

# ENTRENAMIENTO POLARIZADO EN CICLISTAS DE CARRETERA

*Sebastian Sitko  
Isaac López Laval*

Medicina y Salud





# **ENTRENAMIENTO POLARIZADO EN CICLISTAS DE CARRETERA**

*Sebastian Sitko  
Isaac López Laval*



**Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L.**

Quedan todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, distribuida, comunicada públicamente o utilizada, total o parcialmente, sin previa autorización.

© del texto: **los autores**

ÁREA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO, S.L.

C/ Els Alzamora, 17 - 03802 - ALCOY (ALICANTE) [info@3ciencias.com](mailto:info@3ciencias.com)

Primera edición: **febrero 2019**

ISBN: **978-84-949535-6-9**

DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/Med.2019.58>

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I: MARCO CONTEXTUAL.....</b>	<b>7</b>
1.1. ¿Cómo establecer zonas de intensidad?.....	7
1.1.1. Zonas de Frecuencia cardiaca .....	8
1.1.2. Zonas de potencia .....	8
1.1.3. Consumo de oxígeno .....	8
1.1.4. RPE (Escala de percepción del esfuerzo) .....	9
1.1.5. Umbrales de lactato .....	9
1.1.6. Umbrales ventilatorios .....	9
1.2. Zonas de trabajo en ciclistas de carretera.....	10
<b>CAPÍTULO II: ENTRENAMIENTO POLARIZADO .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO III: OTRAS DISTRIBUCIONES DE ENTRENAMIENTO EN DEPORTES DE RESISTENCIA.....</b>	<b>13</b>
3.1. Entrenamiento en el umbral .....	13
3.2. Entrenamiento de alta intensidad.....	13
3.3. Entrenamiento en “Sweet Spot” .....	13
3.4. Entrenamiento a baja intensidad y alto volumen (LIHV) .....	13
<b>CAPÍTULO IV: EVIDENCIAS CIENTÍFICAS DEL ENTRENAMIENTO POLARIZADO ....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES .....</b>	<b>17</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>19</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> Distribución del entrenamiento en el modelo polarizado. ....	11
<b>Ilustración 2.</b> Distribución del entrenamiento comparada entre los sistemas analizados. ...	14

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Zonas de trabajo en ciclistas de carretera.....	10
<b>Tabla 2.</b> Distribución de las zonas de trabajo en el modelo polarizado. ....	11
<b>Tabla 3.</b> Ejemplo de microciclo semanal. ....	12



## CAPÍTULO I: MARCO CONTEXTUAL

El ciclismo de carretera es un deporte cíclico de resistencia que se caracteriza por grandes volúmenes de entrenamiento y una diversidad dispar en las intensidades alcanzadas durante la competición. Los puntos clave de las competiciones se resumen en esfuerzos anaeróbicos de duración media tanto durante pruebas aisladas (contrarreloj) como durante ascensiones situadas en la última fase de la competición (etapas de montaña) durante las cuales la capacidad de recuperación juega un papel fundamental (Lucia, Hoyos, & Chicharro, 2001). Los ciclistas profesionales llegan a recorrer 35.000 km durante una sola temporada y la distribución de esta distancia varía en función de los objetivos, reserva actual del deportista, punto de forma de partida y capacidades genéticas para tolerar los entrenamientos.

La distribución de la intensidad de entrenamiento en deportistas de resistencia de alto nivel se ha estudiado con resultados diversos. Por lo general, se establece que los deportistas permanecen el 80% del tiempo de entrenamiento a intensidades inferiores a los 2 mM de lactato sanguíneo con intensidades esporádicos de mayores intensidades, hablando siempre de volúmenes altos de entrenamiento (S. Seiler, 2010).

Existen numerosas estrategias de distribución del volumen de entrenamiento y su intensidad, que se diferencian principalmente por la metodología utilizada para su evaluación y que se presentan a continuación.

### 1.1. ¿Cómo establecer zonas de intensidad?

Hoy en día, dentro del ciclismo de carretera, se dispone de diversas herramientas con las que poder medir la carga de entrenamiento. Hablar de control de la carga de trabajo desde una perspectiva externa supone una simple descripción de lo que se hace y no representa un problema, ya que el trabajo puede quedar perfectamente cuantificado a partir del tiempo de entrenamiento. La controversia aparece cuando hablamos de control de carga interna, refiriéndonos a cómo controlamos la respuesta fisiológica/psicológica interna de nuestro corredor cuando hemos aplicado una carga de entrenamiento concreta. La bibliografía científica actual ofrece soluciones a este problema, opciones que quedan resumidos en los 6 puntos que a continuación se plantean y que permiten establecer diferentes zonas de intensidad en ciclistas de carretera.

### 1.1.1. Zonas de Frecuencia cardiaca

El uso de los monitores de frecuencia cardiaca se ha popularizado en las últimas dos décadas. Su utilización con fines de cuantificación de la intensidad se basa en el principio de linealidad con el VO<sub>2</sub>max. No obstante, la variabilidad intraindividual para la frecuencia cardiaca es elevada (6.5% en días consecutivos distintos) y la recta de correlación se ve afectada por variables externas como temperatura, humedad del aire, fatiga acumulada o metabolismo predominante. Se han establecido 5 zonas de entrenamiento (Karvonen & Vuorimaa, 1988) de manera arbitraria que no permiten cuantificar los esfuerzos con demanda supramáxima de VO<sub>2</sub>max.

### 1.1.2. Zonas de potencia

La aparición de los potenciómetros en el mundo del ciclismo de carretera supuso una revolución a nivel de cuantificación de la carga. Los medidores de potencia no sólo permiten medir la fuerza en el lugar en el que se genera el trabajo (y no una respuesta fisiológica a éste) sino que además son independientes a las circunstancias ambientales que sí afectan a las mediciones de frecuencia cardiaca. Se han establecido tests de 3, 8 y 20 minutos de duración que pretenden inferir el máximo estado estable de lactato o, lo que sería lo mismo, la máxima intensidad en la que puede permanecer un ciclista durante un largo periodo de tiempo. El test Functional Threshold Power (FTP) se ha validado para predecir el umbral láctico y el rendimiento de resistencia en ciclistas de carretera (Valenzuela, Morales, Foster, Lucia, & de la Villa, 2018) permitiendo además establecer zonas de entrenamiento en intensidades supramáximas (Passfield, Hopker, Jobson, Friel, & Zabala, 2017). No obstante, el establecimiento de las mismas se ha hecho al igual que en la frecuencia cardiaca, de manera arbitraria.

### 1.1.3. Consumo de oxígeno

El porcentaje del VO<sub>2</sub>max se ha descrito como una posible herramienta para medir la intensidad del ejercicio en atletas de resistencia. No obstante, se sabe que un mismo porcentaje de trabajo relativo al consumo de oxígeno no supone la misma intensidad que el porcentaje equivalente de la frecuencia cardiaca máxima. Además, la medida debe ser siempre relativa al mismo sujeto y ejercicio. Finalmente, se ha visto que trabajar a un mismo consumo de oxígeno relativo en sujetos entrenados y no entrenados no supone la misma carga de entrenamiento. Por todo lo anterior y por el hecho de que la medición del consumo de oxígeno se limita hoy en día a situaciones de laboratorio, no se trata de un método adecuado para el establecimiento de las zonas de intensidad en atletas de resistencia (Skinner *et al.*, 2000).



#### *1.1.4. RPE (Escala de percepción del esfuerzo)*

La capacidad que tienen los atletas de estimar el esfuerzo que están realizando se correlaciona con su frecuencia cardiaca en esfuerzos continuos como los propios del ciclismo de carretera. Además, su escaso coste y rápida adaptabilidad hacen de la escala de percepción de esfuerzo una variante óptima para la cuantificación de la carga en situaciones en las que el presupuesto es limitado. Se ha observado correlaciones positivas entre el nivel del deportista y su habilidad para estimar correctamente su esfuerzo. Cabe destacar también que este método es fuertemente dependiente de la habilidad del deportista para recordar (o apuntar) los esfuerzos realizados durante su sesión de entrenamiento (Chen, Fan, & Moe, 2002).

#### *1.1.5. Umbrales de lactato*

La aparición de instrumental para realizar mediciones de lactato instantáneas en situaciones de campo ha dado lugar a una mayor utilización de esta técnica para establecer zonas de intensidad en deportistas de modalidades de resistencia. Así, se han establecido dos umbrales (LT1=2mM y LT2=4mM) correspondiendo el segundo a un supuesto estado estable del lactato (última carga antes de un aumento exponencial de la concentración de lactato sanguíneo). No obstante, un análisis detallado muestra grandes diferencias interindividuales en el estado estable de lactato, que pueden variar enormemente (Stegmann, Kindermann, & Schnabel, 1981). Esta variabilidad, en conjunto con las características levemente invasivas de la prueba así como la fuerte variabilidad en los estados de lactato en función del ambiente externo (entrenamiento previo, temperatura, consumo previo de alimentos, etc...) hace que el análisis del lactato sanguíneo no sea la mejor opción para establecer umbrales de entrenamiento.

#### *1.1.6. Umbrales ventilatorios*

Los umbrales ventilatorios VT1 y VT2 se establecen normalmente en una prueba de esfuerzo máxima permitiendo observar zonas de cambio de sustrato energético así como correlacionarse fuertemente con los umbrales lácticos. Al igual que ocurría con el consumo máximo de oxígeno, se trata de variables de establecimiento exclusivo en laboratorio. No obstante, el trabajo en distintos umbrales ventilatorios ha demostrado producir adaptaciones periféricas y centrales diferentes (Pallarés, Morán-Navarro, Ortega, Fernández-Elías, & Mora-Rodríguez, 2016).

## 1.2. Zonas de trabajo en ciclistas de carretera

Con los datos previamente expuestos hemos procedido a elaborar una tabla de equivalencias de elaboración propia para establecer las distintas zonas de entrenamiento en ciclistas de carretera.

**Tabla 1.** Zonas de trabajo en ciclistas de carretera.

Ejemplo de 5 zonas de trabajo según distintas herramientas utilizadas en ciclistas				
Zona	% FCmax	Lactato (mmol.L-1)	Umbral ventilatorio	Vatios (% Potencia crítica)
1	50%-60%	0.8-1.3	<VT1	50%-70%
2	60%-70%	1.3-1.8		70%-90%
3	70%-80%	1.8-3.2	VT1-VT2	90%-105%
4	80%-90%	3.2-5.5		105%-120%
5	90%-100%	5.5-10	>VT2	120%-140%

**Fuente:** elaboración propia.



Medicina y Salud

