



# Las **10** claves del entrenamiento y nutrición

Chema Arguedas



# **Las 10 claves del entrenamiento y nutrición**

POR CHEMA ARGUEDAS



PLANIFICA TUS PEDALADAS

Título: Las 10 claves del entrenamiento y nutrición.  
© de los textos, Chema Arguedas, 2019  
[www.chemaarguedas.com](http://www.chemaarguedas.com)

Diseño de cubiertas y maquetación:  
EDITORIAL COMUNITER

Fotos cedidas por:  
Cannondale  
Ciclismo a fondo

Edición: septiembre 2019

# **Las 10 claves del entrenamiento y nutrición**

**POR CHEMA ARGUEDAS**



## Chema Arguedas

Preparador físico y experto en nutrición deportiva  
FUNDADOR DE PLANIFICA TUS PEDALADAS



PLANIFICA TUS PEDALADAS

Chema Arguedas Lozano.

Entrenador, preparador físico y experto en nutrición deportiva.

Autor de los Best Seller Planifica tus Pedaladas – Guía de Entrenamiento para Ciclistas-, Alimenta tus Pedaladas - Guía de Nutrición para Ciclistas- y Planifica tus pedaladas BTT

Otras publicaciones: Pedaladas bajo techo, RUNutrition, Planifica tu gran fondo, Planifica una prueba por etapas y Potencia tus pedaladas

Fundador de PLANIFICA TUS PEDALADAS

Experto de entrenamiento y nutrición deportiva en Ciclismo a fondo.

---

**[www.chemaarguedas.com](http://www.chemaarguedas.com)**

---

# LAS 10 CLAVES DEL ENTRENAMIENTO Y NUTRICIÓN

## ÍNDICE

- 
- 11**    **Introducción**
- 
- 17**    **Clave 1. La base: Las carreras del verano se ganan en invierno**
- 19**            · Algunos beneficios que reporta trabajar aeróbicamente
- 20**            · ¿Cuánto debe durar el periodo de base?
- 21**            · Intensidad y volumen que debes aplicar en la base
- 
- 25**    **Clave 2. El entrenamiento de la fuerza**
- 27**            · Fuerza y fatiga neuromuscular
- 29**            · Para que sirve el entrenamiento de la fuerza
- 
- 31**    **Clave 3. La referencia que define las zonas de entrenamiento**
- 36**            · ¿Qué nos queda entre esas 125 pulsaciones y 156 pulsaciones?
- 
- 41**    **Clave 4. Adapta el metabolismo a tus objetivos**
- 45**            · ¿Qué cualidades físicas debes entrenar?
- 
- 53**    **Clave 5. Resistencia a la fatiga**
- 56**            · Ahora vamos a ver algún consejo para entrenar la resistencia a la fatiga
- 
- 59**    **Clave 6. Periodización de la dieta**
- 60**            · ¿Qué es la nutrición periodizada o entrenamiento nutricional?
- 61**            · Entrenamiento en ayunas
- 62**            · Doblar sesión de entrenamiento
- 63**            · Entrenamiento sin ingerir carbohidratos
- 64**            · No aportar carbohidratos al finalizar el entrenamiento
- 64**            · Dormir con niveles bajos de glucógeno
- 65**            · ¿Qué adaptaciones se consiguen con la estrategia nutricional?
- 66**            · ¿Cómo plantear la estrategia nutricional en un microciclo?
- 
- 69**    **Clave 7. Cómo evitar los problemas digestivos en distintas pruebas**
- 70**            · El problema viene de lejos
- 71**            · ¿Cómo debes entrenar el sistema digestivo?

- 
- 73**    **Clave 8. Antes del entrenamineto o competición**
- 74**            • Errores que nunca debes cometer el día previo a un objetivo clave
- 75**            • Carbohidratos en la hora anterior a la salida, con anécdota
- 76**            • ¿Qué cantidad de carbohidratos debes comer
- 

- 79**    **Clave 9. Nutrición durante los entrenamientos y competición**
- 81**            • La importancia del vaciado gástrico
- 82**            • Cantidades y tipos de carbohidratos que debes comer
- 83**            • Cada cuanto debes comer
- 

- 87**    **Clave 10. Recuperación al finalizar el esfuerzo**
- 89**            • Ventana anabólica
- 89**            • Cantidad de carbohidratos para la reposición
- 89**            • Tipo de carbohidratos
- 90**            • Bibliografía
-





# Introducción

---

Si has tenido la oportunidad de leer la introducción de Planifica tus pedaladas, habrás podido hacerte una idea de donde surgió mi inquietud por estudiar todo lo relacionado con el entrenamiento y nutrición.

Así, un poco resumido, cuando llevaba tres años saliendo en bicicleta, consiguiendo hacer bueno al más globero de los ciclistas, fui colaborador habitual en un programa de radio "Sólo Ciclismo", en donde mi aportación estaba relacionada con el mundo cicloturista, pero en nada que estuviese relacionado con el entrenamiento y la nutrición. Era principios del año 1998.

Por aquel entonces ya había participado en alguna prueba cicloturista, no muchas, y sin nada que destacar. Salvo que en la primera que participé, que cuando llegué al primer avituallamiento situado en el pueblo de Belchite, al voluntario que estaba a cargo del mismo, se lo tuvieron que llevar con hipotermia al bar más cercano para que entrase en calor. O en otra marcha cicloturista, que cuando llegué a meta me habían dejado la medalla de recuerdo en una panadería que había en la plaza del pueblo porque se había tenido que desmontar la llegada.

Y puedo asegurar que no sería por no poner interés en mis entrenamientos y máxime cuando era recién iniciado en la bicicleta, que es cuando estás en esa época mezcla de enfermedad y enamoramiento con el asfalto.

Aún recuerdo el día que asistió invitado al programa de radio, el que unos años antes había entrado en primer lugar en La Quebrantahuesos. Además, profesor de fisiología en la Facultad de medicina de Zaragoza. Mantuvimos una breve conversación cuando nos presentaron y no recuerdo exactamente la totalidad de la misma, pero no se me olvidará cuando me preguntó:

- El cicloturismo es una actividad ¿aeróbica, o anaeróbica?
- ¡Anaeróbica!, —fue mi respuesta más que convencida.

Ni que decir tiene su cara de extrañeza a la vez que me corregía,

- ¡No, es aeróbica!

Quizás es que aún no tenía muy claro el concepto de lo que era aeróbico y anaeróbico. Y como mi forma de vida en la bicicleta se daba casi siempre en unas circunstancias en las que no iba muy sobrado de oxígeno, de ahí mi respuesta.

En aquel programa de ciclismo, uno de los tertulios habituales era Carlos Hernández, ex ciclista profesional y en aquel momento seleccionador nacional de BTT. Teniendo tan cerca a alguien con tanta experiencia y conocimiento sobre el entrenamiento, le sugerí si podía llevar mis entrenamientos.

Hasta la fecha mi método era el de todos por aquel entonces: Cuanto más salgas y kilómetros hagas, más andarás, hacer a principio de temporada unos dos mil kilómetros con plato pequeño, si acaso a piñón fijo durante unas semanas y como el título de la película "Los lunes al sol", pero en este caso, además abrigado hasta las cejas aunque cantasen las chicharras, porque la salida de los lunes estaba enfocada a sudar para eliminar las toxinas del fin de semana.

En aquellos años, nosotros ya aplicábamos la planificación inversa porque desde el primer día del año íbamos "a fuego". Aunque fueses a plato pequeño, daba para mucho porque era de 42 dientes. Llevar un pulsómetro se consideraba un lujo y saber darle uso era ya una excelencia a la que por aquel entonces nadie alcanzaba, y si acaso, los pocos que competían y no todos.

No penséis que en aquellos años, tener la posibilidad de que alguien guiase los entrenamientos, era tan fácil.

Cuando me entregó impreso en un folio (no penséis que tener un ordenador en casa era algo de lo más normal) el primer mes de entrenamiento y comprobé con estupor que tenía que rodar sin pasar de 135 pulsaciones, fue cuando el entrenamiento se convirtió en un acto de fe. Tenía que ir entre 125/135 pulsaciones. Si cuando bajaba las últimas escaleras del portal para acceder a la calle, ya iba a cien pulsaciones, me quedaban 35 pulsaciones de margen para traducirlas en velocidad. Por lo que al siguiente lunes cuando fui al programa y lo agarré por banda, le dije:

—Carlos, a este pulso voy parado. Me pasan hasta las abuelas. ¿Así voy a mejorar?

Su respuesta fue clara:

—Necesitas hacer base y cuando llegue junio, entonces me lo cuentas.

Estaba claro que alguien de su experiencia y preparación, debía saber y mucho, por lo que le hice caso y fui completando los entrenamientos. ¿Y en junio? Pues en junio volaba a diferencia de otros años. El secreto estaba claro, y era es que debes dejar que las abuelas te pasaran en invierno.

El hecho de ver una evolución tan rápida y con unas pautas de entrenamiento que nada tenían que ver con las leyendas urbanas a las que había estado haciendo caso hasta la fecha, las cuales seguía cualquier ciclista interesado en mejorar, encendió mi curiosidad por entender qué tenía lugar en el organismo para que aplicando unas intensidades tan bajas, se mejorase tanto. Es por que comencé a estudiar y hasta la fecha aún no he dejarlo de hacerlo.

Mi experiencia como cicloturista durante los primeros años, sin orden ni concierto, hizo que pudiese experimentar en mi propio cuerpo, lo que son calambres hasta en las pestañas, pájaras de las que hacen época, deshidrataciones en donde no te queda agua ni para soltar una lágrima, entrenamientos que me costaba recuperar casi una semana y en definitiva, sensaciones que luego me han servido para empatizar con aquellos que las sufren y del mismo modo, poder aportar la solución porque se dónde se encuentra.

Una vez que comencé a entrenar planificadamente y aplicando todo lo que iba estudiando, todo lo anterior pasó a la historia. En unos años, porque se requiere una evolución progresiva, el salto fue brutal. También es verdad que hay que

cuidarse y sufrir entrenando cuando toca. De 80kg en unos años pasé a 68kg. ¡Adiós campos magnéticos!

Cada año iba dando un salto en el pelotón cicloturista hasta que logré llegar en cabeza en la gran mayoría de las pruebas en las que participaba.

Cuando publiqué en 2008 Planifica tus pedaladas y comenzaron a emerger las redes sociales, me permitió tener contacto con miles de cicloturistas a través de distintos foros, correos, mensajes, etc.

Sólo en un foro en el que alguien abrió un hilo, "libro de entrenamiento Planifica tus pedaladas", y en el que estuve contestando preguntas sobre entrenamiento y nutrición, se acumularon más de un millón trescientas mil visitas y más de mil cuatrocientas páginas de dudas y respuestas.

En once años que han transcurrido desde Planifica tus pedaladas, no creo que pueda calcular las dudas que me habéis hecho llegar y que gustosamente he contestado. Son miles que se traducen en experiencia, gracias a vosotros, y que me han permitido conocer el perfil del ciclista recreativo con sus defectos y sus virtudes.

Por ello, coincidiendo con el lanzamiento de mi nueva web [chemaarguedas.com](http://chemaarguedas.com) decidí escribir este pequeño manual en el que desde mi punto de vista se encuentran las claves que marcan un entrenamiento.

Seguro que alguna de ellas sí las llevas a cabo, pero lo ideal es que las tuvieses todas en cuenta y alguna más que en el transcurso del tiempo irán apareciendo en distintos artículos que publicaré. Además en la nueva web [chemaarguedas.com](http://chemaarguedas.com), teneis un foro a vuestra disposición para consultar cualquier duda.

Lo siento, pero me vais a tener que aguantar mucho tiempo.

**Chema Arguedas Lozano**



**PLANIFICA TUS PEDALADAS**





## Clave 1.

# La base: Las carreras del verano se ganan en invierno

---

Aunque no lleves muy bien tener que descansar un tiempo de transición entre dos temporadas, el organismo lo agradece y a la larga te vas a beneficiar de esta circunstancia. En el caso de los ciclistas profesionales, cuando dan por finalizada su temporada, suelen realizar un descanso de entre tres y cuatro semanas. Como me dijo en su día uno de ellos, para ganar la forma, antes hay que perderla.

Estamos hablando de ciclistas que han realizado entre veinticinco y treinta mil kilómetros en un año, y muchos de ellos en alta competición. Y cuando comienzan con los entrenamientos de una nueva temporada, vuelven a realizar un periodo de base. A diferencia de los ciclistas recreativos, debido a su nivel, pueden permitirse el lujo de aplicar algún matiz de intensidad, e incluso dependiendo del calendario, pueden reducir su periodo de base si van a realizar más de un pico de forma a lo largo de la temporada. Pero siempre, durante sus primeras semanas de entrenamiento, acumulan gran cantidad de trabajo aeróbico a baja y moderada intensidad.

La tan comentada planificación inversa, que en su día tuvo tanta repercusión porque había sido aplicada en algún corredor del Sky, no es que sea un mito, pero no es una planificación muy aplicada en el ciclismo profesional. Es más, concretamente tengo conocimiento de primera mano, de dos ciclistas profesionales que en su día intentaron aplicarles una planificación inversa, y los resultados en las primeras competiciones no fueron los esperados y las sensaciones no fueron las mejores. De hecho, tuvieron que realizar un impás en su preparación para volver a iniciar un nuevo acondicionamiento aeróbico.



Al contrario, es mucho más habitual aplicar un entrenamiento polarizado, en donde puede llegar a realizar hasta un 80% de sus entrenamientos en torno al primer umbral. Lo que sería el primer umbral ventilatorio (VT<sub>1</sub>) si haces una prueba de esfuerzo con análisis de gases o el umbral aeróbico con lactato (LT<sub>1</sub>). Sí, esa intensidad en la que a un cicloturista se le van a ir subiendo los caracoles en los radios (sólo tienes que ver las gráficas que encontrarás al final del capítulo). También se pueden aplicar otros métodos en función de otros factores, pero en definitiva, realizar un periodo de acondicionamiento general o base, es indispensable y lo realizan hasta los profesionales.

Si analizamos las inquietudes de cada uno de los ciclistas que componen un club o grupeta, nos encontramos que pueden ser muy variopintas. Tenemos a los que salen a rodar con el único fin de quitar el estrés acumulado durante la semana, los que intentan sociabilizar con aquellos que comparten su afición, los que salen con la convicción de que están preparando algún objetivo a largo plazo y también tenemos los que se cuidan casi como un profesional.

El denominador común de todos ellos, es que tiene que cumplir una jornada laboral, en muchos casos con turnos intempestivos, trabajos que requieren un gran esfuerzo físico y a lo que hay que sumar obligaciones familiares, edad y aptitudes que difieren mucho de las de un ciclista profesional. Aún así, muchos se resisten a aplicar unas pautas que ya están inventadas, que funcionan, pero que requieren un poquito de paciencia. Virtud que un ciclista recreativo suele carecer. Uno de los mayores defectos que adolece, es que cuando tiene que ir despacio no va lo suficientemente despacio y cuando tiene que ir deprisa no va lo suficientemente deprisa.

¿Obligatoriamente tengo que descansar al final de temporada? ¿No puedo salir a correr? ¿Tengo que estar tantos días sin tocar la bici? ¿Cuándo podré salir con la grupeta? ¿Ocurre algo si un día salgo con el club? ¿Pasa algo si un día se me va la pinza y me paso de vatios? ¿Puedo hacer la carrera de mi pueblo que coincide al final del primer mes de base? ¿Qué pasa con los repechos? ¿Si tengo más tiempo puedo alargar la salida?

Salvo en contadas excepciones, como son aquellos que ya tienen unas condiciones innatas, o llevan años entrenando muy bien, el resto, debería ser mucho más escrupuloso con las intensidades que se deben aplicar durante la base y acumular la mayor cantidad de trabajo aeróbico. Las adaptaciones que van a tener lugar en el organismo requieren un tiempo hasta que se asienten.

Realizar una base de forma adecuada, aporta infinidad de beneficios que sólo conoce aquel ciclista que se compromete y es capaz de completarla.

El principal motivo por el que muchos cicloturistas estancan su estado de forma, año tras año, es porque no realizan una base como tal.

## **Algunos beneficios que reporta trabajar aeróbicamente**

Son múltiples los beneficios que ocasiona entrenar a baja y moderada intensidad. A nivel cardiovascular, metabólico, muscular, hematológico, hormonal, etc., etc. Es muy complicado hacerle entender a un ciclista que intenta y entrena para llegar a ir lo más rápido posible, que para ello, el secreto está en que tiene que entrenar durante un largo periodo de tiempo, a intensidades tan bajas. Por lo que para muchos casi se convierte en un acto de fe y algunos terminan abandonando la disciplina. Si en mi caso hubiese tomado esta última decisión, si has leído la introducción, quizás no estaría escribiendo esto ni hubiese existido Planifica tus pedaladas.

Lo más apreciable cuando llevas unas semanas de trabajo aeróbico es que las pulsaciones en reposo van a descender, al igual que en esfuerzos submáximos. Con las mismas pulsaciones, la velocidad aumenta. Te conviertes en un ciclista mucho más eficiente.

Explicar los mecanismos que inducen a provocar las adaptaciones fisiológicas que consiguen tunear el organismo, son muy extensos y en algunos casos excesivamente complejos.

Las adaptaciones más importantes son aquellas relacionadas con la resistencia. Las cuáles pueden obtenerse a través de distintas vías, tanto de forma aeróbica como anaeróbica. Aunque para aplicar estímulos anaeróbicos se necesita previamente un volumen importante de trabajo aeróbico.

Nunca olvides que las adaptaciones fisiológicas que se adquieren lentamente y en un largo periodo de tiempo, duran más y se pierden con mayor dificultad que las adquiridas rápidamente y en un corto espacio de tiempo. A lo largo de la base conseguirás:

---

Mayor eficiencia del metabolismo aeróbico.

---

Aumento del tamaño del corazón.

---

Aumento del número de mitocondrias.

---

Aumento del número de capilares.

---

Mayor captación de oxígeno por parte del músculo.

---

Fibras rápidas adquieren un mayor carácter aeróbico.

Este último punto en concreto, es una adaptación muy importante que la vas a agradecer cuando comiencen a apretarte o "estirarte el cuello", en donde la intensidad es muy elevada y son las fibras rápidas las que tienen una mayor implicación. Por su naturaleza, estas fibras tienen un carácter anaeróbico y apenas tienen elementos que faciliten la llegada de oxígeno y alimento. Si has sido paciente y durante la base has acumulado un volumen apreciable de trabajo aeróbico, parte de esas fibras blancas desarrollarán más capilares y mitocondrias, lo que permitirá que puedan recibir un mayor aporte de oxígeno y alimento. Además de favorecer un mayor aclarado del lactato y más rápida recuperación.

## ¿Cuánto debe durar el periodo de base?

Al igual que tenemos aquellos ciclistas que les supone un suplicio completar una base, tenemos aquellos que estarían una vida eterna rodando en ella. Está el caso del cicloturista que vuelve en septiembre de vacaciones y como se le ha ido de las manos el asunto de las tapas, envía una consulta: Como me sobran cuatro, o cinco kilos, había pensado comenzar ya la base y alargarla hasta enero ¿Es demasiado?

No olvides que siempre deben existir estímulos suficientes para evitar el estancamiento de forma. Llegado un punto si el entrenamiento es plano, el estado de forma entrará en regresión. En la base al igual que en el resto de periodos, deben aplicarse los principios del entrenamiento, los cuáles, exigen además de una continuidad, una progresión. Por lo que tampoco tiene ningún sentido eternizarte en ritmos aeróbicos.

La duración del periodo de base irá en función de distintos factores:

---

**Nivel del ciclista:** Un ciclista con una adaptación cardiovascular consolidada y con años de experiencia, no necesitaría hacer doce semanas de base, como las que se le presupone a un ciclista novato, o que nunca ha entrenado bien.

---

**Duración del periodo competitivo:** Una vez que alcances el máximo estado de forma, más tiempo vas a poder mantenerlo si la base ha sido prolongada y has acumulado gran cantidad de trabajo aeróbico.

---

**Interrupciones imprevistas:** Si por distintas causas debes realizar una interrupción en los entrenamientos, vas a perder menos forma durante la

interrupción y recuperarás antes el estado de forma si has acumulado un volumen importante de resistencia aeróbica.

Desde mi punto de vista, un cicloturista, ateniéndonos a que su periodo competitivo suele ser demasiado extenso, ya que suele participar en numerosas marchas cicloturistas y además aún puede mejorar mucho su eficiencia aeróbica, debería realizar doce semanas de base.

En el caso de ciclistas con mucho nivel, con años de experiencia entrenando adecuadamente, o aquellos ciclistas a los que "les ha pillado el toro" y no pueden alargar más la base porque se aproximarían a sus retos sin haber entrenado apenas calidad, con ocho semanas de base sería suficiente.

## **Intensidad y volumen que debes aplicar en la base**

En cuanto al volumen, tenemos que aplicar el sentido común ya que la temporada es muy larga y no se debe comenzar desde la primera semana con cuatro horas el primer domingo. Aunque vayas a una intensidad baja.

Si además vienes de un descanso, tantas horas del tirón en una primera semana, no las vas a poder asimilar y al final del entrenamiento no vas a poder controlar las pulsaciones, sobre todo, si eres alguien que nunca has seguido un entrenamiento y el nivel que tienes no es muy alto. Si estás entrenando con potencia, si el volumen no es progresivo, irías en Z2 de potencia pero las pulsaciones irían ingresando en zona de intensidad aeróbica.

El volumen y la intensidad se deben aplicar de forma progresiva, otorgándole mayor prioridad en este periodo al volumen. A grandes rasgos, el volumen aumentaría semana a semana, y la intensidad cada cuatro semanas.

El máximo volumen recomendable que deberá alcanzarse progresivamente a lo largo de las semanas, no será el mismo si se trata de un ciclista que comienza a preparar pruebas de fondo, o gran fondo, o alguien que compite en master de carretera, ciclocross, CX, maratón BTT, o en elite- sub 23, por ejemplo. Los volúmenes de entrenamiento pueden variar ostensiblemente entre las distintas especialidades.

Al ir aumentando de forma progresiva el volumen, igualmente la adaptación cardiovascular tendrá lugar de modo progresivo y el desacople cardiaco cada vez será menor. Es decir, conforme vayan transcurriendo las semanas y vayas au-

mentando el número de horas en las salidas de mayor volumen, las pulsaciones no se irán por encima de la zona deseada y podrás controlarlas mucho mejor.

En cuanto a las zonas de trabajo durante este periodo, siempre se mantendrán en márgenes aeróbicos. Sin olvidar, que dentro de estos márgenes aeróbicos nos encontramos con zonas que son aeróbicas pero pertenecen a su parte intensiva.

En el caso de la frecuencia cardiaca, teóricamente, esta zona intensiva estaría comprendida entre el 80%-88% de la f.c.máx. En el caso de que el entrenamiento tenga como referencia la potencia, estaríamos hablando de la Z<sub>3</sub> y Sweet Spot.

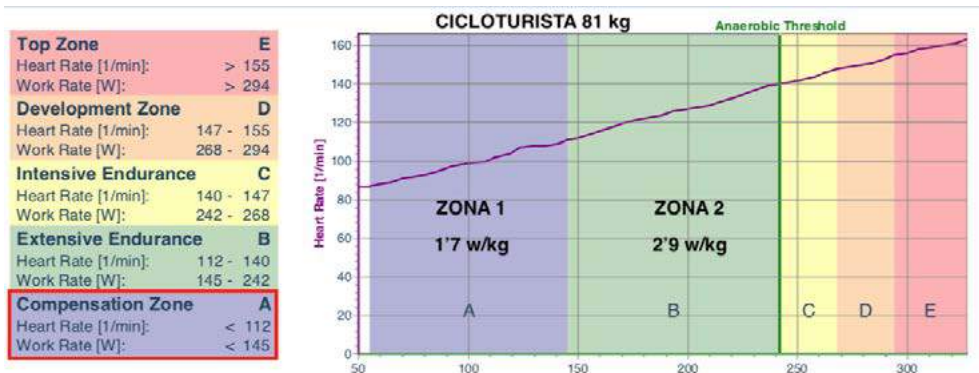
El momento de comenzar a introducir intervalos de intensidad aeróbica puede variar ostensiblemente entre distintos ciclistas. En el caso de ciclistas con más nivel y más años de experiencia, podría comenzar a introducirse intervalos de intensidad aeróbica mucho antes que en otros casos.

Si en tu caso, al más mínimo esfuerzo, el pulso sube rápidamente, o al final de los entrenamientos tienes que bajar la velocidad para mantener el pulso en márgenes de resistencia aeróbica, quiere decir que aún tienes que esperar a introducir intensidad aeróbica.

Si entrenas con potencia existen datos analizables y pueden sugerir si es conveniente seguir incidiendo en trabajo exclusivamente aeróbico, o si ya es el momento de comenzar a introducir intervalos intensivos.

Hay que tener en cuenta que para estimar las zonas de trabajo, es muy importante que la referencia sobre la cuál se van a delimitar estas, se haya calculado de forma correcta. Para ello es muy importante que el test de campo, o laboratorio que se haya realizado, se interpreten de forma adecuada. Pero esta circunstancia será ampliada en otro de los capítulos.

Es entendible que haya ciclistas que se les haga muy complicado seguir las intensidades tan bajas al inicio de una base, pero es la única forma de progresar. Veamos la diferencia que puede existir entre un cicloturista y un profesional en las intensidades que deben aplicar en las primeras semanas, según los umbrales extraídos a través de una prueba de gases y la diferencia de datos máximos.

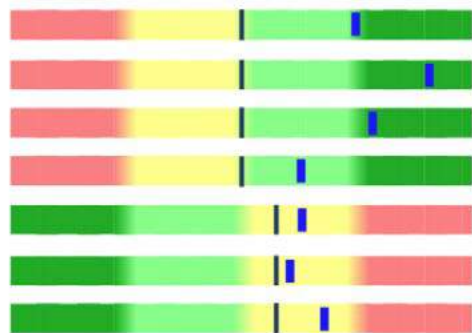




This test was performed as a bicycle test

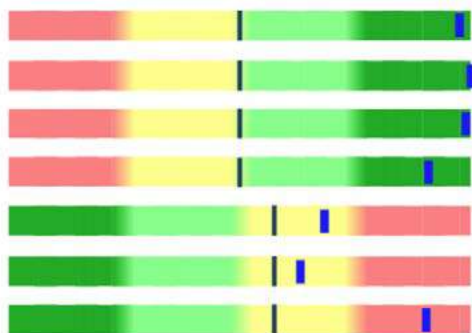
	Predicted	Max
Oxygen Uptake [ml/min/kg]	31	44
Carbon Dioxide Output [ml/min/kg]	33	50
Minute Ventilation [l/min]	88	126
Work Rate [W]	221	320
Respiratory Exchange Ratio	1,05	1,13
Heart Rate [1/min]	156	162
Breathing Frequency [1/min]	35	42

## CICLOTURISTA



	Predicted	Max
Oxygen Uptake [ml/min/kg]	38	77
Carbon Dioxide Output [ml/min/kg]	42	97
Minute Ventilation [l/min]	101	199
Work Rate [W]	259	497
Respiratory Exchange Ratio	1,10	1,26
Heart Rate [1/min]	173	186
Breathing Frequency [1/min]	40	64

## PROFESIONAL



Imagina si ambos coinciden en la carretera cuando llevan un par de semanas del periodo de base, la diferencia de velocidad será abismal.



## Clave 2.

# El entrenamiento de la fuerza

---

Cuando más de un ciclista te pregunta al comienzo de temporada que si puede cambiar las pesas por clases de body pump o body combat porque son mucho más entretenidas, es cuando realmente eres consciente del problema que tenemos. Como decía aquel, no se si cortarme las venas o dejármelas largas.

Con esto no quiero decir que en las clases grupales que se ofrecen en los gimnasios no se obtengan beneficios, por supuesto mucho mejor que no hacer nada, pero difiere mucho del programa que necesita un ciclista para entrenar la fuerza.

Al ciclista recreativo le cuesta un mundo asistir a un gimnasio, porque en el fondo, no es consciente de los beneficios que se pueden obtener si se lleva a cabo un entrenamiento de fuerza con sobrecargas, ya sea con pesas o máquinas. Al igual que no es consciente que el trabajo de fuerza es una excelente herramienta para prevenir determinadas lesiones musculares y que son habituales en determinados momentos de la temporada cuando aparecen las tiradas largas y la intensidad. Además, con el entrenamiento de fuerza se reduce de manera importante el riesgo de sufrir calambres, especialmente en pruebas de resistencia.

El único problema que puedo ver es que muchos ciclistas no han ido nunca a un gimnasio, otros en contadas ocasiones y ambos tienen problemas a la hora de ejecutar los distintos ejercicios. Una mala técnica puede provocar una lesión, porque al final del plan de fuerza, el propósito es entrenar con grandes pesos con el fin de trabajar la fuerza máxima, ya que es la que nos aportará las mejores adaptaciones.



La fuerza debe trabajarse a lo largo de todo el año. Durante el periodo invernal lo ideal es compaginar bicicleta y gimnasio, y una vez finalizada la base, continuar entrenando la fuerza en la bicicleta el resto de periodos. A lo largo de la temporada, existiría la posibilidad de hacer un recordatorio de fuerza máxima a la semana, pero en el ámbito del ciclista recreativo, por mi experiencia, lo veo complicado por los siguientes motivos:

- Compaginar ese día de fuerza máxima con el resto de entrenamientos de calidad se hace más difícil por el tema de las recuperaciones.
- Se debe hacer de forma regular para mantener los beneficios y si lo distancias en el tiempo, pueden aparecer agujetas.
- Generar fatiga neuromuscular debido a una mala ejecución del ejercicio.

El hecho de que muchos ciclistas recreativos ya tengan una cierta edad, lo cuál es una circunstancia que repercute en la recuperación, no es un impedimento para se pueda aumentar la fuerza.

En ciclistas que nunca han entrenado fuerza con sobrecargas, pueden aumentar de forma considerable sus valores de fuerza en distintos puntos de su curva de potencia y un ciclista entrenado aunque no aumente su fuerza de forma considerable, sí que puede retrasar la aparición de la fatiga, en particular es un plus muy importante en esfuerzos de larga duración.

Si eres de los que piensas que ya no puedes ganar fuerza porque a tu edad se presupone todo lo contrario, aquí tienes el ejemplo de un ciclista con 50 años, cómo aumenta su potencia máxima al finalizar el periodo de base, en la cuál ha realizado un entrenamiento de fuerza en gimnasio:

Season Markers			
Data Series	Last 90 Days	Base 2019	2º Pico 2018
	W	W	W
Pmáx	1.088	1.135	983
mFTP	293	278	286
P: 1 Min	567	414	477
P: 5 min	372	314	355
P: 20 min	310	294	297
P: 40 min	287	261	260
P: 60 NP	274	283	271

Data Series	Last 90 Days	Base 2019	2º Pico 2018
	kJ	kJ	kJ
FRC	16,6	15,2	14,9
Max 30 min KJ	517	472	482
Max 60 min KJ	960	928	902

Data Series	Last 90 Days	Base 2019	2º Pico 2018
	W	W	W
FR Peak 5 min (1,500 kJ)	316	274	336
FR Peak 20 min (1,500 kJ)	276	232	290


  

Data Series	Last 90 Days	Base 2019	2º Pico 2018
	h:m:s	h:m:s	h:m:s
TTE	0:35:46	0:44:42	0:35:19

Data Series	Last 90 Days	Base 2019	2º Pico 2018
	%	%	%
Stamina	81	77	84

**Potencia máxima 16% aumentada al final de la base**



## Fuerza y fatiga neuromuscular

Hasta la fecha, siempre nos hemos ceñido a realizar el entrenamiento de fuerza sin tener en cuenta la importancia de la velocidad de ejecución. En cada levantamiento se debe intentar mantener o elevar la velocidad. Sin embargo, en demasiadas ocasiones o casi siempre, apuramos al máximo las repeticiones y aunque las últimas se nos resistan, damos todo lo que nos queda para ejecutarlas aunque sea en cámara lenta (en particular cuando ya cargamos con mucho peso).

Pues bien, intentar terminar todas las repeticiones a toda costa, es algo que nos perjudica porque estamos generando fatiga neuromuscular y va a repercutir negativamente en los entrenamientos sobre la bicicleta. De ahí, que en ocasiones aparezca sensación de torpeza y pesadez de piernas.

Para evitar esta circunstancia sería necesario trabajar con un encoder (aparato que mide la velocidad de cada levantamiento), que cuando detecta que en la última repetición la velocidad del ejercicio ha sido menor que la anterior, es momento de parar y descansar hasta otra nueva serie. En la pantalla del encoder vas viendo en m/sg la velocidad de cada ejercicio, e incluso algunos encoder "lo cantan" a través de un altavoz. Como es algo complicado y se requiere un mínimo de formación para entender y aplicar el entrenamiento con un encoder, una solución sería que reduzcas el número de repeticiones, sobre todo cuando estás trabajando con mucho peso y preveas que vas más lento.

Al igual que se requiere una progresión en la aplicación de volumen e intensidad en los distintos periodos, el programa de fuerza debe seguir una progresión con el fin de terminar entrenando fuerza máxima en el tronco inferior. Lo que sería realizar levantamientos al 80-90% de tu RM (una repetición con el máximo peso que eres capaz de levantar con cada ejercicio), de 4 a 8 repeticiones y de 2 a 3 series.

Para alcanzar estos números, previamente deberás comenzar con un mes de tonificación a nivel general, levantando el 50% de RM, de 12-15 repeticiones y 2 a 3 series y posteriormente trabajando fuerza resistencia de 8 a 12 repeticiones y 2 a 3 series, trabajando al 70-80% RM.

Ya profundizaré más en algún artículo que se publicará en la Web y en Planifica tus pedaladas BTT tienes planes completos para gimnasio y mancuernas si lo haces en casa.

El tronco superior no habrá que descuidarlo, ni mucho menos, pero no requerirá el mismo nivel de esfuerzo que el trabajo del tren inferior.

La fuerza es una de las cualidades físicas y su entrenamiento o más bien, la falta del mismo, puede marcar negativamente el resto de la temporada.

El entrenamiento de la fuerza está implicado directamente en adaptaciones que potencian determinados indicadores de rendimiento como es la potencia que desarrollamos al llegar a nuestro consumo máximo de oxígeno ( $Vo_{2m\acute{a}x}$ ) y aquella que aplicamos por encima del umbral anaeróbico (Beattie *et al.*, 2017).

Además no debemos olvidar que el organismo funciona como un conjunto y distintos sistemas (muscular, neuromuscular, vegetativo, cardiovascular, etc.) se ven implicados directamente e indirectamente entre ellos. Concretamente, la relación entre el sistema cardiovascular y neuromuscular es clave para la mejora de los indicadores antes mencionados y en este sentido, el entrenamiento de fuerza facilita dicha mejora.



## Para qué sirve el entrenamiento de La fuerza

Una vez realizada la preparación invernal de fuerza, aplicando sobrecargas importantes con el fin de entrenar la fuerza máxima, ya dispondremos de unas mejoras nada despreciables:

- Aumento de la fuerza máxima
- Aumento de la fuerza explosiva
- Aumento de la potencia en el Vo2máx
- Aumento de la fuerza en umbral anaeróbico
- Aumento de la fuerza en umbral aeróbico
- Aumento de la masa muscular a nivel de tronco inferior

Además debes tener en cuenta que el levantamiento de pesas aumenta el metabolismo basal y favorecerá la pérdida de porcentaje graso.

Con el entrenamiento de la fuerza se reduce el cansancio conforme transcurren las horas sobre el sillín. Una tonificación muscular a nivel de tronco superior evita que con el paso de las horas la fatiga ocasione molestias a distintos niveles (cuello, muñecas, lumbares, espalda) y pérdida de coordinación.

Como verás, la fuerza, está implicada en otros factores que sin ser directamente indicadores de rendimiento, sí se pueden ver afectados por la falta de su entrenamiento.

Una vez pasamos a entrenar la fuerza en el exterior y con la bicicleta, ya habrá que tener en cuenta el principio de especificidad y ver qué tipo de fuerza nos interesa más entrenar en función de la especialidad de cada ciclista.

Beattie, K. *et al.* (2017) 'The effect of maximal- and explosive-strength training on performance indicators in cyclists', *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(4), pp. 470–480. doi: 10.1123/ijsp.2016-0015.



134

0

05.5821

NBP

mat

SpO<sub>2</sub>

240  
210  
180  
150  
120  
90

2  
1  
0  
-1  
-2

## Clave 3.

# La referencia que define las zonas de entrenamiento

---

Al llegar el mes de febrero, cuando muchos ciclistas están finalizando la base e incluso alguno ya tiene carta blanca para salir con el club el fin de semana sin tener que preocuparse por las pulsaciones, me comienzan a llegar preguntas relacionadas con las zonas de entrenamiento. Igual te sientes identificado con alguna de ellas:

*Hola Chema, hoy he salido por primera vez con el club y he terminado la base. En un repecho que me han apretado y creo que ya no podía más, he llegado hasta las 190 pulsaciones. El problema es que tengo 45 años y cuando comencé con tu plan de entrenamiento, calculé las zonas con la fórmula de  $220 - \text{edad}$ . Y claro, hay mucha diferencia de sacar las zonas sobre 190 máximas o 175. ¿Me he cargado la base? ¿Qué puedo hacer?*

*Qué tal, en noviembre hice una prueba de esfuerzo y saqué 170 pulsaciones máximas. Son las pulsaciones con las que calculé los porcentajes y con los que he estado entrenando en los dos primeros meses de la base. Acabo de comenzar el específico y hoy he tenido que apretar más de la cuenta porque he pinchado, y llegaba tarde a trabajar. Al final he llegado a ver 180 pulsaciones y creo que aún podría haber dado más. ¿Utilizo las 180 pulsaciones y recalculo las zonas? ¿Es posible que aún tenga más?*

*Buenos días, a ver si puedes ayudarme porque estoy hecho un lío. Comencé a entrenar con los porcentajes del pulso máximo, pero iba muy despacio y le era complicado controlar las pulsaciones. Por lo que encontré una fórmula en donde a las pulsaciones máximas les restas las que tienes en reposo y haces un porcentaje para las zonas. Creo que es la fórmula de Karvonen. Ahora ya no se cómo aplicar esas zonas para comenzar los entrenamientos de calidad.*

*Acabo de hacerme una prueba de esfuerzo y cuando me han dado los resultados y no coinciden en nada con los porcentajes que tengo en los libros de Planifica. ¿Cómo sigo ahora los porcentajes para entrenar el específico? ¿Puedes echarme una mano?*

*Me compré un potenciómetro a finales del año pasado, y este año comencé a tomármelo en serio. Como no tengo un puerto para hacer el test de 20' y tenía una prueba de esfuerzo de hace dos años, he utilizado la potencia que saqué en el umbral anaeróbico. No se qué me da que he debido ir algo alto porque veo que se me dispara mucho el pulso al final de los entrenamientos. Y ha intentado hacer un intervalo en Tempo y he tenido que desistir. ¿Cómo puedo saber qué FTP tengo? ¿Puedo hacer el test en llano?*

Como podrás comprobar, algo que puede parecer tan sencillo como determinar las zonas de entrenamiento, se puede complicar en exceso dependiendo de cómo se obtenga la referencia y su posterior interpretación.

Si la referencia está mal estimada, las zonas no van a ser las adecuadas para ocasionar determinadas adaptaciones. En algunos casos será rápidamente perceptible por el ciclista, pero en otros casos puede llevar un tiempo caer en la cuenta de que se está entrenando por encima o por debajo de lo deseado. Si has entrenado por debajo de lo que hubiese sido lo adecuado, puedes estar seguro que no te habrá venido nada mal porque el entrenamiento aeróbico es oro. Si has ido aumentando el volumen, y aunque hayas ido a un pulso más bajo, si a cada mesociclo has ido aumentando el porcentaje de intensidad, no existe riesgo de estancamiento.

Otra cosa es que hayas ido por encima y entonces habrás podido dificultar determinadas adaptaciones y sobre todo si eres un cicloturista que comienza o tienes una pobre adaptación cardiovascular. Si este mal cálculo obliga a entrenar casi a diario en una zona que está próxima a la intensidad aeróbica e incluso la supera, aunque sea ligeramente, el consumo de glucosa ya comienza a prevalecer sobre el de las grasas, la fatiga puede acentuarse conforme avancen los entrenamien-

tos y no te digo si has reducido el consumo de carbohidratos para reducir peso. El mix perfecto para entorpecer adaptación cardiovascular y perder eficiencia en tu metabolismo aeróbico.

Vamos a ver cómo estimar lo mejor posible la referencia sobre las que se deben establecer las zonas de entrenamiento. Aunque los interesados ya obtuvieron respuesta a sus consultas, aprovecharemos las dudas para extendernos un poco más.

*Hola Chema, hoy he salido por primera vez con el club y he terminado la base. En un repecho que me han apretado y creo que ya no podía más, he llegado hasta las 190 pulsaciones. El problema es que tengo 45 años y cuando comencé con tu plan de entrenamiento, calculé las zonas de entrenamiento con la fórmula de 220-edad. Y claro, hay mucha diferencia de sacar las zonas sobre 190 máximas o 175. ¿Me he cargado la base? ¿Qué puedo hacer?*

Nunca se debe utilizar la fórmula teórica de 220-edad para hombres y 226-edad en mujeres. En una proporción altísima, el dato resultante está muy desproporcionado con lo que suele ser la realidad. Es una fórmula un tanto conservadora, y generalmente las pulsaciones máximas reales están por encima y en algunos casos, muy por encima del resultado de la fórmula teórica. Por lo que si sigues la fórmula teórica, igual ni te despeinas.

Si no puedes hacerte una prueba de esfuerzo, lo mejor es hacer un test de campo en el inicio de temporada y hacer una subida sin excesivo porcentaje. Calentamiento previo y comenzar a subir en progresión, aumentando la velocidad poco a poco y cuando ya vayas muy forzado, levantar el culo del sillín y esprintar a tope hasta que no puedas más. No pares de en seco y pedalea suave. Mira el pulsómetro porque posiblemente aún registres alguna pulsación más en los primeros segundos tras el sprint.

*Qué tal, en noviembre hice una prueba de esfuerzo y saqué 170 pulsaciones máximas. Son las pulsaciones con las que calculé las porcentajes y con los que he estado entrenando en los dos primeros meses de la base. Acabo de comenzar el específico y hoy he tenido que apretar más de la cuenta porque he pinchado, y llegaba tarde a trabajar. Al final he llegado a ver 180 pulsaciones y creo que aún podría haber dado más. ¿Utilizo las 180 pulsaciones y recalculo las zonas? ¿Es posible que aún tenga más?*

Las pulsaciones que resultan al final de una prueba de esfuerzo suele ser muy complicado que lleguen al máximo real. Ello es debido a los distintos protocolos que se pueden realizar en la prueba de esfuerzo, por el tipo de bicicleta que se utiliza y no estás acostumbrado, motivación, condiciones de la sala, etc.



Si la prueba de esfuerzo ha sido maximal, es decir, sin lactato ni análisis de gases, vas a tener que hacer un test de campo para conocer las pulsaciones máximas reales. Por lo tanto, no utilices en ninguno de los casos, las pulsaciones máximas de una prueba de esfuerzo para calcular las zonas.

Aprovecho para comentarte que la prueba de esfuerzo debes hacerla en bicicleta y no en tapiz rodante. En este último caso, trabajan más grupos musculares y algún dato como el  $Vo_2$ máx, en caso de hacerla con análisis de gases y las pulsaciones, serán más altas. Además, muscularmente vas a sufrir mucho si no sueles correr y en muchos casos se para la prueba por fallo muscular y no cardiovascular.

*Buenos días, a ver si puedes ayudarme porque estoy hecho un lío. Comencé a entrenar con los porcentajes del pulso máximo, pero iba muy despacio y le era complicado controlar las pulsaciones. Por lo que encontré una fórmula en donde a las pulsaciones máximas les restas las que tienes en reposo y haces un porcentaje para las zonas. Creo que es la fórmula de Karvonen. Ahora ya no se cómo aplicar esas zonas para comenzar los entrenamientos de calidad.*

Es el recurso fácil para el ciclista que tiene una pobre adaptación cardiovascular y al más mínimo esfuerzo le sube el pulso con mucha facilidad. Si descubre la fórmula de karvonen, la cuál permite ir más alto de pulsaciones debido a su cálculo, se encuentra más cómodo porque puede ir un poco más rápido. Los porcentajes de la fórmula de karvonen coinciden con los porcentajes del  $Vo_2$ máx máximo. En caso de emplearse, debería ser para ciclistas de un nivel muy alto. No la veo una opción aconsejable para un cicloturista, existiendo otras opciones.

*Acabo de hacerme una prueba de esfuerzo y cuando me han dado los resultados y no coinciden en nada con los porcentajes que tengo en los libros de Planifica. ¿Cómo sigo ahora los porcentajes para entrenar el específico? ¿Puedes echarme una mano?*

Esta es una duda muy extendida y el planteamiento debe ser otro que utilizar los porcentajes teóricos, o mejor dicho, hacer cuadrar los resultados de la prueba de esfuerzo con los porcentajes teóricos de la frecuencia cardíaca máxima.

Los umbrales de la prueba de esfuerzo son los que delimitan determinadas zonas metabólicas y para poder entrenar con ellos, lo mejor es que entiendas qué indica cada uno de ellos.

FRECUENCIA CARDIACA MÁXIMA	60 % 65	65 % 70	70 % 75	75 % 80	80 % 85	85 % 90	90 % 95	95 % 100
----------------------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------

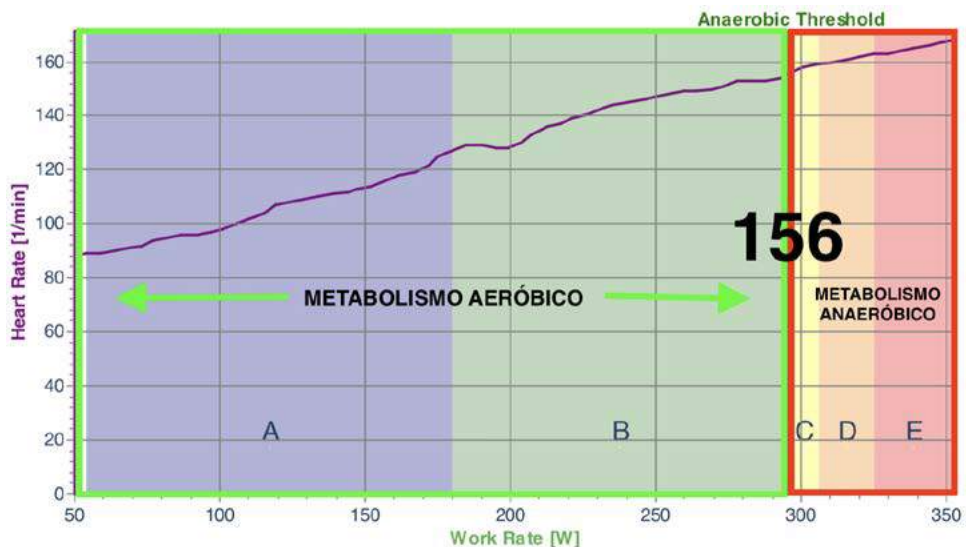
En este cuadro debes interpretar que se encuentran presentes dos metabolismos y olvídate de los porcentajes:

- Aeróbico (verde): Los músculos reciben el suficiente oxígeno para trabajar.
- Anaeróbico (rojo): Los músculos no reciben el suficiente oxígeno para trabajar.

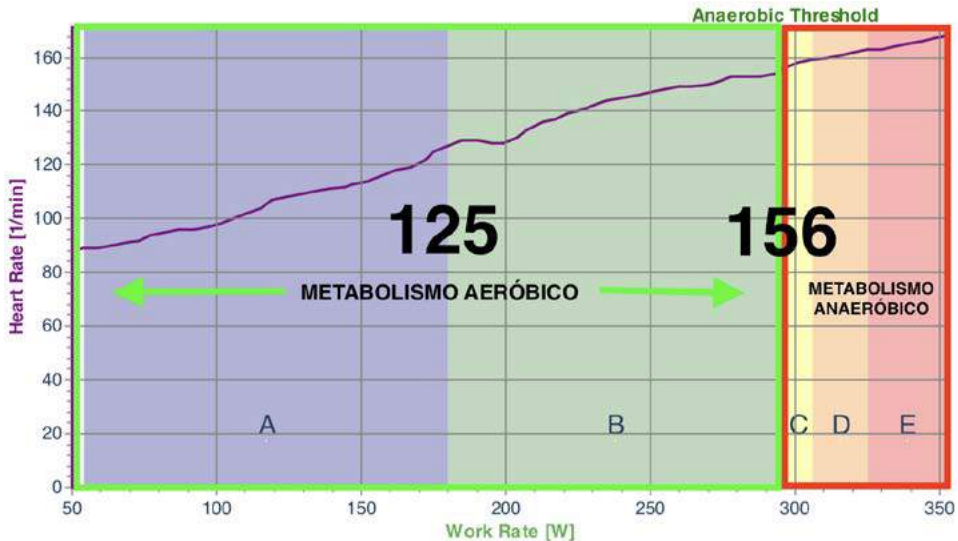
No vamos a entrar en lo que se entrena en los distintos porcentajes ni sustratos que utiliza el músculo para trabajar. Ahora sólo interesa que conozcas cómo utilizar los umbrales que obtengas en una prueba de esfuerzo.

Esta la gráfica inferior, tenemos una prueba de esfuerzo en la que se obtuvo un umbral anaeróbico de 156 pulsaciones.

Debes entender que cuando te dan los umbrales, el umbral anaeróbico es el que delimita el punto a partir del cuál, los músculos no reciben el suficiente oxígeno. Detrás de esas 156 pulsaciones siempre se entrenaría, la recuperación activa, la resistencia aeróbica y la intensidad aeróbica.



Ahora te doy el umbral aeróbico, 125 pulsaciones y lo situamos en la gráfica.



¿Qué nos indica el umbral aeróbico? Son las pulsaciones que intentamos no superar cuando salimos a rodar los días de recuperación activa. Por lo tanto, aunque en los porcentajes teóricos se sitúe esta zona entre el 60-65% de la f.c.máx, a ti, este porcentaje teórico te tiene que dar igual que coincida o no con el umbral aeróbico que te han dado. Es decir, si te dan 125 pulsaciones como umbral aeróbico, cuando salgas a soltar o recuperar después de un intervalo intensivo, lo haces por detrás de esas 125 pulsaciones y listo. Y si te hubiesen dado un umbral aeróbico de 140 pulsaciones, sería lo mismo, la recuperación activa por debajo de esas 140 pulsaciones.

## ¿Qué nos queda entre esas 125 pulsaciones y 156 pulsaciones?

Tendríamos trabajo de resistencia aeróbica e intensidad aeróbica. Aquí sin más datos, ya es más complicado afinar a partir de qué pulsaciones deberías comenzar a entrenar intensidad aeróbica. Pero no te preocupes que no te vas a cargar el entrenamiento. En este caso tenemos un margen de 30 pulsaciones para entrenar resistencia e intensidad. Vamos a tomar como resistencia aeróbica un margen de 20 pulsaciones a partir del umbral aeróbico, lo sería entre 125 y 145 pulsaciones. Ni te preocupes porque no te coincidan con los porcentajes teóricos. En el caso que estés en la base y

con el fin de ir progresivamente con las intensidades en cada mesociclo, puedes hacer el siguiente planteamiento:

Primer mesociclo 125/135 pulsaciones

Segundo mesociclo 135/140 pulsaciones

Tercer mesociclo 140/145 pulsaciones

¿Y quién te dice que no puedes trabajar el primer mesociclo entre 125/130 pulsaciones, el segundo entre 130/140 y el tercero entre 140/145? Nadie te puede decir que no puedes porque seguirás entrenando resistencia aeróbica y sigues una progresión. Al igual que no hace falta que te coincidan con los porcentajes teóricos con los que estabas trabajando.

Por lo tanto, a partir de 145 pulsaciones que es donde termina la resistencia aeróbica, tenemos otras diez pulsaciones de margen hasta llegar a las 156 pulsaciones que marca el umbral anaeróbico y en ese margen entrenaríamos la intensidad aeróbica.

Y a partir de las 156 pulsaciones ya sabes que tienes que trabajar las cualidades anaeróbicas y en el momento que alcances una adaptación cardiovascular decente, te va a costar un mundo superarlas y mantenerte un tiempo en ellas. Un cicloturista poco debe entrenar por encima de su umbral aeróbico.

*Me compré un potenciómetro a finales del año pasado, y este año comencé a tomármelo en serio. Como no tengo un puerto para hacer el test de 20' y tenía una prueba de esfuerzo de hace dos años, he utilizado la potencia que saqué en el umbral anaeróbico. No se qué me da que he debido ir algo alto porque veo que se me dispara mucho el pulso al final de los entrenamientos. Y ha intentado hacer un intervalo en Tempo y he tenido que desistir. ¿Cómo puedo saber qué FTP tengo? ¿Puedo hacer el test en llano?*

Aquí ya se puede complicar mucho más. Está claro que una prueba de esfuerzo y máxime si es de hace tiempo, a poco que hayas mejorado, o empeorado, la potencia puede variar mucho. Por otro lado, no todos los protocolos son válidos para utilizar como FTP la potencia que tengas en el umbral anaeróbico. Una prueba de esfuerzo progresiva y en rampa, por ejemplo, puede sobreestimar y por mucho el FTP. Sería más adecuada una prueba en escalones y con muestras de lactato, pero esto ya es cuestión del responsable que tenga que realizar el test.

Evidentemente, el test de 20' puede ser realizado en llano. Y máxime si no tienes otra opción. O en un rodillo, simulando una pendiente que simule un puerto, pero la percepción de esfuerzo va a ser mucho mayor.

Otra cosa es si el dato de potencia que se obtiene como FTP, después de multiplicar por 0'95 es la mejor estimación. Esto será tema de un próximo artículo en la web porque es muy interesante y sí, es cierto, no es válido ese factor que se aplica de forma genérica.





## Clave 4.

# Adapta el metabolismo a tus objetivos

---

Conforme estaba terminando el capítulo anterior, me llega un correo a la bandeja de entrada en donde un ciclista se encuentran hecho un mar de dudas y que comparto contigo de forma anónima para que veas el alcance que tiene no seguir una planificación adecuada. Un caso real y que puedo asegurarte que tampoco es una consulta atípica ya que las hay muy similares:

*Me encuentro en una etapa en donde ya habiendo realizado una base de 8 semanas ( 70 horas y 2200 Km.), ya llevo además 6 semanas de específico/ competitivo... me encuentro en un momento en donde me veo en un bajón, mis sensaciones y resultados vienen de mayor a menor. Yo realizo dos veces por semana gimnasio, esos días hago salidas no superando el 70% Además los días restantes realizo trabajos específicos ( fuerza resistencia los martes y los jueves Umbral )*

*Los viernes descanso total.*

*Los sábados Salidas largas pulso libre ( salvo que compita el domingo)*

*Y los domingos salidas livianas o si tengo alguna carrera*

*Ese es básicamente mi plan ... tengo algunas dudas*

*¿Será momento de abandonar los intervalos de fuerza resistencia ? ( llevo de las 6 semanas , 4 intervalos, durante dos semanas no los he realizado por razones de competencia y de semana de descarga )*

*¿Será momento de introducir mas ritmo y no tanto músculo? Más cadencia y menos atrancones ?*

*Mis sensaciones son las de no tener ritmo...sentirme lento*



Con estos datos, insuficientes, se sacan pocas conclusiones pero contundentes:

El lunes Gimnasio y después salir a rodar.

El martes fuerza resistencia.

El miércoles Gimnasio y salir a rodar

El jueves trabajo de Umbral

El viernes, único día que descansa

El sábado salida larga puso libre, salvo que tenga competición el domingo

El domingo recuperación activa, salvo que tenga competición

Con este planteamiento, claramente que le falta mucho descanso y los tiempos de recuperación entre los distintos entrenamientos de calidad son insuficientes. Según comenta ya está compitiendo en periodo específico a pesar que sólo lleva seis semanas del mismo. Al encontrarse en el periodo específico puede competir a modo preparatorio, pero si en seis semanas ya ha competido en dos, y no olvidemos que ha realizado una base de ocho semanas, si coge excesivamente pronto la forma, la mantendrá poco tiempo. Entrenando dos días a la semana fuerza en el gimnasio y además en pleno periodo específico, al mismo tiempo que está entrenando calidad con la bicicleta, es más que probable que esté acumulando una importante fatiga neuromuscular. Sin un encoder (aparato que permite controlar la velocidad de ejecución de los distintos ejercicios), es complicado evitar que aparezca dicha fatiga. En definitiva, un reparto desproporcionado de las cargas de entrenamiento que además, si compite, no está realizando entrenamientos que potencien el metabolismo que realmente debería potenciar en este momento. En definitiva, está acumulando fatiga y llevando a cabo una planificación que tampoco ha tenido cuenta determinados principios del entrenamiento.

Los planes de entrenamiento que puedes encontrar en los distintos manuales de entrenamiento y en algunos artículos que he publicado hasta la fecha, son ejemplos genéricos, los cuáles tienen en cuenta las leyes del entrenamiento deportivo y los tiempos de recuperación entre las distintos entrenamientos de calidad. Pero a partir de aquí, cada ciclista debe personalizar el plan y adaptarlo a su disponibilidad y particularidades. Seguramente este ciclista ha seguido alguno de los planes pero no ha tenido en cuenta estas particularidades.

Un factor que afecta al proceso de recuperación es la edad. Circunstancia que se acentúa con el paso del tiempo y puede obligar a planteamientos más con-

servadores, que aunque se mantenga la intensidad, las recuperaciones quizás deberían ser mayores.

Con respecto a favorecer las recuperaciones, y máxime si tienes dificultada para ello, aprovecho para comentarte que actualmente existe suplementación con suficiente evidencia científica y que acelera los procesos de recuperación muscular, como es el caso del aislado de proteína, e incluso HMB. Al igual que otra suplementación como es el caso de la Beta Alanina, permite un mayor reciclaje del lactato en intensidades máximas y submáximas. Válido tanto si compites como si practicas cicloturismo. Este mejor reciclaje es debido a que este suplemento aumento los niveles de carnosina en el músculo, sustancia que con la edad vamos perdiendo.

Otro factor en la individualización del entrenamiento es la actividad laboral. No es lo mismo tener un horario de oficina en el cuál puedes estar sentado y además tienes las tardes libres, que por ejemplo, alguien con una profesión que implica gran esfuerzo físico, con un negocio que levantar y en el que las horas de trabajo que se invierten son excesivas.

No hace mucho he tenido la oportunidad de entrenar a un ciclista con unas circunstancias laborales muy similares a las últimas descritas. El periodo base muy bien, motivación a tope, y eso sí, entrenando durante la semana en rodillo a últimas horas de la tarde, a veces noche, porque las jornadas laborales se eternizaban. Al comenzar el periodo específico, la cosa se complicó porque al ser un ciclista que competía, los entrenamientos requerían una exigencia muy importante. A pesar de intentar distribuirlos del modo que le permitiese recuperar entre unos y otros, se le hacía muy costoso mentalmente. Los resultados en las tres primeras pruebas y sensaciones, inmejorables y además con un podium.

Sin embargo, cuando la cabeza empieza a preguntarse si el esfuerzo y sacrificio que requieren los entrenamientos para estar ahí, merece la pena, es cuando el ciclista se replantea su situación. Finalmente la exigencia, más mental que física, termina por conseguir que llegado un día me diga: "me voy a tomar la bicicleta de otro modo porque esto es muy duro". Este es el resultado en el que se ve involucrado el principio de la unidad funcional, otro de los principios del entrenamiento y en donde vemos cómo el organismo funciona conjuntamente y es algo que debemos tener en cuenta al aplicar los distintos estímulos. Incluyendo una estabilidad emocional que es el motor de la motivación.

Y luego nos encontramos con la individualización que afecta al principio de especificidad y en donde se requiere entrenar el metabolismo implicado en las

pruebas para las que estás entrenando. Circunstancia que a más de uno le trae por la calle de la amargura. Seguimos individualizando:

¿Qué cualidades físicas tengo que entrenar para marchas cicloturistas?

¿Cuántos días a la semana entreno calidad?

¿Cuánto tiempo de recuperación debo aplicar entre días de calidad?

¿Puedo hacer dos días seguidos series?

¿Hago el entrenamiento que ayer no pude hacer?

¿Puedo entrenar un día fuerza resistencia y al siguiente fuerza explosiva?

Estas son algunas de las dudas que se presentan a la hora de planificar un plan de entrenamiento. Muchos olvidan que el descanso y los días de recuperación activa entrenan y que muchas veces menos es más. Y en demasiadas ocasiones, más es menos.

Si entrenas con frecuencia cardiaca no se puede valorar y cuantificar la evolución del entrenamiento. No hay parámetros objetivos ni software que permita realizar un análisis de datos a diferencia de la potencia. En el resto del artículo vas a ver gráficas de entrenamientos realizados con potencia, pero aunque entres con pulsaciones, te van a servir igualmente para que captes la idea que pretendo hacerte llegar y es posible que además de tener claro qué puedes entrenar, también lo que no debes entrenar.



## ¿Qué cualidades físicas debes entrenar?

Quiénes van a definir el tipo de cualidades físicas que debes entrenar, son las demandas metabólicas que requieren las pruebas para las que estás entrenando.

Marchas cicloturistas: Predomina metabolismo aeróbico.

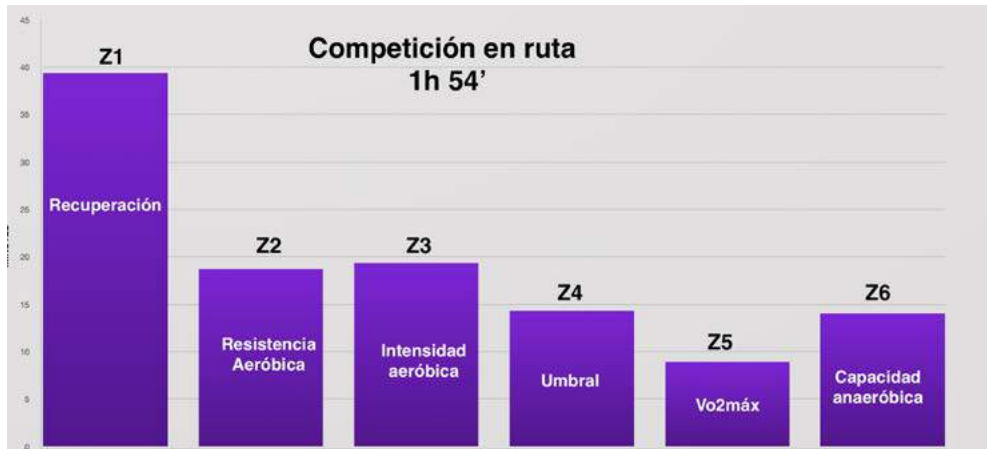
Competición: Importante implicación del metabolismo anaeróbico.

Conforme vayas leyendo espero que vayan quedando claros conceptos. Vamos a ver cómo han quedado distribuidas las zonas tras haber participado en distintas pruebas.



En este caso vemos un cicloturista que durante las 7h 19' que ha invertido en la prueba, sólo ha trabajado un 3% en Z5 y un 2% en Z2. Mínima implicación anaeróbica, puntual en algún repecho, o en la ascensión a algún puerto, e incluso en el momento de la salida donde muchas veces se nos va de las manos.

Este cicloturista no tiene ningún sentido que pierda el tiempo en entrenar cualidades que se desarrollan en su zona anaeróbica porque como luego veremos, puede tener una repercusión negativa en su metabolismo aeróbico.



En este caso tenemos un ciclista en una competición en carretera abierta, en donde el reparto de los distintos tiempos en zona son mucho más diversos. Un 20% del trabajo fue repartido entre la Z5 y Z6. Y en Z3 y Z4 un 33%.

Ahora vamos a ver otra competición, pero en este caso en circuito, en donde podrás ver que el reparto de intensidades se hace de manera muy distinta a una competición en carretera abierta, debido a que en un circuito urbano, son continuas las arrancadas debido al bajón de potencia al tomar las curvas en cada vuelta. Ello también implica tener que arrancar muy intensamente para mantener el ritmo, y de ahí, que en la Z6 se llegue a acumular un 33% del trabajo. Y un 40% en total si añadimos la zona 5.



Creo que de momento ha quedado claro que el cicloturista debe olvidarse de entrenamientos anaeróbicos y el que compite, debe acentuar su entrenamiento en distintas zonas anaeróbicas. Lo que si tiene que quedarte clarísimo es que de-

pendiendo del metabolismo que se vea implicado en la cualidad que entrenes, va a tener un coste/beneficio como vas a ver.

Estos datos que puedes ver en la gráfica inferior, se corresponden a los valores absolutos en determinados parámetros de potencia de un cicloturista y con unos comentarios añadidos para que puedas interpretarlos mejor:

Pmax <b>692 W</b> Máxima potencia últimos 90 días	Pmax Year <b>751 W</b> Máxima potencia en el año
FRC <b>9,3kJ</b> Trabajo que puede realizar por encima FTP sin pérdida de potencia	FRC Year <b>11,8kJ</b> Trabajo que puede realizar por encima FTP sin pérdida de potencia
mFTP <b>360 W</b> FTP en últimos 90 días	mFTP Year <b>350 W</b> Mejor FTP año
Stamina <b>73%</b> Tiempo que es capaz de mantener FTP sin fatiga	TTE <b>0:31:55 h:m:s</b>

En los últimos 90 días que es la columna de la izquierda, comprobarás que el dato 9'3 kilojulios ha descendido con respecto a su mejor registro del año que estaba en 11'8 kilojulios. Este dato (FRC) indica la cantidad de trabajo (por eso se cuantifica en kilojulios) que un ciclista puede desarrollar por encima del FTP. Es decir, el trabajo que puedes realizar anaerómicamente antes de entrar en fatiga. Este cicloturista, tiene un valor bastante bajo, lo que indica que si le dan cuatro arreones de forma continuada, lo van a sacar de punto a las primeras de cambio. Situación que no debería darse en una marcha cicloturista, en donde se va a ritmo, aunque en muchos momentos sea en niveles submáximos.

Otro dato muy interesante es el mejor valor de FTP máximo del año que estaba en 350W y en los últimos tres meses lo ha subido a 360W. Qué curioso, baja el dato relacionado con el metabolismo anaeróbico (desciende de 11'8kj a 9'3kj) y sube el dato aeróbico (FTP sube de 350 a 360W).

Este es un ejemplo de cómo se ve reflejado ese coste/beneficio dependiendo de la cualidad física que entrenes y el metabolismo que se vea implicado. Este cicloturista ha sido preparado específicamente para una prueba como la Marmote de los Pirineos, en donde además de la resistencia a la fatiga, que trataré en el último capítulo, conseguir el máximo FTP es lo más importante. Este ciclista con 66'5kg consiguió llegar un FTP de 5'4 w/kg.

Por lo tanto, si eres un cicloturista e incides en entrenamientos de resistencia anaeróbica láctica, por ejemplo, o cada día que sales con la grupeta te dedicas a disputar el sprint en cada repecho y además te llevas el sprint de llegada a casa, si, posiblemente vayas a mejorar tu sprint y también seas capaz de soportar más cambios de ritmo con mucha intensidad, pero estas adaptaciones que pertenecen al metabolismo anaeróbico, van a repercutir negativamente en el metabolismo aeróbico y vas a ver reducido tu FTP. Es decir, verás reducido tu relación w/kg en FTP y los puertos prolongados que son los protagonistas en pruebas cicloturistas, los vas a tener que subir a una menor potencia y por lo tanto, menor velocidad.

Ahora vamos con alguien que compite. Habría que centrarse en trabajar cualidades relacionadas directamente con el metabolismo anaeróbico, y ello tendría una repercusión negativa en el metabolismo aeróbico. Lo más normal es que descienda el FTP. En competición prima más el tiempo que seas capaz de mantenerte por encima del umbral sin perder rendimiento.

Es más importante que seas capaz de mantenerte en el grupo cuando suban un par de kilómetros a fuego, en donde vas a tener que ir por encima del umbral de lactato, o el FTP y que seas capaz de resistir los continuos ataques que se dan en una competición. No digamos en el caso de competiciones de Ciclocross, o XC, por ejemplo, en donde son agónicas.

En la gráfica inferior tienes la evolución de un ciclista que compite y cómo ha evolucionado su perfil de potencia, enfocando el entrenamiento a desarrollar su metabolismo anaeróbico en detrimento del aeróbico. Registros en 2019 a falta de terminar el segundo pico de forma y con una interrupción importante en la parte central de la temporada debido a una lesión. Se compara la evolución con respecto a la temporada anterior al completo. En este caso la comparativa es en w/kg.

Potencia Neuromuscular en 5 segundos: Descenso en 0'5 w/kg  
Capacidad anaeróbica en 1 minuto:

Aumento de 0'95 w/kg Consumo máximo de oxígeno ( $\text{Vo}_{2\text{máx}}$ ) en 5': Aumento de 0'45 w/kg FTP: Descenso de 0'20 w/kg



Debes tener en cuenta que estas zonas son teóricas en base al FTP en el caso de la potencia y en base a la frecuencia cardiaca máxima real. Para ello deberían estar bien calculadas ambas referencias, algo que es muy importante y que vas a ver en otro capítulo.

En el caso de la potencia, las zonas pueden estar personalizadas en base a la fisiología, aunque para ello es imprescindible un análisis de datos. En este caso se afina muchísimo más la preparación.

En el caso de la frecuencia cardiaca, la mejor forma de establecer las zonas, es aplicando los umbrales resultantes en una prueba de esfuerzo.

ZONAS	ENTRENAMIENTO	OBJETIVO
Z1- 0/55%	Recuperación	Competición/Cicloturismo
Z2-56%-75%	Resistencia aeróbica	Competición/Cicloturismo
Z3-76%-90%	Tempo/ intensidad aeróbica	Competición/Cicloturismo
Sweet Spot 88%-93%	Intensidad aeróbica/ umbral extensivo	Competición/Cicloturismo
Z4- 91%-105%	Umbral	Competición/Cicloturismo
Z5 -105%-120%	Vo2máx	Competición/Cicloturismo
Z6 - 121%-150%	Capacidad anaeróbica	Competición
Z7- + 150%	Potencia máxima	Competición

## ENTRENAMIENTO CON ZONAS DE POTENCIA



ZONAS	ENTRENAMIENTO	OBJETIVO
Z1-60%-65%	Recuperación	Competición/Cicloturismo
Z2 -66%-80%	Resistencia aeróbica	Competición/Cicloturismo
Z3 -81%-85%	Intensidad aeróbica	Competición/Cicloturismo
Z4 - 86%-88%	Intensidad aeróbica/ umbral extensivo	Competición/Cicloturismo
Z5- 88%-90%	Umbral/Umbral intensivo	Competición/Cicloturismo
Z6- 90%-92%	Consumo máximo de oxígeno (Vo <sub>2</sub> máx)	Competición/Cicloturismo
Z7- 93%-96%	Capacidad anaeróbica	Competición
Z7 97%-100%	Potencia máxima	Competición

#### **ENTRENAMIENTO CON ZONAS DE FRECUENCIA CARDIACA**





## Clave 5.

# Resistencia a la fatiga

---

Hace dos años tuvo lugar en la Universidad de San Jorge de Zaragoza, un curso impartido por una de las mayores autoridades de fisiología deportiva como es el Dr. José López Chicharro, catedrático de fisiología del ejercicio por la Universidad Complutense de Madrid. El curso, "La recuperación: Del control fisiológico a la práctica". Y una oportunidad así no podía desperdiciarla. Una eminencia en la materia y además en casa...

En el transfondo del tema principal, la fatiga con los múltiples factores que pueden inducir a ella. La fatiga termina imposibilitándote físicamente, psíquicamente y orgánicamente para que puedas mantener un trabajo que ya venías realizando. Es algo obvio, que conforme pasan los kilómetros, la fatiga vaya siendo mayor.

Sin embargo, ¿Te has planteado en alguna ocasión que puede entrenarse?

Es por lo que siempre aconsejo no salir como pollo sin cabeza cuando dan la salida en una marcha cicloturista, sobre todo si no estás bien entrenado, porque gastas más de la cuenta y eres poco eficiente. Recuerda que si superas el umbral anaeróbico, o FTP, te van a sacar de punto con facilidad porque tu metabolismo anaeróbico no lo tienes desarrollado para ese tipo de esfuerzo, y además, luego cuesta mucho más tiempo recuperarse.

Si compites no te quedará otro remedio que sufrir en lo posible e intentar que te de poco el aire, no gastar innecesariamente por una mala colocación, no salir a todo lo que se mueve, y en definitiva, "guardar balas".

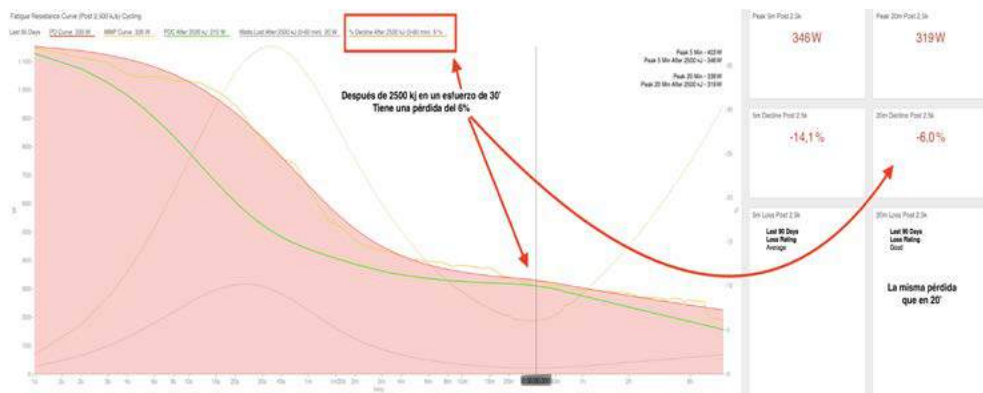
Si entrenas con potencia, los vatios que mueves son la cantidad de trabajo que desarrollas en un tiempo determinado. Por lo que a mayor potencia que muevas estarás acumulando más trabajo. El trabajo en este caso se cuantifica en kiloju-

lios. Por eso, si llevas un potenciómetro, puede ser muy útil, sobre todo cuando estés enfrentándote a una prueba objetivo, que en el ciclo-computador puedas ir viendo los kilojulios que llevas gastados. Al igual que entrenamientos específicos, para entrenar resistencia a la fatiga.

Si entrenas con pulsaciones, no va a ser posible conocer el trabajo que se va acumulando porque la frecuencia cardiaca no es objetiva y menos en cualquier tipo de reto, o competición, porque las pulsaciones van a ir por las nubes debido a la excitación del momento y segregación de adrenalina. Cualquier otro día llevas 250W a 140 pulsaciones, y ese día, a la misma potencia vas a llevar 165 pulsaciones, por ejemplo.

Antes de seguir adelante, creo que lo mejor es que adjunte una gráfica porque lo vas a entender mucho más fácil, aunque a simple vista sólo veas un montón de líneas y datos. No te preocupes que voy a intentar explicarlo de forma que se entienda lo mejor posible y no voy a profundizar en exceso porque lo que me interesa es que veas claramente cómo afecta la fatiga al rendimiento.

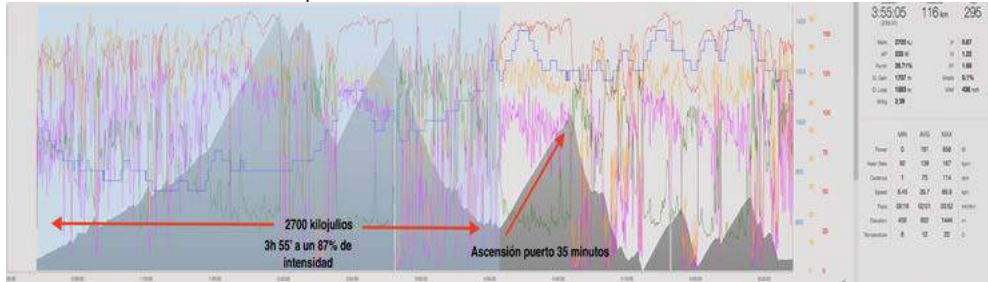
Analizando datos de potencia es de la única forma que se puede cuantificar la fatiga que acumulas con el paso del tiempo y los kilómetros, y por ejemplo, conocer a qué potencia tienes que afrontar un puerto en función de la pérdida de potencia que hayas acumulado debido a la fatiga. Con la frecuencia cardiaca hacer estos cálculos es imposible, además conforme se vaya acercando el final de la prueba, los datos de pulsaciones van a ser menos objetivos. Precisamente debido a la fatiga, deshidratación, glucosa en sangre, etc.



Traduzco: Este ciclista tiene como mejor registro de potencia en un esfuerzo de 30 minutos, 330W y en uno de 20 minutos 340W. Pues bien, cuando acumula 2500kJ tiene una caída de potencia del 6%, que por cierto, está muy bien.

Esto quiere decir, que si tuviese que subir un puerto cuando llevase esos kilojulios, en 30 minutos de subida la potencia máxima de ascensión se situaría en 310W y en una ascensión de 20 minutos en 317W. Luego ya se vería la conveniencia de apurar más o menos en función de la duración de la prueba.

En el caso de que este ciclista no hubiese entrenado convenientemente la resistencia a la fatiga y supongamos que perdiese después de 2500 kilojulios un 20%, esa misma ascensión de 30 minutos, podría realizarla a una potencia máxima de 264W. Una diferencia importante de subir a 310W frente a 264W.



Para que te hagas una idea qué pueden ser aproximadamente 2500 kilojulios. En este caso son 2700 kilojulios, a pie de un puerto que su ascensión lleva unos 35'. Estos 2700 kilojulios los ha generado en 3h 55' a un 87% de la intensidad funcional. Si vuelves a la primera gráfica, en el caso que este ciclista quisiera participar en una prueba master, lo iba a tener peor ya que en un esfuerzo de 5 minutos, perdería un 14% de potencia.

Bueno, espero que haya quedado claro como se cuantifica la fatiga. Ahora vamos a ver cómo poder evitarla:

- Seguir una estrategia nutricional con aporte necesario de carbohidratos.
- Mantenerte hidratado y aportar cantidades adecuadas de sodio.
- Evitar superar en lo posible el umbral anaeróbico y el FTP
- Entrenamiento de fuerza a lo largo de toda la temporada. Aunque no aumentes la fuerza, sí retrasas la fatiga, sobre todo, al final de esfuerzos prolongados.
- No vayas atrancado porque aceleras el vaciado de los depósitos de glucógeno.
- No abrigarte en exceso para evitar hipertermia.

Debes tener en cuenta que la fatiga no sólo aparecerá en esfuerzos de larga duración, aunque en estos esfuerzos es más fácil que además de fatiga muscular, aparezca también fatiga a nivel del sistema nervioso central. No voy a entrar a es-

pecificar qué tipo de fatiga nos podemos encontrar según el lugar de aparición, y cómo se presenta, porque es un tema que salvo que tengas un especial interés, se complica demasiado y se puede hacer tedioso para la gran mayoría.

La fatiga también puede aparecer en entrenamientos de corta duración. Unos niveles bajos de glucógeno, glucosa y una acumulación excesiva de lactato, pueden ser algunos de los desencadenantes que pueden favorecer la aparición de fatiga y por lo tanto imposibilitar llevarlos a cabo.

Adquirir una mayor resistencia a la fatiga es una más de las asignaturas pendientes en muchos ciclistas. Un ejemplo sencillo:

Ciclista 70kg con 340W en FTP y pérdida de 20% con 2500kj:

Pasa de 4'8w/Kg. a 3'8 w/Kg.

Ciclista con 70kg con 310W en FTP y pérdida de un 8% con 2500kj:

Pasa de 4'4w/Kg. a 4w/Kg.

La fatiga va a castigar al que "supuestamente" tenía un mayor nivel.

Una de las primeras batallas cuando ejerces como entrenador, es convencer al ciclista hay vida más allá del umbral anaeróbico, y del FTP. Que sí, que el FTP es una buena referencia para medir el rendimiento, pero no se deben descuidar el resto de aptitudes y cualidades físicas.

## Ahora vamos a ver algún consejo para entrenar la resistencia a la fatiga

Lo primero que deberás hacer para poder llegar mejor a los finales de etapa, ya sea en una cicloturista, o en una competición, es controlar la distancia, o el coste energético que pueden suponer. Algunos ejemplos:

Prueba	Intensidad funcional	Tiempo	Kilojulios totales
La Purito	0'75	6h 55'	4500kj
QH	0'77	6h 47'	4300kj
Rompepiernas	0'90	5h	3570kj
Marmmote	0'69	7h 24'	5100kj
Competición	0'86	1h 25'	1157kj
Competición	0'97	2h 55'	2940kj
Competición	0'84	2h 06'	1637kj

Con las competiciones no suele existir problema a la hora de entrenar un volumen adecuado a los objetivos, ya que en los entrenamientos, alcanzar un volumen máximo de 4h-4h 30' no es nada atípico y ofrece las suficientes garantías para poder afrontar la duración de la competición. Salvo en categorías élite y sub-23 en donde el volumen de entrenamiento deberá ser mayor.

De cara a entrenar el volumen de una prueba cicloturista requiere más tiempo y cuanto más te acerques al volumen objetivo, mejor. También puedes compensar un menor volumen con más intensidad para sumar kilojulios de trabajo en menos tiempo, y con el mismo, o más desnivel acumulado.

En los entrenamientos tenemos por costumbre comenzar excesivamente rápido, y lo mejor de cara a aumentar la resistencia a la fatiga, sería todo lo contrario, se debería aumentar esa intensidad al final de las salidas, cuando ya estás algo cansado.

Si entrenas con frecuencia cardíaca, los entrenamientos que mejoran la resistencia a la fatiga son aquellos que se sitúan en la zona de intensidad aeróbica y umbral extensivo. Entre el 80%-85% y 85%-88% de la f.c.máx, salvo que conozcas los umbrales, para lo cuál habría que valorar la prueba. Aunque las intensidades estarían próximas al umbral anaeróbico.

Si entrenas con potencia, los entrenamientos que mejoran resistencia a la fatiga, son Z3, Sweet Spot y FTP.

En todos los casos se aplicarán de forma progresiva, comenzando a introducirlos en el último mesociclo de la base, aunque en ciclistas expertos, posiblemente ya puedan introducirse a partir de la sexta semana. Es cuestión de valorarlo porque con la potencia se dispone de más datos para valorar cuando comenzar.







## Clave 6.

# La periodización de la dieta

---

Cuando a un ciclista le preguntas si está siguiendo algún plan de entrenamiento y si es así, en que consiste, por norma general su contestación siempre hará referencia a los días que sale, los kilómetros que hace, si incluye intervalos y series de calidad, si suele salir a soltar piernas, etc., etc. Es muy extraño que también haga referencia a que también sigue unas pautas nutricionales en función de sus entrenamientos, antes, durante y después de los mismos.

Nos olvidamos que junto con los estímulos físicos y el descanso, la nutrición es otro de los pilares fundamentales del entrenamiento. A la nutrición se le conoce como el entrenamiento oscuro. Cuántos y cuántos ciclistas echan por tierra todo lo que entrenan por no seguir una estrategia nutricional durante una prueba ya sea competitiva o recreacional. Al igual que muchos ciclistas no pueden completar sesiones exigentes de entrenamiento por falta de "gasolina".

Otro de los capítulos relacionados con el rendimiento y la fatiga, es la suplementación. A día de hoy existe mucha evidencia científica con respecto a determinadas suplementaciones que pueden ser una excelente ayuda aunque seas un cicloturista, y no digamos ya si compites, en donde puede ser un plus importante.

No creo que nadie se escandalice en pleno siglo XXI si comenta, por ejemplo, que ha tomado cafeína antes de salir a entrenar o competir, o si toma Beta Alani- na todos los días durante un gran periodo de tiempo.

Si entrenar es aplicar estímulos psíquicos y físicos, con el fin de provocar determinadas adaptaciones fisiológicas en el organismo, gracias a los avances en la nutrición deportiva, a la definición se le debería añadir algo más. A la definición de entrenamiento, además de estímulos psíquicos, físicos, se le debería añadir estímulos nutricionales.

Y es que a cada estudio que se realiza, la nutrición adquiere a pasos agigantados una mayor relevancia en el conjunto del entrenamiento. Existe suficiente evidencia científica sobre las adaptaciones fisiológicas que tienen lugar en el organismo a través de distintas manipulaciones nutricionales. La sinergia entre estímulos físicos y determinadas estrategias nutricionales ocasionan una amplificación de las adaptaciones fisiológicas y en particular aquellas relacionadas con la resistencia. Me estoy refiriendo a la periodización de la dieta.

## ¿Qué es la nutrición periodizada o entrenamiento nutricional?

La nutrición periodizada es una estrategia nutricional enfocada a conseguir una mejora en el rendimiento a largo plazo con una manipulación de la nutrición a corto plazo, como es la que tiene lugar antes, durante y después de entrenar. Es una estrategia nutricional que además permite un control importante del peso, talón de Aquiles de muchos ciclistas recreativos.

Los carbohidratos van a ser los protagonistas de cada una de las estrategias. Vamos a "jugar" con el glucógeno almacenado. Con una mayor o menor ingesta de carbohidratos, el objetivo es modular una mayor o menor disponibilidad de glucógeno a nivel muscular y hepático. Las proteínas y las grasas van a tener un papel secundario, aunque el aporte de proteínas tendrá mucha importancia en determinados momentos de la estrategia nutricional para evitar el catabolismo, o destrucción muscular.

Como cualquier entrenamiento, cada uno de las estrategias deberá adaptarse a cada individuo ya que los requerimientos nutricionales irán en función del periodo en que se encuentre el ciclista y sus objetivos.

Estrategias nutricionales combinadas con entrenamientos específicos (Impey *et al.*, 2018):

Entrenamiento en ayunas

Doblar sesión de entrenamiento.

- Entrenamiento sin ingerir carbohidratos.
- No aportar carbohidratos al finalizar el entrenamiento.
- Dormir con niveles bajos de glucógeno.

## Entrenamiento en ayunas

Esta práctica dentro de la periodización nutricional se le denomina "Sleep Low-Train Low" (dormir bajo-entrenar bajo). "Low" se refiere a los depósitos de glucógeno hepáticos, ya que hay que mantenerlos a unos niveles mínimos para facilitar las adaptaciones (Lane *et al.*, 2015).

Para ello, la cena previa debe componerse principalmente de proteínas y grasas saludables con el fin de que el entrenamiento del día siguiente se realice con los depósitos de glucógeno hepático al mínimo. El entrenamiento debe realizarse al levantarte por la mañana.

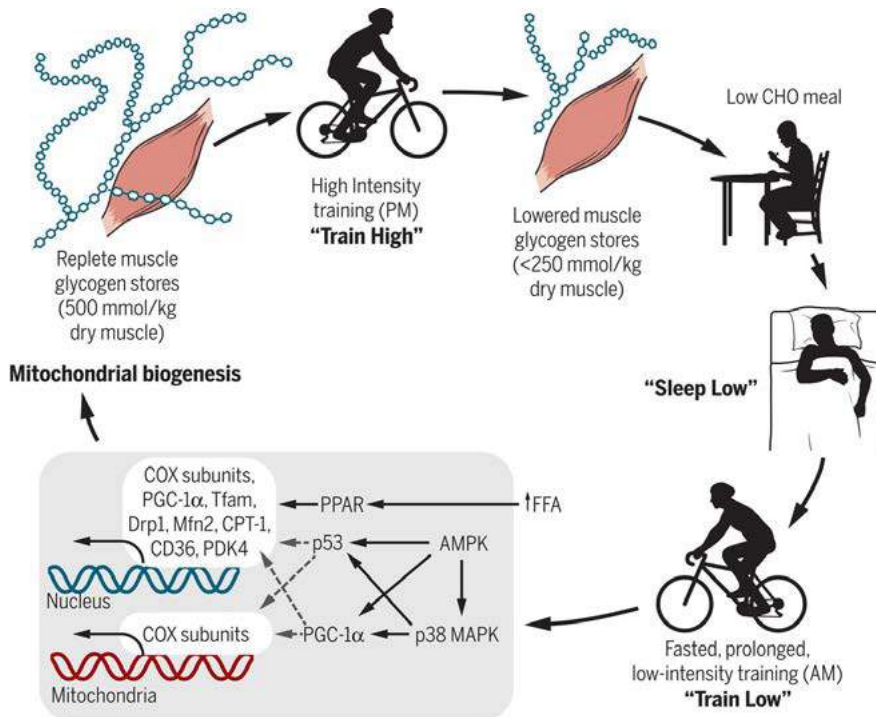


ILUSTRACIÓN: V. FALCONIERI BASADO EN LM BURKE Y JA HAWLEY

El entrenamiento en ayunas se puede realizar a lo largo de todo el año, aunque quizás el periodo que más se adapte sea el de base, ya que los rodajes se deben realizar a intensidades medias y bajas.

En el periodo específico, está más comprometido por el tema de las intensidades que requieren los entrenamientos de calidad. Aunque los entrenamientos de recuperación activa, o en algún microciclo de descarga, se pueden realizar en ayunas.

Consumir unos 20 g de aislado de proteína, antes y durante, permite que los ácidos grasos sigan siendo protagonistas como combustible y a su vez mejora el equilibrio neto de proteínas (Impey *et al.*, 2015) (Hulston *et al.*, 2011).

## **Doblar sesión de entrenamiento**

Cuando se realizan dos sesiones de entrenamiento, una sesión por la mañana y otra por la tarde, de lo que se trata es de realizar la segunda sesión con los depósitos de glucógeno muy reducidos.

En el entrenamiento matutino se deben vaciar en lo posible los depósitos de glucógeno muscular y al finalizar el entrenamiento no se ingieren carbohidratos con el fin de realizar la segunda sesión con niveles muy bajos de glucógeno muscular. El entrenamiento con niveles bajos de glucógeno, activa una proteína como es AMPK, uno de los reguladores que más impacto tiene sobre la PGC1 alfa, que es la responsable directa de que aumente el número mitocondrias (Hulston *et al.*, 2010).

---

Mayor oxidación de grasas

---

Utilización intramuscular de lípidos.

---

Mejora capacidad de ejercicio y rendimiento.

Este entrenamiento se adaptaría más al periodo específico y en algunos entrenamientos del periodo competitivo. Más que nada porque durante el periodo base, por lo menos en sus primeras semanas, quizás no sea lo más apropiado aplicar un entrenamiento intensivo.

## Entrenamiento sin ingerir carbohidratos

Sería el caso de un entrenamiento prolongado sin aportar carbohidratos de forma exógena. Es decir, sin comer nada y en el bidón sólo llevar agua porque la bebida isotónica contiene carbohidratos.

Son demasiados los ciclistas que apenas comen en tiradas largas. Sino, ya me lo contarás cuando llegues al siguiente capítulo. En el periodo específico, por lo menos en su segunda mitad, no recomendaría esta estrategia nutricional porque sería un buen momento para acostumbrar al sistema digestivo a recibir gran cantidad de carbohidratos. Por lo menos, aquellos cicloturistas que participan asiduamente en pruebas de fondo, o gran fondo.

Si que es adecuado entrenar al sistema digestivo para el consumo de cantidades importantes de carbohidratos, aunque por otra parte, consumir a diario carbohidratos exógenos, parece ser que a largo plazo puede afectar negativamente a las adaptaciones del entrenamiento, como la reducción de ácidos grasos en el plasma debido a la supresión de la lipólisis (fraccionamiento de triglicéridos), por ejemplo, y además reducir la acumulación de glucógeno muscular (Holmes, Kurth-Kraczek and Winder, 1999).

Esta estrategia podría incluirse cuando ya te encuentres finalizando el periodo de base, en donde ya se incluyen tiradas largas o al inicio del periodo específico. También se podría realizar agotando los depósitos de glucógeno en una primera parte del entrenamiento en donde haya existido más intensidad y en la segunda parte del entrenamiento no comer nada.



## **No aportar carbohidratos al finalizar el entrenamiento**

La recarga de carbohidratos a la finalización del entrenamiento, y particularmente en las dos primeras horas, es utilizada para una mayor y rápida reposición de los depósitos de glucógeno. Sin embargo, hay estudios que concluyen que retrasar más haya de 5h la recarga de glucógeno, mantienen una mayor activación de los genes implicados en una mejor adaptación metabólica al entrenamiento (Pilegaard *et al.*, 2005). Por otro lado, existen otros estudios que no han encontrado adaptaciones entre aquellos ciclistas que han efectuado un aporte de carbohidratos nada más finalizar el entrenamiento y aquellos que no han ingerido carbohidratos en las primeras horas, particularmente ciclistas altamente entrenados (Jensen *et al.*, 2015).

## **Dormir con niveles bajos de glucógeno**

La idea es realizar un entrenamiento con los depósitos llenos de glucógeno muscular y agotarlo con un entrenamiento intensivo por la tarde. A continuación se restringiría el aporte de carbohidratos a la finalización del mismo, y ayunar en lo que debería ser la cena. Es decir, dormir con los depósitos de glucógeno casi vacíos y a la mañana siguiente realizar un entrenamiento prolongado a intensidades submáximas (Marquet *et al.*, 2016).

Aunque hay dos estudios que aportan resultados positivos a largo plazo, con adaptaciones que favorecen un mayor rendimiento, no son suficientes como para aportar una evidencia firme.

En definitiva, son distintas estrategias nutricionales que pueden amplificar las adaptaciones generadas en los entrenamientos, alguna de ellas con gran evidencia científica y otras en grado menor. Sería competencia del profesional el momento adecuado de incluirlas en los distintos periodos del entrenamiento sin que comprometan entrenamientos de calidad en donde se deben realizar con los depósitos de glucógeno llenos y además aportar carbohidratos durante la sesión de entrenamiento.

Alguna de estas estrategias nutricionales puede que sea complicada llevarla a cabo por un ciclista recreativo, ya que entrenamientos en ayunas si vas de turno de mañana, es complicado. Al igual que realizar una doble sesión en un mismo día.

## ¿Qué adaptaciones se consiguen con la estrategia nutricional?

Gran parte de estas adaptaciones tienen lugar gracias a una proteína como es la PGC1 alfa, conocida como la reguladora maestra. Una proteína que cuando aumenta su cantidad o su carga, permite aumentar la producción (transcripción) de los genes que modulan el aumento de mitocondrias y capilares. En este punto nos estamos introduciendo en la biología molecular, un tema extremadamente complejo y por lo que no vamos a entrar a fondo. Muy escuetamente enumeramos quienes son los responsables de ocasionar las adaptaciones. Si quieres adentrarte un poco más, en los estudios que se aportan en el capítulo, puedes ampliar la información sobre el tema.

Las principales adaptaciones que se originan con las distintas estrategias de nutrición, serían las siguientes:

- Una mayor tasa de oxidación de grasas durante el ejercicio.
- Mayor almacenaje de glucógeno en la reposición posterior al entrenamiento.
- Incremento de los transportadores de glucosa (GLUT-4) en la membrana celular.
- Un ahorro de glucógeno durante el ejercicio.
- Mayor utilización de triglicéridos en fibras musculares.
- Mayor flexibilidad metabólica.
- Un mayor control de peso.
- Aumento de mitocondrias.
- Aumento de capilares.

Hay muchos ciclistas que sin contar con el asesoramiento de un profesional en nutrición, restringen al mínimo los carbohidratos. Detrás el motivo de siempre, o perder el máximo peso posible, o no aumentar de peso. El problema de una dieta mal balanceada y pobre en carbohidratos aún existiendo entrenamientos de calidad, puede ocasionar a medio y largo plazo una disminución de la flexibilidad metabólica, ocasionando una gestión descontrolada de los distintos nutrientes. A nivel hormonal los niveles de cortisol aumentarán y con ello entraríamos en un proceso catabólico de destrucción muscular. Una dieta baja en carbohidratos favorece con el tiempo la incapacidad para oxidar adecuadamente la glucosa a nivel muscular.



## ¿Cómo plantear la estrategia nutricional en un microciclo?

Después de todo lo leído en el capítulo, ya tenemos a más de uno haciéndose un planing semanal: lunes en ayunas, martes doble sesión, miércoles entrenar sin hidratos, viernes en ayunas otra vez y fin de semana a fuego sin comer ni beber...

Bromas aparte, realizar dos o tres entrenamientos semanales con alguna de estas estrategias nutricionales, pueden potenciar tu resistencia debido a las adaptaciones generadas.

---

**Durante el periodo de base:** Es un buen momento para realizar entrenamientos en ayunas ya que la intensidad de la gran parte de ellos no es alta. Otra opción puede ser realizar durante unas semanas una dieta cetogénica, o muy baja en carbohidratos, en el caso que tengas mucho sobrepeso y siempre bajo el control de un nutricionista a ser posible deportivo.

---

**Durante el periodo específico y competitivo:** Nunca deberías realizar un entrenamiento de calidad sin hacerlo con los depósitos de glucógeno cargados al máximo. Si tienes dos días continuados con carga intensiva, al finalizar el primero de ellos, deberás seguir las pautas apropiadas para recargar tus depósitos y así realizar el segundo entrenamiento en condiciones. Al finalizar este segundo entrenamiento, es cuando puedes suprimir la ingesta de hidratos y acentuar el estrés metabólico. Incluso suprimir la ingesta de carbohidratos o los mínimos, con el fin de realizar al día siguiente un suave y corto entrenamiento en ayunas.

Doble sesión es más complicado para un ciclista recreativo, pero es otra opción en dicho periodo. En este periodo, no sería recomendable una dieta cetogénica.

Holmes, B. F., Kurth-Kraczek, E. J. and Winder, W. W. (1999) 'Chronic activation of 5'-AMP-activated protein kinase increases GLUT-4, hexokinase, and glycogen in muscle.', *Journal of Applied Physiology*, 87(5), pp. 1990–5. doi: 10.1152/jappl.1999.87.5.1990.

Hulston, C. J. *et al.* (2010) 'Training with low muscle glycogen enhances fat metabolism in well-trained cyclists', *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(11), pp. 2046–2055. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181dd5070.

Hulston, C. J. *et al.* (2011) 'Protein intake does not increase vastus lateralis muscle protein synthesis during cycling', *Medicine and science in sports and exercise*, 43(9), pp. 1635–1642. doi: 10.1249/MSS.

Impey, S. G. *et al.* (2015) 'Leucine-enriched protein feeding does not impair exer-

cise-induced free fatty acid availability and lipid oxidation: Beneficial implications for training in carbohydrate-restricted states', *Amino Acids*, 47(2), pp. 407–416. doi: 10.1007/s00726-014-1876-y.

Impey, S. G. *et al.* (2018) 'Fuel for the Work Required: A Theoretical Framework for Carbohydrate Periodization and the Glycogen Threshold Hypothesis', *Sports Medicine*. Springer International Publishing, 48(5), pp. 1031–1048. doi: 10.1007/s40279-018-0867-7.

Jensen, L. *et al.* (2015) 'Carbohydrate restricted recovery from long term endurance exercise does not affect gene responses involved in mitochondrial biogenesis in highly trained athletes', *Physiological Reports*, 3(2), pp. 1–13. doi: 10.14814/phy2.12184.

Lane, S. C. *et al.* (2015) 'Effects of sleeping with reduced carbohydrate availability on acute training responses', *Journal of Applied Physiology*, 119(6), pp. 643–655. doi: 10.1152/jappphysiol.00857.2014.

Marquet, L. A. *et al.* (2016) *Enhanced endurance performance by periodization of carbohydrate intake: 'Sleep Low' strategy*, *Medicine and Science in Sports and Exercise*. doi: 10.1249/MSS.0000000000000823.

Pilegaard, H. *et al.* (2005) 'Substrate availability and transcriptional regulation of metabolic genes in human skeletal muscle during recovery from exercise', *Metabolism: Clinical and Experimental*, 54(8), pp. 1048–1055. doi: 10.1016/j.metabol.2005.03.008.



## Clave 7.

# Cómo evitar los problemas digestivos en distintas pruebas

---

No son pocos los ciclistas que sufren algún tipo de trastorno, o molestia gastrointestinal en el transcurso de una prueba. Suelen mostrarse de distintas formas (sensación de pesadez, inapetencia, calambres gastrointestinales, dolores estomacales, vómitos, etc.).

"Casualmente", estos problemas suelen darse en un perfil muy concreto: El cicloturista. Y para ser más concreto, estas molestias suelen aparecer el día en que se enfrenta al objetivo del año. La verdad es que es una lástima que con el esfuerzo que lleva completar una preparación y el tiempo que hay que invertir, que llegue ese día, y por culpa de esta circunstancia no puedas realizar el tiempo que esperabas e incluso no hayas podido finalizar.

El ciclista que se ha visto afectado por esta desagradable circunstancia, no para de darle mil vueltas a la cabeza intentando encontrar una explicación. Incluso en muchos casos, no pocos, estos problemas sólo suelen aparecer en el desarrollo de pruebas de fondo y gran fondo, y nunca durante los entrenamientos.

Las respuestas más habituales del afectado:

---

Me sientan mal los geles: A estos pobres, los geles, les suele caer casi siempre la culpa.

---

Los nervios: Cuando alguien tiene dolor de estómago sin una aparente explicación, es muy socorrido decir: "es que se me concentran los nervios en el estómago". Pues ya está, causa adjudicada...

He cogido frío en la bajada del primer puerto: Pobre... ¡Qué casualidad!, nunca le ocurre en invierno y va a sucederle en mayo.

¿No es mucha casualidad que no suelas tener problemas gastrointestinales en todo el año y llegado ese día aparezcan?

## El problema viene de lejos

Así es, en la gran mayoría de los casos el problema y la solución se encuentran en el pasado. Si analizamos las pautas cotidianas de un cicloturista a lo largo de su preparación, se puede comprobar que la nutrición durante los entrenamientos brilla por su ausencia o su escasez. Si la salida es el fin de semana con la grupeta, se suele comer algo, y no todos los ciclistas, cuando se para a tomar un café o refresco a mitad de la ruta. En esa parada es cuando uno saca la barrita, en muchas veces totalmente inapropiada para la práctica del ejercicio debido a su composición, otro se toma una tostada con el café, otro se come un plátano, etc., etc.

Una de estas tomas, es la única comida que va a recibir el sistema digestivo en toda la salida. Salida, que el fin de semana se suele alargar y pueden ser varias horas de duración. Son los menos, que además del tentempié con el café, suelen comer algo más en lo que queda de ruta.

Supongamos que este escenario se plantea en una salida de cuatro horas. Vamos a realizar un cálculo muy aproximado de los carbohidratos que ha ingerido cada ciclista, dependiendo de "su menú":

*Si come sólo la barrita con el café.* Dependiendo de la marca y variedad, la cantidad de carbohidratos suele variar mucho. Entre 20 y 30 gramos generalmente. Siendo generoso, vamos a suponer que haya ingerido una barrita con 30 gramos de carbohidratos.

*Si come la barrita del café y un gel u otra barrita durante la salida.* Difícilmente supere entre ambas ingestas los 60g.

*Si come un plátano.* La parte comestible de un plátano suele contener entre 80 y 90 gramos. Tendiendo en cuenta que por cada 100 gramos de plátano, se obtienen unos 20g de carbohidratos, pocos carbohidratos tomará. Supongamos que ha cogido el plátano más grande que tenía por casa y habrá ingerido 20g.

*Si come una tostada.* Suponiendo que sea una tostada de pan grande, unos 50g de carbohidratos.

---

*Si come una tostada con el café, un gel y un plátano durante la salida. Será de los pocos con buenas costumbres y aún así, habrá ingerido unos 100 gramos de carbohidratos.*

¿Sabes cuántos gramos de carbohidratos se deben ingerir en una salida de cuatro horas y al ritmo que se suele llevar los fines de semana?

Dependiendo del tipo de carbohidratos, en cuatro horas se deben consumir entre 150 y 180 gramos (Entre 600 y 720 calorías). Esta es la cantidad apropiada al esfuerzo y duración de la salida. También suman los carbohidratos que contenga la bebida isotónica, si es que llevas en el bidón.

Existen dos motivos por los cuales se deben ingerir estas cantidades. Uno de ellos es para evitar la pérdida de rendimiento y el otro motivo, que es el que más nos interesa en este artículo, es para entrenar al sistema digestivo a recibir tantas calorías.

Cuando llega el día de la marcha equis, es cuando el cicloturista comienza a mostrar interés y busca información sobre la cantidad, calidad y pautas que debe seguir para no flaquear a lo largo de la prueba. El resultado es que cuando accede a la información de calidad, quiere ingerir una cantidad industrial de carbohidratos para la cuál no está acostumbrado su sistema digestivo. Sin entrar en detalles porque además suele incurrir en otros errores que también pueden ocasionar problemas gastrointestinales.

Por ejemplo, no poder comer y beber porque tienes "el estómago cerrado", como solemos decir, no es un síntoma doloroso como otros, pero es un problema derivado de lo mismo. El resultado es un bajón de rendimiento que puede ser muy importante.

## **¿Cómo debes entrenar el sistema digestivo?**

De la misma forma que un entrenamiento adecuado debe contar con un principio de progresión para ir asimilando la carga, al sistema digestivo lo debes ir acostumbrando progresivamente para recibir más alimento cuando lo necesites. Ni te imaginas las calorías que ingiere un profesional en cada etapa.

Otro detalle a tener en cuenta es la fructosa. Un exceso de fructosa puede ocasionar molestias gastrointestinales. No todos los individuos responden del mismo modo.

Principalmente por el problema de cantidades y hacer hincapié cuando queden dos meses antes de las pruebas que pienses participar.



## Clave 8.

# Antes del entrenamiento, o competición

---

*—¡¡Qué tal!! ¿Qué desayuno me aconsejas para el día de la marcha? ¿Cuándo empiezo hacer la carga de hidratos? ¿Qué ceno el día antes?*

De todas las preguntas que recibo a lo largo de la temporada, sólo unas pocas están relacionadas con la nutrición, y se aglutinan cuando se acerca la fecha señalada para un objetivo. Es cuando vienen las prisas y los miedos a que la comida pueda ser la responsable de un fracaso.

Una vez más, los carbohidratos van a ser los protagonistas con el fin de que sean almacenados en forma de glucógeno en músculos e hígado. De lo que se trata es de intentar salir con la máxima "gasolina" posible.

Cada ciclista debe valorar la comida previa antes de salir a entrenar o competir. Su cantidad y calidad irá en función del tipo de entrenamiento que deba realizar con el fin de que pueda llevarlo a cabo. A una mala, si por cualquier circunstancia no es posible aportar los carbohidratos necesarios para salir con los depósitos de glucógeno llenos, una vez en ruta puedes comenzar a comer antes de lo que sería lo habitual.

Si vas a competir está claro que el aporte de carbohidratos debería haber comenzado entre 24 y 48 horas antes de la competición. Y no olvides que aunque lleves comiendo pasta o arroz durante dos días, la comida previa a la competición deberá servir para recargar los depósitos de glucógeno del hígado.



## Errores que nunca debes cometer el día previo a un objetivo clave

Aunque seguro que hay modificaciones que se podrían realizar en tu dieta pre-competitiva, si quieres probar o realizar algún cambio en ella, lo mejor es que lo hagas en distintos entrenamientos rutinarios. No es la mejor idea andar con experimentos el mismo día de una marcha cicloturista o una competición, por lo que pueda pasar.

**Evita las grasas:** Retrasan mucho el vaciado gástrico y la digestión es mucho más pesada. Disminuye al máximo todo tipo de aceites, pescados azules, frutos secos y alimentos procesados.

**Evita las especias, salsas y condimentos picantes:** Este riesgo es más factible si tienes que hacer la cena fuera de casa porque te has desplazado hasta el punto donde se celebra la prueba. Por ejemplo, si comes o cenas en una pizzería, elige la pizza Vegetal y deja "la Diábola" (picante) para otra ocasión.

**No hagas experimentos:** No comas nada que anteriormente no hayas probado.

**Controla las proteínas:** Reduce el consumo de proteína con respecto al plan nutricional habitual.

**Desayuna, o come con tiempo:** La comida previa debería realizarse entre 2h 30' y 3h antes de la salida. Tiempo suficiente para haber realizado la digestión. No olvides que una vez comiences a pedalear, la sangre se irá a tus piernas y si no has hecho la digestión, se eternizará, puedes tener molestias y sensación de pesadez de estómago y además, retrasarás el paso a la sangre de todo lo que ingieras.

**Evita la fibra:** Retrasa la digestión y además puede provocarte molestias gastrointestinales. Si comes fruta que sea pelada.

**Hidratos de carbono:** El día previo mejor que sean de bajo índice glucémico y la mañana o comida previa antes de la competición también puedes incluir de índice glucémico medio/alto, su función es recargar el glucógeno hepático.

**Hidratación:** Tienes que aumentar el consumo de agua con el fin de hidratar y no olvides que el glucógeno se almacena en el músculo con agua. Cada gramo de glucógeno almacenado se empaqueta con 2'4 a 4g de agua. Por eso el día de la prueba puedes pesar más. Pero tranquilo que es cuestión de tiempo hasta que comiences a utilizar el glucógeno. Evita el alcohol porque deshidrata y dificulta el almacenamiento de glucógeno.

**Café:** Si vas a tomar cafeína el día de la prueba, algo muy recomendable, mejor que durante la semana reduzcas el consumo de la misma. Así su acción ergogénica podrás apreciarla más.

## **Carbohidratos en la hora anterior a la salida, con anécdota**

Siempre se ha recomendado que la hora previa a la realización de un esfuerzo, no es muy aconsejable tomar carbohidratos de alto índice glucémico. Sí, aquellos que se transforman rápidamente en glucosa. No ha quedado demostrado del todo, que esta práctica sea consecuencia causa/efecto al cien por cien. Pero te cuento una anécdota, y no aislada que conozca, de un cicloturista que participaba en una marcha TowCar Puertos Ribagorza. Más que nada porque la viví de cerca.

Se tomó un gel justo antes de salir. Prácticamente cuando apenas faltaban un par de minutos para tomar la salida. Pero casualmente, tuvieron problemas con la alfombra de salida que registra el tiempo de los chips. Por ello, se retrasó la salida unos quince minutos. Por lo que ese gel terminó convirtiéndose en una "bomba" al haber sido ingerido casi veinte minutos antes de la salida real.

Consecuencias: En el primer puerto a escasos kilómetros de la salida, flojera, sudor frío, sensación de mareo y para casa. Un rebote hipoglucémico en toda regla.

No debería haberse tomado el gel, además porque no es un plus justo antes de salir. En los primeros momentos la glucosa no va a llegar a las piernas porque en sus primeros diez a quince minutos aproximadamente, trabajan en modo anaeróbico al no les llegar el oxígeno suficiente todavía. Y utilizan el glucógeno muscular que tienen almacenado.

Si tomas un gel en reposo, carbohidrato de índice glucémico alto, ocasiona un pico muy elevado de insulina para neutralizar la subida de glucosa y una vez neutralizada, viene un bajón importante. Esto en ruta no es lo mismo porque el funcionamiento hormonal es distinto y por ejemplo, la segregación de insulina queda inhibida debido a la segregación de otras hormonas o neurotransmisores, como son las catecolaminas (adrenalina, dopamina, noradrenalina, etc.).

Hasta aquí, los consejos que son válidos para una comida previa a un objetivo y alguno de ellos igualmente válido en función del entrenamiento que tengas que realizar. Pero no olvides que la nutrición deportiva debe ser una forma de vida a lo largo de una temporada y no acordarte de ella sólo unos días determinados.

## ¿Qué cantidad de carbohidratos debes comer?

Está claro que las cantidades de nutrientes, no sólo carbohidratos, no serán las mismas ya que irán en función del tipo de entrenamiento, desgaste que se espere y favorecer una pronta recuperación.

TIPO DE ENTRENAMIENTO	RECOMENDACIÓN INGESTA CARBOHIDRATOS
Baja intensidad	3-5 g/kg día
Moderada intensidad	5-7 g/kg día
Moderada-Alta intensidad (1-3h día)	6-10 g/kg día
Alta intensidad (4-5h día)	8-12 g/kg día

(Peinado 2013)

Estas recomendaciones deberán tener en cuenta el gasto energético individual de cada uno y acompañarse de un reparto equitativo del resto de macronutrientes y micronutrientes.

La cantidad recomendada de carbohidratos que debes comer antes de salir a entrenar o competir, irá en función del tiempo que falte para comenzar a rodar y el peso del ciclista. Igualmente, no es lo mismo comer tres horas antes de salir que justamente en la hora inmediata. El aporte de proteína podrá verse reducido e incluso eliminado si es justo antes de salir.



En esta tabla se muestran los gramos de carbohidratos que debes comer por kilo de peso corporal teniendo en cuenta a la hora que te sientes a desayunar o comer, en el caso que la prueba se celebre por la tarde.

<b>HIDRATOS DE CARBONO EN FUNCIÓN DE PESO CORPORAL Y TIEMPO ANTES DE LA PRUEBA</b>				
<b>PESO CICLISTA (kg)</b>	<b>4 h</b>	<b>3h</b>	<b>2h</b>	<b>1h</b>
54	216g	162g	108g	54g
56	224g	168g	112g	56g
58	232g	174g	116g	58g
60	240g	180g	120g	60g
62	248g	186g	124g	62g
64	256g	192g	128g	64g
66	264g	198g	132g	66g
68	272g	204g	136g	68g
70	280g	210g	140g	70g
72	288g	216g	144g	72g
74	296g	222g	148g	74g
76	304g	228g	152g	76g
78	312g	234g	156g	78g
80	320g	240g	160g	80g
82	328g	246g	164g	82g
84	330g	252g	168g	84g
86	338g	258g	172g	86g
88	346g	264g	176g	88g
90	360g	270g	180g	90g



28

38

MENTRIDA

GOBIK

ALUMINIOS  
GUTIERREZ SANCHEZ

TECNOCASA  
EI MENTRIDA S L GROUP

ROLLERIA PASTELERIA

ENERGYA  
MEDIC

Boulb

ROLLERIA PASTELERIA

## Clave 9.

# Nutrición durante los entrenamientos y competición

---

El objetivo principal de la nutrición durante la ruta, es que no descienda el rendimiento y retrasar la fatiga, causa que impedirá que puedas dar el cien por cien de tu potencial. Una vez más, los carbohidratos van a ser los encargados de aportar la energía suficiente para que el rendimiento sea el esperado.

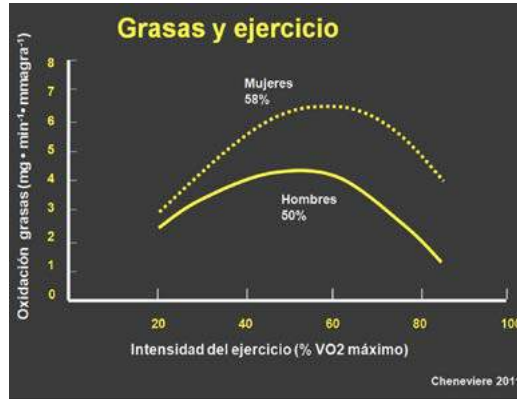
Si en un entrenamiento te ves incapacitado para alcanzar la intensidad en los últimos intervalos, e incluso tienes que dejar de realizar alguno de ellos, y el motivo ha sido un aporte insuficiente de carbohidratos, se podría decir que tiene solución. Te aplicas el cuento para otro día y listo.

Cuando ya no hay solución es si la circunstancia tiene lugar en el transcurso de una competición o una prueba cicloturista. En este caso da igual que hayas entrenado lo suficiente o que hayas ido a tu aire sin seguir un plan de entrenamiento. La nutrición no hace distinciones y le das "gasolina" a las bielas o el bajón de rendimiento está garantizado en todos los casos.

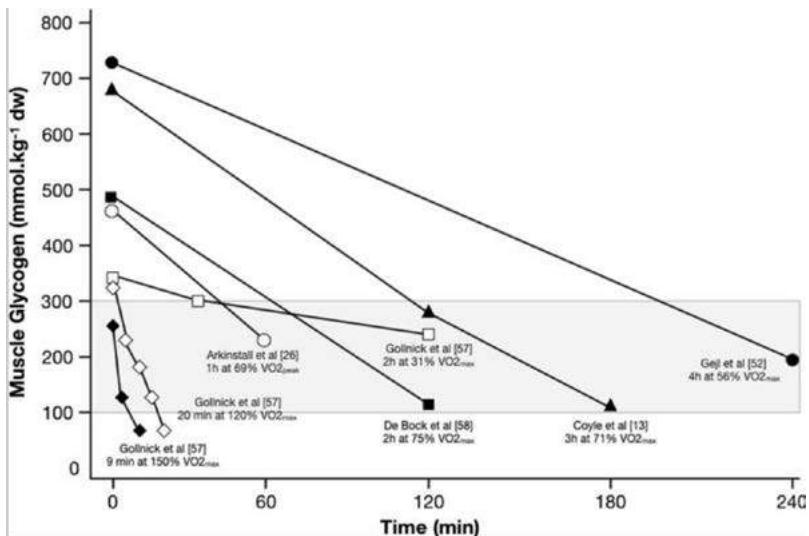
Nos encontramos con distintos factores que van a estar directamente relacionados con la cantidad de carbohidratos que vas a necesitar:

**Intensidad:** En función de la intensidad el músculo utilizará más ácidos grasos, o más glucosa. Salvo en esfuerzos máximos que utilizará únicamente fosfocreatina. Aproximadamente a partir del 75% del  $Vo_{2m\acute{a}x}$ , lo que sería en torno al 83% de la  $f.c.m\acute{a}x$ , el consumo de glucosa aumenta expo-

nencialmente y el de ácidos grasos cae en picado. Las mujeres en esfuerzos submáximos queman más ácidos grasos que los hombres (Chenevière *et al.*, 2011).



**Duración de la prueba:** Es evidente que a mayor duración y también dependiendo de la intensidad, el consumo de glucosa será mayor o menor en el tiempo. Un ejercicio aeróbico a baja intensidad constante, podría llegar a agotar el glucógeno muscular en unas 4 horas. Sin embargo en corto espacio de tiempo con intensidades muy altas, agotará rápidamente los depósitos de glucógeno. Aquí tienes una gráfica en donde distintos autores, indican el tiempo que tardan en consumirse los depósitos de glucógeno en función de distintas intensidades (Impey *et al.*, 2018):



**Grado de entrenamiento:** Es evidente que un músculo bien entrenado gestionará de forma mucho más eficiente el consumo de glucosa. Alguien con un entrenamiento inadecuado que tenga una adaptación cardiovascular deficiente, y con una base pobre, derrochará glucosa en seguida.

**Implicación fibras musculares:** Abusar de desarrollos y llevar una cadencia excesivamente baja, implica utilizar más fibras rápidas o blancas, las cuáles consumen mucha más glucosa que las fibras rojas. Por ello es mejor subir un par de coronas y aumentar la cadencia que aplicar mayor tensión muscular.

## La importancia del vaciado gástrico

Una vez has comenzado a rodar, para que lo que vayas a ingerir cumpla su función, deberás tomar ciertas medidas para que el alimento abandone a la mayor brevedad el estómago (vaciado gástrico), de ahí pase al intestino, luego a torrente sanguíneo y finalmente llegue al músculo. Para facilitar esa tarea debes tener en cuenta ciertas pautas:

Ingerir el alimento cuando la intensidad no sea elevada. Entre el 70-80% del  $Vo_2máx$ , o entre el 78%-87% de la frecuencia cardíaca máxima, se entelentece el vaciado gástrico. En cicloturismo es más fácil llevar estas pautas porque salvo momentos puntuales la intensidad permite seguir esta pauta. En competiciones es más complicado y por ello, los geles y bebidas que contengan carbohidratos son una excelente solución.

La cantidad de líquido no deberá superar los 300ml en una sola toma. En ruta es complicado beber tanta cantidad de una sola vez. Lo peligroso es cuando llegas a un avituallamiento y al encontrarte relajado, puedes superar esta cantidad. O si paras en una fuente para rellenar el bidón, das un primer trago importante para volverlo a llenarlo e irte con él relleno al completo.

La concentración de carbohidratos en la bebida, debe contener una concentración del 4 al 8% de carbohidratos por cada 100ml. Las bebidas isotónicas que se comercializan se encuentran en los márgenes adecuados. El problema está si no sigues las pautas que marca el fabricante y por ejemplo, le añades un cazo más porque en lugar de un bidón de 500ml llevas uno de 750ml. Puedes estar superando la proporción adecuada.



La temperatura ideal para que no se retrase el vaciado gástrico sería entre 15 y 21°.

Salvo que sea una prueba de ultra fondo en donde sería factible aportar algo de proteína de calidad e incluso determinadas grasas, en el resto debes evitarlo porque enlentecerá el vaciado gástrico.

Independientemente que cumplas estas pautas, si el estómago no está acostumbrado a recibir grandes cantidades de glucosa, el vaciado gástrico se verá retrasado.

La deshidratación repercute muy negativamente en el vaciado gástrico ya que suele favorecer la pérdida de sodio. Particularmente este mineral es básico para el mantenimiento del agua corporal y clave en el transporte de la glucosa del intestino al torrente sanguíneo.

## **Cantidades y tipo de carbohidratos que debes comer**

Al igual que antes y después del ejercicio, las cantidades van en función del peso del ciclista, durante la práctica del ejercicio, las cantidades las marcan los transportadores responsables de llevar la glucosa o fructosa al intestino. Da igual que un ciclista pese 80kg que 50 kg.

La glucosa una vez en el intestino atraviesa la pared intestinal por medio de un transportador de glucosa (SLGT1). Dicho transportador sólo es capaz de transportar 60g de glucosa por hora. Cuando añades más glucosa, el transportador se satura y la restante queda en el intestino, pudiendo fermentar. Algo que con casi toda seguridad provocará problemas gastrointestinales. Se han hecho multitud de ensayos aportando distintas cantidades de carbohidratos rápidos en sus distintas formas, y más de 60g por hora no los toleramos. La única forma de aportar más carbohidratos y con ello disponer de más energía para mantener un ritmo elevado durante más tiempo, es mezclando determinados carbohidratos. Esta forma de aportar más carbohidratos es utilizando algunas de las siguientes mezclas:

Maltodextrina y fructosa

Glucosa y fructosa

Glucosa, sacarosa y fructosa

En cualquiera de las mezclas descritas, la energía se va producir de forma más sostenida porque la fructosa cuando llega al intestino no es transportada al intestino de la misma forma. La fructosa pasa al torrente sanguíneo con otro transportador (GLUT5) y para ello debe dirigirse al hígado. Un proceso más lento que permite aportar un total de 90g por hora. Lo que serían 60g de glucosa y 30g de fructosa. Es una cantidad importante que puede permitirte ir "con gasolina" toda la mañana, pero todo pasa porque previamente en tus entrenamientos hayas probado que toleras bien las cantidades.

Por eso es mucho más práctico adquirir productos comerciales en donde viene especificada la cantidad de carbohidratos y podemos hacer un avituallamiento mucho más exacto y efectivo.

En muchos productos vas a encontrar descrito en su envoltorio 2:1. En este caso te están indicando que su contenido aporta por cada 2g de glucosa, 1g de fructosa.

La fructosa no admite tanta cantidad en las tomas, al igual que se metaboliza más lentamente. Además debes evitar un exceso de fructosa porque puede ocasionar molestias gastrointestinales.

## Cada cuanto debes comer

Aquí como ya he comentado, en un primer momento vamos a depender mucho de la intensidad. Si vas realizar un entrenamiento de dos horas a una intensidad del 70-75% del la f.c.máx, poco vas a necesitar. Si alargas la duración aunque sea a esa intensidad, ya deberías comer antes de agotar las reservas de glucógeno. Aquí va a depender también de la alimentación que lleves a lo largo de tu rutina de entrenamientos. Si es un entrenamiento de una hora y media, en donde tienes programadas dos o tres series que sumen varios minutos de trabajo anaeróbico puro, además de salir con los depósitos repletos, será recomendable que en uno de los descansos entre series, o una vez hayas calentado y rodado un poco, ingieras un gel que se asimila mucho más rápido. En salidas de fin de semana con la grupeta en donde se rueda durante varias horas y no se suele ir precisamente despacio, al igual que en una prueba cicloturista, las pautas serían las siguientes.

**En la primera hora.** No haría falta comer salvo que no hayas desayunado por falta de tiempo, y/o la cena previa haya sido pobre de carbohidra-

tos. En todos los casos, a los 30' minutos puedes tomar unos 150/200ml de bebida isotónica que contenga una mezcla de carbohidratos. Otra posibilidad es enjuagarte la boca con la misma bebida isotónica durante 5-10 segundos aproximadamente y luego escupir el contenido. Por supuesto, con cuidado de no duchar al que llevas al lado, no vaya a ser que "te comas una galleta", y no precisamente con carbohidratos. El tema del enjuague bucal tiene su explicación que la dejaremos para contenido en algún artículo de la Web.

---

**Entre la primera y segunda hora:** Comer 30g de carbohidratos. Dependiendo de la intensidad, al cumplir la hora, hora y cuarto.

---

**Entre la segunda y tercera hora:** Entre 45 y 60g de carbohidratos. Igualmente dependiendo de la intensidad que hayas llevado.

---

**Entre la tercera y cuarta hora:** Aquí un mínimo de 60g de carbohidratos y hasta 90g, siempre que sea una mezcla de los carbohidratos descritos en párrafos arriba.

Y sobre todo, recuerda que ingerir tantos carbohidratos requiere un entrenamiento digestivo previo.

Chenevière, X. *et al.* (2011) 'Gender differences in whole-body fat oxidation kinetics during exercise', *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 36(1), pp. 88–95. doi: 10.1139/H10-086.

Impey, S. G. *et al.* (2018) 'Fuel for the Work Required: A Theoretical Framework for Carbohydrate Periodization and the Glycogen Threshold Hypothesis', *Sports Medicine*. Springer International Publishing, 48(5), pp. 1031–1048. doi: 10.1007/s40279-018-0867-7.

<http://www.mysportscience.com> Asker Jeukendrup





## Clave 10.

# Recuperación al finalizar el esfuerzo

Cuando finaliza una sesión de entrenamiento o competición, las primeras horas son cruciales para efectuar una recarga de glucógeno, sin olvidar que también puede ser un excelente momento para aportar proteína de calidad. En ambos casos, lo más adecuado es aportarlos en forma líquida porque vas a facilitar su absorción, el sistema digestivo aún no se encuentra al cien por cien y el tiempo corre en tu contra. Sobre todo en determinadas situaciones como vamos a ver.

Se deben tener en cuenta el tiempo que tienes desde que terminas hasta la próxima vez que te ejercites y si el esfuerzo ha sido lo suficientemente importante con el fin de modular las cantidades que vas a necesitar de carbohidratos. Algunas situaciones:

- Entrenas un viernes por la tarde y el sábado por la mañana vas a salir con el club.
- Entrenas el sábado con el club y vas a volver a salir el domingo por la mañana.
- Entrenas intensivamente pero vas a estar más de un día sin tocar la bici.
- Estas participando en una prueba por etapas.
- Estás compitiendo y tienes una crono por la mañana y por la tarde prueba en ruta.
- Entrenas sin excesiva intensidad y poco tiempo, y no vuelves a salir hasta mañana.

Como verás son múltiples situaciones que pueden darse y cada una de ellas requerirá una estrategia nutricional con mayor o menor cantidad de carbohidratos, y con mayor o menor premura a la hora de consumirlos.

Esta claro que en el caso de una prueba por etapas o en aquellas que son de doble sector (mañana y tarde), efectuar la recarga lo antes posible es indispensable ya que dispones de muy poco margen hasta el siguiente esfuerzo. Por lo que al terminar la etapa es cuestión de perder el tiempo comentando los entresijos de la etapa con otro participante.

En el caso que entrenes por la tarde y vayas a volver a salir por la mañana, también requiere un mayor interés efectuar la recarga lo antes posible.

Y en donde tienes casi 24 horas hasta que vuelvas a salir, puedes ir más relajado pero sin descuidarte.



## Ventana anabólica

Tras la finalización del esfuerzo, en los primeros 30 minutos -1 hora, nos encontramos con una primera fase en donde la reposición de glucógeno es muy rápida, independiente de la concentración de insulina. Los transportadores de glucosa (GLUT-4) al interior de la célula aumentan su concentración y por ello favorecen una mayor reposición, incluso independientemente de la concentración de insulina. Se valoraba que ello era debido a un agotamiento del glucógeno inducido por el ejercicio, pero hay estudios que apuntan a que la causa de este aumento de los transportadores de glucosa es debido a un aumento de las concentraciones de calcio en las células musculares (muy complejo y lo dejaremos para otra ocasión).

En las primeras 5-6 horas es donde más rápida es la reposición de glucógeno (Goforth Jr. *et al.*, 2003). Cuando el músculo ha sido vaciado de glucógeno se encuentra muy receptivo a diferencia de otras situaciones (Mata-Ordoñez, Grimaldi-Puyana and Sánchez-Oliver, 2019).

## Cantidad de carbohidratos para la reposición

La cantidad de carbohidratos recomendable para los primeros momentos es de 1'2g /kg/hora. Esta dosis favorece una recarga de glucógeno hasta un 150% más que aportando una cantidad de 0'8g/kg/hora (Van Loon *et al.*, 2000).

Lo pautado es aportar entre 1g y 1'2g /kg/hora en la primera hora y segunda hora, y continuar con esta ingesta cada 4-6 horas.

## Tipo de carbohidratos

Los carbohidratos deben ser de alto índice glucémico, es decir, que se transformen rápidamente en glucosa. Aportar carbohidratos de bajo índice glucémico, retrasan la recarga de los depósitos de glucógeno (Jozsi *et al.*, 1996) followed by six 1-min sprints at approximately 125% VO<sub>2</sub>max with 1 min rest intervals. In the 12 hr after the exercise each subject consumed approximately 3000 kcal (65:20:15% carbohydrate, fat and protein).

Se recomienda efectuar la recarga con una mezcla de glucosa y fructosa porque reduce el malestar gastrointestinal que puede ocasionar un consumo tan elevado de carbohidratos (Alghannam, Gonzalez and Betts, 2018).



La ingesta simultánea de carbohidratos con proteína favorece la resíntesis de glucógeno (Howarth *et al.*, 2009). Ello es debido a que la proteína eleva la secreción de insulina y estimula el almacenaje de glucógeno. La mejor proteína para este aporte es la de suero porque favorece una mayor estimulación a diferencia de otras proteínas como la caseína (Reitelseder *et al.*, 2011).

La proteína sólo favorece la reposición de glucógeno cuando el aporte de Carbohidratos es superior a 0,8g/kg/hora (Burke, Van Loon and Hawley, 2017).

## Bibliografía

Alghannam, A. F., Gonzalez, J. T. and Betts, J. A. (2018) 'Restoration of muscle glycogen and functional capacity: Role of post-exercise carbohydrate and protein co-ingestion', *Nutrients*, 10(2). doi: 10.3390/nu10020253.

Burke, L. M., Van Loon, L. J. C. and Hawley, J. A. (2017) 'Postexercise muscle glycogen resynthesis in humans', *Journal of Applied Physiology*, 122(5), pp. 1055–1067. doi: 10.1152/jappphysiol.00860.2016.

Goforth Jr., H. W. *et al.* (2003) 'Effects of depletion exercise and light training on muscle glycogen supercompensation in men', *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 285(6), pp. 1304–11. doi: 10.1152/ajpendo.00209.2003.

Howarth, K. R. *et al.* (2009) 'Coingestion of protein with carbohydrate during recovery from endurance exercise stimulates skeletal muscle protein synthesis in humans', *Journal of Applied Physiology*, 106(4), pp. 1394–1402. doi: 10.1152/jappphysiol.90333.2008.

Jozsi, A. *et al.* (1996) 'The influence of starch structure on glycogen resynthesis and subsequent cycling performance.', *Int J Sports Med*, 17(5), pp. 373–378. doi: 10.1055/s-2007-972863.

Van Loon, L. J. C. *et al.* (2000) 'Maximizing postexercise muscle glycogen synthesis: Carbohydrate supplementation and the application of amino acid or protein hydrolysate mixtures', *American Journal of Clinical Nutrition*, 72(1), pp. 106–111. doi: 10.1093/ajcn/72.1.106.

Mata-Ordoñez, F., Grimaldi-Puyana, M. and Sánchez-Oliver, A. J. (2019) 'Reposición del Glucógeno Muscular en la Recuperación del Deportista', *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 8(1), pp. 57–66. doi: 10.6018/sportk.362071.

Reitelseder, S. *et al.* (2011) 'Whey and casein labeled with L-[1-13C]leucine and muscle protein synthesis: Effect of resistance exercise and protein ingestion', *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism*, 300(1). doi: 10.1152/ajpendo.00513.2010.