

67 - CUANTIFICACIÓN Y CONTROL DE LA CARGA INTERNA EN EL ENTRENAMIENTO Y COMPETICIÓN DEL FUTBOL PROFESIONAL ARGENTINO.

**AUTORES: LIC. ALEXIS BERSANO,
LIC. AUGUSTO MADELON;
ASESORES/AS: MG. FLORENCIA MARINO,
LIC. ESP. HERNÁN ADORANTE.**

*Licenciatura en Alto Rendimiento Deportivo. Área de Ciencia&Deporte
Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Lomas de Zamora, Buenos Aires, Argentina
alexisabersano@gmail.com.*

Doi: 10.16887/93.a1.67

Resumen

Las cargas se cuantifican para cumplir con el principio de individualización del entrenamiento, ajustando las periodizaciones a las necesidades particulares de cada deportista, buscando mejorar su rendimiento y reducir la incidencia lesional. Sin embargo, existe poca evidencia de cuáles son las variables de carga interna utilizadas en el futbol profesional argentino. Con el objetivo de identificar y jerarquizar los indicadores de carga interna utilizados participaron de este estudio 118 profesores de educación física que cumplían el rol de preparadores físicos de equipos profesionales y fueron invitados a responder una encuesta con preguntas relacionadas al uso de indicadores de las cargas internas y externas en el entrenamiento y competición. Fueron recibidas 26 respuestas que cumplían con los criterios de inclusión, 22 cuantifican cargas tanto externas como internas, 23 consideran suficiente cuantificar solo cargas externas obtenidas mediante dispositivos GPS, 7 utilizan indicadores adaptados o diferentes a los propuestos en la presente investigación. Lo manifestado por los profesionales acerca del uso de cuestionarios fue la subjetividad de la respuesta, que impiden la toma de decisiones inmediatas referentes a la periodización y la falta de conocimiento por parte de los jugadores.

Palabras clave: *futbol, carga de entrenamiento, percepción subjetiva del esfuerzo.*

Abstract

The training loads are quantified to comply with the individualization principle of the training, adjusting the periodizations to the particular needs of each athlete, seeking to improve their performance and reduce the injuries incidence. However, there is little evidence of which internal load variables are used in Argentinian professional soccer. In order to identify and rank the internal load indicators used, 118 physical education teachers with the role of physical coach of professional teams participated in this study, and were invited to answer a survey about the use of internal and external load indicators in training and competition. 26 answers that met the inclusion criteria were received, 22 quantify both internal and external loads, 23 consider it sufficient to quantify only the external loads obtained by the GPS, 7 use adapted indicators or different from those mentioned in this research. What the professionals stated about the use of questionnaires was the subjectivity of the response, that it prevents immediate decision-making regarding the periodization and the lack of knowledge on the part of the players.

Keywords: soccer, training loads, rate of perceived exertion.

Introducción

Atendiendo a los principios del entrenamiento que son definidos como generalizaciones teóricas de principal importancia para elaborar las recomendaciones metodológicas que

son la base del trabajo del entrenador (Navarro Valdivieso, F. et al,2010,134) y particularmente al principio de individualización que se refiere a cómo los deportistas responden de forma diferente al mismo estímulo de entrenamiento. Esta variabilidad en la respuesta puede ser debida a muchos factores, entre los que se deben considerar el estatus previo de entrenamiento, su predisposición genética y género (Navarro Valdivieso, F. et al,2010,143)

El entrenamiento debe entenderse como un proceso planificado, donde el deportista es intervenido y posteriormente se valora el resultado obtenido como la diferencia del estado previo y el actual. (Casmichana D. & Castellano J., 2016, 37)

La monitorización de la carga de trabajo TL¹ se ha convertido en una piedra angular sobre la que planificar y periodizar los entrenamientos, optimizar la forma física, y evitar el riesgo de lesiones. Esta suele categorizarse como externa o interna, definidas respectivamente como el trabajo condicionado realizado por el deportista (ej. distancia recorrida, número de aceleraciones) y la respuesta fisiológica asociada (ej. percepción subjetiva del esfuerzo, frecuencia cardíaca, concentración de lactato) (Barça Innovation Hub, 2019).

Las mediciones más comunes de carga externa incluyen la velocidad, aceleración, análisis de movimiento con relación al tiempo, parámetros derivados de los sistemas de posicionamiento global (GPS), y parámetros derivados de la acelerometría. (Soligard T. et al, 2016,1032).

Medidas como la frecuencia cardíaca (FC), el lactato sanguíneo (LA), el consumo de oxígeno (VO₂), y las calificaciones de esfuerzo percibido (PSE), como así también los cuestionarios de bienestar (WELLNESS) son comúnmente utilizados para evaluar la carga interna (Soligard T. et al, 2016,1032)

Establecer la relación entre la carga externa (dosis, causa) e interna (respuesta, efecto) es una tarea fundamental del entrenador. Unos mismos valores absolutos de carga externa (distancia recorrida, velocidad de desplazamiento, potencia, número de repeticiones, kg, etc.) pueden significar valores diferentes de carga interna (RPE, FC, lactato, etc.) para cada sujeto, como a su vez en momentos distintos para un mismo sujeto en función de su estado psicofísico. La tarea fundamental del entrenador será ajustar la carga externa en cada momento para producir la carga interna (grado de fatiga) prevista o programada según el objetivo del entrenamiento. (Soligard T., et al, 2016, 1031)

Las principales variables utilizadas por diferentes equipos profesionales de fútbol para monitorizar la carga de entrenamiento externa e interna son, respectivamente, las derivadas del posicionamiento global (GPS) y la escala de esfuerzo percibido (RPE). (Akenhead R. & Nassis G., 2015, 588)

A diferencia del resto de los indicadores de carga interna, la percepción subjetiva del esfuerzo (PSE) o Respuesta a la Percepción del Esfuerzo (RPE) es (como lo indica su denominación) un indicador subjetivo (Casmichana D. & Castellano J., 2016, 55) que permite a los jugadores de fútbol ser capaces de informar de manera eficaz sobre el impacto que genera en ellos la actividad realizada (Pol R., 2011, 148)

Además de ser gratuita se han observado altos niveles de correlación entre los valores reportados de PSE y otras metodologías de cuantificación de la carga interna por medio de marcadores fisiológicos como la concentración de ácido láctico en sangre capilar. (Gomez – Diaz A. et al, 2013,464). La monitorización de la carga interna a través del PSE (PSE x minutos de entrenamiento) ha demostrado ser un instrumento válido medir la intensidad de los entrenamientos (Gabbett T., 2004, 416) y podría ser una medida práctica de la intensidad del ejercicio global en los deportes de equipo, de manera más efectiva

¹(TL, por sus siglas en inglés, Training Load)

que contabilizar otros indicadores de carga interna por separado. (Coutts A. et al, 2009, 79)

Aplicación práctica

La forma de aplicación de este método consiste en hacer informar al jugador, 30 minutos posteriores a la finalización de la sesión (luego de la ducha, por ejemplo) sobre el esfuerzo empleado para la realización del entrenamiento, siguiendo alguna de las escalas propuestas por (Borg, 1962) (Pol R., 2011, 148) y se multiplica la carga declarada por el jugador por el tiempo de duración de la sesión/tarea, obteniendo el indicador Sesión x PSE y valorado en Unidades Arbitrarias (UA) (Foster C., et al, 1996, 371)

1		0	Muy, muy suave
6		1	Muy suave
7	Muy, muy suave	2	Muy Suave
8		3	Suave
9	Muy suave	4	Moderado
10		5	Algo Duro
11	Bastante Suave	6	Duro
12		7	
13	Algo Duro	8	Muy Duro
14		9	
15	Duro	10	Muy, Muy Duro
16			
17	Muy Duro		
18			
19	Muy, muy duro		
20			

Ilustración 1 Adaptado de rating scale, Borg, 1962 (Borg, A simple rating scale for use in physical work test., 1962)

Por otra parte, existen diferentes modelos de cuestionarios wellness. El proceso de recogida de datos se lleva a cabo mediante un aviso que llega al móvil de los jugadores antes del desayuno, Dentro de los cuestionarios que se pueden administrar con relativa rapidez y facilidad, destacamos la Escala de Hooper (Hooper & Mackinnon, 1995), basada en el análisis subjetivo de la calidad del sueño de la noche anterior, la cantidad de estrés, el nivel de fatiga y el daño muscular percibido. Cada pregunta se califica de forma individual con puntuaciones que van de 1 (“Muy, muy bajo o bueno”) a 7 (“Muy, muy alto o malo”). <https://barcainnovationhub.com/the-use-of-wellness-questionnaires-in-football/>

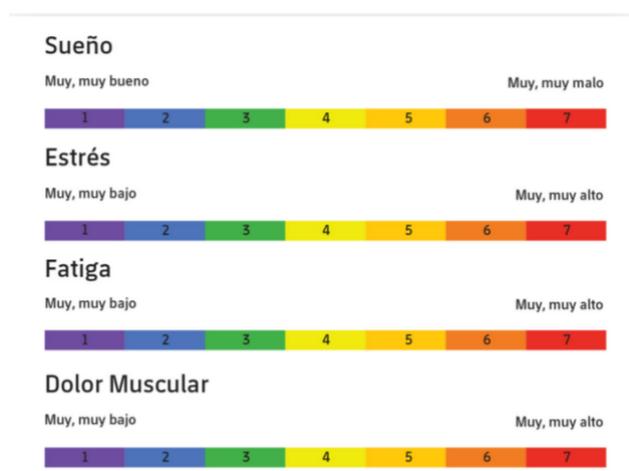


Ilustración 2 índice Hooper (adaptado de <https://barcainnovationhub.com/the-use-of-wellness-questionnaires-in-football/>)

Limitaciones

Uno de los inconvenientes que plantea el uso de cuestionarios de la PSE, tiene que ver con su administración, ya que debe atender a interrogantes ¿cómo? ¿cuándo? ¿dónde? Se obtienen los registros. También se debe ser cauteloso, ya que factores cognitivos, psicológicos, edad o ambiente podrían afectar la fiabilidad y validez (Casmichana & Castellano, 2016, 58)

También parece que monitorizar esfuerzos intermitentes de alta intensidad podría ser cuestionable (Desgorces F., et al, 2007, 766), además se deben hacer seguimientos individualizados, y evitar comparaciones inter-jugador, dado que pueden existir sub-estimadores y sobre-estimadores de la carga de entrenamiento realizada (Casmichana & Castellano, 2016, 58)

(Cross M. et al, 2015, 350) en rugby, utilizaron el método sesión x PSE y encontraron que una variación de 2 desviaciones estándar entre semanas aumenta la probabilidad de lesión de forma sustancial, como también un aumento superior a 1069UA se multiplican dichas probabilidades por 2.5, (Rogalski B., et al, 2013, 500) realizaron un estudio similar en fútbol australiano, obteniendo que las probabilidades de lesión se multiplican por 2.58 cuando la variación semanal supera las 1250UA.

Metodología

El presente estudio es descriptivo, no experimental y de características cuanti-culitativas. Para la presente investigación se llevó a cabo una encuesta, con un total de preguntas de nueve (9); de las cuales cuatro (4) son cualitativas abiertas y cinco (5) cuantitativas cerradas.

Dicha encuesta fue enviada el día 17 de agosto del año 2021 por formulario Google, a un total de 118 profesores de educación física preparadores físicos del fútbol profesional argentino. La misma fue cerrada el 28 de octubre del mismo año para comenzar con el procesamiento de los datos obtenidos.

Del total de profesionales a los que se envió, se obtuvo respuesta de veintiséis (26) contabilizando a los que respondieron, completando todos los campos, dentro del periodo de tiempo estipulado y cumpliendo los criterios de inclusión y exclusión.

Universo

Preparadores físicos de planteles de primera división de clubes participantes del fútbol profesional argentino del año 2021.

Criterios inclusión:

- Encontrarse en actividad actualmente o haberlo hecho en el transcurso de los años 2020 - 2021.
- Haberse desempeñado en equipos de las Ligas (masculino/femenino) Profesionales de la A.F.A.: Copa de la Liga Profesional (26 equipos), Primera Nacional (35 equipos), Primera B Metropolitana (17 equipos), Primera C (19 equipos), Torneo Federal A (31 equipos).
- Haber realizado el seguimiento constante de los datos recolectados.

Criterios exclusión:

- Haber trabajado durante un período menor a cuatro semanas de manera continua con el plantel profesional.

Formar parte únicamente de cuerpos técnicos de divisiones inferiores

Resultados

En total se devolvieron 26 respuestas. El 100% de los encuestados cumple la función de preparador físico en su respectivo cuerpo técnico y con los criterios de inclusión establecidos.

Como se indica en la Figura 1 el 96% de los encuestados cuantifica las cargas de entrenamiento, de ellos el 80% contempla tanto la externa como la interna, además, un 12% solo hace lo propio con cargas externas, mientras que un 4% solo registra y controla cargas internas y un 4% de los encuestados no cuantifica las cargas de entrenamiento.

Figura 1

Cuantifican las Cargas de Entrenamiento Externa e Interna



Fuente: elaboración propia, n= 26

En la Tabla 2 podemos observar que los datos obtenidos de la encuesta van en línea con investigaciones como las de (Casamichana D. et al,2013,372) donde se encontraron correlaciones elevadas entre indicadores de carga externa e interna.

Tabla 2

Consideran Compatible Vincular Métodos de Carga Interna y Externa

	Total	%
Si	24	97
No	2	3

Fuente: elaboración propia, n= 26

Según Tabla 3 solo un 27% aplica algún método de cuantificación de cargas internas diferente a los propuestos en la presente investigación. Por lo que el 73% restante va en línea con los métodos que se han explicado con anterioridad. Por su parte (Akenhead & Nassis, 2015,588) también encontraron que un número bajo de preparadores físicos de las ligas europeas aplican otros indicadores subjetivos de carga interna, diferentes a los propuestos en la presente investigación.

Tabla 3

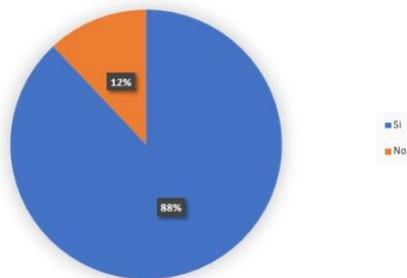
Implementación de Otros Métodos de Control de Carga Interna.

	Total	%
Si	7	27
No	19	73

Fuente: elaboración propia, n= 26

De la totalidad de los encuestados, el 88% declara poder tomar decisiones inmediatas a través de la cuantificación de la carga interna de entrenamiento, en tanto el resto, parece acordar en que lo propuesto por (Comyns & Flanagan, 2013,84) resulta un factor limitante si no se conjuga con indicadores de carga externa, y por el cual se desestima el uso del indicador obtenido a través de la PSE.

Figura 4
Toma de Decisiones Inmediatas Mediante Control de Carga Interna



Fuente: elaboración propia, n= 26

Tabla 5 y 6 muestran un porcentaje de 85% y 88% respectivamente, entre disponer de tecnología GPS y considerar suficiente la cuantificación de cargas de entrenamiento con tal dispositivo, lo que parece indicar una relación entre ambos, ponderando la cuantificación de cargas externas en la medida en que se disponga o no de este medio.

Tabla 5
Dispone o Dispuso de Dispositivos GPS

	Total	%
Si	22	85
No	4	15

Fuente: elaboración propia, n= 26

Tabla 6
Considera Suficiente Cuantificar Cargas Externas Mediante Dispositivos GPS

	Total	%
Si	23	88
No	3	12

Fuente: elaboración propia, n= 26

Con respecto a los beneficios que brinda la cuantificación de la carga interna, sobresalen:

- Mejorar la calidad de los entrenamientos, realizando los ajustes correspondientes a la planificación cuando sean necesaria.
- Conocimiento del plantel y de cada jugador.
- Reducir el riesgo de lesión

Respecto a las limitaciones de estos métodos. Los profesionales encuestados hicieron referencia a las siguientes:

- Subjetividad: los datos obtenidos quedan sujetos a la honestidad del jugador y credibilidad de parte del cuerpo técnico.
- Tiempo que lleva educar al jugador. A veces resulta muy demandante educar al futbolista y que logre una correcta interpretación de los cuestionarios para vincularlos con sus sensaciones.
- Ninguna limitación, o muy pocas limitaciones.
- Falta de acceso a recursos económicos para implementar algunos métodos que resultan costosos.

- Limitación cultural: falta de adaptación a los cuestionarios desde sus etapas formativas.

Discusión

Al no disponer de tecnologías para cuantificar cargas externas, bien sean GPS, o cardio tacómetros, implementar el indicador obtenido a partir de la PSE, resultaría una alternativa interesante, ya que varios estudios han demostrado correlaciones elevadas entre indicadores, tanto de carga interna entre sí, como por ejemplo los obtenidos a través de la frecuencia cardiaca (Impellizzeri & Rampinini, 2004,1045) o entre indicadores de carga interna y externa, obtenidos a través de acelerometría (Casamichana D. et al,2013,371), siendo la PSE un indicador fiable y pudiendo prescindir de indicadores de carga externa si las condiciones económicas de los clubes impiden adquirir tales dispositivos.

Basándonos en las nuevas metodologías de planificación del entrenamiento, si deseamos crear *trajes a medida* para nuestros jugadores, resulta de relevancia atender a las demandas individuales tanto del entrenamiento como de la competencia, y si bien, al haber elevadas correlaciones entre indicadores de carga externa e interna como pueden ser las distancias recorridas y la PSE(Casamichana D. et al,2013,372) deberíamos tener en cuenta que iguales cargas externas, aplicadas a diferentes deportistas, podrían estimular de manera diferente a cada uno de estos (Impellizzeri & Rampinini, 2004,1042), motivo por el cual se podría justificar la inclusión del cuestionario de PSE.

En contraste con los citados estudios algunos profesionales comentan que utilizan la PSE solamente en períodos preparatorios a modo de diagnóstico. Otros coinciden en que, si bien es importante, no son datos decisivos por ser subjetivos y no tan confiables, y por último cuando los entrenamientos se realizan con tareas integradas o globales, donde es difícil percibir solamente mediante la observación el nivel de fatiga, resultan indispensables estas variables para poder recolectar datos e información.

CONCLUSIONES

El control de las cargas del entrenamiento se encuentra en franco crecimiento en el fútbol profesional argentino, el 96% de los preparadores físicos encuestados cuantifica las mismas. El 80% contempla ambas (externas e internas). Entre los indicadores más utilizados se destacan las escalas de esfuerzos percibidos, seguidas por los cuestionarios de bienestar, especialmente en los equipos que no cuentan con tecnología GPS. Los encuestados resaltan la posibilidad de relacionar entre si los datos obtenidos por los diferentes indicadores, tanto internos como externos. Además, resulta relevante contrastar los datos obtenidos, con un dialogo fluido entre futbolistas y cuerpos técnicos. Por último, se insiste en la necesidad de establecer comunicaciones eficaces, tanto en las sesiones de entrenamiento como en las etapas formativas del futbolista juvenil a los fines de capacitar al deportista para reconocer y manifestar las sensaciones percibidas.

BIBLIOGRAFÍA

Akenhead, R., & Nassis, G. (2016). Training Load and Player Monitoring in High-Level Football: Current Practice and Perceptions. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 587 - 593.

Barça Innovation Hub. (2019). <https://barcainnovationhub.com/es/evaluacion-de-la-carga-interna-en-el-futbol-de-la-teoria-a-la-practica/>.

Borg, G. (1962). A simple rating scale for use in physical work test. *Fysiografiska Sällskapet y Lund Förhandlinga*, 7-15.

- Borg, G. (1982). A category scale with ratio properties for intermodal and interindividual comparison. Psychophysical judgment and the process of perception. *DeutscherVerlag der Wissenschaften*, 25-34.
- Casamichana, D., & Castellano, J. (2013). Relationship Between Indicators of Training Load in Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 369-374.
- Casmichana, D., & Castellano, J. (2016). *El arte de planificar en fútbol*. Futbol de Libro.
- Comyns, T., & Flanagan, E. (2013). Applications of the sessions rating of perceived exertion system in professional rugby union. *Stregth and conditioning journal*, 78-85.
- Coutts, A., Rampinini, E., Marcora, S., Castagna, C., & Impellizzeri, F. (2009). Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. *Journal of Science And Medicine Sports*, 79-84.
- Cross , M., Sean, W., & Trewartha, G. (2015). The Influence of In-Season Training Loads on Injury Risk in Professional Rugby Union. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 350-355.
- Desgorces, F.-D., Sénégas, X., García , J., Decker , L., & Noirez, P. (2007). Methods to quantify intermittent exercises. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 762-769.
- Foster, C., Daines, E., Hector, L., Synder, A., & Welsh, R. (1996). Athletic performance in relation to training load. *Wiscosin Medical Journal*, 370-374.
- Gabbett, T. (2004). Influence of training and match intensity on injuries in rugby league. *Journal of Sports Science*, 409-417.
- Gomez - Diaz, A., Pallares, J., Diaz, A., & Bradley, P. (2013). Cuantificación de la carga física y psicológica en fútbol profesional:. *Revista de Psicología del Deporte*, 463-469.
- Impellizzeri, F., & Rampinini, E. (2004). Use of RPE-Based Training Load in Soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1042-1047.
- Navarro Valdivieso, F., Gonzalez Ravé, J., Delgado Fernandez, M., & Garcia Garcia, J. (2010). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Sevilla: Wanceulen Editorial Deportiva.
- Pol, R. (2011). *La preparación ¿Física? en el fútbol. El proceso de entrenamiento desde las ciencias de la complejidad*. MC Sports.
- Rogalski , B., Dawson, B., Heasman , J., & Gabbett, T. (2013). Training and game loads and injury risk in elite Australian footballers. *Journal of Science and Medicine Sports*, 499-53.
- Seirul-lo, F. (2017). *El entrenamiento en los deportes de equipo*. Barcelona: Mastercede.
- Soligard, T., Alonso, J. M., Bahr, R., Clarsen, B., & Gabbett, T. (2016). ¿How much is too much? *British Journal of Sports Medicine*, 1030-1041.