

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/320556241>

Monitorización de la carga de entrenamiento, la condición física, la fatiga y el rendimiento durante el microciclo competitivo en fútbol

Article · January 2014

CITATIONS

0

READS

2,367

2 authors:



Miguel Angel Campos Vázquez
Universidad Pablo de Olavide

13 PUBLICATIONS 66 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Francisco Javier Toscano Bendala
Universidad Católica San Antonio de Murcia

15 PUBLICATIONS 65 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



training load [View project](#)

MONITORIZACIÓN DE LA CARGA DE ENTRENAMIENTO, LA CONDICIÓN FÍSICA, LA FATIGA Y EL RENDIMIENTO DURANTE EL MICROCICLO COMPETITIVO EN FÚTBOL

CAMPOS, M.A.^{(1), (2) y (3)} y TOSCANO, F.J.⁽⁴⁾

- (1) Preparador físico Levante UD. SAD (Primera división – LIGA BBVA).
- (2) Master Prevención y readaptación de lesiones en fútbol (RFEF-UCLM). Master Rendimiento Físico y Deportivo (Universidad Pablo Olavide). Doctorando en CC. Deporte (Universidad Pablo Olavide).
- (3) Ex Preparador físico R.C.R.Huelva, Real Murcia, R. Racing Santander.
- (4) Doctor en Ciencias del Deporte. Profesor–Investigador Facultad del Deporte Universidad Católica San Antonio de Murcia.

RESUMEN

El propósito de este artículo es mostrar a entrenadores y preparadores físicos de fútbol sencillas herramientas de monitorización de determinadas variables, que aporten información sobre la carga de entrenamiento, la condición física o la fatiga. La evolución de estas variables a lo largo de la temporada, puede tener incidencia en el rendimiento físico de los jugadores. En los últimos tiempos, se ha generalizado el uso de encuestas o escalas de valoración para obtener una información válida, fiable y económica sobre la carga de entrenamiento acumulada o la fatiga soportada. Además, la implementación de determinados test sub-máximos de forma regular a lo largo de la temporada, podría ayudar a realizar un seguimiento de la condición física de los jugadores, que facilite la comprensión de las adaptaciones al entrenamiento a corto plazo. El objetivo final de esta monitorización, sería utilizar la información obtenida para establecer las cargas de entrenamiento apropiadas para mantener un rendimiento físico óptimo durante toda la temporada.

PALABRAS CLAVE: Carga de entrenamiento, Fatiga, Encuesta, Rendimiento físico, Fútbol

Fecha de recepción: 02/03/2014. Fecha de aceptación: 12/05/2014
Correspondencia: camposvazquez@hotmail.com

1. INTRODUCCIÓN

El fútbol es un deporte colectivo de naturaleza intermitente (Di Salvo et al., 2007). Para competir en este deporte, los futbolistas necesitan de un adecuado soporte condicional que les permita realizar todas las acciones requeridas por el juego con la máxima eficacia posible (Iaia, Rampinini, & Bangsbo, 2009). Además, el período competitivo en este deporte es muy largo, pudiendo extenderse hasta los

10-11 meses (Silva et al., 2011), en los que los futbolistas pueden jugar hasta 2 partidos por semana (Dupont et al., 2010). Estas elevadas exigencias competitivas hacen necesario que profesionales especializados como los preparadores físicos o los científicos del deporte, deban controlar determinadas variables que aporten información sobre la carga de entrenamiento (CE) y los niveles de condición física, fatiga y rendimiento a lo largo de los numerosos microciclos que se

sucedan en una temporada. El estudio de las relaciones individuales entre las diferentes variables podría ayudar a establecer la dosis de entrenamiento adecuada para cada jugador, con el objetivo de optimizar el rendimiento (Manzi, Bovenzi, Impellizzeri, Carminati, & Castagna, 2013) y reducir la incidencia lesional (Gabbett, 2010) (DOSIS-RESPUESTA)

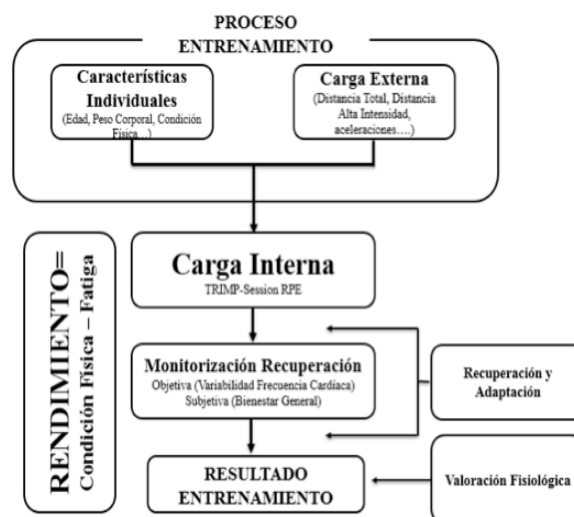
2. MODELO “*FITNESS-FATIGUE*”

El modelo teórico “*Fitness-Fatigue*” propuesto por Banister (1991), establece como cada estímulo de entrenamiento provoca un incremento (impulso) de la condición física (efecto positivo) y un aumento de la fatiga (efecto negativo). Si los niveles de fatiga permanecieran elevados, la mejora del rendimiento en este contexto resultaría improbable. Sin embargo, el descenso de la fatiga se produce más rápido que la pérdida de condición física, provocando de esta forma una adecuada adaptación al entrenamiento y un incremento del rendimiento. Una sencilla fórmula matemática de la que se extraen importantes variables a controlar, ayuda a entender este modelo.

RENDIMIENTO = CONDICIÓN FÍSICA
- FATIGA

Impellizzeri, Rampini, & Marcora (2005) establecen que el resultado del entrenamiento depende de la CE interna soportada por el deportista (estrés fisiológico). Esta CE interna está determinada por la CE externa (estímulos físicos que realiza el deportista) y por las características individuales del jugador (edad, condición física, composición corporal...). Sin embargo, la dosis de CE interna no será la única variable determinante del resultado del entrenamiento. Los procesos de recuperación deberían facilitar la eliminación de la fatiga, permitiendo la adaptación al entrenamiento, y por tanto una mejora del rendimiento (Figura 1).

Figura 1. *Proceso de entrenamiento.* (Modificado de Impellizzeri et al., 2005)



3. MONITORIZACIÓN DE LA CARGA DE ENTRENAMIENTO

En la actualidad existen multitud de posibilidades para controlar la CE soportada durante las sesiones de entrenamiento en los deportes de equipo. Diversos métodos basados en el análisis de la frecuencia cardíaca (FC) como los impulsos de entrenamiento de Banister (TRIMP) (Banister & Calvert, 1980), el método de control de la carga de Edwards (Edwards, 1993), la adaptación de TRIMP a los deportes colectivos (TRIMP_{MOD}) (Stagno, Thatcher, & van Someren, 2007) o TRIMP individualizados (Manzi, Iellamo, Impellizzeri, D'Ottavio, & Castagna, 2009) se utilizan de forma habitual como forma de control de la CE interna en estudios realizados con futbolistas (Akubat, Patel, Barrett, & Abt, 2012; Alexiou & Coutts, 2008). Además, el uso de dispositivos GPS (Sistema de posicionamiento global) dan información sobre numerosas variables relacionadas con la CE externa, como distancia total, distancia relativa, patrones de movimiento en diferentes zonas de velocidad, aceleraciones y deceleraciones... (Cummins, Orr, O'Connor, & West, 2013). Sin embargo, todos estos dispositivos presentan importantes limitaciones como

su alto coste económico o el elevado tiempo necesario para realizar los complejos análisis.

En los últimos años, se ha generalizado el uso de la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE) para el control de la CE en los deportes de equipo (Impellizzeri, Rampinini, Coutts, Sassi, & Marcora, 2004). Se trata de una herramienta barata, práctica y precisa para valorar las respuestas individuales a las sesiones de entrenamiento de campo (Clarke, Farthing, Norris, Arnold, & Lanovaz, 2013). El método *Session RPE TL* propuesto por Foster (Foster et al., 2001), se basa en el uso de una escala de Borg-10 (Borg, Hassmen, & Lagerstrom, 1987) mediante la que los jugadores determinan la intensidad del entrenamiento 30 minutos después de finalizarlo. El cálculo *Session RPE TL* se establece entonces como el resultado del producto de la intensidad reflejada por el jugador por el volumen de la sesión (min). Este sencillo método proporciona una valiosa información de la CE acumulada, que puede ser utilizada para estudiar las relaciones con otras variables (condición física, fatiga o rendimiento) en distintos ciclos de la temporada (Figuras 2,3,4)

Figura 2. Evolución de la carga de entrenamiento y la fatiga a lo largo de una pretemporada de un equipo de fútbol profesional (barras grises: sesiones de entrenamiento; barras rojas: partidos amistosos) (Fuente: elaboración propia)

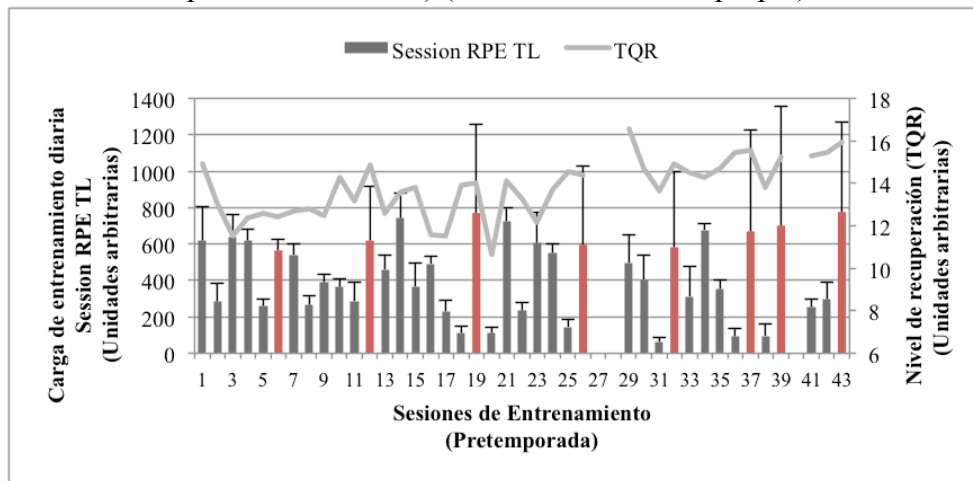


Figura 3. Evolución de la carga de entrenamiento y la fatiga a lo largo de un microciclo competitivo en un equipo de fútbol profesional. (Fuente: elaboración propia)

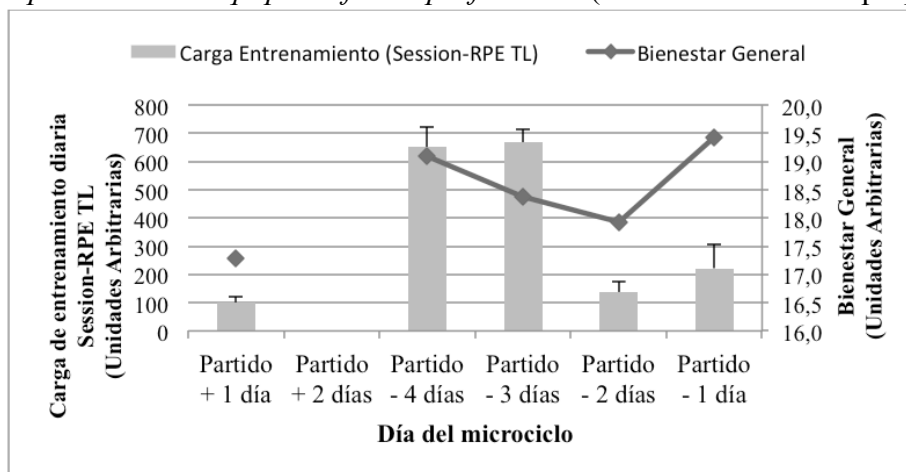
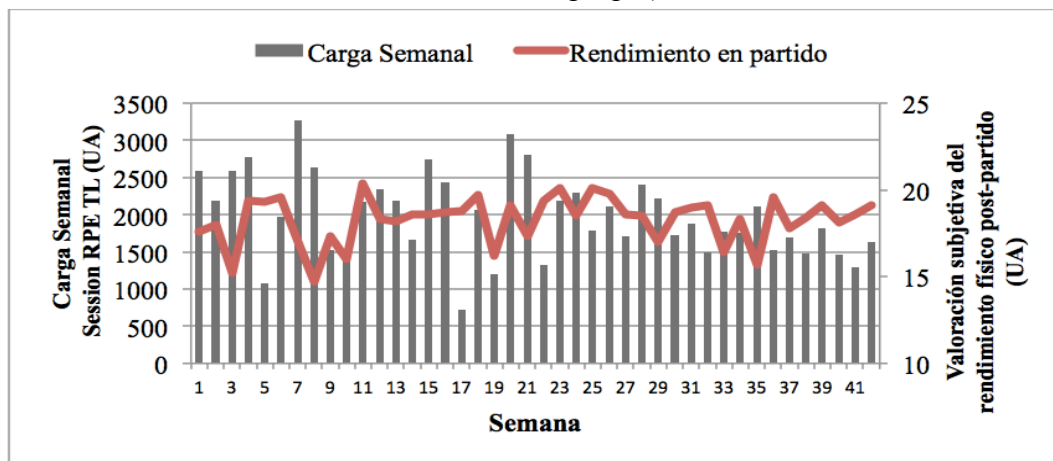


Figura 4. Evolución de la carga de entrenamiento y el rendimiento físico (valoración subjetiva) a lo largo de una temporada en un equipo de fútbol profesional. (Fuente: elaboración propia)



4. MONITORIZACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA

Los modelos teóricos de Banister (1991) e Impellizzeri et al. (2005) hacen ver la importancia de valorar los niveles de condición física para comprender y/o predecir el resultado del entrenamiento o el rendimiento de los futbolistas. Sin embargo, existen una serie de limitaciones que se deben tener en cuenta: i) es difícil determinar con precisión el rendimiento físico en un partido de fútbol a través de una sola prueba o test (Svensson & Drust, 2005) debido al elevado número de cualidades físicas que lo condicionan (Turner & Stewart, 2014); ii) las pruebas de condición física habitualmente no son bien toleradas por los jugadores; iii) el escaso tiempo entre partidos de competición desaconseja la realización de determinados test máximos (fatiga residual que se acumula para la competición o próximos entrenamientos). Por todo ello, es bastante habitual que tan solo se realicen 3-4 valoraciones de la condición física a lo largo de la temporada (Silva et al., 2011), por lo que la interpretación de los resultados estaría condicionada por el enorme período de tiempo transcurrido entre las valoraciones.

Para superar estas limitaciones, podría resultar interesante establecer protocolos

de valoración de la condición física que puedan realizarse de forma regular a lo largo de la temporada (semanalmente), y que cumplan las siguientes condiciones:

- Que sean bien tolerados por los jugadores.
- Que no generen elevados niveles de fatiga.
- Que aporten información que pueda ser utilizada semanalmente.

El test 5'-5' (Buchheit, Mendez-Villanueva, Quod, Poulos, & Bourdon, 2010) es un test sub-máximo para la valoración de la resistencia que cumple todos estos requisitos. Los jugadores en esta prueba, realizan un período de 5 min de carrera a una velocidad de 9 Km/h (para minimizar la contribución de energía anaeróbica), seguidos de un período de recuperación pasiva de 5 min (sentados en el césped). Se valora la FC media durante los últimos 30 s de ejercicio (FC_{ej}), la FC a los 60s de recuperación (FCR) y la variabilidad de la FC (VFC) durante los 5 min de recuperación. Ésta propuesta se podría administrar como parte del calentamiento previo a la sesión de entrenamiento. Para evitar la incidencia de la temperatura exterior en la respuesta de la FC, es aconsejable realizarlo en una pista

cubierta, de forma que las condiciones climatológicas sean siempre las mismas.

El salto vertical con contramovimiento (CMJ) es un ejercicio habitualmente utilizado por los preparadores físicos para valorar la fuerza explosiva de miembros inferiores (Winckel, McMillan, Meert, Berckmans, & Helsen, 2014). Su fácil implementación y escasa fatiga adicional generada (Twist & Highton, 2013) aconsejan su uso de forma regular. Por ello, la altura alcanzada en un CMJ es una variable que puede resultar interesante monitorizar para valorar la fuerza explosiva y la fatiga neuromuscular (Winckel et al., 2014) semanalmente o incluso diariamente.

Estas dos pruebas (CMJ y Test 5'-5') se podrían realizar el primer día de la semana tras la jornada de descanso y de forma previa al comienzo de la sesión de entrenamiento. De esta forma se puede tener una información de la condición física de los jugadores al comienzo de cada semana y en similares condiciones de recuperación (Tabla 1).

Tabla 1. Monitorización semanal de la carga de entrenamiento, fatiga, condición física y rendimiento durante un microciclo competitivo en fútbol. (Fuente: Elaboración propia)

Partido +1 día (Lunes)	Partido +2 días (Martes)	Partido -4 días (Miércoles)	Partido -3 días (Jueves)	Partido -2 días (Viernes)	Partido -1 día (Sábado)	Partido (Domingo)
Cuestionario de bienestar	DESCANSO	Cuestionario de bienestar	Cuestionario de bienestar	Cuestionario de bienestar	Cuestionario de bienestar	Cuestionario de bienestar
Sesión RPE-TL		CMJ / Test 5'/5'	Sesión RPE-TL	Sesión RPE-TL	Sesión RPE-TL	Sesión RPE-TL
		Sesión RPE-TL	Sesión RPE-TL	Sesión RPE-TL	Sesión RPE-TL	Valoración subjetiva del rendimiento físico post-partido

Es evidente que la información obtenida tras la realización de estos test no suple la que proporcionan otro tipo de pruebas máximas para valorar la resistencia intermitente (Bangsbo, Iaia, &

Krustrup, 2008), la capacidad de realizar sprints repetidos (RSA) (Ferrari Bravo et al., 2008) o la fuerza y potencia del tren inferior (Stolen, Chamari, Castagna, & Wisloff, 2005), pero puede aportar una

información complementaria que posibilite valorar la evolución de la condición física de los jugadores a lo largo de sucesivos microciclos de entrenamiento.

5. MONITORIZACIÓN DE LA FATIGA

Monitorizar la presencia y la magnitud de la fatiga de los jugadores durante las sucesivas semanas de entrenamiento, es necesario para evitar lesiones, pérdidas de rendimiento y un posible estado de sobreentrenamiento (Twist & Highton, 2013). En competición, los futbolistas habitualmente disputan un elevado número de partidos, mientras que durante el entrenamiento los jugadores acumulan altas cargas para intentar mejorar la condición física y evitar posibles pérdidas de rendimiento. Esta combinación puede provocar estados temporales de fatiga metabólica, neuromuscular o mental.

Actualmente está extendido el uso de diferentes métodos para controlar la fatiga en los deportes de equipo, como los cuestionarios y valoraciones subjetivas, marcadores sanguíneos y salivares, medidas de función neuromuscular y test de rendimiento (Twist & Highton, 2013). La elección de uno u otro método estará condicionada por los recursos materiales y

económicos o la disponibilidad de tiempo (Tabla 2).

La propuesta que se ofrece en este artículo se basa en el uso de métodos no invasivos y económicos que permitan al cuerpo técnico tener una información válida, fiable y de fácil implementación. Valoraciones subjetivas de la fatiga mediante un cuestionario de bienestar (McLean, Coutts, Kelly, McGuigan, & Cormack, 2010) han mostrado ser sensibles a oscilaciones en la carga de entrenamiento en jugadores de fútbol (Buchheit et al., 2013). Se trata de 5 preguntas relacionadas con la fatiga percibida, la calidad del sueño, el daño muscular, los niveles de estrés y el humor (Tabla 3). Cada pregunta se puntúa entre 1-5, con 1 y 5 representando niveles pobres y muy buenos de bienestar respectivamente, y con incrementos de 0.5 puntos. El grado de “bienestar general” se determina sumando las 5 puntuaciones. El cuestionario debería ser completado diariamente y de forma previa al comienzo de cada sesión de entrenamiento o partido (Tabla 1). Esta herramienta nos puede ayudar a conocer la evolución de la fatiga en relación a la CE, durante las sucesivas sesiones que se realizan en el microciclo competitivo (Figura 3).

Tabla 2. *Visión general de diferentes herramientas para la valoración de estado de recuperación y fatiga* (Fuente: Twist & Highton, 2013).

Propuesta	Mediciones	Cambio tras partido	Fiabilidad	Ventajas	Desventajas	Recomendaciones mínimas
Cuestionarios	Daño Muscular Fatiga Humor Calidad del sueño	↑ Pico 1-2 d ↑ Pico 1-2 d ? ?	Desconocida	Fácil de administrar y sensible a los cambios en el rendimiento.	Subjetividad Los jugadores pueden manipular fácilmente las respuestas.	Registro semanal, durante los 2-3 d tras el partido (dependiendo del calendario de entrenamientos).
Marcadores sanguíneos	Creatin Kinasa Testosterona: cortisol Glutamina: glutamato	↑ Pico 1 d ↓ Pico 1 d ↓	Diversa	Útil para comprender los mecanismos del estado de salud y fatiga.	Costoso e invasivo. Las relaciones temporales con los cambios en el rendimiento y los cambios perceptuales son pobres.	Solo usar cuando otros marcadores sugieren una investigación en el estado de salud.
Rendimiento neuromuscular	Altura CMJ Fuerza Potencia	↓ Pico 1 d ↓ ↓	Buena	Marcador indirecto de fatiga. Puede ser fácilmente administrado en el programa de entrenamiento	Dificultad para identificar la fatiga específica tras partido.	Registro semanal, durante los 2-3 d tras el partido (dependiendo del calendario de entrenamientos).
Test de Rendimiento	Velocidad de carrera RPE Frecuencia cardíaca	↓ ↑ ↔	Buena	Puede identificar la fatiga específica tras partido y la capacidad de rendimiento.	Causa fatiga adicional. Necesario mucho tiempo.	Utilizar solo cuando otros marcadores sugieren fatiga o tras regresar de lesión.

Definiciones: ↑ aumenta; ↓ descende; ↔ permanece sin cambios; CMJ: salto con contramovimiento; RPE: percepción subjetiva del esfuerzo.

Tabla 3. *Cuestionario de bienestar* (McLean et al., 2010).

Variable / Valor	5	4	3	2	1	Puntuación
Fatiga	Muy recuperado	Recuperado	Normal	Más fatigado de lo normal	Muy fatigado	
Calidad del sueño	Muy relajante	Bueno	Dificultad para conciliar el sueño	Sueño inquieto	Insomnio	
Daño muscular general	Muy buenas sensaciones	Buenas sensaciones	Normal	Aumento del dolor muscular	Muy dolorido	
Niveles de estrés	Muy relajado	Relajado	Normal	Estresado	Muy estresado	
Humor/Talante	Talante muy positivo	Buen humor	Menos interesado en otras actividades de lo normal	Mal genio	Muy molesto	
					Total	

Otra alternativa en cuanto a métodos no invasivos sería la escala “*Total Quality Recovery*” (TQR) (Kentta &

Hassmen, 1998). Se trata de una escala en la que los jugadores valoran de forma previa al comienzo de la sesión o partido,

su nivel de recuperación tras el último entrenamiento realizado o partido disputado. La puntuación de la escala oscila entre 6-20, donde 6 representa un nivel muy pobre de recuperación y 20 el máximo nivel de recuperación (Tabla 4). Por ejemplo, la escala TQR puede proporcionar información sobre la evolución de la fatiga de los jugadores ante sucesivas sesiones de entrenamiento, o ayudar a conocer el nivel de fatiga con el que se juegan los partidos amistosos durante una pretemporada (Figura 2). El uso sistemático de cualquiera de estas dos sencillas herramientas ayudará a fundamentar las decisiones a tomar durante el proceso de entrenamiento, en relación a las respuestas individuales y colectivas al entrenamiento y la competición.

Tabla 4. Escala “*Total Quality Recovery*” (TQR) (Fuente: Kentta & Hassmen, 1998).

Puntuación	Nivel de recuperación
6	
7	Recuperación muy, muy pobre
8	
9	Recuperación muy pobre
10	
11	Recuperación pobre
12	
13	Recuperación razonable
14	
15	Recuperación buena
16	
17	Recuperación muy buena
18	
19	Recuperación muy, muy buena
20	

6. MONITORIZACIÓN DEL RENDIMIENTO

La valoración del rendimiento físico que ha tenido un jugador durante un partido de fútbol es una tarea compleja. Diversas investigaciones han utilizado algunas variables como la distancia total (Helgerud, Engen, Wisloff, & Hoff, 2001), la distancia a elevada intensidad (Impellizzeri et al., 2006) o el número de sprints realizados durante el partido (Helgerud et al., 2001) para valorar el rendimiento físico de los jugadores, aunque los valores de esas variables podrían estar condicionados por la posición que ocupa el jugador en el sistema de juego (Di Salvo et al., 2007) o determinadas variables contextuales como por ejemplo el resultado parcial del partido o el jugar como local/visitante (Castellano, Blanco-Villasenor, & Alvarez, 2011). Además, no todos los equipos cuentan con sistemas computerizados multi-cámara como AMISCO Pro[®] o Pro-zone[®] para valorar el rendimiento físico en los partidos.

Podría decirse que un jugador ha tenido un buen nivel de rendimiento físico cuando ha sido capaz de satisfacer de forma óptima y con la menor fatiga posible las demandas físico-fisiológicas requeridas por el sistema de juego empleado por su

equipo y por el del adversario, durante los 90 minutos del partido, y habiendo superado todas las circunstancias climatológicas, contextuales, psicológicas y físicas que se hayan presentado. Esta definición, hace aún más complicado poder valorar el rendimiento físico.

El uso de encuestas tras los partidos, podría dar a conocer las sensaciones de los jugadores ante las demandas de la competición (con el inconveniente de la subjetividad en las respuestas). Sin embargo el uso de la percepción subjetiva para valorar tanto el esfuerzo (Impellizzeri et al., 2004) como la recuperación (Brink, Nederhof, Visscher, Schmikli, & Lemmink, 2010) está bastante aceptado por entrenadores y científicos del deporte como forma de control de la CE y la recuperación del deportista.

En la tabla 5 se presenta la propuesta “Encuesta de valoración subjetiva del rendimiento post-partido”. En ella, el jugador debe contestar a 5 preguntas relacionadas con el rendimiento físico, a los 30 min de finalizar el partido. Cada pregunta tiene 5 posibles respuestas que están puntuadas entre 1-5, representando 1 el peor nivel de rendimiento posible y 5 el mejor para cada

una de ellas, y con incrementos de 0.5 puntos. La puntuación global se obtiene sumando la puntuación de las 5 preguntas. Tan solo los jugadores que hayan jugado los 90 min del partido pueden completar la encuesta (habitualmente 7 jugadores de campo cada partido) y por tanto ser tenidos en cuenta en el análisis. Esta herramienta podría reflejar las oscilaciones en el rendimiento que se suceden a lo largo de una temporada (Figura 4). Un objetivo prioritario para preparadores físicos y científicos del deporte sería estudiar la relación entre estas oscilaciones del rendimiento y otras variables relacionadas con la condición física (carga de entrenamiento acumulada, fatiga....), con aspectos técnico-tácticos (modelo de juego propio y del equipo rival, cantidad de tiempo en posesión o no posesión del balón en el partido....) o con aspectos psicológicos o contextuales (resultado parcial, partido jugado como local-visitante, período de la temporada....).

Tabla 5. Valoración subjetiva del rendimiento físico post-partido (fuente: elaboración propia)

Variable / Valor	5	4	3	2	1	Puntuación
Capacidad de recuperación entre esfuerzos de alta intensidad en la 1ª parte	Muy Buena	Buena	Aceptable	Mala	Muy Mala	
Capacidad de recuperación entre esfuerzos de alta intensidad en la 2ª parte	Muy Buena	Buena	Aceptable	Mala	Muy Mala	
Rendimiento en acciones explosivas (sprints, saltos, acciones de 1x1...) en la 1ª parte	Muy bueno. Ganador en la mayoría de acciones de este tipo.	Bueno. Me sentí rápido, explosivo.	Aceptable, pero no en mi mejor nivel de rendimiento.	Malo. Me sentí poco explosivo.	Muy malo. Perdedor en la mayoría de acciones de este tipo.	
Rendimiento en acciones explosivas (sprints, saltos, acciones de 1x1...) en la 2ª parte	Muy bueno. Ganador en la mayoría de acciones de este tipo.	Bueno. Me sentí rápido, explosivo.	Aceptable, pero no en mi mejor nivel de rendimiento.	Malo. Me sentí poco explosivo.	Muy malo. Perdedor en la mayoría de acciones de este tipo.	
Rendimiento general en los últimos 15 minutos del partido	Muy bueno. Me sentí poderoso en los últimos minutos del partido.	Bueno. Me sentí cómodo en los últimos minutos del partido.	Aceptable. Con las reservas justas para terminar el partido.	Mal. Bastante cansado.	Muy mal. Muy cansado. Extenuado.	
					Total	

7. CONCLUSIONES

- La monitorización de la CE y el control de los niveles de condición física, fatiga y rendimiento podría ayudar a establecer la dosis de entrenamiento adecuada para cada deportista, con el objetivo de optimizar el rendimiento físico y reducir la incidencia lesional.

- En la actualidad existen numerosas posibilidades para monitorizar las variables mencionadas (GPS, Monitores de FC, sistemas computerizados multi-cámara, etc.). Sin embargo la mayoría de estas herramientas tienen un elevado coste económico (solo al alcance de los equipos con mayores posibilidades económicas), y los datos que proporcionan requieren de

muchas horas de análisis. Nosotros hemos optado por propuestas más económicas y sencillas, (aunque no por ello menos válidas) como el método *Session RPE TL* para el control de la carga de entrenamiento o el uso de diferentes encuestas para valorar la fatiga y el rendimiento de los jugadores durante las sesiones de entrenamiento y partidos. Evidentemente, el objetivo de estos medios no es sustituir a los anteriormente citados, sino más bien proporcionar una información complementaria que sea accesible a la mayoría de entrenadores que trabajan en equipos con menores posibilidades económicas.

- Es importante para el cuerpo técnico analizar los datos con prudencia, pues la información proporcionada por las numerosas variables planteadas, puede llevar a conclusiones erróneas. Por ejemplo, podría ser un error importante diagnosticar un síndrome de sobreentrenamiento con los datos proporcionados por un jugador en su encuesta diaria de bienestar. Parece evidente, que para establecer con seguridad este diagnóstico sería necesario que muchas más variables proporcionaran los indicios necesarios para confirmarlo.

- Todo este proceso, requiere de elevadas dosis de experiencia en el proceso de recogida y análisis de datos por parte del cuerpo técnico. Para ello será necesario conocer y dominar determinadas técnicas de análisis estadístico. Solo de esta forma, será posible tomar adecuadas decisiones basadas en una correcta interpretación de los datos.

8. REFERENCIAS

Akubat, I., Patel, E., Barrett, S., & Abt, G. (2012). Methods of monitoring the training and match load and their relationship to changes in fitness in professional youth soccer players. *J Sports Sci*, 30(14), 1473-1480.

Alexiou, H., & Coutts, A. J. (2008). A comparison of methods used for quantifying

internal training load in women soccer players. *Int J Sports Physiol Perform*, 3(3), 320-330.

Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test : a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Med*, 38(1), 37-51.

Banister, E. W. (1991). Modeling elite athletic performance. In J. D. MacDougall, H. A. Wenger & H. J. Green (Eds.), *Physiological testing of the high-performance athlete* (pp. 403-424). Champaign: Human Kinetics

Banister, E. W., & Calvert, T. W. (1980). Planning for future performance: implications for long term training. *Can J Appl Sport Sci*, 5(3), 170-176.

Borg, G., Hassmen, P., & Lagerstrom, M. (1987). Perceived exertion related to heart rate and blood lactate during arm and leg exercise. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 56(6), 679-685.

Brink, M. S., Nederhof, E., Visscher, C., Schmikli, S. L., & Lemmink, K. A. (2010). Monitoring load, recovery, and performance in young elite soccer players. *J Strength Cond Res*, 24(3), 597-603.

Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Quod, M. J., Poulos, N., & Bourdon, P. (2010). Determinants of the variability of heart rate measures during a competitive period in young soccer players. *Eur J Appl Physiol*, 109(5), 869-878.

Buchheit, M., Racinais, S., Bilsborough, J. C., Bourdon, P. C., Voss, S. C., Hocking, J., . . . Coutts, A. J. (2013). Monitoring fitness, fatigue and running performance during a pre-season training camp in elite football players. *J Sci Med Sport*, 16(6), 550-555

Castellano, J., Blanco-Villasenor, A., & Alvarez, D. (2011). Contextual variables and time-motion analysis in soccer. *Int J Sports Med*, 32(6), 415-421.

Clarke, N., Farthing, J. P., Norris, S. R., Arnold, B. E., & Lanovaz, J. L. (2013). Quantification of training load in Canadian football: application of session-RPE in collision-based team sports. *J Strength Cond Res*, 27(8), 2198-2205.

Cummins, C., Orr, R., O'Connor, H., & West, C. (2013). Global positioning systems (GPS) and microtechnology sensors in team sports: a systematic review. *Sports Med*, 43(10), 1025-1042.

Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F. J., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *Int J Sports Med*, 28(3), 222-227.

Dupont, G., Nedelec, M., McCall, A., McCormack, D., Berthoin, S., & Wisloff, U. (2010). Effect of 2 soccer matches in a week on physical performance and injury rate. *Am J Sports Med*, 38(9), 1752-1758.

Edwards, S. (1993). High performance training and racing In S. Edwards (Ed.), *The*

heart rate monitor book (8th ed. ed., pp. 113-123). Sacramento: Feet Fleet Press.

Ferrari Bravo, D., Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Castagna, C., Bishop, D., & Wisloff, U. (2008). Sprint vs. interval training in football. *Int J Sports Med*, 29(8), 668-674.

Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., . . . Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res*, 15(1), 109-115.

Gabbett, T. J. (2010). The development and application of an injury prediction model for noncontact, soft-tissue injuries in elite collision sport athletes. *J Strength Cond Res*, 24(10), 2593-2603.

Helgerud, J., Engen, L. C., Wisloff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc*, 33(11), 1925-1931.

Iaia, F. M., Rampinini, E., & Bangsbo, J. (2009). High-intensity training in football. *Int J Sports Physiol Perform*, 4(3), 291-306.

Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F. M., & Rampinini, E. (2006). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *Int J Sports Med*, 27(6), 483-492.

Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Med Sci Sports Exerc*, 36(6), 1042-1047.

Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., & Marcora, S. M. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *J Sports Sci*, 23(6), 583-592.

Kentta, G., & Hassmen, P. (1998). Overtraining and recovery. A conceptual model. *Sports Med*, 26(1), 1-16.

Manzi, V., Bovenzi, A., Franco Impellizzeri, M., Carminati, I., & Castagna, C. (2013). Individual training-load and aerobic-fitness variables in premiership soccer players during the precompetitive season. *J Strength Cond Res*, 27(3), 631-636.

Manzi, V., Iellamo, F., Impellizzeri, F., D'Ottavio, S., & Castagna, C. (2009). Relation between individualized training impulses and performance in distance runners. *Med Sci Sports Exerc*, 41(11), 2090-2096.

McLean, B. D., Coutts, A. J., Kelly, V., McGuigan, M. R., & Cormack, S. J. (2010). Neuromuscular, endocrine, and perceptual fatigue responses during different length between-match microcycles in professional rugby league players. *Int J Sports Physiol Perform*, 5(3), 367-383.

Silva, J. R., Magalhaes, J. F., Ascensao, A. A., Oliveira, E. M., Seabra, A. F., &

Rebelo, A. N. (2011). Individual match playing time during the season affects fitness-related parameters of male professional soccer players. *J Strength Cond Res*, 25(10), 2729-2739.

Stagno, K. M., Thatcher, R., & van Someren, K. A. (2007). A modified TRIMP to quantify the in-season training load of team sport players. *J Sports Sci*, 25(6), 629-634.

Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Med*, 35(6), 501-536.

Svensson, M., & Drust, B. (2005). Testing soccer players. *J Sports Sci*, 23(6), 601-618.

Turner, A. N., & Stewart, P. F. (2014). Strength and conditioning for soccer players. *Strength Cond J*, 36(4), 1-13.

Twist, C., & Highton, J. (2013). Monitoring fatigue and recovery in rugby league players. *Int J Sports Physiol Perform*, 8(5), 467-474.

Winckel, J. V., McMillan, K., Meert, J.-P., Berckmans, B., & Helsen, W. (2014). Fitness testing. In J. V. Winckel (Ed.), *Fitness in soccer. The science and practical application* (pp. 123-148): Moveo Ergo Sum.