

**AUTOR:**

Julio Calleja-González<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Universidad del País Vasco.  
Vitoria, España

<sup>2</sup> Fakultty of Kinesioloy.  
Zagreb, Croacia

<sup>3</sup> Comité Olímpico Español.  
Madrid, España

<https://doi.org/10.5628/rpcd.17.S1A.125>

**Control de la carga  
de entrenamiento pero  
mas individualizada**

**PALABRAS CLAVE:**

Control de carga. Carga de entrenante.  
Entrenamiento individualizado.

**RESUMO**

En el mundo del entrenamiento hay una concepción que habitualmente utilizamos, y que los deportistas refieren, los entrenadores tratan de prescribir y los fisiólogos o sports scientist intentan controlar: la carga de entrenamiento. El concepto de carga, históricamente ha sido definida por los grandes teóricos del deporte como *“La totalidad de estímulos de carga efectuados sobre el organismo”*. Parece que dicho estímulo en deportistas debe ubicarse en un rango de efecto óptimo, lo que definimos como carga entrenante. Si aplicamos una carga por encima de dicho umbral, provocaría efectos de agotamiento excesivo y por debajo del umbral de excitación mínimo, estímulos de carácter no entrenantes. Los efectos que dicha carga produce están basados en los cambios que se dan en el organismo y dependen de la naturaleza, intensidad y duración del ejercicio. Siendo el producto de la intensidad y el volumen el concepto definido como *“Carga de Entrenamiento”*. A pesar de que se necesita investigación aplicada en este campo que permita optimizar el impacto de la carga, así como los protocolos más eficaces, y posteriormente como proporcionar estrategias de recuperación individual, los pasos en el futuro para poder individualizar el proceso de la aplicación de las cargas de entrenamiento en el deporte viene por el análisis de los siguientes parámetros. 1) Estimación de la carga de entrenamiento, 2) Responders o non Responders ó 3) Variabilidad intraindividual. Finalmente, algunos autores de gran prestigio internacional en ciencias del deporte, atribuyen a la epigenética muchas de las respuestas actualmente desconocidas, destacando que un objetivo complementario es entender el papel de la variación genómica en atributos con relación al rendimiento físico humano.

Correspondência: Julio Calleja-González (julio.calleja.gonzalez@hotmail.com).

## Control of training load using a more individualized approach

### ABSTRACT

In the world of training there is a conception that we usually use, and that sportsmen refer, coaches try to prescribe and physiologists or sports scientists try to control: the training load. The concept of load, historically has been defined by the great theorists of the sport like "The total of load stimuli effected on the organism". It seems that such stimulation in athletes should be located in an optimal range of effect, which we define as a training load. If we apply a load above that threshold, it would cause effects of excessive exhaustion and below the minimum excitation threshold, non-training character stimuli. The effects that this burden produces are based on the changes that occur in the organism and depend on the nature, intensity and duration of the exercise. The product of intensity and volume being the concept defined as "Training Load". Although applied research in this field is needed to optimize the impact of the load, as well as the most effective protocols, and subsequently how to provide individual recovery strategies, the steps in the future to be able to individualize the process of the application of The loads of training in the sport comes by analyzing the following parameters. 1) Estimation of training load, 2) Responders or non Responders or 3) Intraindividual variability. Finally, some authors of great international prestige in the sports sciences, attribute to the epigenetic many of the currently unknown answers, emphasizing that a complementary objective is to understand the role of the genomic variation in attributes in relation to the human physical performance.

### KEY-WORDS:

Load control. Training load.  
Individualized training.

### INTRODUCTION

En el mundo del entrenamiento hay una concepción que habitualmente utilizamos, y que los deportistas refieren, los entrenadores tratan de prescribir y los fisiólogos o sports scientist intentan controlar: la carga de entrenamiento.

El concepto de carga, históricamente ha sido definida por los grandes teóricos del deporte como Zintl, F. (29) en base a la "*La totalidad de estímulos de carga efectuados sobre el organismo*". Según otro de los grandes investigadores de habla hispana, Navarro, F. (17), la define como "*el conjunto de estímulos que provocan unas determinadas adaptaciones en el organismo*". En un paso posterior, se incluyeron otros conceptos holísticos con aspectos de carácter psicológico "*La cantidad de trabajo hecha, su efecto sobre el cuerpo y el efecto psicológicamente percibido del Deportista*" (20).

Parece que dicho estímulo en deportistas debe ubicarse en un rango de efecto óptimo, lo que definimos como carga entrenante. Si aplicamos una carga por encima de dicho umbral, provocaría efectos de agotamiento excesivo y por debajo del umbral de excitación mínimo, estímulos de carácter no entrenantes.

Los efectos que dicha carga produce están basados en los cambios que se dan en el organismo y dependen de la naturaleza, intensidad y duración del ejercicio (27). Siendo el producto de la intensidad y el volumen el concepto definido como "Carga de Entrenamiento" (13).

Se puede distinguir dos sub-divisiones dentro de la carga:

*Carga externa:* El conjunto de actividades que provocan adaptaciones en el organismo. En definitiva: el número de repeticiones, series, metros, etc., que deben realizar los deportistas dentro de sesión o tarea. Igualmente dicha carga puede determinarse en un entrenamiento completado por el atleta medido en valores mecánicos y temporales generalmente (tiempo, distancia y potencia, por ejemplo).

*Carga interna:* Refiere a la respuesta individualizada del organismo frente a las exigencias propuestas por la carga externa. Se pueden cuantificar en relación a la exactitud de diferentes parámetros fisiológicos: (frecuencia cardiaca, concentración de lactato en sangre, concentración de hormonas, consumo de oxígeno, temperatura central, esfuerzo percibido, entre otros etc.), por ejemplo (28). Es evidente, que esta idea hace referencia al individuo y que por supuesto a la respuesta que cada uno puede variar a lo largo del proceso de entrenamiento a medida que se adapta a los estímulos.

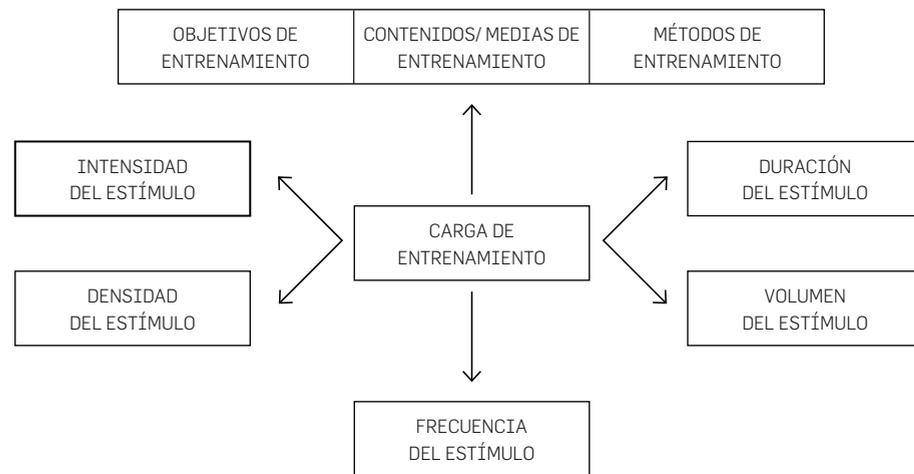
Igualmente, la magnitud de la carga hace referencia a aspectos cuantitativos o cualitativos, por tanto en ese caso debemos de valorar la magnitud de la carga y sus componentes. Parece por tanto, que la naturaleza de los esfuerzos y las adaptaciones que provoca son diferentes en función de la variación de los componentes.

**COMPONENTES**

A la hora de especificar cuáles son dichas componentes, observamos que la carga conforma una unidad indivisible de entrenamiento. Algunos autores han intentado determinar cuáles son los factores que la determinan. Según Harre (1987), son "las características complejas del rendimiento a través de las cuales la exigencia de la carga puede ser controlada y objetivada, dependiendo de las características de la especialidad del atleta, de la etapa, de su preparación y de su nivel de condición física". Años más tarde Weineck (2005), diseñó los diferentes componentes de la carga de entrenamiento, tal y como se puede observar en el cuadro 1:

- Intensidad del estímulo* como factor decisivo para el efecto de entrenamiento.
- Densidad del estímulo* (relación temporal entre las fases de carga y recuperación).
- Duración del estímulo* (duración de un único estímulo o series de estímulos).
- Volumen del estímulo* (duración y número total de estímulos en un entrenamiento).
- Frecuencia de entrenamiento* (número de entrenamientos por día/semana).
- Contextualizado todo en función de unos *objetivos, medios y métodos* de entrenamiento.

CUADRO 1. Componentes de la carga de entrenamiento



A pesar de que se necesita investigación aplicada en este campo que permita optimizar el impacto de la carga, así como los protocolos más eficaces, y posteriormente como proporcionar estrategias de recuperación individual <sup>(25)</sup>, los pasos en el futuro para poder individualizar el proceso de la aplicación de las cargas de entrenamiento en el deporte viene por el análisis de los siguientes parámetros. 1) *Estimación de la carga de entrenamiento*. La asignación que los/as deportistas realizan después de finalizar la tarea evaluada no presenta relación alguna con el estado de los deportistas antes de comenzar el entrenamiento (calidad del sueño, estrés, dolor muscular y fatiga), siendo representativo por tanto de la intensidad de la tarea de entrenamiento realizado <sup>(10)</sup>. Este hallazgo apoya la hipótesis de que en periodos de alta carga (alta densidad competitiva, por ejemplo) exista riesgo de que los/as jugadores/as sobreestimen la intensidad del entrenamiento realizado. Podrían existir jugadores/as 'sobrestimadores' y jugadores 'sub-estimadores' de la carga de entrenamiento realizada <sup>(3)</sup>. Por este motivo, deberíamos de tener cuidado a la hora de realizar comparaciones entre-jugadores/as, ya que si un/a jugador/a particular reporta valores más elevados que otro/a jugador/a, esto no significa que ha acumulado mayor carga, y quizás se deba a que se trata de un 'alto calificador'. 2) *Responders o non Responders*: La respuesta a una intervención de ejercicio es a menudo descrita en términos generales, con la suposición de que la media del grupo representa una respuesta típica de la mayoría de los individuos. En realidad, es más común que las personas muestren una amplia gama de respuestas a una intervención en lugar de una respuesta similar. Este fenómeno de 'high responders' y 'low responders' a raíz de una intervención de entrenamiento estandarizado puede proporcionar ideas útiles sobre los mecanismos de adaptación al entrenamiento <sup>(16)</sup>. 3) *Variabilidad intraindividual*: Este concepto responde a la oscilación de variables biológicas en un mismo individuo en base a sus circunstancias personales, pudiendo ser identificadas o no. Por tanto, la aparición de cambios en una determinada función, habilidades conductuales, las cuales no implica que se tengan que producir necesariamente cambios en otras (como por ejemplo, la capacidad cognitiva), en la cual diferentes sistemas orgánicos presentan ritmos biológicos diferentes. En este sentido estudios recientes con deportistas demuestran que la motorización individual de marcadores sanguíneos y rutinarios pueden ser de interés dado que la variabilidad intraindividual es más baja que la correspondiente variabilidad interindividual <sup>(19)</sup>.

Finalmente, algunos autores de gran prestigio internacional en ciencias del deporte, como el profesor Bouchard en 2015 <sup>(4)</sup>, atribuyen a la epigenética muchas de las respuestas actualmente desconocidas, destacando que un objetivo complementario es entender el papel de la variación genómica en atributos con relación al rendimiento físico humano.

## REFERENCES

1. Bangsbo J (2015) Performance in sports – With specific emphasis on the effect of intensified training. *Scand J Med Sci Sports*. 25 Suppl 4:88-99.
2. Benjamin HJ, Boniquit NT, Hastings ES (2015) The Traveling Athlete. *Adolesc Med State*:189-207.
3. Borresen J, Lambert MI (2008) Autonomic control of heart rate during and after exercise: measurements, implications for monitoring training status. *Sports Med* 38:633–646.
4. Bouchard C. (2015) Exercise genomics—a paradigm shift is needed: a commentary. *Br J Sports Med*. 49(23):1492-6.
5. Calleja-González J, Terrados N, Mielgo-Ayuso J, Delextrat A, Jukic I, Vaquera A, Torres L, Schelling X, Stojanovic M, Ostojic SM (2015) Evidence-based post-exercise recovery strategies in basketball. *Phys Sportsmed*. 29:1-5.
6. Carling C, McCall A, Le Gall F, Dupont G. (2015) The impact of short periods of match congestion on injury risk and patterns in an elite football club. *Br J Sports Med*. 18.
7. Dietrich Harre. (1987). Teoría del entrenamiento deportivo. Stadium.
8. Rodríguez-Pujol E, Calleja-González J, Terrados N (under review). Edema inducido por los viajes en extremidades inferiores en jugadores de baloncesto de élite. *Archivos de medicina del deporte*.
9. George TM, Olsen PD, Kimber NE, Shearman JP, Hamilton JG, Hamlin MJ (2015) The Effect of Altitude and Travel on Rugby Union Performance: Analysis of the 2012 Super Rugby Competition. *J Strength Cond Res*. (12):3360-6.
10. Haddad M, Chaouachi A, Wong del P, Castagna C, Hambli M, Hue O, Chamari K. (2013) Influence of fatigue, stress, muscle soreness and sleep on perceived exertion during submaximal effort. *Physiol Behav* 2;119:185-9.
11. Halson S (2013) Recovery Techniques. *Gatorade Sport Sciences Institute*. Vol 26, 120:1-6.
12. Hill JC, Millán IS (2014) Validation of musculoskeletal ultrasound to assess and quantify muscle glycogen content. A novel approach. *Phys Sportsmed*.42(3):45-52. doi: 10.3810/psm.2014.09.2075.
13. Impellizzeri FM, Rampinini E, Coutts, AJ, Sassi A, Marcora, SM (2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Medicine and science in sports and exercise*, 36(6), 1042-1047.
14. Weineck J (2005). Entrenamiento total. Paidotribo.
15. López BD, Martínez PN, Rodríguez ED, Bas JS, Terrados N (2010) Urine melatonin and citrate excretion during the elite swimmers' training season. *Eur J Appl Physiol*.110(3):549-55. doi: 10.1007/s00421-010-1537-0.
16. Mann TN, Lamberts RP, Lambert MI. (2014) High responders and low responders: factors associated with individual variation in response to standardized training. *Sports Med*. 44(8):1113-24.
17. Navarro F (1991). Tendencias actuales en la Planificación del entrenamiento deportivo. Seminario sobre Tendencias actuales en Ciencias y Metodología del Entrenamiento Deportivo. Lanzarote.
18. Reilly T. (2010) Ergonomics in Sport and Physical Activity: Enhancing Performance and Improving Safety. USA. Human Kinetics; 80.
19. Saugy M, Lundby C, Robinson N. (2014) Monitoring of biological markers indicative of doping: the athlete biological passport. *Br J Sports Med*. 48(10):827-32.
20. Siff MC, Verkhoshansky Y (2000). Superentrenamiento. Barcelona: Paidotribo
21. Smith D, Norris S (2002). Enhancing recovery, preventing under performance in athletes. Champaign (IL): Human Kinetics, pp. 81-101.
22. Team Physician Consensus Statement (2000). *Med Sci Sports Exerc*.;32(4):877-878
23. Terrados N, Calleja J (2008). Fisiología, entrenamiento y medicina del baloncesto. Ed. Paidotribo.
24. Terrados N, Calleja-González J (2010). Recuperación post-competición del deportista. *Archivos de Medicina del Deporte*. XXVII (138), 41-47.
25. Terrados N, Calleja-González J (under review) Recovery in team sports.
26. Terrados N, Calleja-González J, Jukic, Ostojic (2009). Physiological and medical strategies in post-competition recovery—practical implications based on scientific evidence. *SJSS*, 3(1): 29-37.
27. Viru A, Viru M (2000). Nature of training effects. *Exercise and sport science*, 6795.
28. Wallace LK, Slattery KM, Coutts AJ (2014). A comparison of methods for quantifying training load: relationships between modelled and actual training responses. *European journal of applied physiology*, 114(1), 11-20.
29. Zintl F (1991). Entrenamiento de la resistencia. Ediciones Martínez Roca

## AUTOR:

José Afonso <sup>1</sup><sup>1</sup>FADEUP. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Portugal<https://doi.org/10.5628/rpcd.17.S1A.131>

## Avaliação e controlo do treino: Informação ou ruído?

## PALAVRAS CHAVE:

Avaliação e controlo do treino. Ruído avaliativo. Mitos. 1RM.

## RESUMO

A avaliação e o controlo do treino assumem um papel nuclear nas Ciências do Desporto e no Treino Desportivo. Todavia, não raramente constituem fator de ruído e não de informação. Tal deriva de preconceitos e paradigmas vigentes que vêm produzindo uma visão demasiado redutora do que constitui a avaliação e o controlo do treino. Neste ensaio, iremos expor alguns dos problemas associados a esta temática, construindo uma visão mais complexa e ajustada do fenómeno. Em particular, esta área encontra-se excessivamente dominada por avaliações pontuais e quase exclusivamente focadas em variáveis fisiológicas, muitas vezes nem sequer respeitando a especificidade dos requisitos de performance. Ademais, os testes utilizados carecem, eles próprios, de serem testados, nomeadamente para exploração da sua fiabilidade, sensibilidade, especificidade e capacidade de predição. Seguidamente, exploraremos um caso específico: as avaliações de uma repetição máxima. Avançaremos propostas para uma diferenciada concetualização da avaliação e controlo do treino.

Correspondência: José Afonso (jafonsovlei@hotmail.com).