pretemporada se acumulaba un mayor volumen de entrenamiento doblando sesiones prácticamente todos los días. Podemos deducir que los jugadores se adaptaban a las cargas progresivamente a lo largo de las semanas, mejorando su capacidad de recuperación entre sesiones y se adaptaban mejor a las cargas en la segunda parte del campeonato que en la primera.

#### *PSF posterior*

Los valores de PSF posterior (tabla 3) se mantuvieron estables a lo largo de la temporada destacando que en ninguna semana los jugadores percibieron por debajo de 5 puntos, es decir, nunca acababan descansados o muy descansados, manteniéndose dentro de los umbrales de intensidad para mejorar o mantener la condición física consiguiendo que el entrenamiento provocara una fatiga por encima del nivel de adaptación. De otra manera, el deportista hubiera entrado en una fase donde la carga de entrenamiento hubiera dejado de tener efecto entrenante y poco a poco habría disminuido su capacidad de rendimiento. Se observa una valoración inferior a la habitual en la semana cinco de la primera vuelta ( $5.30 \pm 0.35$ ) y una valoración superior en la semana once de la segunda vuelta ( $7.64 \pm 0.14$ ). El descenso, en el primer caso, puede ser debido al comienzo del periodo competitivo ese fin de semana lo que hizo que el nivel de carga fuera menor para que las sensaciones de los jugadores mejoraran como finalmente ocurrió. En el segundo caso, el aumento en la PSF posterior pudo ser debido a que esa semana no hubo competición lo que permitió acumular mayor carga de trabajo que el equipo percibió como tal.

#### *PSE intensidad*

Observamos como los valores de PSE intensidad oscilan entre 13,5 y 15,5 puntos (tabla 3), ratificando una carga de entrenamiento por encima del umbral mínimo de intensidad establecido por Del Campo (2004) para que las cargas tengan efectos de adaptación. En la primera vuelta los valores más altos se dieron las nueve primeras semanas para posteriormente bajar ligeramente a excepción de la semana catorce ( $15.20 \pm 1.08$ ). Al comienzo de la segunda vuelta los valores volvieron a ser ligeramente superiores destacando en la semana ocho ( $13.45 \pm 1.67$ ) y nueve ( $14.09 \pm 1.50$ ) un descenso muy pronunciado, para luego volver a subir en el resto de las semanas hasta el final del campeonato. Los valores más elevados aparecieron al comienzo de la primera vuelta, semana dos ( $15.40 \pm 1.45$ ), tres ( $15.16 \pm 1.96$ ) y cuatro ( $15.26 \pm 1.01$ ), correspondiente a las semanas de pretemporada donde el volumen de los entrenamientos era más elevado.

Los valores de las tres tomas de percepción fueron variando a lo largo de la temporada, lo que se ajusta al concepto de planificación actual en los deportes de equipo, según Sánchez & Gómez (2008) y Ribera (2009), que establecen que durante todas las semanas se intenta mantener un nivel adecuado de condición física y en determinados momentos se aplican cargas específicas para provocar picos de forma.

García et al. (2010) establecen que en el período de la pretemporada, y en algún momento puntual donde se disputan partidos con equipos de menor nivel, aprovechando que las opciones de victoria son mayores y no es necesario tanto descanso, o en los últimos partidos donde se deciden los objetivos marcados, se puede buscar una mayor carga de entrenamiento. En nuestro estudio lo podemos ver en las últimas cuatro

semanas de la temporada donde, debido a que el equipo estaba luchando por entrar en los play off por el título, los valores aumentaron debido a que las sesiones de entrenamiento requerían de una mayor intensidad para intentar conseguir el objetivo deportivo. De acuerdo con Ruiz, Sánchez, Durán & Jiménez (2006) otro factor que pudo hacer que los entrenamientos se percibieran más duros era la presión psicológica que sufrieron los jugadores. Destacar que en esta fase importante de la temporada el jugador podía sufrir un estrés mental, como consecuencia de la necesidad de cumplir un objetivo decisivo para él y para el equipo.

### **Correlación PSF previa – PSF posterior – PSE intensidad**

#### *PSF previa – PSF posterior*

Existe una correlación significativa entre la PSF previa-PSF posterior de  $r=0.78^*$  (tabla 4) lo que establece que el jugador acababa más cansado el entrenamiento conforme más fatigado comenzaba. En el estudio de Del Campo (2004) establecen una correlación entre PSF previa y PSF posterior menor ( $r=0.618$ ) y afirman que si se consiguiera reducir la fatiga antes del entrenamiento ocurriría lo propio con la fatiga posterior.

La relación entre la PSF previa y PSF posterior nos permitió valorar la importancia de la PSF previa ya que en función de ella el jugador acababa la sesión con mejores o peores sensaciones. Unos descansos y hábitos de vida adecuados previos a la sesión son fundamentales. Los resultados muestran que el equipo acababa las sesiones 3.37 puntos por encima de la fatiga previa con la que había comenzado, lo que indica que el entrenamiento planteado permitió aumentar la fatiga inicial, pasando de una percepción de descansado a cansado. La relación entre la PSF previa y PSF posterior fue un buen indicador para controlar la fatiga generada en la sesión y comprobar si se habían producido los efectos deseados en el entrenamiento.

#### *PSE intensidad – PSF posterior*

Los resultados (tabla 4) muestran correlaciones significativas entre la PSE intensidad y PSF posterior ( $r=0.86^*$ ) lo que nos indica que el jugador acababa más cansado conforme más duro había percibido el entrenamiento. Pese a no utilizar la misma metodología, consideramos interesante destacar el estudio de Del Campo (2004) donde incluye el concepto de fatiga atribuible como la diferencia entre la fatiga previa y la fatiga posterior, y lo correlaciona con la intensidad percibida, obteniendo una  $r=0.38$ .

Las correlaciones encontradas entre la PSE intensidad y la PSF posterior mostraron las relaciones lógicas entre ellas y cómo influían unas en las otras. Esto nos permitió analizar los casos en los que no se producía esta relación. El efecto que causaba la carga de entrenamiento en la fatiga posterior nos permitió emitir juicios de valor sobre posibles desajustes. Como exponen Peres et al. (2011) pudimos establecer que:

- Si la PSE intensidad de la carga era más baja de lo habitual y la PSF posterior era más alta de lo habitual, el cuerpo técnico valoraba un posible proceso de sobreentrenamiento.
- Si la PSE intensidad era más alta de lo habitual y la PSE posterior era baja de lo habitual, el cuerpo técnico valoraba la posibilidad de que la carga no se ajustara a las posibilidades reales del jugador o que éste actuara por debajo del nivel exigido.

#### *PSF previa – PSE intensidad*

La correlación ente PSF previa-PSE intensidad obtenida en nuestro estudio de  $r=0.43$  no obtuvo significación (tabla 4), lo que indicaba que el equipo no percibía el entrenamiento más duro conforme más fatigado lo había comenzado.

### **Valores individuales**

De acuerdo con García & Leibar (1997) cuando planificamos las cargas de trabajo en un deporte colectivo nos enfrentamos a diario con la duda de si el deportista tolerará adecuadamente la carga aplicada al grupo, si ésta será lo suficientemente exigente como para producir adaptaciones en su organismo y si el tiempo de tolerancia de la misma

alcanzará para obtener los efectos perseguidos o todo lo contrario. Además, hay que tener en cuenta otros aspectos más allá de los fisiológicos que determinarán si ese día en concreto el deportista estará preparado física y mentalmente para soportar ese esfuerzo y si la carga aplicada tendrá un efecto óptimo en el deportista, por eso consideramos que es necesario el análisis de los valores individuales para poder individualizar las cargas en función del estado de cada jugador.

Analizando los valores obtenidos de cada uno en las tres tomas de percepción (tabla 5), destacamos algunos casos en los que las respuestas no fueron aparentemente lógicas. El jugador seis a pesar de llegar a la sesión con una PSF previa media de  $3.49\pm 0.48$  y mostrando una PSE intensidad media de  $13.98\pm 1.02$ , valor ligeramente inferior a la media del equipo, se marchaba de la sesión con una PSF posterior media de  $5.88\pm 0.81$ . Esto daba una diferencia entre la PSF previa y posterior de 2.39 puntos muy por debajo de la mostrada por el resto de compañeros que oscilaba entre tres y cuatro puntos. Por otro lado, el jugador cuatro llegaba a la sesión con una PSF previa de  $3.02\pm 0.54$ , mostraba una PSE intensidad media de  $14.47\pm 0.59$  y se marchaba con una PSF posterior media de  $7.67\pm 0.38$ , con una diferencia de 4.65 puntos entre la PSF previa y posterior. Destaca la diferencia media entre los valores del jugador ocho y nueve, en la PSF previa de 1.76 puntos, en la PSF posterior de 0.92 puntos y en la PSE intensidad de 4.42 puntos. Estos datos nos confirman que el valor medio de percepción que el individuo presentaba no debía caracterizarse como bueno o malo, alto o bajo, adecuado o inadecuado, sino que tenía que ser aceptado como su valor personal ya que era lo que el deportista percibía habitualmente tal y como defiende Borg (1970) en sus primeros trabajos sobre la PSE.

Según expone García et al. (2010), el carácter grupal inherente a los deportes colectivos y la heterogeneidad de cada jugador serán aspectos que condicionarán y dificultarán la individualización que, sin embargo, dada la exigencia en el deporte de alto rendimiento, será imprescindible realizar para conocer el grado de asimilación de las cargas precedentes, que pueden diferir de un jugador a otro, antes de aplicar una nueva carga de entrenamiento. Los resultados obtenidos determinan esta heterogeneidad en las respuestas de los jugadores lo que nos obligó a conocer como estaba cada uno antes, durante y después de la sesión para poder dosificar correctamente los esfuerzos.

### **Conclusiones**

1. El valor de percepción subjetiva antes, durante y después de la sesión permite establecer los patrones de fatiga e intensidad en jugadores de fútbol sala.
2. La relación y el análisis de las tres tomas de percepción sirve para saber el efecto de la carga aplicada y comprender mejor la respuesta y el perfil de los jugadores de fútbol sala.
3. La utilización de las diferentes percepciones son adecuadas para cuantificar y controlar las cargas de entrenamiento tanto de forma individual como grupal en fútbol sala.
4. El patrón de respuesta en la percepción subjetiva puede variar de forma individual y grupal a lo largo de la temporada si cambian los condicionantes que rodean al deportista.

### **Referencias**

- Ahern, D.K. & Lohr, B.A. (1997). Psychosocial factors in sports injury rehabilitation. *Clinical Sports Medicine* 16, 755-768.
- Alexiou, H. & Coutts, A.J. (2008). A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. *Int J Sports Psychol Perform*, 3 (3), 320-330.
- Andux, C. & Padilla, O. (1999). La forma deportiva en los juegos deportivos. *RED*, 13 (2), 17-29.
- Borg, G. (1982). A category scale with ratio properties for intermodal and interindividual comparisons. En: Geissler, H.G.; Petzold, P. editores. *Psychophysical judgment and the process of perception. Deutscher Verlag der Wissenschaften*, 25-34.
- Borg, G. (1970). Perceived exertion as an indicator of somatic stress.

- Scand J Rehab Med*, 2 (3), 92-98.
- Borresen, J. & Lambert, M.I. (2008). Quantifying training load: A comparison of subjective and objective methods. *Int J Sports Psychol Perform*, 3 (1), 16-30.
- Buchheit, M., Lepretre, P.M., Behaegel, A.L., Millet, G.P., Cuvelier, G. & Ahmaidi, S. (2009). Cardiorespiratory responses during running and sport-specific exercises in handball players. *Journal of Science Medicine in Sport* 12 (3), 399-405.
- Casais, L. (2008). Revisión de las estrategias para la prevención de lesiones en el deporte desde la actividad física. *Apunts* 157, 30-40.
- Del Campo, J. (2004). La intensidad del entrenamiento en jugadores de baloncesto medida a través de la percepción de esfuerzo y fatiga [Tesis doctoral]. Departamento de Físicas e Instalaciones Aplicadas a la Edificación, al Medio Ambiente y al Urbanismo. E.T.S. Arquitectura. Universidad de Madrid.
- Drobnic, F., Puigdemívol, T. & Bové, T. (2009). Bases científicas para la salud y un óptimo rendimiento en baloncesto. Madrid: Ergon.
- Ferliche, F. & Delgado, M. (2003) La preparación biológica en la formación integral de los deportistas. Barcelona: Paidotribo. 71-74.
- Foster, C., Heimann, K.M., Esten, P.L., Brice, G. & Porcari, J.P. (2001). Differences in Perceptions of Training by Coaches and Athletes. *Sports Medicine* 8, 3-7.
- García, J., Isabel, P. & Cañadas, M. (2010). Valoración de la carga de entrenamiento. Una experiencia real con un equipo de baloncesto de la liga EBA. *Rev Int Deportes Colectivos*, 5, 4-17.
- García, M. & Leibar, X. (1997). Entrenamiento de la resistencia de los corredores de medio fondo y fondo. Madrid: Gymnos.
- Gearhart, R., Goss, F.L., Lagally, K., Jakicic, J., Gallagher, J. & Gallagher, K. (2002). Ratings of perceived exertion in active muscle during high-intensity and low-intensity resistance exercise. *J Strength Cond Res*, 16 (1), 87-91.
- Green, J.M., McIntosh, J.R., Hornsby, J., Timme, L., Gover, L. & Mayes, J.L. (2009). Effect of exercise duration on session RPE at an individualized constant workload. *Journal of Applied Physiological* 107 (5), 501-507.
- 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. *J Strength Cond Res*, 23 (1), 111-115.
- Hopkins, W.G. (1991). Quantification of training in competitive sports, methods and applications. *Sports Medicine* 12 (3), 161-183.
- Laptev, A. & Minj, A. (1897). Higiene de la cultura física y el deporte. Moscú: Raduga.
- Little, T. & Williams, A.G. (2007). Measures of exercise intensity during soccer training drills with professional soccer players. *J Strength Cond Res*, 21 (2), 367-371.
- 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. *Journal of Strength and Conditioning Research* 24 (5), 1399-1406.
- Milanez, V., Ramos, S., Okuno, N., Boullosa, D. & Nakamura, F. (2014). Evidence of Non-Linear Dose-Response Relationship between Training Load and Stress Markers in Elite Female Futsal Players. *Journal of Sport Science and Medicine* 13, 2-29
- Peres, A., Debora, J. & Del Campo, J. (2011). Evaluación de la intensidad del entrenamiento de baloncesto a través del salto vertical y RPE. *EFdeportes*, 152. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd152/la-intensidad-del-entrenamiento-de-baloncesto.htm>
- Ribera, D. (2009). Planificación a largo plazo en los deportes colectivos. Apuntes de Seirul-lo. *RED*, 23, (4).
- Ruiz, L.M., Sánchez, M., Durán, J. & Jimenez, C. (2006). Los expertos en el deporte: Su estudio y análisis desde una perspectiva psicológica. *Revista Anales de psicología*, 22 (1), 132-142.
- Sánchez, F. & Gómez, A. (2008). Epidemiología de las lesiones en baloncesto. *Rev Int Med Cienc Act Fis Deporte*, 8 (32), 270-281
- Terrados, N. & Calleja, J. (2010). Recuperación post-competición del deportista. *Archivos de medicina del deporte*, 27, 138-139.
- Weinberg, R.S. & Gould, D. (1999). Foundations of Sport and Exercise Psychology. 1ª edición. *Human Kinetics*, de Champaign.

