

Controlar las cargas de entrenamiento a través de los vatios

La relación entre el volumen de entrenamiento y la intensidad es lo que provoca cambios en el rendimiento. La capacidad para controlar estos parámetros es fundamental para poder predecir el rendimiento. Afortunadamente cualquier software de control de vatios es capaz de realizar este control de forma muy sencilla y precisa.

Iván Rodríguez Hernández Ldo. en CC de la Actividad Física y del Deporte. Responsable de Reebok Rendimiento. Preparador físico del equipo ciclista Caja Rural élite y sub-23

Estimar la potencia crítica

Para cuantificar la carga, una de las cosas más importantes es conocer de forma precisa la Potencia Crítica o máxima tasa de trabajo que puede ser sostenida por un muy prolongado periodo de tiempo (Hopker y Jobson, 2012).

Para hacerlo no recomiendo utilizar la fórmula propuesta por Allen y Coggan (2010), mediante un test de 20min a tope y multiplicando por 0,95, ya que solo saldrían resultados fiables si fuéramos ciclistas profesionales con muchísimo entrenamiento y una tasa de fatiga mínima.

Para poder obtener unos valores fiables sería mejor conocer nuestra curva de fatiga o al menos utilizar un estimador de potencia crítica que suele tener cualquier software de control de carga introduciendo el registro de dos test. Uno de ellos corto (entre 3 y 5min) y otro más largo, ideal superar los 15min.

Cuantificar la carga de una sesión

La forma más utilizada para poder conocer la carga de una sesión de entrenamiento es el sistema TSS (Training Stress Score). Se trata de una simple ecuación:

$$TSS = [(duración \text{ en sg} \times Potencia \text{ normalizada} \times Factor \text{ de intensidad}) / FTP \times 3.600] \times 100$$

Para hacernos una idea de los valores que representa, conseguir 100 puntos supone mantenerse una hora a la intensidad exacta del FTP (Factor de intensidad 1.0). Conociendo este valor en cada sesión podemos incluir

so hacernos una idea de la recuperación necesaria para asimilar esta sesión propuesta por Allen y Coggan (2010):

Aunque la propuesta es buena y nos sirve para hacernos una idea de la carga de cada entrenamiento, no es demasiado útil si el entrenamiento es corto y de muy alta intensidad, ya que puede subestimar la carga de alguna de estas sesiones.

Esta misma carga también se puede utilizar en corredores si utilizamos vatios en carrera mediante la denominada RSS (Running Stress Score) con un formato muy similar al utilizado para el ciclismo.

Modelo impulso-respuesta

Afortunadamente, aunque todo esto suene muy novedoso (Software relativamente recientes como WKO+ o Golden Cheetah), ya fue propuesto en el año 1975 por Banister y se denomina modelo de impulso-respuesta.

TSS	Carga	Recuperación
<150	Baja	Recuperación en un solo día.
150 a 300	Moderada	Fatiga al día siguiente, pero recuperado en 48h.
300 a 450	Alta	Fatiga residual durante 2-3 días.
>450	Muy alta	Fatiga durante bastantes días.

as o tios

ta; por lo que está sobradamente probado, aunque tiene sus grandes limitaciones como comprobaremos más adelante.

Según este modelo hay una relación cuantitativa entre la carga de entrenamiento y el rendimiento. El rendimiento se representaría según la dosis de entrenamiento acumulado y la de entrenamiento de los días previos. En un desarrollo de este modelo por Coggan (2008), afirma que el punto de partida es tan simple como: el rendimiento es más alto cuando el entrenamiento se incrementa progresivamente hasta nivel alto para conseguir la adaptación necesaria y luego se reduce para eliminar la fatiga residual. Gracias al software de control de vatios podremos mejorar sustancialmente nuestro rendimiento gracias al exhaustivo control de las cargas.

Según el modelo de Coggan el entrenamiento tiene dos efectos: a largo plazo adaptaciones que mejoran el rendimiento y a corto plazo fatiga que disminuye el rendimiento. Para entender mejor este modelo vamos a ver como se representan:

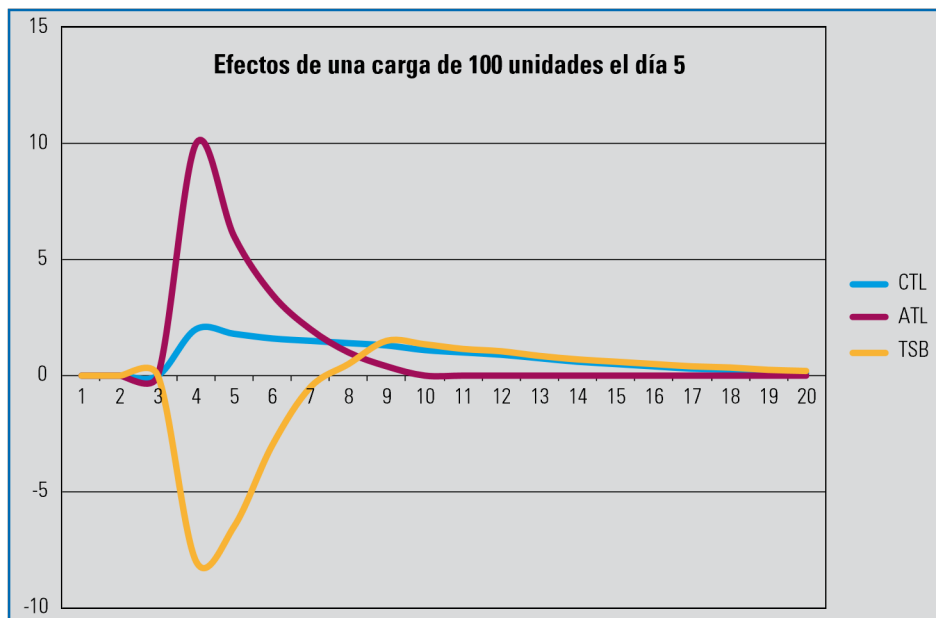
La forma más utilizada para poder conocer la carga de una sesión de entrenamiento es el sistema TSS (Training Stress Score).



- **CTL: Carga de entrenamiento crónica (aproximadamente seis semanas).** Tiene en cuenta cuánto entrenamiento se ha realizado a largo plazo. Representa la cantidad de estrés provocado por el entrenamiento que hemos sido capaces de asimilar en un período largo; cuanto más estrés de entrenamiento se puede asimilar por un largo tiempo, más entrenado y preparado. Según este modelo un CTL alto es uno de los objetivos de una buena planificación ya que representa el impacto positivo, la adaptación a las demandas del entrenamiento.
- **ATL: Carga de entrenamiento aguda (aproximadamente siete días).** Tiene un efecto negativo sobre el rendimiento, a mayor ATL mayor fatiga.
- **TSB: Training Stress balance.** Representa la predicción del rendimiento, siendo la relación entre CTL y ATL. Cuando el TSB es elevado estamos preparados para competir y nuestro rendimiento será el mejor posible. Sin embargo tener un TSB muy bajo indica gran fatiga e incluso riesgo de sobreentrenamiento.

Para entenderlo de forma muy sencilla podríamos seguir esta norma:

CTL - ATL = TSB
Adaptación al entrenamiento - Fatiga = Estado de forma



Gráfica 1.

Por ejemplo: al aplicar una carga de 100 unidades el día 5, produce diferentes efectos a lo largo del tiempo en el que inicialmente el TSB (rendimiento) disminuye durante los tres primeros días por el efecto de la fatiga aguda (ATL), pero a medida que pasan los días y la fatiga disminuye el rendimiento aumenta ya que el CTL se mantiene elevado sobre el ATL. (Gráfica 1).

Hay incluso posibilidad de saber si estamos trabajando con las cargas adecuadas durante la temporada, ya que hay muchos años de investigación y desarrollo de estos tipos de software y podremos conocer si necesitamos más o menos carga como se indica

en la siguiente tabla reproducida de Alan Couzens (Volume guidelines for triathletes) (Tabla 1):

Limitaciones del modelo impulso respuesta

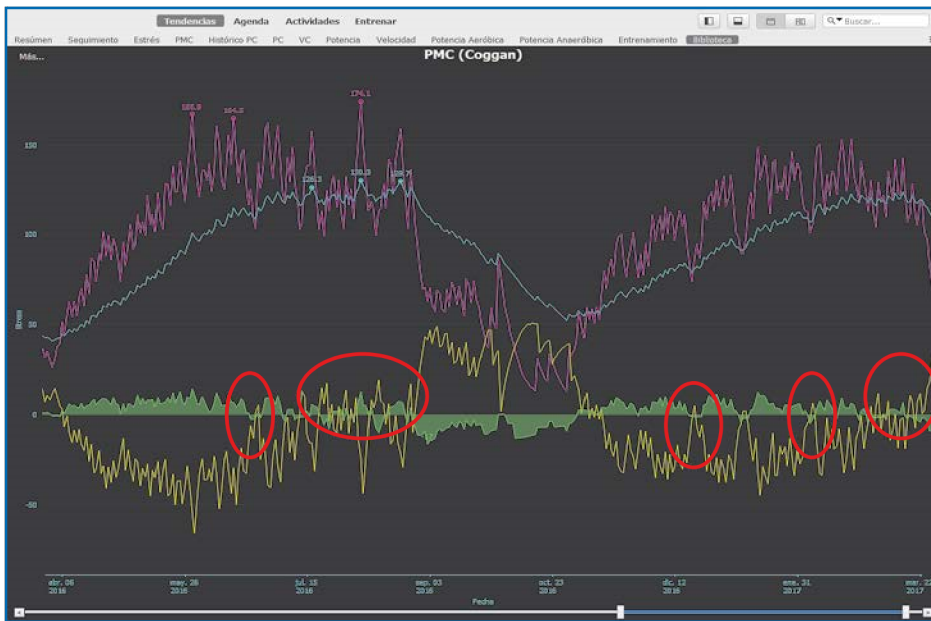
Visto así el entrenamiento es sencillo y cualquiera podría ser un buen entrenador y mejorar fácilmente el rendimiento. Pero desafortunadamente esto no es tan fácil y necesitamos algo más que saber leer esta simple información.

Analicemos las limitaciones más importantes de este modelo que se analizaron en 2006 por Hellard:

	Horas anuales	Horas semanales	Media semanal TSS	Objetivo CTL
Ironman	600 - 1200	15 - 30	850 - 1700	95 - 195
Medio ironman	500 - 700	13 - 18	700 - 1000	80 - 115
Olimpico	400 - 600	10 - 15	550 - 850	65 - 100
Sprint	300 - 500	7,5 - 12,5	425 - 700	50 - 80
Junior	200 - 350	5 - 9	275 - 500	30 - 60

Tabla 1.

Los picos de rendimiento suelen ocurrir cuando el CTL es alto (pero no demasiado alto) y el ATL es bajo, de este modo el TSB debe resultar positivo.



Gráfica 1.

1. Si este modelo teórico fuera completamente cierto, el rendimiento simplemente mejoraría dejando de entrenar tras acumular una carga de entrenamiento importante, pero como ya sabemos esto no es cierto y dejar de entrenar completamente durante 5-7 días supone disminuir el rendimiento.
2. Tampoco parece posible que el rendimiento crezca de manera ilimitada a medida que aumentamos el CTL. Incluso la suma entre temporadas podría hacer que la adaptación al entrenamiento fuera ilimitada, pero sabemos que estar en forma supone muchas más variables que no dependen solo del control de carga del entrenamiento (nivel de fuerza y potencia, capacidad anaeróbica, etc.).
3. La cuantificación de la carga depende del TSS, pero éste se modifica a medida que vamos aumentando la forma, por lo que si quisiéramos ser estrictos deberíamos estar testeando nuestro FTP de forma muy constante. No es lo mismo pasar una hora a 300w cuando éste es justo nuestro FTP a principio de temporada que seis meses más tarde cuando es 330w.
4. Existen otros parámetros fisiológicos que no se controlan y puede afectar enormemente al rendimiento (edad, horas de sueño y descanso, fatiga del sistema nervioso, niveles hormonales, etc.). Esto hace que no todos los deportistas asimilen de igual manera las cargas

Propuestas prácticas de trabajo con el modelo impulso-respuesta

1. Los picos de rendimiento suelen ocurrir cuando el CTL es alto (pero no demasiado alto) y el ATL es bajo, de este modo el TSB debe resultar positivo. Normalmente un TSB inferior a «-10» indica fatiga y superior a «10» supone recuperación completa.
2. El sobreentrenamiento temporal se puede controlar y se produce cuando el ATL es muy elevado o se incrementa demasiado rápido.
3. El sobreentrenamiento a largo plazo tiende a ocurrir cuando el CTL se mantiene alto durante periodos prolongados. Para entender que es un CTL elevado aquí hay un buen ejemplo en la tabla de Alan Couzens. Aunque también depende de cómo se haya llegado a ella, es decir, si se alcanza rápidamente hay mayor peligro que si se alcanza de forma lenta y progresiva.
4. El crecimiento semanal ideal del CTL también está estimado para evitar riesgos de sobentrenamiento:

	CTL inferior a 45	CTL superior a 70
Bajo riesgo	4 (9%)	6 (9%)
Riesgo moderado	6 (13%)	8 (11%)
Alto riesgo	+8 (+18%)	+10 (+14%)

5. El estancamiento en la forma suele ocurrir cuando el CTL se mantiene constante durante periodos largos sin cambios en el contenido del entrenamiento. En este caso es fundamental el principio de la variedad.
6. La falta de progreso de año a año en la mayoría de los casos se debe a que no se consigue un CTL lo suficientemente alto o que baja excesivamente en la post-temporada. Parar 6-7 semanas puede suponer comenzar casi de nuevo.

Como resumen podemos decir que este tipo de software es una gran herramienta para analizar y controlar la planificación del entrenamiento de forma global. Conocerlo y utilizarlo seguramente nos permita mejorar el rendimiento o incluso corregir errores durante la temporada que de otra manera se nos podrían escapar. Sin embargo el diseño del entrenamiento día a día y el contenido de las sesiones sigue siendo una de las cosas más importantes y que se queda fuera del alcance de esta herramienta. ■ ■ ■ ■ ■



BIBLIOGRAFÍA

- BANISTER, E.W. y CALVERT, T.W. (1975). A system model of training for Athletic performance.
 BANISTER, E.W. y col. (1992). Dose/response effects of exercise modeled from training: physical and biomechanical measures.
 HELLARD P. y col. (2007). Assessing the limitations of the Banister model in monitoring training.
 HOPKER J. y SIMON J. (2012). Performance Cycling - The Science of Success. Ed. Boomsbury.
 ALLEN, H., y COGGAN, A. (2010). Training and Racing With a Power Meter. VeloPress.
 COGGAN, A. (2008). The scientific inspiration for the Performance Manager.