

# ASPECTOS BÁSICOS DEL CICLISMO DE COMPETICIÓN

Jesús Manuel Millán Millán

2º Bachillerato Ciencias Sociales

Tutora: Herminia Hernández

Educación Física

Agradecimientos a mi tutora, Herminia Hernández,

a mis compañeros Alberto, Luis y Guillermo, al Club

Ciclista Sant Boi por su colaboración y por todo lo que

me han enseñado, y en especial a mi padre por

introducirme en este gran deporte.

## RESUMEN

### ESPAÑOL

Este trabajo trata sobre los conceptos básicos necesarios a tener en cuenta para el rendimiento de un ciclista de competición, e incluye los parámetros físicos y psicológicos que determinan el rendimiento del ciclista, la nutrición y los sistemas de entrenamiento aplicados al ciclismo, y el estudio de un ciclista durante su preparación invernal.

**Palabras clave:** ciclismo, bicicleta, entrenamiento, recuperación, nutrición, rendimiento, competición y necesidades físicas y psicológicas.

### CATALÀ

Aquest treball tracta sobre els conceptes bàsics necessaris a tindre en compte per al rendiment d'un ciclista de competició, e inclou els paràmetres físics i psicològics que determinen el rendiment del ciclista, la nutrició i els sistemes de entrenament aplicats al ciclisme, i l'estudi d'un ciclista durant la seva preparació hivernal.

**Paraules clau:** ciclisme, bicicleta, entrenament, recuperació, nutrició, rendiment, competició i necessitats físiques i psicològiques.

### ENGLISH

This essay is about the necessary basic concepts to be borne in mind for the competition cyclist's efficiency, and it includes the physicals and psychological parameters that determine the efficiency of the cyclist, the nutrition and training systems applied to the cycling, and the study the a cyclist for his winter preparation.

**Key words:** cycling, bike, training, recuperation, nutrition, efficiency, competition and physicals and

psychological necessities.

## **PALABRAS CLAVE**

**Ciclismo:** Deporte basado fundamentalmente en la resistencia y la fuerza muscular del tren inferior como cualidades físicas básicas, cuya práctica exige el uso de bicicleta y con el objetivo de obtener el máximo rendimiento en competición. Es deporte olímpico desde 1896.

**Bicicleta:** Vehículo de dos ruedas montadas sobre un cuadro, en el que el movimiento se obtiene trasladando, por medio de un engranaje (cadena), la energía de las piernas a la rueda trasera y dirigido por un manillar.

**Entrenamiento:** Consiste en someter al organismo a una serie de excitaciones (constituidas por el estímulo de los ejercicios físicos) y periodos de descanso, según cierto ritmo, y cuyo fin es mejorar determinadas funciones. El entrenamiento es el conjunto de actividades que permiten llegar progresivamente al cumplimiento de un trabajo físico-deportivo intenso y prolongado sin acusar fatiga ni cansancio excesivos.

**Recuperación:** Acción de descanso por la cual se pretende devolver al organismo el funcionamiento normal que había antes de recibir el estímulo de trabajo físico.

**Nutrición:** Conjunto de procesos fisiológicos que aseguran el aporte al organismo de los materiales indispensables para llevar a cabo sus funciones vitales y la posible actividad física. Ésta, siendo especial en el ciclismo, influye notablemente en el rendimiento del ciclista.

**Rendimiento:** Cociente entre el trabajo físico-deportivo desarrollado por el deportista y la energía utilizada para ello. En términos más generales podemos definirla como la máxima eficiencia del ciclista sobre la bicicleta con respecto al resto de competidores o a él mismo durante su progresión.

**Competición:** Rivalizar dos o más personas por la consecución de una misma cosa, un mismo objetivo. En este caso nos referimos a las carreras ciclistas de diferentes modalidades y entre varios participantes (generalmente entre 40 y 200).

**Necesidades físicas y psicológicas:** Conjunto de requisitos físicos y psicológicos del deportista que hacen posibles la práctica de ese deporte en cuestión, y cuyo nivel de desarrollo influye de manera decisiva en el rendimiento del deportista y, por tanto, en sus resultados en las competiciones.

## **ÍNDICE**

– Resumen: .....	1
– Índice: .....	3
– Prólogo: .....	6
1– Requisitos físico-psicológicos del ciclista de competición: .....	8
1.1– Capacidades físicas condicionantes del rendimiento del ciclista: .....	8
– Consumo de oxígeno máximo (VO <sub>2</sub> máx.): .....	8
– Límite o umbral anaeróbico: .....	10
– Capacidad anaeróbica: .....	11

1.2– Aspectos mentales que condicionan el rendimiento del ciclista: .....	12
1.3– Valoración de las capacidades físicas que condicionan el rendimiento de un ciclista: .....	14
– Valoración del consumo máximo de oxígeno (VO <sub>2</sub> máx.): .....	14
– Valoración del umbral anaeróbico: .....	16
– Valoración de la capacidad anaeróbica: .....	18
– Valoración de la potencia anaeróbica aláctica: .....	19
– Valoración de la potencia anaeróbica láctica: .....	19
–Test de resistencia aeróbica: .....	19
1.4– Exigencias metabólicas de las diferentes modalidades del ciclismo: .....	20
1.5– Cualidades físicas básicas: .....	37
– La resistencia: .....	37
• Resistencia aeróbica: .....	38
• Resistencia anaeróbica láctica: .....	38
• Resistencia anaeróbica aláctica: .....	38
– La fuerza: .....	39
• Fuerza explosiva: .....	39
• Fuerza velocidad: .....	40
• Fuerza resistencia: .....	40
– La velocidad: .....	40
• Velocidad de reacción: .....	40
• Velocidad gestual: .....	40
• Velocidad de desplazamiento: .....	40
• Velocidad resistencia: .....	41
2– Dietética del ciclismo: .....	41
2.1– Introducción: .....	41

2.2– La dieta del ciclista: .....	43
– Hidratos de carbono: .....	43
– Proteínas: .....	44
– Grasas y lípidos: .....	45
– Vitaminas: .....	46
– Minerales: .....	51
– Antioxidantes: .....	52
2.3– Hidratación: .....	53
– Síntomas de deshidratación: .....	55
2.4– Substratos energéticos: .....	56
2.5– Dietética aplicada al ciclismo: .....	57
– Alimentación pre–competición: .....	58
·Ley de las ocho horas: .....	59
·Ley de las tres horas: .....	51
– Alimentación durante la competición: .....	59
– Alimentación después de la competición: .....	60
·Ley de la recuperación (post–competición): .....	60
– Rutina dietética diaria: .....	61
·Dieta pre–competición (durante los 3 primeros días antes del evento) y recuperación (1 día después de la competición): .....	62
3– Entrenamiento del ciclista. Planes de entrenamiento: .....	65
3.1– Introducción: .....	65
3.2– Preparación invernal o acondicionamiento físico básico: .....	67
– Métodos de entrenamiento de la fuerza: .....	69
– Métodos de entrenamiento de la velocidad: .....	73
– Métodos de entrenamiento de la resistencia: .....	75

– Métodos de entrenamiento de la flexibilidad y la elasticidad: .....	79
3.3– Periodo de entrenamiento genérico o preparación primaveral: .....	87
3.4– Periodo de entrenamiento específico o preparación estival: .....	92
3.5– Periodo de forma deportiva y fase de mantenimiento: .....	96
– Factores que intervienen en el mantenimiento de la forma: .....	98
– ¿Qué es el sobreentrenamiento?: .....	99
4– Seguimiento de un ciclista durante el periodo de acondicionamiento físico básico: .....	101
4.1– Introducción: .....	101
4.2– Entrenamiento: .....	102
– Datos personales y deportivos del ciclista: .....	102
– Objetivos propuestos para la preparación invernal: .....	102
– Entrenamiento; planes de entrenamiento: .....	104
4.3– Medios para observar y valorar la evolución del ciclista: .....	111
– Las hojas de control: .....	111
– Los tests: .....	115
4.4– Valoración y conclusiones de la evolución del ciclista: .....	117
4.5– Planificación del entrenamiento y del estado de forma física del ciclista en relación a la temporada de competiciones: .....	119
– Gráfica de la planificación del estado de forma: .....	119
– Gráfica de la planificación de la alternancia entre volumen e intensidad durante la temporada: .....	119
– Conclusiones: .....	120
– Bibliografía: .....	122

## PRÓLOGO

Esfuerzo, voluntad y constancia, a parte de una buena preparación física, son quizás las palabras claves para empezar a entender el ciclismo de competición, uno de los deportes más duros, pero a la vez más gratificantes

que hay. Y estas gratificaciones provienen quizás de conceptos que cada vez tienen menos valor y son menos respetados como son **la superación personal, la dedicación y la agonía o sufrimiento** por aquello que amamos. Esto significa que cada vez hay menos gente dispuesta a sacrificarse por aquello que le gusta y prefieren que se lo sirvan todo en bandeja. Pues quizás son estas tres las razones que nos impulsan a hacer tales sacrificios, que dejan de ser sacrificios al hacer lo que nos gusta de verdad si es que en realidad nos gusta.

Pero el ciclismo de competición no sólo es un deporte duro, sino también una preparación para la vida donde lo más importante es la salud, la amistad y saber encajar bien los problemas que van surgiendo. El sacrificio y la dureza de este deporte hacen en quienes lo practican un aguante especial ante los problemas. Pero para todo esto es necesario una preparación específica día a día y para cada época del año, un seguimiento exhaustivo de ésta, una constancia particular y unos conocimientos muy exactos sobre las aptitudes físicas y psíquicas de cada uno, a parte de las cualidades nombradas antes. Éstos serán exactamente los temas de los cuales tratará este trabajo realizado a partir de vivencias personales y de los conocimientos aprendidos en libros o a partir de gente experta en el tema.

Aspectos como la frecuencia cardiaca (umbral anaeróbico, frecuencia máxima,...), consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub> máx.), capacidad anaeróbica, los tests de campo y de laboratorio o pruebas para evaluar diferentes aspectos, especialidades en el ciclismo, métodos para entrenar con pulsómetro, haciendo de éste una herramienta habitual en el entrenamiento diario para aumentar el rendimiento, planes y métodos de entrenamiento, dietas, competiciones, etc., etc., contrastados con el estudio de un ciclista en su preparación invernal, serán los temas tratados con precisión y comentados con ejemplos, a partir de mi investigación personal, para configurar el trabajo y también por un interés personal a un mejor conocimiento del mundo del ciclismo y todo aquello que lo rodea, un mundo fascinante, con multitud de aspectos a tener en cuenta para conseguir el éxito esperado y que mucha gente ignora. Por tanto, querría también ayudar con este trabajo a un mejor reconocimiento de este deporte, merecedor de mucha más importancia de lo que hasta ahora se le ha dado.

También me gustaría que todos los ciclistas se vean recompensados con sus metas, pero eso es mucho más difícil, ya que hoy día, el ciclismo de competición es un deporte muy selectivo en el que sólo pasan los mejores. Aún esto es un deporte en el que se hacen muchas amistades y te forma como persona de cara al futuro, a parte de sentirte bien contigo mismo por el esfuerzo realizado y por las metas conseguidas.

Este trabajo querría ser un reflejo de todo lo que conlleva el ciclismo de competición, no sólo lo que se ve en las carreras, sino al contrario, todo lo que hay detrás de ellas, como la preparación, seguimiento y pasos que tiene que seguir un ciclista para llegar bien a dichas carreras, entrenando el día a día, siguiendo una alimentación especial antes, durante y después de cada entrenamiento y carrera, sacrificando ciertos caprichos, cuidándose y motivándose para conseguir el 100% de rendimiento dentro de sus posibilidades y afrontar con las mayores garantías posibles las competiciones de este deporte. Con todo esto acabo una introducción que ha venido a ser un breve resumen del trabajo que acabo de presentar.

## • REQUISITOS FÍSICO-PSICOLÓGICOS DEL CICLISTA DE COMPETICIÓN

### **1.1- CAPACIDADES FÍSICAS CONDICIONANTES DEL RENDIMIENTO DEL CICLISTA**

Para llegar a tener un buen rendimiento deportivo, uno de los principales aspectos que se han de tener en cuenta es el de las capacidades físicas que tiene cada persona. Cualidades que en muchos casos son innatas del individuo, o sea, que las ha heredado genéticamente. De esta manera un ciclista con mejores capacidades que otro y entrenándose de la misma manera, seguramente tendrá un mayor rendimiento que el segundo.

Las capacidades físicas más importantes en un ciclista (a base de cultivarlas con un buen entrenamiento) para poder tener un buen rendimiento son las siguientes:

## **CONSUMO MÁXIMO DE OXIGENO (VO2 MÁX)**

Es lo que valora la capacidad de un ciclista para consumir oxígeno durante un esfuerzo del cual se ha ido al límite de las posibilidades físicas es importantísima en un ciclista, ya que cuanto más elevado sea su VO2 máx, mayor disponibilidad tendrá el organismo de captar energía por vía metabólica aeróbica y como consecuencia, mejor rendimiento podrá obtener en pruebas de duración prolongada, ya que podrá mantener una intensidad más elevada.

No obstante el consumo máximo de oxígeno se adscribe a la potencia como bomba de corazón representada por el gasto cardiaco, o cantidad de sangre en litros que el corazón es capaz de llevar a todos los órganos del cuerpo humano, en un minuto. Los ciclistas entrenados pueden sobrepasar los 40 litros/min.

El gasto cardiaco depende de los factores:

- La frecuencia cardiaca máxima o número máximo de pulsaciones que puede alcanzar el corazón cuando trabaja a máxima intensidad. El entrenamiento no puede modificar este elemento, ya que depende de la edad. Contra mayor edad, la frecuencia cardiaca máxima será más baja.

Se calcula restando la edad a 220 (un hombre de 25 años tendría teóricamente una frecuencia cardiaca máxima de 195 pulsaciones:  $220 - 25 = 195$ ).

Se ha de decir que en muchos casos, este parámetro será más bajo en muchas personas por cuestiones genéticas, aunque eso no implicara un menor rendimiento.

También se tendrá en cuenta el volumen sistólico o cantidad máxima de sangre que es capaz de bombear el corazón en cada latido. Este parámetro si que mejora con el entrenamiento, que provoca hipertrofia del corazón (aumenta el tamaño del corazón), que no es nada peligroso para la salud, y por tanto provoca un aumento de las cavidades cardiacas. El valor de este parámetro puede llegar a ser de 200 ml de sangre por cada latido en esfuerzo máximo en ciclistas entrenados.

La diferencia de oxígeno arterio-venoso o capacidad de músculo para consumir oxígeno. Valor que viene dado por la diferencia de oxígeno entre la sangre arterial y la venosa. El entrenamiento mejora este valor que puede ser en ciclistas entrenados de 170 a 180 ml de oxígeno por cada litro de sangre.

La fórmula para encontrar el consumo máximo de oxígeno sería:

Pero, no obstante, el resultado de esta fórmula no es un valor fiable, ya que el consumo máximo de oxígeno de un ciclista depende también del peso corporal. Con el valor del peso corporal obtendríamos el consumo más de oxígeno relativo, un parámetro fiable que representara la capacidad aeróbica de cada corredor. Se representara en ml/kg de peso corporal/min (ml/kg/min). Este valor puede llegar a pasar los 80 ml/kg/min. en ciclistas profesionales.

Para acabar, diremos que el VO2 máx. depende a causa de un carácter genético, de las capacidades heredadas de cada ciclista, y es por tanto una cosa innata. Aquellos niños que a los 14-16 años tienen un valor de 60-65 ml/kg/min. tienen grandes posibilidades en este deporte.

## **LÍMITE O UMBRAL ANAERÓBICO**

Parámetro que hace referencia a la vía metabólica a la que accede el ciclista en cada momento, conocimiento que le permitirá regular su esfuerzo y administrar de manera eficiente la cantidad de energía que tiene en sus depósitos. El umbral anaeróbico es el punto crítico en el cual, al sobrepasarlo, se empieza a acumular ácido láctico en la sangre, que es la sustancia que produce la sensación de fatiga.

Cuando un ciclista realiza un esfuerzo, actúan dos procesos: el de la formación del ácido láctico y el de la eliminación de éste. Por debajo del límite anaeróbico los dos procesos están equilibrados de manera que el ácido láctico que se forma en la sangre es eliminado inmediatamente. Pero cuando se sobrepasa el umbral anaeróbico, los procesos de eliminación del ácido láctico se ven superados por los de la formación de este, de manera que esta sustancia se acumula en la sangre alterando su pH (acidifica la sangre), y de esta manera elimina la actuación de las enzimas que participan en el metabolismo aeróbico, complicando la contracción correcta de los músculos y provocando una sensación de fatiga.

Las enzimas son unas sustancias proteicas (biocatalizadores) que intervienen en las reacciones del metabolismo celular. Provocan la síntesis química entre elementos diversos sin intervenir en dicha reacción. Por eso se dice que cuando un ciclista trabaja a intensidades superiores a las del límite anaeróbico, esta obteniendo la energía básicamente por vía anaeróbica, y que por tanto será un esfuerzo, de poca duración ya que el organismo no podrá aguantar mucho tiempo consumiendo este tipo de energía y la fatiga finalmente se impondrá.

El límite anaeróbico tendrá una relación directa con los siguientes conceptos:

- Relación umbral anaeróbico–Intensidad del esfuerzo: Básica como referencia para la planificación del entrenamiento.
- Relación límite anaeróbico–Frecuencia cardiaca: Permitirá mediante la utilización del pulsómetro controlar, regular y dosificar los procesos de trabajo en referencia a los depósitos de energía.
- Relación umbral anaeróbico–Velocidad de desplazamiento desarrollada por el ciclista: Esta relación es fiable, cuando la prueba se hace en un velódromo (que es una superficie estable y sin viento) y cuando los entrenamientos y las competiciones se realizan en este mismo recinto.
- Relación umbral anaeróbico–Consumo máximo de oxígeno: Esta relación entre el umbral y el porcentaje sobre el VO<sub>2</sub> máx. permite saber el nivel de participación de las vías metabólicas durante el esfuerzo.

Mientras que el consumo máximo de oxígeno no mejora con la mejora del rendimiento, sino que incluso en algunos momentos de la temporada decrece, el rendimiento del ciclista de fondo está más relacionado con el umbral anaeróbico. Por lo cual, se da más importancia a este parámetro que el VO<sub>2</sub> máx. a la hora de planificar un entrenamiento (aunque si es verdad que es más importante tener un VO<sub>2</sub> máx. elevado).

El umbral anaeróbico se mide a base de mirar las diferentes concentraciones de ácido láctico en la sangre en lugares como el lóbulo de la oreja durante la realización de esfuerzos importantes. En ciclistas entrenados, el límite anaeróbico puede ser de 2´5–3 mmol/l.

Para poder entender el umbral anaeróbico, se tiene que tener claro también, que es el umbral aeróbico. Es justamente el umbral inferior del anaeróbico. Justo después del umbral aeróbico se llega al anaeróbico. Mientras se está por debajo de él, la obtención de la energía se lleva a cabo por un proceso de carácter aeróbico, caracterizado por la utilización de ácidos grasos y glucosa, y por tanto, trabajando a una intensidad menor y a una frecuencia cardiaca menor. De lo que hay en medio de los umbrales se le dice zona de transición, que es el punto donde se comienza a formar ácido láctico, pero de manera que se elimina simultáneamente.

### **CAPACIDAD ANAERÓBICA**

Es la capacidad que tiene un ciclista para trabajar de manera exclusivamente anaeróbica, de forma que este por encima del umbral anaeróbico.

En el ciclismo de ruta el porcentaje de trabajo anaerobico en tiempo puede ser muy elevado aunque acostumbra a predominar el trabajo aeróbico. Por tanto, una capacidad anaeróbica suficientemente desarrollada permite afrontar con eficiencia dentro de la modalidad del ciclismo en ruta (el que estamos utilizando como referencia prioritaria) los momentos de intensidad crítica, o momentos en los que se va al límite o casi al límite.

Estos momentos críticos en una carrera pueden ser, por ejemplo:

- Demarrajés o ataques.
- Momentos iniciales del intento de caza de un escapado (intentar atrapar a un corredor que se ha fugado).
- Ascenso forzado de un puerto de montaña (subida de larga distancia).
- Resistencias de todo tipo (gravedad, viento, rozamiento,)

La capacidad anaeróbica es pues, un elemento muy importante a la hora de planificar un sistema concreto de entrenamiento.

La capacidad anaeróbica es pues, un elemento muy importante a la hora de planificar un sistema concreto de entrenamiento. La capacidad anaeróbica ha de permitir al ciclista trabajar en ambientes de déficit o ausencia de oxígeno, la mayor cantidad de tiempo posible con el menor consumo energético, y en el caso de sufrir la acumulación de ácido láctico, hacerlo con el nivel más bajo posible, de forma que el esfuerzo sea el más pequeño posible y el rendimiento sea el máximo.

## **1.2- ASPECTOS MENTALES QUE CONDICIONAN EL RENDIMIENTO DEL CICLISTA**

Pero no sólo tenemos que tener en cuenta las cualidades física innatas del individuo como factor clave en el rendimiento de éste, ya que existen otros aspectos como la nutrición, el género de vida y por supuesto la mentalidad del deportista y su capacidad de sufrimiento. Y como estos aspectos psicológicos son tan importantes en el rendimiento de un ciclista, haré un breve repaso de los más importantes en una persona para que pueda afrontar con éxito una buena temporada ciclista:

- **La voluntad** que se manifiesta para la practica competitiva del ciclismo, que tiene por objetivo saber soportar adversidades como los esfuerzos, los sacrificios y privaciones y otros aspectos como la meteorología.

Por esto se deberá someter al ciclista a un clima de competitividad, que le obligara a tener un fuerte sentido de la superación personal, ya que este es uno de los aspectos que más se da en las competiciones, que lógicamente contiene un gran clima de competitividad.

- **La motivación**, la cual debe tender a un solo objetivo: el progreso constante. Con la falta de una motivación fuerte se hace muy duro el sufrir sobre la bicicleta. Para saber sufrir es preciso ser capaz de aceptarlas privaciones y el dolor, e imponerse una disciplina de vida muy estricta. Con la motivación bien entrenada se evitan descuidos en el entrenamiento y en el género de vida.

Motivar a un corredor ciclista es situarse en las mejores condiciones posibles para practicar su deporte. Es ayudarle en su practica diaria animándole a entrenarse seriamente y a llevar un genero de vida rigurosa. Y no significa exacerbación nerviosa, como hacen muchos padres y amigos que, intentando motivar, condicionan al corredor y le ponen en un estado de excitación nerviosa que puede afectar en un futuro a su potencial nervioso.

- **La decisión o fuerza** para tomar decisiones delicadas y comprometidas frente a cualquier situación como la láctica, el aprendizaje técnico con el objetivo de poderlas, llevar a cabo sin ningún miedo. De esta manera, se

puede dar al ciclista la oportunidad de decidir sus propias acciones para que se acostumbre a tomar decisiones en momentos concretos de una competición.

- **El autocontrol** como capacidad del corredor para controlar sus propios impulsos espontáneos y emociones, que surgen por el gran estrés al que está sometido continuamente y que le lleva a actuar de forma incontrolada. Por eso se necesitan tener unas ciertas técnicas de relajación para afrontar estas situaciones.
- **El valor** necesario para superar conscientemente y de manera segura los peligros y miedos que existen en este deporte, como las caídas, la velocidad, los terrenos mojados o con gravilla. Por eso, la única solución que hay, es tomar consciencia y aprender la mayor técnica posible sobre la bicicleta para poder dominar con mucha más comodidad en momentos difíciles.
- **Perseverancia y constancia** para enfocar uno o varios objetos a lo largo de un periodo de tiempo, admitiendo fracaso y retrasos. De esta forma el ciclista aprende a madurar psicológicamente, de esta manera aprende a ser paciente, a saber reflexionar y a sacar conclusiones del trabajo hecho y a aceptar los errores cometidos para no volver a reincidir.
- **Concentración** para atender un campo limitado con la máxima consciencia, desatendiendo a la vez otros estímulos. La concentración se puede mejorar focalizando la atención en aspectos concretos (pedaleos, trayectorias,).
- **Persistencia** en la concentración que permitirá al individuo centrar la atención en un campo durante un largo periodo de tiempo
- **La capacidad de sufrimiento** que es capaz de aguantar un individuo y la cual marca muchas veces las diferencias en una carrera. Para que un sufrimiento se vuelva tolerable, hace falta estar habituado y entrenado: un entrenamiento duro y una severidad muy estricta hacia sí mismo fortalece el carácter, estimula la voluntad, en resumen, enseña a sufrir.

A continuación están las técnicas de valoración de las capacidades físicas del ciclista.

### **1.3- VALORACIÓN DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS QUE CONDICIONAN EL RENDIMIENTO DE UN CICLISTA**

La valoración de estas capacidades nombradas en el apartado anterior se puede llevar a cabo a partir de tests en centros especializados (test de laboratorio), o a base de evaluaciones en velódromos, carreteras o circuitos donde los ciclistas trabajan habitualmente. Estos tests tienen que ser fiables y reales (bicicletas en el test de campo, y cicloergómetro en el test de laboratorio, vestimenta correcta, material que utiliza normalmente,) de forma que aproxime al corredor a la realidad del ciclismo que practica habitualmente. No sólo tenemos que tener en cuenta las capacidades innatas del individuo como factor clave en el rendimiento de este, ya que existen otros aspectos como la nutrición, el género de vida y por supuesto la psicología del deportista y la capacidad de sufrimiento de este. Y como estos aspectos psicológicos son tan importantes en una persona para que pueda afrontar con éxito una buena temporada ciclista.

También han de ser de fácil realización (climatización, temperatura, por eso se recomienda hacerlo en un velódromo), de mediciones precisas (con pulsómetros, cronómetros, cintas métricas, velocímetros, captadores de potencia, analizadores de lactato o ácido láctico y de gases,) y periódicos, para poder seguir de cerca la evolución del ciclista.

### **VALORACIÓN DEL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO (VO<sub>2</sub> MÁX)**

- **TEST DE LABORATORIO**: se puede calcular a partir de las valoraciones directas o indirectas.

· Método directo:

El ciclista realiza la prueba sobre un cicloergómetro (bicicleta estática sobre una cinta ergométrica), y conectado a un analizador de gases.

El test consiste en un ejercicio de intensidad creciente, de forma que el ciclista llega a un punto en el que no puede aumentar el consumo de oxígeno (punto donde el ciclista está exhausto y no puede dar más de sí). Esto está valorado por el analizador entre el volumen y composición de aire inspirado y expirado, determinando el consumo máximo de oxígeno en litros por minuto (l/min). El consumo relativo (ml/kg/min) se establece automáticamente a partir del peso del corredor.

· Método indirecto:

Se usa también un cicloergómetro, pero no un analizador de gases. A partir de aquí se utiliza la frecuencia cardíaca en corredores jóvenes en fase de iniciación al haber una relación lineal entre la potencia y el consumo máximo de oxígeno, y entre la frecuencia cardíaca y la potencia. Por otra parte, en ciclistas en fase de alto rendimiento, se recomienda utilizar la potencia máxima ya que esta a su vez establece relación también con el consumo máximo de oxígeno (para obtener energía por vía aeróbica es imprescindible la participación del oxígeno, y a mayor cantidad de oxígeno mayor energía, por lo que también se cumple que a mayor energía, producirá mayor cantidad de oxígeno consumido).

Esta relación de correspondencia tiene lugar entendiendo que la potencia es energía o trabajo por unidad de tiempo y que, para desarrollar una potencia concreta todo el mundo utiliza una cantidad de oxígeno similar.

· TEST DE CAMPO:

· Valoración a partir de un protocolo progresivo:

Se ha observado una gran relación entre el test de laboratorio y este.

El protocolo será el siguiente:

- Calentamiento baja intensidad durante 10 o 15 minutos.

- Rodar en un velódromo aumentando la velocidad en 2 km/h cada 2–3 min. hasta llegar a la velocidad máxima que el ciclista pueda resistir. Conociendo este último aspecto podríamos, mediante la fórmula de *Di Prampero*, encontrar el consumo máximo de oxígeno:

Siendo por orden la ecuación:

P= peso del ciclista, más peso de la bicicleta.

s= velocidad del ciclista en m/seg. En relación al suelo.

SA= superficie corporal del ciclista en m<sup>2</sup>.

PB= presión barométrica en mm de Hg.

T= temperatura en grados Kelvin (273 °C + temperatura en grados °C).

v\*= velocidad del ciclista en m/seg. En relación al aire. Con el viento en calma v=s, y en caso de que hubiera viento habría que sumar o restar a s la velocidad de éste, según soplara a favor o en contra.

· Valoración mediante un test máximo, de la evolución de la resistencia aeróbica con relación al consumo máximo de oxígeno:

Se trata de valorar el tiempo que interviene el ciclista en recorrer un espacio concreto de entre 7–10 km en un velódromo, circuito o carretera. Con el uso de un pulsómetro se puede relacionar la frecuencia cardiaca con la potencia o intensidades máximas, y la frecuencia con la velocidad alcanzada por el ciclista en el desarrollo de la prueba. Esta prueba es similar al test de Cooper, pero en lugar de correr 12 min., se valora el tiempo invertido en los 7–10 km.

**VALORACIÓN DEL UMBRAL ANAERÓBICO**

· TEST DE LABORATORIO: se pueden hacer valoraciones directas o indirectas:

· Método directo:

El objetivo es el de valorar los niveles de lactato en la sangre (los niveles en la sangre y en los músculos están muy relacionados).

El ciclista hace el test pedaleando sobre un cicloergómetro, y se le va aumentando la carga (aumentando la velocidad) cada 3 o 5 min. (es mejor alargar la duración de las cargas para conseguir un cierto equilibrio entre el lactato sanguíneo y el muscular). Al finalizar cada carga (se pare o no de pedalear, aunque normalmente no se para), se obtiene del lóbulo de la oreja, una muestra de sangre que nos indica el nivel de lactato y con relación a la carga (también se puede ver la frecuencia cardiaca si se utiliza un pulsómetro). Encontraremos el umbral anaeróbica en el punto crítico en el que se interrumpe y se dispara la evolución lineal de crecimiento que mantenía el lactato con relación a la carga.

· Método indirecto.

Se trata de encontrar el umbral anaeróbico sin necesidad de extraer sangre y utilizando un analizador de gases, que los analiza durante una prueba progresiva en intensidad, donde se observan modificaciones en diferentes parámetros (volumen min. , equivalente respiratorio, cociente respiratorio,..), secundario en cuanto a la concentración de lactato, y que se relacionan con el umbral anaeróbico.

· TEST DE CAMPO:

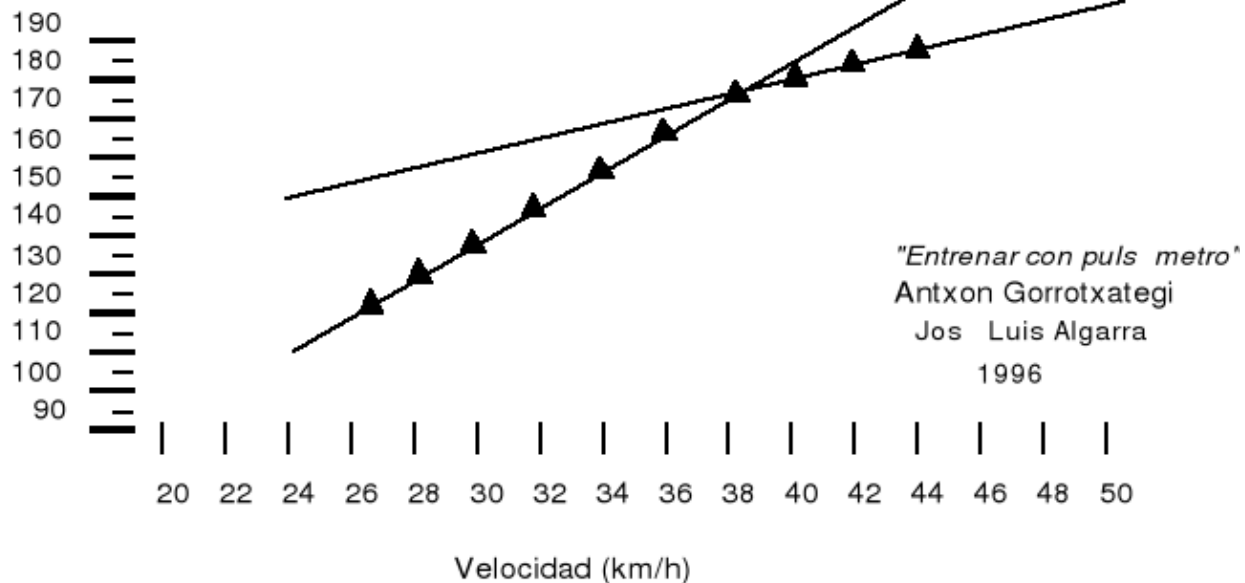
· Test de Conconi:

Es un ejercicio de intensidad creciente, en el que la frecuencia cardiaca mantiene un ascenso progresivo lineal respecto a la velocidad del ciclista; hasta que un punto rompe esta linealidad, punto donde se encuentra el umbral anaeróbico.

El test lo llevará a cabo el ciclista pedaleando sobre una bici en un velódromo, con un velocímetro y un pulsómetro con capacidad para almacenar memoria. Cada cierto tiempo (40–60 seg.), el ciclista aumentará ligeramente la velocidad (1–2 km/h), y así progresivamente hasta llegar a la velocidad máxima que el ciclista pueda resistir.

Al finalizar la prueba se ilustraran los resultados sobre una hoja milimetrada, relacionando las pulsaciones por min. con la velocidad, pudiendo observar al principio del gráfico una línea recta ascendente que más tarde se romperá y se desviará,. Obviamente, el umbral anaeróbico se encuentre en el punto de crítico en el que la recta se desvía.

Pulsaciones/minuto



Umbral anaer bico en este ejemplo: 175 p/min. aproximadamente

## · VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD ANAERÓBICA

### · TEST DE LABORATORIO:

· Valoración del déficit de oxígeno: Se basa en la relación lineal que existe entre la intensidad del ejercicio y el consumo de oxígeno. Sabemos que un aumento de la intensidad del esfuerzo se traduce en un aumento lineal del consumo de oxígeno. Con eso y conociendo el consumo de oxígeno de un ciclista en diferentes niveles de intensidad, podríamos saber por extrapolación el consumo de oxígeno suplementario que necesitaría el ciclista para desarrollar una intensidad a la correspondiente al VO<sub>2</sub> máx. por vía aeróbica. El consumo de oxígeno extra (teórico) que necesitaría el ciclista para soportar la formación de energía en un esfuerzo submáximo, representara su capacidad aeróbica. El test será realizado por el ciclista sobre un cicloergómetro, respirando conectado a un analizador de gases y tendrá que pedalear a una potencia previamente definida al máximo periodo de tiempo posible. Restando el oxígeno que el ciclista ha consumido durante el esfuerzo, al oxígeno teórico que necesitara para desarrollar tal potencia encontraremos la capacidad anaeróbica.

### · TEST DE CAMPO:

#### · Test de mantenimiento de la velocidad:

Se trata de que el ciclista consiga mantener el mayor periodo de tiempo posible con una velocidad de 2 km/h superior a la velocidad máxima aeróbica que haya podido alcanzar durante un test progresivo creciente realizado previamente. Con los resultados obtenidos y repitiendo la prueba diversas veces podríamos observar la evolución de la capacidad anaeróbica.

#### · Valoración mediante tests de campo personalizados:

Son aquellos que se pueden realizar individualmente sin la ayuda de ningún médico, ni entrenador, y que además solo necesitan para ser realizados un cronometro, una cinta métrica, un velocímetro y un pulsómetro, a parte de realizarlos en un velódromo o carretera donde el espacio a recorrer haya estado perfectamente

valorado mediante la medición correspondiente.

A los test de campo ya citados anteriormente podemos añadir una serie de tests que nos sirven para informar de forma sencilla al ciclista de la evolución de sus capacidades o mejora de rendimiento.

#### **· VALORACIÓN DE LA POTENCIA ANAERÓBICA ALÁCTICA:**

Es la potencia que se puede desarrollar utilizando energía del sistema energético aláctico, en la que se produce el esfuerzo máximo posible que el organismo puede desarrollar, en el que no se consume oxígeno, y las reservas de ATP y de PC se agotan casi por completo. Puede tener una duración máxima de 10 seg.

La prueba trata de valorar el tiempo que invierte un ciclista en recorrer unos 100 metros con el mismo plato y el mismo piñón todo el tiempo y en salida parada.

#### **· VALORACIÓN DE LA POTENCIA ANAERÓBICA LÁCTICA:**

Es la potencia o máximo rendimiento que se puede desarrollar utilizando energía exclusivamente del sistema energético láctico, en la que se desarrolla un esfuerzo submáximo (casi máximo), que tiene más duración que el aláctico, pero que producirá un acumulación de ácido láctico tal que provocara una sensación de fatiga que obligará al cuerpo a bajar la intensidad del ejercicio en un tiempo de 1 a 2 minutos.

La prueba se hará también en un velódromo en el cual el ciclista habrá de recorrer un espacio de 1000 metros en el menor tiempo posible, con un plato de 52 dientes y un piñón de 15, y en salida parada. No se podrá cambiar de desarrollo durante la prueba. Normalmente el tiempo suele estar entre 50 y 70 segundos

#### **· TEST DE RESISTENCIA AERÓBICA:**

En este test se consume energía, sólo, del sistema energético aeróbico, de forma que se trata de mantener una intensidad no tan elevada como en los tests anteriores pero que habrá de mantener durante un periodo de tiempo mucho más largo,

La prueba consiste en que el ciclista invierta el menor tiempo posible en recorrer una distancia de 7 a 9 km. Se tendrá que salir parado, y con un desarrollo de cambio de marchas de libre elección.

### **1.4- EXIGENCIAS METABÓLICAS DE LAS DIFERENTES MODALIDADES DEL CICLISMO**

Son las capacidades que requiere cada modalidad del ciclismo, o exigencias energéticas que necesita cada especialidad de este deporte. Estas necesidades se obtienen de tres sistemas energéticos explicados en el apartado anterior:

– El sistema energético aeróbico.

- El sistema energético anaeróbico láctico.
- El sistema energético anaeróbico aláctico.

A continuación se presenta una tabla donde esta representada la participación metabólica de cada sistema en cada una de las modalidades del ciclismo. La participación está ilustrada de menos a más por el número de asteriscos.

(\*; poca participación, \*\*; participación secundaria, \*\*\*; participación primaria)

AERÓBICO ANAERÓBICO ANAERÓBICO

## LÁCTICO ALÁCTICO

### RUTA (competición)

Carreras en línea \*\*\* \*\* \*

Carreras en circuito \*\* \*\* \*\*

Contra-reloj individual \*\*\* \* \*

Cronoescalada \*\*\* \*\*\* \*

Criterium \*\* \*\* \*\*

Contra-reloj por equipos \*\*\* \*\*\* \*

Carreras por etapa \*\*\* \*\*

(vueltas ciclistas)

CICLOCROSS \*\*\* \*\*\* \*\* (preparación invernal)

CICLOTURISMO \*\*\* \* \*

(ocio)

## AERÓBICO ANAERÓBICO ANAERÓBICO

## LÁCTICO ALÁCTICO

CICLODEPORTIVO \*\*\* \*\* \*

(competición)

### PISTA (competición)

Velocidad \* \*\* \*\*\*

Kilometro salida parada \* \*\*\* \*\*\*

Persecución individual \*\*\* \*\* \*

Keirin \* \*\* \*\*\*

Eliminación \*\* \*\* \*\*\*

Puntuación \*\*\* \*\* \*\*

Handicap \* \*\*\* \*\*\*

Récord (hora) \*\*\* \* \*

Persecución Olímpica \*\*\* \*\*

(por equipos)

Americana \*\* \*\*

Seis días \*\*\* \*\*

Velocidad olímpica \* \*\*

(por equipos)

Omnium \*\* \*\*

*Entrenar con pulsómetro*

Antxon Gorrotxategi y José Luis

Algarra, 1996

Así pues, todas estas capacidades físicas de un ciclista a la hora de practicar este deporte son imprescindibles, ya que también influirán en el rendimiento de este de forma que si no tiene unas buenas capacidades físicas sólo conseguirá un buen rendimiento dentro de sus capacidades, o sea de su nivel, pero no conseguirá ganar carreras ni hacer un buen papel en las competiciones (ya que habrá ciclistas con un rendimiento óptimo pero en un nivel superior).

Contrarreloj individual:

Contrarreloj por equipos:

Cronoescalada:

Ascenso a los puertos de montaña, escalada:

Descensos de los puertos:

Carreras en línea o de ruta:

Llegadas masivas del pelotón, esprint de final de carrera:

Las caídas en ciclismo son una cosa muy habitual:

Ciclocross:

Carreras en pista (velódromo):

## **1.5- CUALIDADES FÍSICAS BÁSICAS**

En el esfuerzo que realiza un ciclista en un entrenamiento o competición se implica todo el organismo al unísono, interrelacionados así todos sus sistemas y todas sus capacidades funcionales e interviniendo en mayor o menor medida en función del tipo de actividad que en cada momento esté el ciclista desarrollando.

Estos aspectos o sistemas concretos, pero que actúan conjuntamente, son:

- La resistencia
- La fuerza
- La velocidad
- La flexibilidad

Estas condiciones físicas, decimos que actúan conjuntamente porque cada una es imprescindible para desarrollar la actividad física; y que actúan en mayor o menor medida según su nivel de participación. Así, por ejemplo, un ciclista al realizar la prueba del Km en pista desarrollando en algunos momentos una cualidad por encima de las otras:

- En el momento de arrancar (salida parada) participa la fuerza más que las otras condiciones.
- Una vez está lanzada la bicicleta (a partir de los 20 seg. aprox.) la fuerza decrece en su expresión máxima pero no desaparece, y da lugar a la velocidad (frecuencia de pedaleo y velocidad de desplazamiento).
- Después de 1 minuto de haber salido y ya a punto de acabar, la resistencia es la cualidad que más se hace notar.

En las carreras de ruta, el factor prioritario es la resistencia aeróbica u orgánica, y aunque la fuerza y la velocidad participan en casi todos los momentos de carreras (ataques, esprines, subidas,).

Ahora podremos explicar, pues, estas cualidades físicas en referencia al ciclismo:

· **La resistencia:** es la base sobre la que se asientan las diferentes modalidades ciclistas (ruta, pista, ciclocross).

Podemos clasificar esta cualidad según diferentes conceptos (duración del esfuerzo, intensidad, volumen de la musculatura implicada,) pero la referencia más utilizada es la vía metabólica a que recurre el organismo durante el esfuerzo para obtener energía.

Y según la vía, se diferencia: la resistencia aeróbica, la resistencia anaeróbica láctica y la resistencia anaeróbica aláctica.

– **RESISTENCIA AERÓBICA:** en la que el organismo obtiene la energía de la glucosa y de la grasa mediante la participación del oxígeno. Este tipo de resistencia permite al corredor un esfuerzo de intensidad medio–alto durante dos horas (dependiendo del corredor y de su nivel de entrenamiento) ya que las reservas orgánicas son muy abundantes y se agotan lentamente (glucógeno y grasas). Aunque no aportan una gran cantidad de energía por unidad de tiempo.

Es la vía energética prioritaria y utilizada en mayor porcentaje en casi todas las modalidades del ciclismo.

– **RESISTENCIA ANAERÓBICA LÁCTICA:** en este tipo de resistencia, la obtención de energía se realiza con glucosa pero en ausencia de oxígeno, generándose, pues un residuo llamado ácido láctico. El ácido láctico limita este modelo metabólico acordando el tiempo de trabajo.

La capacidad de esta vía depende de la intensidad del esfuerzo y de la eficiencia del corredor, estando su tiempo de participación entre los 45' y 90' (pruebas como la contrareloj individual, cronoescalada, rally de mountain bike,).

La potencia metabólica (máxima intensidad que permite esta vía de obtención de energía) posibilita la acción entre los 45" y 90" (competiciones en pista tales como el kilómetro en pista, esprines de larga duración).

La capacidad energética de este modelo de resistencia permite realizar al corredor esfuerzos de intensidad muy alta.

– **RESISTENCIA ANAERÓBICA ALÁCTICA:** la energía que obtiene el ciclista por esta vía la consigue sin oxígeno y con la utilización de una sustancia altamente energética llamada fosfato de creatina (CP).

Su capacidad permite la realización de esfuerzos de intensidad submáxima entre 7" y 11" de duración.

La potencia de esta vía es de 3"–4" a intensidad máxima.

Es el modelo energético que aporta más energía por unidad de tiempo, pero el que más rápidamente se agota. Se utiliza en pruebas como la velocidad en pista, y en ataques y arrancadas en ruta.

La resistencia implica conjuntamente el concepto de fatiga y de recuperación. Así pues, podemos definir la resistencia como la capacidad del ciclista para resistir físicamente y en las mejores condiciones posibles, la realización de un esfuerzo durante un tiempo de duración e intensidad variable, o también como la capacidad de recuperación que tiene un corredor después de un esfuerzo.

El entrenamiento de la resistencia provoca una serie de efectos y adaptaciones en el organismo, que son:

- Ahorro del consumo de oxígeno en el músculo cardíaco.
  - Disminución de la frecuencia de pulsaciones en reposo y cargas submáximas.
  - Aumento de la duración sistólica y diastólica.
  - Aumento del volumen de sangre impulsada.
  - Aumento de la superficie capilar en el músculo esquelético.
  - Aumento en la liberación de catecolaminas (sustancias que producen el cuerpo y cuya función es excitar o inhibir ciertos músculos, excitación cardíaca y acciones metabólicas, endocrinas y nerviosas).
  - Mejoras del metabolismo oxidativo.
- equilibrio del lactato sanguíneo en cargas submáximas.
- eliminación del lactato después de la carga
- Mayor participación del metabolismo lipídico.
  - Mayor efecto protector frente a la arteriosclerosis (colesterol–HDL y colesterol–LDL).
  - Reducción de la producción trombótica de la sangre (bajo riesgo de infarto).
- **La fuerza:** permite al corredor mediante la activación del sistema neuromuscular mantener la posición corporal sobre la bicicleta y vencer las resistencias que se oponen a la marcha de la bicicleta (fuerza de rozamiento del suelo, viento, gravedad). Podemos diferenciar tres tipos de fuerza en referencia al deporte ciclista: fuerza explosiva o potencia, fuerza velocidad y fuerza resistencia. Existe otro tipo de fuerza llamada fuerza máxima pero que no explicaremos debido que no se utiliza en este deporte.
- **FUERZA EXPLOSIVA:** la cual hace referencia a la capacidad del corredor para realizar un incremento de la fuerza en el menor tiempo posible. El fosfato de creatina (CP) es la fuente energética utilizada en este tipo de fuerza. Se utiliza sobretodo en competiciones donde existen continuos cambios de ritmo y en ataques o salidas rápidas de cualquier modalidad.

Esta capacidad depende mucho en la genética del individuo (estructura del músculo, tipo de fibras) y de la intervención del sistema nervioso.

– **FUERZA VELOCIDAD:** modalidad de fuerza que permite al corredor superar resistencias con la mayor velocidad posible. Es muy utilizada en pruebas de pista como el kilómetro, y en ruta, después de realizar un ataque si tiene éxito (escapada).

– **FUERZA RESISTENCIA:** la más utilizada en la mayor parte de las modalidades, es la cualidad que permite al corredor resistir el cansancio durante el mantenimiento de cargas de larga duración. En este modelo de fuerza participan conjuntamente la fuerza y la resistencia en proporciones muy equilibradas, y esta proporción está determinada por la intensidad de la contracción y el volumen y duración del trabajo. Por eso, la mejora de este tipo de fuerza se realiza tanto desde la fuerza en las intensidades más elevadas como de la resistencia aeróbica y anaeróbica para poder soportar tanto la fatiga genérica como la localizada.

· **La velocidad:** la velocidad que puede desarrollar un corredor tiene un carácter complejo en función de las posibles formas en que se puede manifestar. Esto es porque la velocidad es la cualidad que permite reaccionar lo más rápido posible ante un estímulo, manejar la bicicleta, desplazarse en el menor tiempo posible

Por eso distinguimos entre: velocidad de reacción, velocidad gestual, velocidad de desplazamiento y velocidad resistencia.

– **VELOCIDAD DE REACCIÓN:** podemos diferenciar entre:

· velocidad de reacción simple ; representada por la respuesta siempre igual ante un estímulo previsto. Por ejemplo, la señal de salida de algunas especialidades de pista.

· velocidad de reacción compleja ; a la cual está sometido el ciclista ante un estímulo variable imprevisto. Por ejemplo, un demarrage (ataque) en un momento dado, un bache, una caída

Este tipo de velocidad está muy relacionada con aspectos técnicos y tácticos que admiten aprendizaje.

– **VELOCIDAD GESTUAL:** cualidad que en ciclismo hace referencia a la frecuencia de pedaleo (número de pedaladas por minuto) del corredor sin tener ninguna oposición de ninguna resistencia. Esta modalidad de velocidad se puede valorar sobre un cicloergómetro contando el número de pedaladas a un tiempo determinado.

– **VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO:** referida a la velocidad máxima que puede alcanzar un ciclista en una distancia concreta que ha de recorrer en el menor tiempo posible, evidentemente corta (menos de 200 m) y de carácter anaeróbico aláctico.

– **VELOCIDAD RESISTENCIA:** es la modalidad que permite tener al ciclista altos niveles de velocidad durante el mayor tiempo posible (por ejemplo, la contrarreloj). Dependiendo de la duración del esfuerzo, se mantendrá una frecuencia de pedaleo más alta o más baja. El mantenimiento de esta velocidad provoca un estado de fatiga.

· **La flexibilidad:** no es una cualidad que se implica de manera activa por determinar el rendimiento de un ciclista, pero, sin embargo, su entrenamiento puede beneficiar mucho al deportista. La flexibilidad es una condición fisiológica ligada a la elasticidad, que permite a las articulaciones realizar desde un punto de partida la máxima amplitud de movimiento y volver al punto inicial mediante un movimiento de retorno, sin que se produzcan deterioros funcionales ni de la eficiencia de la musculatura que ha intervenido.

Los ejercicios que implican flexibilidad–elasticidad son necesarios para mejorar la eficiencia mecánica del pedaleo ya que provocan una pedalada más económica (en cuanto a esfuerzo y velocidad se refiere) al aumentar la velocidad de esta. Además, el entrenamiento de la flexibilidad ayuda a descontracturar la musculatura, así como a evitar lesiones y para relajar el músculo.

## • DIETÉTICA DEL CICLISMO

### 2.1- INTRODUCCIÓN

El cuerpo humano es una máquina que convierte alimentos en energía química, que puede ser transformada en energía mecánica para el movimiento muscular.

No obstante, el cuerpo humano se diferencia de una máquina en que no puede suministrar energía directamente del combustible que consume, sino que tiene que utilizar la ya almacenada previamente en sus tejidos. Por tanto, los alimentos tienen que ser ingeridos y transformados antes de ser utilizados.

La energía que se usa para el movimiento muscular viene principalmente de quemar ácidos grasos (procedentes de la rotura de grasas) y glucosa, procedente de los carbohidratos (azúcares y almidones). Los ácidos grasos, procedentes de las grasas, se encuentran en poca cantidad en el músculo y se almacenan principalmente dentro de las células del tejido adiposo. La glucosa se almacena en el hígado y en los músculos en forma de glucógeno (varias moléculas de glucosa juntas). Las reservas de glucógeno hepático se convierten de nuevo en glucosa para mantener el nivel de glucemia en sangre. Y el glucógeno muscular vuelve a convertirse en glucosa que será usada como fuente de energía para la contracción del músculo. Este músculo utilizará para obtener energía, glucosa, ácidos grasos, o una mezcla de los dos, dependiendo de la capacidad de captar oxígeno del atleta (VO<sub>2</sub> max.), de la dieta previamente realizada y de la duración e intensidad del ejercicio. La glucosa se puede quemar como vía energética con oxígeno /aeróbicamente), o bien sin oxígeno (anaeróbicamente), aunque, en cambio, los ácidos grasos siempre necesitan oxígeno. Por eso, en un tiempo breve de 2–3 minutos de ejercicio muy intenso donde los músculos trabajan más rápido que la captación de oxígeno por parte de los pulmones y el bombeo del corazón, se utiliza la glucosa almacenada en los músculos, mientras que la interna será utilizada como aporte energético en el resto del organismo. Pero el ejercicio anaeróbico sólo puede mantenerse durante periodos de tiempo cortos, ya que esta manera de obtener energía produce un subproducto llamado ácido láctico, que se acumula en sangre y músculo cambiando el pH intramuscular e interfiriendo en la correcta contracción del músculo. Este ácido láctico es el principal causante de sensación de fatiga.

Una vez acabada la actividad anaeróbica, el cuerpo es capaz de proveer la adecuada cantidad de oxígeno en los tejidos para romper las moléculas de ácido láctico acumuladas, reanudando la función muscular con normalidad.

Durante un ejercicio menos intenso, pero más largo, el sistema circulatorio es capaz de transportar con tiempo el oxígeno para satisfacer las demandas de los tejidos, y, entonces, los combustibles utilizados son el glucógeno y las grasas. En principio, el glucógeno suministra el 40–50% de la energía requerida, pero incluso en ciclistas y atletas entrenados, sólo se almacena glucógeno suficiente para dos horas de ejercicio ininterrumpido. Cuando este ejercicio continúa, gran parte de la energía se obtiene de las reservas de grasas. En deportistas de resistencias como los ciclistas, los ácidos grasos pueden llegar a suministrar hasta un 80% de las necesidades energéticas. La energía de las grasas almacenadas es prácticamente ilimitada, pero los músculos ni pueden trabajar efectivamente sólo con grasas, ya que realizan una aportación simultánea de glucosa. A medida que las reservas de glucógeno van disminuyendo, la glucosa muscular y sanguínea va bajando también su nivel y entonces la eficiencia y el rendimiento se deteriora rápidamente y aparece la fatiga.

### 2.2- LA DIETA DEL CICLISTA

El rendimiento deportivo depende, no sólo, del entrenamiento, sino también de la alimentación. Una dieta equilibrada (hablando de dieta equilibrada en deportistas y no en hombres y mujeres sedentarios que lo que quieren es estar sanos), asegura unas reservas de glucógeno y calorías adecuadas, y también de vitaminas y minerales, que juegan un papel muy importante para la obtención de energía.

Por otro lado, el entrenamiento ayuda a la movilización de energía del cuerpo de una forma más eficaz. Un ciclista bien entrenado es capaz de aumentar las reservas de glucógeno y utilizar con más facilidad las grasas como fuente de energía durante el ejercicio.

La dieta equilibrada para el ciclista tiene que cumplir los mismos principios de variedad y moderación que requieren los individuos no tan activos. No existe ningún elemento o bebida que lleve todos los nutrientes necesarios en la proporción que necesita para un buen estado de salud. La dieta tiene que estar compuesta por cinco grupos de nutrientes básicos, que los tenemos que conocer para después poder estudiar como son utilizados para el rendimiento deportivo. Estos cinco componentes son los hidratos de carbono, las proteínas, las grasas, las vitaminas y los minerales.

### – **HIDRATOS DE CARBONO:**

Son la fuente principal de energía para nuestro organismo. Están formados por carbono (C), oxígeno (O), e hidrógeno (H). Aportan 4 kcal por gramo ingerido. Tienen que representar el 50% de la aportación calórica diaria de una persona normal, pero para un deportista de larga distancia, como el ciclista, han de representar entre un 60% y un 70% de la aportación calórica diaria.

Se encuentran en los cereales (trigo, arroz, pasta), las féculas (patatas), las legumbres (judías, lentejas,) las frutas, la miel, la leche,

Se clasifican en monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos:

- Los monosacáridos son los azúcares más sencillos que no necesitan ser descompuestos por las enzimas digestivas para ser absorbidos. Los más importantes son la glucosa, la fructosa (azúcar de la fruta) y la galactosa.
- Los oligosacáridos se obtiene a partir de la unión de unos cuantos monosacáridos (menos de diez). Los más importantes son la lactosa (azúcar de la leche) y la sacarosa (azúcar común, de caña o de remolacha).
- Los polisacáridos surgen de la unión de muchos monosacáridos (más de diez). Son de digestión y absorción más lenta. Entre estos está el almidón (patatas, legumbres, cereales, arroz,) el glucógeno (forma de almacenamiento de la glucosa que contiene a la carne, el pescado,) y la celulosa, que forma parte de la fibra de los vegetales. Pero esta última no se puede absorber ya que no disponemos de las enzimas necesarias para su descomposición, aunque sin embargo es muy importante a la hora de regular el tránsito intestinal. Pero tampoco podemos abusar, ya que esto provocaría gases intestinales que dificultarían la absorción de los minerales.

La ingestión de excesivos hidratos de carbono puede ocasionar meteorismo ( gases ) especialmente si han sido ingeridos en forma de celulosa (vegetales o verduras, féculas, legumbres,).

Otro problema es que al ingerir azúcares refinados (no integrales, protegidos por celulosa que dificulta la digestión), estos son metabolizados por microorganismos presentes en la boca y comienzan así el proceso de formación de caries, en las personas sensibles (un 60% de la población general). Para evitar este proceso de desmineralización de los dientes, uno se ha de cepillar muy bien los dientes después de la ingestión, tomarlos en disolución para que pasen más rápido por la boca, o comerlos integrales. También se ha de recordar que algunas vitaminas necesitan de las grasas para ser absorbidos por el organismo. En el caso de una demasiada escasa aportación excesiva de hidratos de carbono podría ocasionar un aporte insuficiente de estas vitaminas.

Algunos deportistas pueden presentar enfermedades metabólicas como la diabetes, que puede precisar un control prudente del consumo de hidratos de carbono. En cuanto a las cantidades de hidratos de carbono ingeridas por el deportista deberían estar repartidas en un 80% de azúcares compuestos (almidón) y un 20%

de azúcares simples.

### – **PROTEINAS:**

Se diferencian de los hidratos de carbono y de las grasas en que además de C, H y O, también llevan nitrógeno (N). Son componentes importantes de la dieta para contribuir a la formación de los diferentes tejidos del organismo.

Participan en la formación de enzimas, hormonas, anticuerpos y proteínas como la hemoglobina. Colaboran en el mantenimiento de la presión y la hidratación. No se caracterizan por aportar energía durante el esfuerzo (aunque en caso de necesidad también se recurre) pero tienen una misión fundamental en el crecimiento muscular y, corporal en general.

Están compuestas por aminoácidos. De los 22 aminoácidos que se conocen, 8 son considerados esenciales (fenilalanina, metionina, leucina, isoleucina, treonina, lisina, valina, y triptófano), pues no pueden ser producidos por nuestro organismo, mientras que los otros 14 pueden ser sintetizados por nuestro cuerpo a partir de uno o alguno de los demás.

Igual que los hidratos de carbono, las proteínas aportan 4 kcal de energía por gramo ingerido, y sus necesidades diarias son de 1g/kg de peso corporal, y de 1'5 g/kg. en el caso de los deportistas en periodo de musculación. Se recomienda que representen hasta un 15% de la aportación calórica diaria de una persona sedentaria, y entre un 12 y un 15% en el caso del deportista.

Las proteínas se clasifican en completas e incompatibles según la riqueza de aminoácidos esenciales que presentan. Completas son las proteínas que provienen de la carne, el pescado, los huevos y la leche y sus derivados. Incompletas serán las de las legumbres, la fruta y los cereales. Una ingestión excesiva de proteínas, por encima de las necesidades, lleva a una transformación de éstas en grasas, y la acumulación de esta en sus depósitos. Pero además con el inconveniente de la formación de un residuo, la urea, que a la larga puede resultar muy tóxica para el hígado, los riñones y para todo el organismo en general. Por eso, un atleta que esté metabolizando muchas proteínas en un ejercicio prolongado, sabiendo que éstas generan urea, y que la urea necesita una cantidad sustancial de agua para ser eliminada, puede llegar a un estado de deshidratación considerable.

### – **GRASAS Y LÍPIDOS:**

Son importantes nutrientes de nuestra dieta, que intervienen como componentes de las células, como un material aislante y protector como transporte de ciertas vitaminas (vitaminas A, D, E y K). Aportan 9 kcal de energía por gramo ingerido y es por eso que representa una importante reserva y fuente de energía. Se recomienda que representen entre un 30 y un 35% de la aportación calórica diaria de una persona sedentaria, y entre un 18 y un 25% en el caso de un deportista de resistencia, como es el ciclista.

En las grasas distinguimos las saturadas, normalmente de origen animal sólidas a temperatura ambiente, como la mantequilla, la margarina, el cerdo, la grasa de algunas carnes, como la ternera, el pollo y el cordero que hacen aumentar el colesterol en sangre (se dice que son hipercolesterolantes), y las insaturadas, en su mayoría de origen vegetal, líquidas a temperatura ambiente, como los aceites, los aceites de pescado, la grasa de carne de la mayoría de los pescados, las mostazas y mayonesas. Son hipercolesterolantes, hacen disminuir el colesterol en sangre y son imprescindibles para el metabolismo cerebral. Se ha de ir con mucho cuidado con las actitudes de rechazo absoluto de la ingesta de determinados tipos de grasas, pues la investigación en este campo es muy dinámica y una cosa que hoy es de una manera, mañana puede ser de otra totalmente opuesta. Hasta no hace mucho, se desaconsejaron el consumo de pescado azul y frutos secos, pues se consideraban que las grasas que contenían aumentaban el nivel de colesterol en sangre. Actualmente se ha podido demostrar la falsedad de estas suposiciones y se ha comprobado todo lo contrario.

Un consumo excesivo de grasas, especialmente saturadas, conlleva un aumento del peso corporal a base de tejidos inactivos (que no son músculos), con la consiguiente disminución del rendimiento físico. Por otra parte, representan un riesgo para la salud, ya que el aumento crónico del contenido del colesterol y triglicérido en sangre se asocia a enfermedades cardiovasculares graves, como la obesidad, la arteriosclerosis y la hipertensión, y las complicaciones de estas patologías cardiovasculares (infarto de miocardio, hemorragias cerebrales, infarto cerebral,).

### – **VITAMINAS:**

Las vitaminas son constituyentes necesarios e imprescindibles en una dieta completa, ya que gran parte de estas no pueden ser almacenadas dentro de nuestro organismo. Es necesario de por tanto, una pequeña aportación, pero que tiene que ser diaria. Son necesarias para que determinadas reacciones puedan producirse en nuestro organismo, y colaboran en la producción de energía a partir de los alimentos, y en la formación de los tejidos por parte de proteínas. Es lógico pensar que si existe una mayor actividad metabólica (como es el caso de la actividad física), sus necesidades estarán aumentadas respecto a la normalidad.

En principio una dieta variada y completa tendría que ser suficiente para cubrir las necesidades vitamínicas mínimas. Pero el proceso y trato industrial de los alimentos, así como el aumento de la actividad metabólica, y ciertas preferencias dietéticas, hacen que con facilidad surja alguna carencia vitamínica, especialmente en el caso de la vitamina E y de la vitamina B12. Hay seis tipos diferentes de vitaminas que son las siguientes:

#### · **Vitamina A:**

La vitamina A o retinol juega un papel muy importante en la formación de las membranas mucosas. También actúan a nivel de la visión formando parte de un pigmento necesario para visión nocturna. Su acción también es necesaria a nivel de la piel, los dientes y el desarrollo del esqueleto. Las verduras son ricas en provitamina A o carótenos, precursores que se transformaran en vitamina A dentro de la mucosa intestinal.

Su carencia produce defectos en la visión y en los tejidos epiteliales. Sin embargo, un exceso produce crecimiento del hígado y bazo, dolores de huesos y articulares, falta de apetito y dolor de cabeza.

Aún sabiendo la importancia que tiene esta vitamina sobre la salud, su efecto sobre parámetros bioquímicos y fisiológicos de la resistencia física no ha sido todavía estudiado. Sin embargo no existe ningún indicio que indique déficit de vitamina A en los deportistas.

#### · **Vitaminas del complejo B:**

Estas vitaminas son esenciales factores en el proceso de degradación de carbohidratos, proteínas y lípidos, para dar energía. Algunos atletas toman suplementos de una o varias vitaminas de este grupo con la idea de que una ingesta superior a la C.D.R (cantidad diaria recomendada) producirá energía extra, Sin embargo, los requerimientos de tiamina (B1) son dependientes del gasto energético; debido a ello los deportistas, poseen requerimientos algo superiores que los individuos sedentarios. No obstante, este aumento de las necesidades puede alcanzarse con un incremento de los alimentos consumidos por parte del deportista, siempre que se lleve a cabo una dieta equilibrada.

La piridoxina (B6) actúa como catalizador en la conversión del glucógeno en glucosa. Se ha demostrado que los niveles de B6 aumentan en sangre con ejercicio de resistencia y con suplementos, por ello existe la hipótesis que esta vitamina podría ser beneficiosa en actividades de endurance o resistencia. Pero altas dosis de vitamina B6 puede causar daño a nivel nervioso y por ello se debe evitar.

Muchos atletas toman suplementos de vitamina B12 debido a múltiples anuncios aparecidos en revistas de deporte y culturismo, conforme esta vitamina suministra alta energía instantánea. Sin embargo, estudios

científicos no han podido demostrar una relación directa de vitamina B12 y aumento del rendimiento. Esta vitamina se encuentra en todos los alimentos vegetarianos estrictos, cuya alimentación es exclusivamente a base de vegetales.

Hay ocho tipos diferentes de vitaminas B y son las siguientes:

- La tiamina o vitamina B1.
- La riboflavina o vitamina B2.
- La niacina o vitamina B3.
- El ácido pantoténico o vitamina B5.
- La piridoxina o vitamina B6.
- El ácido fólico o vitamina B9.
- La biotina o vitamina B8.
- La vitamina B12.

A continuación podemos ver esta tabla en la que se refleja cada vitamina con sus funciones y otras características:

#### · **Vitamina C:**

Esta vitamina también llamada ácido ascórbico actúa a muchos niveles: ayuda al organismo frente a las infecciones, actúa en la calcificación de dientes y huesos, en la curación de heridas y lesiones, en el mantenimiento de la solidez y elasticidad de las paredes de los vasos sanguíneos,

Un déficit de vitamina C es muy raro y causaría el denominado escorbuto con problemas en la piel, dientes, huesos, cartílagos, músculos y paredes vasculares. Ello produciría un retardo en la recuperación de lesiones, heridas, hemorragias, anemia, hinchazón de articulaciones,

La vitamina C es un antioxidante hidrosoluble. Captura los radicales libres (nocivos para las células) y protege de la destrucción a la vitamina E, que es otro antioxidante.

La vitamina C participa en numerosas reacciones enzimáticas transmitiendo electrones y juega un papel en la biosíntesis de la carnitina que se encarga del transporte de los ácidos grasos de cadena larga hacia el interior mitocondria. Además la vitamina C favorece la absorción intestinal de hierro e interviene en la síntesis de ciertas hormonas. Ciertos estudios han indicado la posibilidad de que esta vitamina favorezca la aclimatación al calor lo cual resultaría muy ventajoso para atletas de deporte de fondo y actividad física en climas calurosos. También se ha postulado que esta vitamina tiene efecto beneficioso sobre el sistema cardiovascular durante el ejercicio. No obstante, estudios con suplementación en ácido ascórbico no han demostrado un aumento del rendimiento físico.

Excepto durante regímenes hipocalóricos, la alimentación de los deportistas asegura generalmente un aporte suficiente de vitamina C.

La vitamina C se localiza principalmente en las frutas tales como el limón, la naranja, el pomelo, la mandarina, el kiwi, las fresas, los tomates y en vegetales de hoja verde como la coliflor, la col,

#### · **Vitamina D:**

Existen diversas sustancias naturales que poseen cierta actividad vitamínica D, pero sólo dos tienen una importancia práctica real, ya que están presentes en la alimentación. Son el calciferol (vitamina D2) y el colecalciferol (vitamina D3). El colecalciferol es la que servirá de referencia para la medida de la vitamina D. El precursor de la vitamina D3 es el 7-dehidro-colesterol, presente en el hombre y en el animal bajo la piel y

en su superficie. Cuando los rayos ultravioletas del sol inciden sobre la piel, el precursor se transforma en vitamina D3 que será arrastrada por la circulación local y distribuida por todo el cuerpo.

Las funciones principales de vitamina D son el promover el crecimiento y la mineralización adecuada de los huesos y dientes. Así mismo, sirve como precursora de ciertas hormonas (tirosina – tiroxina).

Un exceso de vitamina D puede producir depósitos de calcio en los órganos y causar síntomas de toxicidad tales como vómitos, diarreas, pérdida de peso, ataques renales, debilidad muscular y manifestaciones semejantes a la artritis. El déficit en vitamina D en deportistas no es frecuente pero puede ocurrir en aquellos que reciben una alimentación pobre en vitamina D, y esto acarrearía a tener unos huesos más blandos y frágiles (osteoporosis) por falta de calcio o fósforo. Esto puede provocar en los atletas fracturas en los huesos y malas recuperaciones ya que la vitamina D, el calcio y el fósforo están vinculados, ayudando la vitamina a la absorción y utilización de los dos minerales.

La vitamina D está poco presente en los alimentos. Hay cantidades mínimas o no existe en los vegetales. Se encuentra en las yemas de huevos, en la mantequilla, pescados grasos y en el hígado, generalmente en cantidades pequeñas pero poco variables según el régimen del animal. Debido a ello, parece que la naturaleza ha previsto que la vitamina D sea proporcionada principalmente por la acción del sol.

### · **Vitamina E:**

Esta vitamina es uno de los antioxidantes más importantes de las membranas y lipoproteínas. La vitamina E inhibe la peroxidación lipídica reduciendo los radicales peroxylo y pasando la cadena de oxidación.

El ejercicio intenso produce un aumento de los enzimas oxidativos a nivel muscular indicando que se ha producido un daño allí. La vitamina E juega un papel protector y reparador a nivel de las membranas celulares del músculo. La vitamina E interviene además en el organismo en la formación de glóbulos rojos evitando su rotura. Un déficit de dicha vitamina acarrearía la aparición de una anemia.

No se conocen efectos sobre un exceso de vitamina E pero puede ser antagonista de la vitamina K e inhibir la producción de protrombina aumentando el tiempo de coagulación.

La vitamina E se asocia por parte de los deportistas, el aumento de energía, así como a una mejora en el sistema circulatorio y en un desplazamiento del punto de fatiga. En los regímenes alimentarios la mayor parte de la vitamina E se encuentra en forma de  $\alpha$ -tocoferol y suele proceder de los aceites, las margarinas y las grasas. El resto es aportado por las semillas enteras, el hígado, las alubias, frutas y ciertas verduras. El aceite de germen de trigo es una de las fuentes naturales más ricas que existen.

### · **Vitamina K:**

La función principal de la vitamina K es la formación en el hígado de una proteína, la protrombina, necesaria para el proceso de coagulación de la sangre. La vitamina K es sintetizada en cantidades importantes por las bacterias del intestino. Salvo en condiciones particulares como pueden ser trastornos de absorción intestinal, heridas, operaciones, la carencia de esta vitamina es muy rara. Las fuentes de vitamina K son las hortalizas de hoja verde, la yema del huevo, el aceite de soja y el hígado. La lechuga, espinacas y coles son excelentes portadoras de esta vitamina, sobretodo las hojas verdes exteriores.

Es importante distinguir las vitaminas en función de su solubilidad, pues esto determina como serán absorbidas por el intestino. Así distinguimos:

- Las vitaminas liposolubles, que son aquellas que se disuelven sólo en grasas. Esto supone que para su absorción necesiten estar acompañadas por grasas. Las vitaminas A, D, E y K son de este tipo. Pueden

acumularse en el organismo, por lo que el consumo excesivo y de forma continuada puede provocar intoxicaciones.

- Y las vitaminas hidrosolubles, que son aquellas que se disuelven sólo en agua. Son todas las demás (sobre todo la C y la B 12) y se acumulan de manera muy limitada, por lo que la intoxicación de alguna de ellas es casi imposible. No sólo esto, sino que además tienen que ser transportadas diariamente con una cantidad suficiente.

### – **MINERALES:**

Los minerales principales cuya aportación en la dieta conviene que sea controlada, son el hierro (Fe), el calcio (Ca), el magnesio (Mg), el cloro (Cl), el sodio (Na) y el zinc (Zn), el cromo (Cr) y el selenio (Se) como antioxidantes, y que por tanto serán tratados en el siguiente apartado.

De entre todos estos minerales, el cloro y el sodio son habitualmente apartados de manera suficiente en nuestra dieta y no necesitan ser controlados de forma especial o suplementaria. Los podemos encontrar en la sal común, y en todos los alimentos que sean salinificados, como el pan, etc.

El magnesio y el calcio son utilizados de manera importante los procesos de contracción muscular. Dada la gran utilización que se hace de ellos para poder llevar a cabo correctamente un entrenamiento o una competición, con frecuencia será interesante pensar en aportar una suplementación adecuada de estos minerales.

El calcio se encuentra contenido de forma preferente en la leche y todos sus productos derivados, el pescado, los huevos, las legumbres y los cereales.

El magnesio, por su parte, se encuentra contenido sobre todo en el pan y otros productos vegetales (cereales, patatas, algunas frutas, legumbres) y un poco en la carne y los huevos. La leche y sus derivados, en cambio son muy pobres en magnesio.

Un caso a parte es el hierro, que tiene que ser controlado de forma estricta en los deportistas para que no disminuya su contenido en sangre, y de lugar a una disminución de hemoglobina, y por consiguiente una disminución en la capacidad de transportar oxígeno y anhídrido carbónico, y por tanto un bajón en el rendimiento.

Para este control es mejor dejarse llevar por un técnico especializado, normalmente un médico deportivo.

El hierro se encuentra sobre todo en la hemoglobina y la mioglobina de productos animales (carne y pescado). También se encuentra en algunas legumbres (judías, lentejas) en los huevos y en la leche y sus derivados. Pero el proceso de absorción no es el mismo en todos los casos. Así, las carnes y la vitamina C facilitan su absorción. En cambio, el calcio, el té, el café, el vino y la yema de huevo dificultan su absorción.

Es importante decir que gran parte de hierro que se encuentra en el organismo no proviene de la dieta, sino de que el mismo cuerpo recicla el hierro contenido en los glóbulos rojos (hemoglobina) cuando éstos mueren.

### – **ANTIOXIDANTES:**

Se ha podido demostrar a partir de estudios de laboratorio que la actividad de las células de nuestro organismo se ve muy influenciada por el medio que las rodea. Este medio tiende a dañar a las células por medio de sustancias oxidantes (radicales libres) o por medio de radiaciones (como las ultravioletas), que alteran el equilibrio interno de esta célula, y la llevan al envejecimiento rápido o al desarrollo de procesos degenerativos (como el cáncer).

Estas células se defenderían por medio de la secreción de sustancias antioxidantes. El cuerpo fabrica algunas de estas sustancias, pero al hacer ejercicio aumentamos mucho la aportación de oxígeno en nuestro aparato respiratorio, y por tanto, la posibilidad de agresión por este oxígeno del medio celular.

De esta misma forma, muchos deportistas se ven más expuestos a las radiaciones ultravioletas del sol, que son muy peligrosas para las células de nuestra piel.

Hay un grupo de sustancias que ayudan a nuestro organismo a defenderse de estas agresiones, que pueden ser causa del envejecimiento precoz, tendinitis, pérdida de masa muscular o tener un principio de sobreentrenamiento. Estas sustancias son la vitamina C, la vitamina E, el glutathion, el zinc, el selenio, el cromo y los B-carótenos. Administradas adecuadamente, no llevarán a una mejora del rendimiento, pero si que reducirán el riesgo de disminución de este rendimiento por los procesos explicados anteriormente.

### **2.3- HIDRATACIÓN.**

Alrededor del 60% de nuestro peso corporal está constituido por agua. El agua tiene muchas funciones en el organismo, pero una muy importante para el atleta es que el agua enfría el cuerpo. Por tanto, el agua es un componente muy importante e imprescindible para cualquier deportista que compita en alguna especialidad de larga duración (ciclismo, maratón), sobretodo si se lleva a cabo en condiciones de alta organismo.

El hombre no es una máquina perfecta. Al realizar cualquier trabajo, gran parte de la energía utilizada se pierde en forma de calor (energía calorífica). Al realizar cualquier temperatura ambiental.

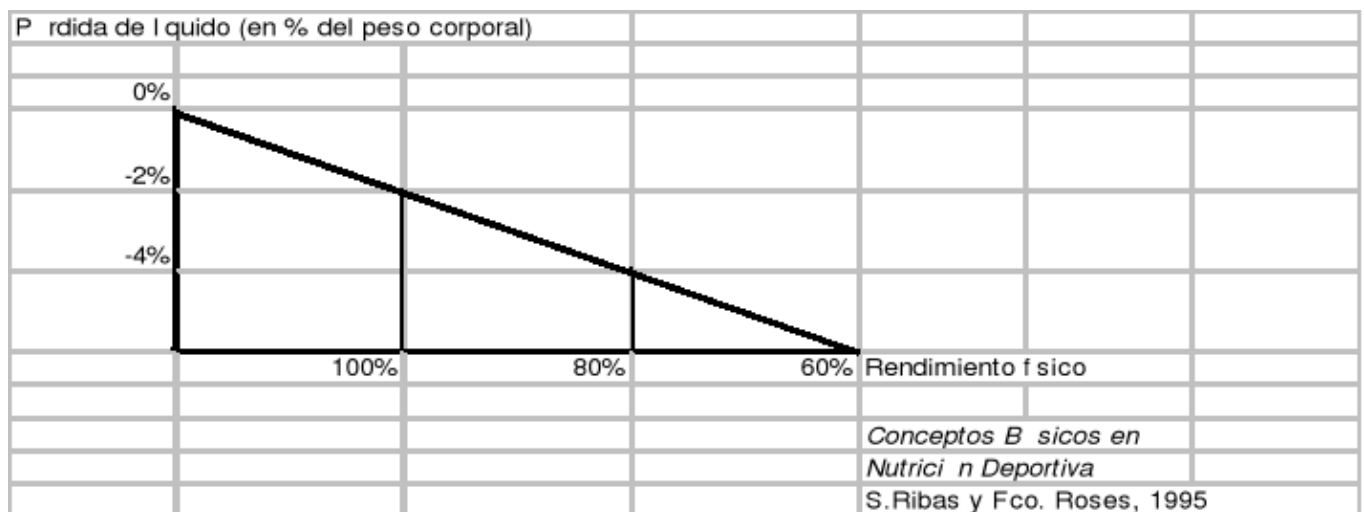
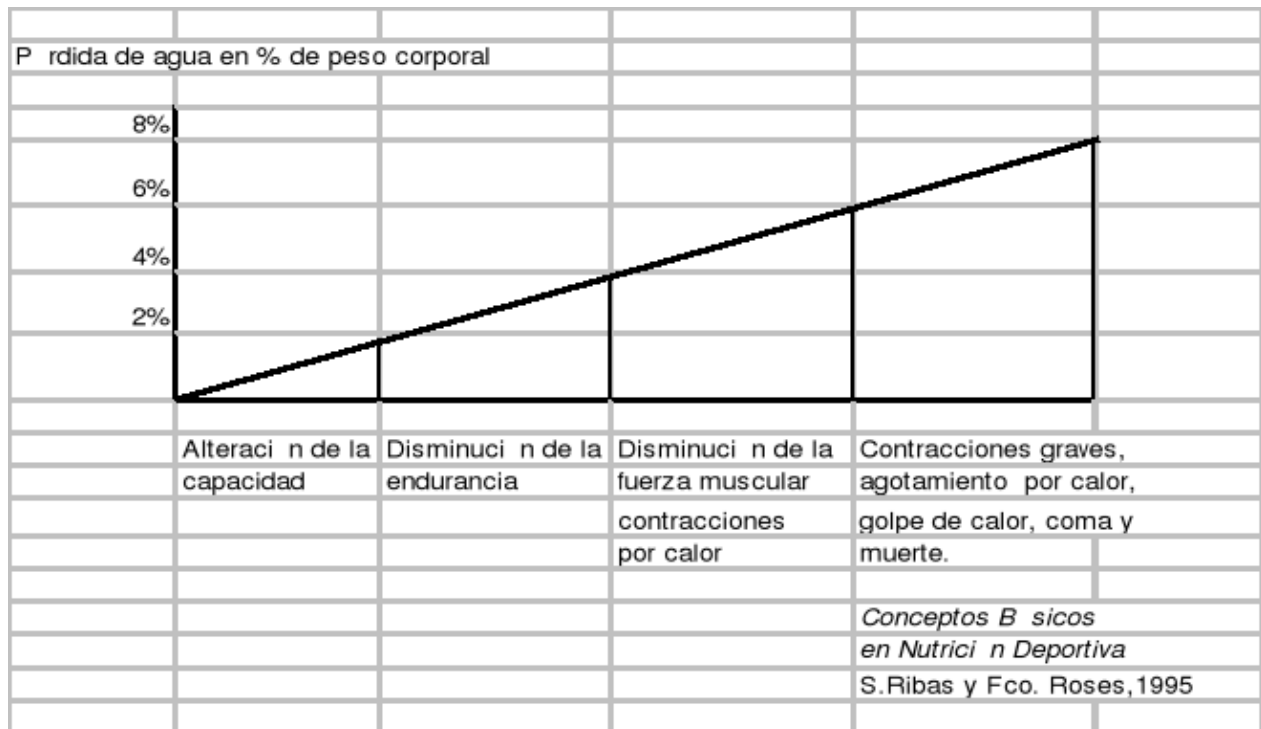
Para interpretar bien todos los factores relacionados con el grado de hidratación corporal, hemos de recordar como funciona el sistema de termorregulación del movimiento, sólo un 25% de la energía gastada es destinada al trabajo mecánico.

El resto se acumula como calor. Este calor no puede permanecer en nuestro organismo, porque sino, nuestra temperatura corporal iría aumentando hasta hacerse insoportable. Con el fin de preservar la homeotermia (temperatura constante) de nuestro cuerpo, la sangre se encarga de transportar este calor hacia las venas de la piel, por donde será eliminado hacia el exterior. Si por mucha producción de calor, este sistema no fuese suficiente, tenemos también el sistema sudoral. Ya que el agua es mejor conductora del calor que el aire, al secretar sudor a través de la piel, la humedecerá y al entrar en contacto con el aire, el sudor se evaporará llevándose consigo el calor y refrigerando, por tanto, el cuerpo.

Aún con esto, factores como la ropa, el viento, el calor ambiental, el grado de exposición del sol y el grado de humedad influirán en mayor o menor medida en la eficacia del sistema sudoral para eliminar el calor.

Es evidente que todo esto se complica cuando el ejercicio tiende a durar. En función, sobretodo, del mayor o menor calor ambiental, se establecerá una pérdida constante de agua, de líquidos, del torrente circulatorio de nuestro organismo, pérdida que irá en aumentando en función de la intensidad del ejercicio, y que conllevará una mayor o menor disposición de la sangre para realizar todas sus funciones durante el ejercicio: aportación de oxígeno y nutrientes a los músculos que trabajan, el cerebro, al hígado, y a otros órganos, y la de la sangre de la piel para eliminar el calor producido. A medida que aumenta la intensidad del ejercicio, aumentan los requerimientos y las necesidades de todos estos territorios del cuerpo, hasta que el equilibrio se rompe por el único sitio donde se puede romper sin provocar graves consecuencias para nuestro organismo: disminuyendo el flujo sanguíneo en los músculos, y lógicamente, disminuyendo el rendimiento.

A continuación hay algunos gráficos que nos ayudarán a entender ciertos aspectos de la deshidratación:



Explicación de la gráfica: Cuanto más líquido perdido en relación con el peso corporal, más baja el rendimiento. Aquí, por ejemplo, al perder un 2% del peso corporal en agua, se pierde un 20% de rendimiento y así sucesivamente.

### **Síntomas de deshidratación.**

#### **– DÉFICIT DE AGUA COMO PORCENTAJE DEL PESO CORPORAL.**

1–5% 6–10% 11–20%

Dolor de cabeza Alucinaciones Delirio

Sed Dolor de cabeza Espasmos (contracciones)

Malestar Respiración dificultosa Sordera

Rampas musculares Volumen sanguíneo disminuido Vista dificultosa

Anorexia Concentración sanguínea alta Micción dolorosa

Acaloramiento Ausencia de saliva Descamación de la piel

Impaciencia Cianosis Paro cardíaco

Apatía Dificultad para caminar Colapso circulatorio

Somnolencia Dificultad para tragar

Fatiga

Pulso alto y débil

Temperatura sectal alta

náuseas

- Después de ver estas gráficas se llega a la conclusión de que la hidratación es un aspecto imprescindible, y que no llevarla a cabo puede provocar problemas muy graves tanto en el rendimiento físico, como en la salud.

## **2.4 – SUBSTRATOS ENERGÉTICOS**

Tenemos pues, dos depósitos de energía en nuestro organismo, que nos la pueden suministrar durante el ejercicio. Uno serán las grasas, almacenadas fundamentalmente en el tejido celular subcutáneo. Y el otro, los hidratos de carbono, almacenados en los depósitos intramusculares de glucógeno. Nuestra capacidad de suministro de energía, y por tanto la capacidad de esfuerzo, dependerá de cómo seamos capaces de utilizar la energía contenida en estos depósitos.

Hay un tercer depósito, el de la fosfocreatina, que sólo se puede utilizar en ejercicios de muy poca duración (7–11 segundos) pero de una intensidad muy elevada, máxima, como son los esprints.

La principal diferencia entre los dos tipos de carburantes, es que los hidratos de carbono son de fácil movilización, de mucha potencia energética, pero de corta duración, mientras que el sistema de ácidos grasos, es de más difícil movilización, poca potencia energética, pero de mucha duración.

Habitualmente, una persona no entrenada sólo utiliza las reservas de hidratos de carbono para su vida diaria, mientras que las grasas se van acumulando en el tejido adiposo por si han de hacer algún futuro servicio. Por el contrario, un ciclista (entrenado lógicamente en el trabajo de resistencia), utilizará las grasas en los ejercicios de baja intensidad (inferior al 50–60% de su capacidad máxima de trabajo o de su VO<sub>2</sub> máximo hablando técnicamente), y a medida que vaya aumentando la intensidad del ejercicio, irá incorporando energía procedente de los hidratos de carbono.

La información de donde estamos obteniendo la energía para el trabajo muscular podemos sacarla del lactato concentrado en sangre, como hemos explicado antes.

Por tanto diremos que las reservas de grasas son las grandes, y las de los hidratos de carbono, las pequeñas. Por contrario, la válvula de escape de las grasas será la pequeña, la que no dejará salir tanta sustancia, mientras que la de los hidratos de carbono será la grande.

Cuando la necesidad de energía sea de poca intensidad, utilizaremos el depósito grande, pues nos garantizará una aportación de energía constante por más tiempo.

A medida que vayamos precisando una mayor de energía (vayamos subiendo, por ejemplo, la velocidad de desplazamiento), iremos aumentando la aportación de energía por la vía del glucógeno, hasta llegar a nuestro máximo en el que utilizaríamos las dos vías energéticas a pleno rendimiento.

El inconveniente del glucógeno como vía energética es que, como mucho, al cabo de dos horas en deportistas muy entrenados, acaba agotándose. Si esto sucede, no somos capaces de seguir administrando toda la energía que nos reclama nuestro organismo para mantener esta intensidad en el ejercicio, y nos veremos obligados a reducirla y limitarnos a utilizar la vía de las grasas.

El lactato nos informará de cómo estamos utilizando la vía del glucógeno (la de los hidratos de carbono). Si el nivel de lactato es bajo, significa que no estamos empleando tanta energía procedente de los carbohidratos. Si por el contrario, el nivel de lactato es alto, se estará utilizando mucha energía procedente de este depósito, y la intensidad del ejercicio (que será muy alta) no se podrá mantener durante mucho tiempo.

## **2.5- DIETÉTICA APLICADA AL CICLISMO**

Lo que también se tiene que tener claro es como adecuamos al entrenamiento y la competición todos los conocimientos teóricos explicados hasta ahora. Se trata de estudiar de que manera tiene que planificar el ciclista su alimentación para poder adecuarlas a cada entrenamiento y a las competiciones.

El primer problema al que nos enfrentamos es al de la recarga de las reservas de hidratos de carbono. No es un problema, en cambio, la recarga de las reservas de grasas, ya que, por un lado es muy difícil aportarlas, y por otro lado, una vez hayamos llenado los depósitos de hidratos de carbono, lo que nos sobren sin quemar en un plazo de 1-3 días serán transformados en grasas.

Tenemos que ser conscientes de que si en un entrenamiento o en una competición, hemos vaciado totalmente los depósitos de hidratos de carbono, éstos, volverán a llenarse a un ritmo de un 5% cada hora. Por lo que en principio, tardaríamos 20 horas para volverlos a llenar. Para acelerar este proceso estructuraremos la alimentación del ciclista en tres apartados:

- Alimentación pre-competición.
- Alimentación durante la competición.
- Alimentación post-competición o de recuperación.

### **Alimentación pre-competición:**

Cualquier deportista no ha de hacer ayuna antes de las 6 horas previas a la competición, pues eso repercutiría en el estado de sus depósitos de hidratos de carbono, y por tanto, causaría una disminución del rendimiento. Por eso, se recomienda que entre las 3 y 6 horas antes de la competición se realice una comida rica en hidratos de carbono. El porcentaje y la cantidad total de hidratos de carbono dependerán de la dieta que se haya llevado a cabo hasta entonces el ciclista: si la noche anterior la cena no fue muy rica en hidratos de carbono, se procurará que la comida de antes de la competición lo sea más.

- Alimentos permitidos / a limitar antes de la competición:

### **Permitidos A limitar**

Pasta Pastelería

Arroz Helados

Cereales/ Muesli Bebidas azucaradas

Pan Bebidas gaseosas

Verdura Bollería

Pescado Embutidos

Pollo Carnes grasas (tocinos)

Carnes no grasa Mantequilla

Aceite vegetal

Fruta

Zumos

Bebidas isotónicas

– Pautas generales previas a la competición:

- Comer antes de las 3 horas previas a la competición (si es desayuno 1–2 horas es suficiente).
- No comer alimentos nuevos.
- Evitar los alimentos grasos (embutidos, fritos, rebozados, mantequilla, bollería,...)
- Evitar las salsas y cocinados grasientos.
- Tomar los alimentos a la plancha, hervidos, al horno, en papillote-->[Author:GLL],
- Evitar los dulces y alimentos azucarados.

En la dieta del ciclista se han elaborado una serie de leyes recomendables a seguir según el tiempo de permanencia de los alimentos en el estómago, su progresión por el intestino delgado y su almacenamiento y utilización en el organismo.

Estas leyes son:

**• Ley de las ocho horas:**

Los fisiólogos especialistas en nutrición deportiva han calculado que transcurren ocho horas como mínimo entre el momento de la ingestión de los alimentos y el de su utilización por el organismo.

Por eso se recomienda realizar la última comida fuerte del día antes de la competición, porque los alimentos para ser utilizados tienen que ser transformados en lípidos, azúcares y proteínas en el estómago, absorbidos en el intestino delgado, almacenados en el hígado o en la musculatura para su posterior uso.

Muchas madres de corredores jóvenes sirven a sus hijos comidas fuertes poco tiempo antes de la carrera

pensando que se pueden quedar sin energía y lo único que les puede ocasionar es pesadez en el estómago y dolores musculares y estomacales

#### · **Ley de las tres horas:**

Está establecido un tiempo de alrededor de tres horas para la transformación en principios inmediatos de los alimentos en el estómago. Si durante este periodo de tiempo se realiza ejercicio intenso pueden pasar dos cosas:

- Que la sangre vaya al estómago y al intestino realizando su trabajo allí y disminuyendo el flujo sanguíneo en los músculos y por tanto disminuyendo el rendimiento, además de provocar calambres y dolores en las piernas.
- Que la sangre vaya principalmente a los músculos y deje sin corriente sanguínea al tubo digestivo lo que puede ocasionar náuseas, dolores de estómago, vómitos, dolores de costado y ahogo.

Pero también puede pasar que la circulación encefálica (del cerebro) se vea afectada por dichos trabajos digestivos y muscular. El resultado de esto pueden ser desvanecimientos y vértigos.

#### **Alimentación durante la competición:**

Cuando el ejercicio dura más de tres horas (2 horas en caso de intensidad muy elevada) se hace necesario la aportación de hidratos de carbono, que retrasan la aparición de la fatiga, y por tanto, el descenso del ritmo. No se tomarán durante este ejercicio grasas ni proteínas, pues sus largos tiempos de digestión serán más bien un impedimento para un buen rendimiento deportivo. Los hidratos de carbono administrados durante la competición no serán utilizados para rellenar los depósitos de éstos, sino que serán metabolizados para quemarse de manera inmediata, alargando así las reservas de glucógeno.

Se recomienda, por tanto, aportar solamente hidratos de carbono y agua durante la competición, procurando que la concentración de éstos azúcares no sea muy alta (entre un 6% y un 12%) diluida en agua, ya que una alta concentración de carbohidratos en líquidos podría dificultar la asimilación de éstos líquidos. Además, es mejor tomar azúcares cuanto más simples mejor, pues su tiempo de actuación es más rápido (glucosa, fructosa).

#### **Alimentación después de la competición:**

Al finalizar la competición, la reposición de las reservas es más rápida que si se retrasa el inicio de la ingestión de hidratos de carbono. Por eso se recomienda empezar por bebidas con una concentración relativamente alta de azúcares, para ir introduciendo poco a poco (a la media hora, por ejemplo) alimentos semisólidos (fruta, yogur, mermelada), y procurar tomar una comida rica en hidratos de carbono entre 2 y 3 horas después de haber finalizado la competición.

Así pues, la nutrición post-competición tendría que ser hiperglucídica pero no excesivamente calórica.

#### · **Ley de la recuperación (post-competición):**

Otro error clásico es el de los padres que sirven a los jóvenes corredores, después de la carrera, una comida abundante para reparar los efectos de la competición. Esta práctica es errónea y contraproducente según demuestran los estudios sobre fisiología.

Los esfuerzos físicos provocan una acumulación en la sangre de desechos y toxinas de fatiga, que deben ser eliminados del organismo bajo forma de amoníaco y de ácido úrico. El hígado, los riñones y la circulación general juegan un papel primordial en estos procesos de desintoxicación y de filtrado. Si se sobrecarga su

labor con la absorción de una comida abundante, se corre el riesgo de trastornos hepáticos y renales, así como de entorpecer y retrasar la eliminación de las toxinas de fatiga. El organismo, entonces, se recupera mucho más lentamente de sus esfuerzos y esto no es bueno para la forma física. Por tanto, después de una carrera, el régimen debe ser ligero, pobre en calorías, diurético y protector hepático.

En realidad es preciso procurar reparar el desgaste de las diferentes células afectadas en el curso de la competición, pero éste debe ser el objetivo de la alimentación del día siguiente.

Pero esta aplicación de la ley de Recuperación solamente es válida para las carreras de un día: Para las vueltas por etapas es necesario, y además lo exige el cuerpo, comer mucho cada día para poder disponer de energía suficiente en cada etapa.

### – **Rutina dietética diaria:**

El día a día se ha de seguir con una dieta equilibrada que aporte todas las sustancias en su medida, que representaría una aportación de hidratos de carbono de más de la mitad de la dieta, después las grasas con un porcentaje más inferior y finalmente las proteínas que ocuparían un pequeño porcentaje (pero no mucho menos que las grasas).

A continuación podemos ver un claro ejemplo:

#### DESAYUNO

– 1–2 tazas de cereales (90g)

- 1 taza de leche semidesnatada (245g)
- 2 rebanadas de pan con mermelada (5g)
- mermelada (30g)
- 1 vaso de zumo de frutas (250g).

#### A MEDIA MAÑANA

- 3 galletas (20g) – 1 vaso de zumo de frutas (250g)
- 2 mandarinas (170g) – 1 brick de bebida isotónica

#### COMIDA

- Pasta (espaguetis hervidos) (250g)
- Tomate, lata (250g)
- Ternera, bistec (250g)
- Ensalada con lechuga (60g), y tomate crudo (150g), zanahoria cruda (50g)
- Aceite de oliva (5g)
- Vinagre (5g)
- 2 rebanadas de pan (50g)
- 1 melocotón (150g)

#### MERIENDA

– 3 galletas (20g) – 1 vaso de zumo de frutas (250g)

– 1 manzana – 1 brick de bebida isotónica

## CENA

- Verdura (judías tiernas (90g), zanahoria (60g) y patatas hervidas (180g)).
- 1 cucharada de aceite de oliva (5g).
- Lenguado a la plancha (200g).
- Tomate al horno (120 g).
- 1 yogur natural (125g) con 17g de miel.
- 3 galletas

## ANTES DE ACOSTARSE

- 1 vaso de zumo de frutas (250g)
- 1-2 galletas

VALOR ENERGÉTICO: 3173 Kcal.

Proteínas: 16% Hidratos de carbono: 64% Grasas: 20%

Esta sería pues una dieta equilibrada para un ciclista, que podría tener algunas variaciones en función de las necesidades de éste, ya que aparte de una dieta equilibrada, el organismo tiene que disfrutar de una dieta variada, aunque esta está muy bien. Se podrían adaptar cosas como cambiar el tipo de pasta, de ensalada, de pescado, de carne, para hacerlo más variado y bueno.

A continuación pondremos una dieta adecuada para los días de antes y después de la competición, en los que el objetivo es hacer en el organismo una sobrecarga de hidratos de carbono, para compensar el gran desgaste hecho en la competición, para alcanzar una recuperación mucho más rápida y segura, y que el organismo no sufra más de la cuenta pudiendo realizar así la competición al 100%.

La dieta es la siguiente:

**·Dieta pre-competición ( durante los 3 días antes del evento) y recuperación (1 día después de la competición).**

## DESAYUNO DÍAS PREVIOS A LA COMPETICIÓN, DÍA DE LA COMPETICIÓN Y RECUPERACIÓN

- 1 vaso de zumo de frutas.
- 1-2 tazas de cereales (90g)
- 1-2 tazas de leche semidesnatada
- 2 rebanadas de pan
- Mermelada(50g).
  
- Manzana cocida en compota (120g) y dos mandarinas.

VALOR ENERGÉTICO: 867Kcal

Proteínas: 15% Hidratos de carbono: 70% Grasas: 15%

## DIETA PRE-COMPETICIÓN Y POST-EVENTO:

### COMIDA:

- Pasta (420g).

- Tomate de lata (120g).
- 2 rebanadas de pan
- 1 manzana en compota o al horno (200g)
- Cerezas (150g)

#### CENA:

- Arroz blanco hervido (410g).
- Tomate de lata (120g).
- 2 rebanadas de pan.
- 1 melocotón.
- Arroz con leche (150g).

VALOR ENERGÉTICO: 1642Kcal

Proteínas: 10% Hidratos de carbono: 34% Grasas: 6%

#### MEDIA MAÑANA, MERIENDA Y ANTES DE ACOSTARSE:

- 1 vaso de zumo de frutas (250g).
- Galletas (25g).
- Racimo de uvas (150g).
- 1 brick de bebida isotónica.

VALOR ENERGÉTICO: 1066Kcal

Proteínas: 5% Hidratos de carbono: 83% Grasas: 12%

Se recomienda que durante el día se siga una estricta hidratación del orden de 2–4 litros de agua diarios.

En total la dieta tiene:

VALOR ENERGÉTICO: 3670Kcal.

Proteínas: 12% Hidratos de carbono: 83% Grasas: 12%

Así pues, acabaremos el apartado de alimentación con una clara conclusión:

La alimentación en el ciclismo es un aspecto importantísimo, imprescindible y esencial, hasta el punto en que sin una buena alimentación, un ciclista será totalmente incapaz de alcanzar el rendimiento esperado, ya que una buena dieta aporta todos los nutrientes y necesidades que pide el organismo. Además, en el deportista de competición, la ayuda nutritiva al cuerpo es aún más importante que en una persona sedentaria a causa del gran esfuerzo y desgaste que este deporte provoca a causa de su gran dureza. Por tanto si no seguimos este consejo podríamos rápidamente caer en el error de una mala nutrición, provocando así un déficit de todas las sustancias básicas necesarias, recibiendo así, graves consecuencias como la anemia y otras enfermedades causada por la desnutrición.

### **3– ENTRENAMIENTO DEL CICLISTA. PLANES DE ENTRENAMIENTO**

#### **3.1– INTRODUCCIÓN**

Para empezar diremos que un ciclista tiene que tener unos objetivos claros en su vida deportiva, ya que el

ciclismo es un deporte demasiado duro como para practicarlo sin ninguna finalidad. Estoy hablando del ciclismo de competición, que se distingue del llamado cicloturismo en que este último se practica con fines únicamente lúdicos para disfrutar del deporte de la bicicleta.

Podemos diferenciar dos tipos de objetivos de los que un ciclista de competición se puede plantear:

–**Objetivos generales**, que son los objetivos de más amplitud temporal y que pueden llegar a abarcar toda una vida deportiva (desde los comienzos hasta la retirada del ciclismo profesional, por ejemplo ). Se pueden plantear a corto plazo, o sea, una temporada completa (un año ) .Estos objetivos se han de centrar en la mejora del crecimiento de las capacidades del ciclista físicas ( fuerza, resistencia, velocidad...), como motrices (técnica individual y colectiva ), o psicológicas (táctica, presión,...).

También se pueden plantear a medio plazo, que abarcarían, por ejemplo, la estancia en la categoría de aficionados o amateurs ( categoría que como su propio nombre indica no es una simple categoría de aficionados, sino que precede a la categoría élite o profesional ).

Finalmente están los planteamientos a largo plazo, que comprenden toda una vida deportiva y que pueden incluir metas y victorias de muy alto nivel como pueden ser las clásicas, vueltas por etapas,...

–**Objetivos específicos**, que representan cada uno de los pasos que progresivamente

se ha de seguir el ciclista para conseguir después de un periodo de tiempo los objetivos generales. También se pueden plantear a corto plazo, que pertenece al tiempo que se tarda en conseguir una capacidad o aprendizaje, o batir una pequeña marca. A medio plazo, en los que se intentan cumplir diferentes objetivos dentro de una temporada entera, en la que el objetivo es ganar el máximo número de carreras, y hacer un papel destacado.

Después de que el ciclista tenga claro sus objetivos tanto a nivel general como específico, ha de organizarse y realizar una serie de planes de entrenamiento para poder, poco a poco, ir cumpliendo los más cortos y concretos objetivos llegando así a cumplir los objetivos de más largo plazo.

Así pues, año tras año, temporada tras temporada, el ciclista irá evolucionando hasta el máximo de sus capacidades. Pero hasta llegar a este punto (máxima eficiencia entre los 24 – 28 años aproximadamente) tiene que planear cada temporada, logrando así en cada una al máximo de su forma deportiva y aumentando sus condiciones.

El entrenamiento de un ciclista a lo largo de un año tiene muchas pautas a seguir, pero generalizando un poco, lo podríamos dividir en cuatro partes:

- La preparación invernal o acondicionamiento físico básico.
- Periodo de entrenamiento genérico o preparación primaveral.
- Periodo de entrenamiento específico o preparación estival.
- Preparación de final de temporada o fase de mantenimiento.

Entre todas estas fases se completan los doce meses del año, o sea que cada temporada está dividida en cuatro periodos preparatorios en los que el tipo, la cantidad y la calidad del entrenamiento es diferente. Pero este planteamiento sólo valdría para un ciclo anual simple, o lo que es lo mismo, una periodización del entrenamiento con el objetivo de alcanzar el máximo punto de forma y mantenerlo el mayor tiempo posible.

También existe el ciclo anual doble, en el que alcanzamos la forma deportiva dos veces a lo largo de la

temporada. En este último ciclo, cada periodo de entrenamiento es más corto, y después de haber alcanzado la forma por primera vez, bajamos ésta mediante entrenamientos cortos y poco intensos, a la vez que menos frecuentes durante la semana, para luego volver a repetir el entrenamiento específico y volver a coger la forma.

Partiremos del punto en el que el ciclista empieza la preparación invernal, ya que en muchos casos y dependiendo de las necesidades de éste, la preparación puede empezar en otras estaciones del año, como por ejemplo aquel ciclista que quiere estar al máximo justo al empezar el año, pero esto es otro asunto.

Comencemos a explicar cada parte.

### **3.2- PREPARACIÓN INVERNAL O ACONDICIONAMIENTO FÍSICO BÁSICO**

Este primer periodo de la temporada contempla un entrenamiento de la condición física general para el desarrollo y perfeccionamiento de todas las cualidades físicas, y en especial de las necesarias para la práctica del ciclismo.

Su duración oscila entre un 15–18% de la actividad total anual y se realiza normalmente en invierno. Se distingue especialmente por el amplio conjunto de medios que se emplean y la menor utilización de la bicicleta, que apenas ocupa entre un 10–15% de la actividad.

Este periodo de acondicionamiento físico básico se inicia tras la finalización del llamado descanso activo de final de temporada. En este descanso activo el ciclista se recupera biológicamente del trabajo de una año entero. Normalmente, al acabar la temporada, se suele descansar una semana completamente y tras ella y durante una o dos semanas más, es conveniente que el corredor realice alguna actividad física (esquí, senderismo, tenis,...) con tal de no disminuir más del 20–30% del rendimiento máximo. Además esto servirá no sólo para descansar del trabajo específico de este deporte, sino para descansar psicológicamente de las presiones que conllevan el entrenamiento y las competiciones.

El periodo de acondicionamiento físico básicos inicia de una manera gradual, incrementando poco a poco las cargas de trabajo y pudiendo así edificar unas bases necesarias para poder aguantar el entrenamiento de bicicleta durante todo el año.

O sea que para practicar una especialidad primero es necesario una formación general, abarcando aquellos medios que garanticen eficazmente un desarrollo corporal total. Por eso son necesarios los ejercicios que fomenten el desarrollo de todas las cualidades físicas, y teniendo en cuenta también, las más usadas en una determinada disciplina específica. Y las más usadas son la resistencia y la fuerza, que representan una parte importantísima en la formación corporal general.

Así pues, el desarrollo y perfeccionamiento de todas las cualidades físicas representa una sólida base de la pirámide en la cual el corredor ha de edificar su rendimiento futuro, tanto en la temporada como en las temporadas sucesivas, ya que la permanencia en primera línea durante un largo periodo de tiempo sólo sucede si éste es un deportista formado y completo.

Antes de explicar algunos métodos de entrenamiento de la fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad, mediante sistemas de entrenamiento como la carrera a pie, natación, pesas y bicicleta, hemos de explicar algunas pautas necesarias a seguir en cada sesión de entrenamiento, que son: calentamiento, estiramientos, parte principal y vuelta a la calma.

El **calentamiento** tiene una duración aproximada de 10 a 15 minutos. Con él pretendemos preparar el organismo y los músculos en general para el posterior entrenamiento. Sirve además para evitar lesiones, realizado antes de la parte principal, y para poner en marcha el sistema cardiovascular progresivamente

aumentando poco a poco la intensidad.

Un ejemplo sería empezar corriendo suavemente, introduciendo, al cabo de unos minutos, ejercicios como caminar de puntillas y de talones, desplazarse lateralmente, hacer circundaciones con brazos, agacharse y saltar, y después de un rato realizar aceleraciones de 20–30 metros. Después de 10–15 minutos, el cuerpo está listo para realizar la sesión de entrenamiento.

La **parte principal** es el trabajo determinado para un día, encaminada a mejorar nuestra condición física entrenando una o varias cualidades físicas. Se realiza después del calentamiento y su duración oscila normalmente entre los 60–90–120 minutos, aunque ese tiempo depende del mismo tipo de entrenamiento y de la edad del corredor.

La **vuelta a la calma** es la parte del entrenamiento cuya función es devolver al cuerpo la calma y relajación que tenía al principio. Su duración es de 10–15 minutos y se realiza disminuyendo la intensidad poco a poco hasta que el organismo se siente recuperado casi totalmente, y nuestras pulsaciones han bajado su frecuencia considerablemente (por debajo de 100–120 pulsaciones/minuto)

Los **estiramientos** de los músculos son necesarios después del esfuerzo en que éstos están fatigados y engarrotados (las fibras musculares quedan descolocadas). Para poder devolverles su elasticidad, hace falta estirarlos. También se suelen realizar antes del calentamiento para acostumbrar los grupos musculares que intervienen en el entrenamiento a las contracciones que realizarán.

## **MÉTODOS PARA EL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA**

Es conveniente y recomendable que el ciclista trabaje en invierno la fuerza muscular y más en concreto, cada uno de los tres tipos de fuerza (fuerza máxima, fuerza resistencia y fuerza explosiva). Para ello, lo mejor es trabajarla en un gimnasio con máquinas y lastres o con circuitos gimnásticos.

Hemos de resaltar antes de nada que es muy importante entrenar el tronco y los brazos durante el invierno, ya que son los grupos musculares que menos se utilizarán en el transcurso de la temporada, pero que también se cargan con el peso de las horas sobre la bicicleta. Por ello el corredor tiene que realizar ejercicios gimnásticos, a manos libres o con lastres, para poder fortalecer aquellos músculos que permanecen inmóviles en el ciclismo.

Diremos, pues, métodos y sistemas de trabajo de la fuerza muscular, tanto fuerza máxima, como fuerza explosiva y fuerza resistencia:

–Para entrenar la **fuerza máxima**, tendremos que realizar ejercicios con cargas del

85–100% de nuestra fuerza máxima, realizando entre 3–5 series de 3–6 repeticiones con un tiempo de recuperación de 5' entre serie y serie. En un gimnasio, los ejercicios en máquinas más útiles y recomendables para el ciclista son la prensa y las sentadillas con barra fija o libre sobre la nuca y los hombros. Si no disponemos de instalaciones, otra forma de trabajar este tipo de fuerza es subiendo escaleras con un compañero del mismo peso, y haciendo sentadillas con un compañero en la espalda. Así realizaríamos 3–4 series de 8–10 repeticiones.

El entrenamiento de este tipo de fuerza muscular requiere un periodo de recuperación de 48–72 horas, por lo que sacaríamos el máximo provecho de este entrenamiento volviéndolo a repetir, siempre aumentando las cargas poco a poco, al cabo de tres días.

–Si queremos entrenar nuestra **fuerza explosiva** o **potencia**, existen muchos métodos para hacerlo, siempre y cuando tengamos en cuenta que realizaremos el ejercicio a la máxima velocidad posible, independientemente

de la carga que movamos.

En un gimnasio, realizaremos entre 3–6 series por ejercicio, con 6–10 repeticiones por serie y con cargas del 60–85% de nuestra fuerza máxima. El tiempo de recuperación entre series será de 3'. Además de éstos ejercicios en máquinas, podemos entrenar la potencia con diferentes métodos, Aquí ponemos unos cuantos ejercicios:

– **MULTISALTOS**: podemos efectuar diversos ejercicios, combinando así diferentes tipos de saltos y haciendo el entrenamiento más llevadero y ameno.

.Saltos máximos verticales con la única carga de nuestro propio peso o con una ligera carga. Realizaremos 3 series de 10 repeticiones.

.Saltos amplios en longitud partiendo de la posición de cuclillas. Haremos 10 repeticiones x 3 series.

.Saltar con los pies juntos 10 vallas de 60 cm de altura. Efectuaremos 10 repeticiones (cada repetición comprende 10 saltos) por serie, que serán 3 entre las cuales habrá 4–5' de pausa para recuperarnos.

.Subir gradas de 15 peldaños grandes (equivalente a 2 peldaños normales) con los pies juntos (5x4 series), con un pie solo (4x3 con cada uno) , y con un peso de unos

5 kg a pies juntos (5x3). Tiempo de recuperación entre serie y serie de 5', y entre ejercicio de unos 10', en los cuales haremos estiramientos y respiraciones profundas para facilitar nuestra recuperación. Podemos ir alternando las subidas con piernas diferentes. Así, realizaríamos una repetición con la pierna derecha y otra repetición con la pierna izquierda hasta completar una serie con cada una de las piernas.

.Saltar a la comba durante 5'. Con los pies juntos, a pata coja...

– **ESCALERAS**: subir escaleras de unos 20–30 peldaños a la máxima velocidad posible, volviendo al punto de partida despacio.

.Subir corriendo las escaleras: 3 series de 5 subidas.

.Subir corriendo las escaleras de dos peldaños en dos: 3 series de 5 subidas.

.Subir andando a la máxima velocidad con un compañero encima nuestro: 3 series de 3 subidas.

Los tiempos de recuperación serán de 3–4' entre series, y de 6–7' entre ejercicios. Entre repeticiones, la única recuperación será el tiempo de regreso al punto de partida.

– **ESPRINES** sobre 30–50 m. en cuestas muy pronunciadas (entre el 5–10% de desnivel) y a intensidad máxima. Realizaremos 1–3 series de 10 repeticiones, con tiempos de recuperación de 5–7' entre series y el tiempo de regreso al punto de inicio entre repeticiones.

Evidentemente, el entrenamiento se realizará en concordancia con la edad, el estado de forma y la aptitud física del ciclista. Por lo tanto, un ciclista cadete (14–15 años) realizaría la mitad de series expuestas aquí, mientras que otro ciclista amateur (+ de 19 años) haría todas y cada una de las series y ejercicios.

–Para entrenar nuestra **fuerza resistencia** mediante máquinas de gimnasio, haremos entre 2–4 series de 15–25 repeticiones con un peso del 25–60% de nuestra fuerza máxima y un tiempo de recuperación de unos 3' aproximadamente entre series. Ejercicios como sentadillas, prensa y extensiones de cuádriceps, flexo–extensiones de gemelos y femorales son los más comunes para desarrollar nuestra fuerza en tren

inferior.

Otra forma de entrenar nuestra fuerza resistencia en un gimnasio es por medio de **circuitos** de ejercicios de una duración de entre 10–15' con una recuperación amplia de 8' entre series e inexistente entre ejercicios, alternando diferentes grupos musculares (piernas, tronco, brazos). Aquí exponemos un modelo de circuito de F.R :

–Prensa: 1 serie x 12–15 repeticiones al 65% de nuestra fuerza máxima.

–Flexiones de brazo en el suelo: 15 repeticiones.

–Sentadillas con una barra sobre los hombros: 1serie x 20 repeticiones con un 40% de todo lo que podamos levantar (carga ligera para evitar dolores de espalda).

–Elevaciones de los brazos hasta alcanzar la posición de cruz con un ligero peso en las manos. Con este ejercicio trabajaremos hombros. Haremos 15 elevaciones (con el peso suficiente para sentir fatiga muscular en las últimas repeticiones) en una sola serie.

–Subir y bajar un banco o plinto con un barra sobre los hombros y un peso no muy elevado, efectuando 15 repeticiones con cada pierna alternándolas en cada repetición.

–Abdominales tumbados en el suelo boca arriba, con las piernas elevadas, cruzadas y formando un ángulo de 90° y las manos en la nuca. Realizamos 15–30 repeticiones según lo que pueda el deportista. No es necesario realizar otro tipo de abdominales con peso alguno.

A partir de aquí, empezaremos de nuevo otra vez el circuito hasta completar el tiempo estimado. Realizando 2–3 series de 12' habremos hecho un buen trabajo de fuerza resistencia.

Pero si no disponemos de instalaciones deportivas, podemos realizar un entrenamiento de esta cualidad tan provechoso como el anterior. Lo único que necesitamos son unas escaleras, un objeto (banco, roca...) el cual podamos saltar y un espacio abierto donde podamos correr. Nosotros mismos podemos elaborar un circuito con diferentes ejercicios y estaciones muy similar al anterior. Por ejemplo:

–Corremos a una intensidad supermedia (70% de nuestra máxima intensidad de frecuencia cardíaca) durante 2–3'.

–Subimos y bajamos escaleras sin pausas de ningún tipo y manteniendo una intensidad elevada (75–80%) de nuestra F.C.M.).

–Nos paramos y hacemos 20 flexo–extensiones de brazos en el suelo.

–Seguimos corriendo y al cabo de 2–3' paramos para realizar 15–30 abdominales.

–Nos levantamos y realizamos aceleraciones, en cuestas no muy duras, sobre

300 m. a una intensidad media (50–60% de nuestra F.C.M) y nos dejamos llevar en la bajada.

–Seguimos corriendo 2–3' más y subimos y bajamos un banco saltando con los pies juntos. Si disponemos de algún compañero que nos pueda ayudar, lo subiremos, con él a cuestas, alternando las piernas.

Y así hasta completar el tiempo predispuesto.

Concluiremos, pues, que con un trabajo racional y continuo en invierno de nuestra fuerza, nos puede hacer ganar hasta un 30% más, cosa que significará un claro aumento de nuestro rendimiento. Muchos corredores y preparadores deportivos piensan que el entrenamiento de musculación durante el acondicionamiento físico básico en ciclistas es desfavorable y contraproducente. Nada más lejos de la verdad. El poco volumen de masa muscular que podamos ganar es suplido y sobrepasado por los efectos beneficiosos del trabajo de la fuerza y no hemos de preocuparnos por el peso de músculo que ganemos durante este periodo preparatorio.

Pasaremos a especificar el tiempo de recuperación del entrenamiento de los diferentes tipos de fuerza:

–fuerza máxima: 72 horas

–fuerza explosiva o potencia: 24 o incluso 48 horas

–fuerza resistencia: entre 48–72 horas

Pero tenemos que decir que esta recuperación no se realiza nunca completamente, o por lo menos no debería ser así, ya que el ciclista entre éstos días de entrenamiento no puede estar parado, sino realizar otra actividad que fomente el desarrollo de otras cualidades físicas.

### **MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO DE LA VELOCIDAD**

Durante el acondicionamiento físico básico el ciclista tiene que trabajar la velocidad por la gran utilidad que luego supone disponer de una mayor velocidad de piernas en el trabajo con bicicleta. Existen 3 tipos de velocidad según la capacidad de reacción ante un estímulo, la ejecución de movimientos y la rapidez de desplazamiento. Éstas son la velocidad de reacción, la velocidad gestual y la velocidad de desplazamiento respectivamente.

Algunas normas que hay que tener en cuenta en el entrenamiento de la velocidad son:

–Es muy importante realizar un buen calentamiento antes de practicar ejercicios para el desarrollo de la velocidad, ya que la posibilidad de sufrir lesiones es muy alta.

–Durante la recuperación entre repeticiones es conveniente no parar totalmente, para mantener la temperatura en los músculos.

–La adaptación del organismo al entrenamiento de esta cualidad se empieza a notar al cabo de 2 semanas.

–En muchas ocasiones el desarrollo de la velocidad acostumbra a ser paralelo al incremento de la fuerza, por lo que la combinación de los entrenamientos de estas cualidades produce un gran beneficio para nuestro organismo, pudiendo observar una mejora considerable de la potencia ( fuerza x velocidad ).

tiempo

–La recuperación de un entrenamiento de velocidad se estima en unas 24 horas.

–En la mayoría de los ejercicios la carga de trabajo es máxima (mayor velocidad posible) excepto aquellos ejercicios que necesiten la combinación y alternancia de distintas intensidades.

A continuación expondremos algunos ejercicios específicos para el desarrollo de los otros dos tipos:

– REACCIÓN ANTE UN ESTÍMULO PREVISTO.

–Vamos trotando a ritmo continuado cuando al escuchar una voz, una palmada, un silbato,... realizamos una aceleración máxima de 15–20 m.

–Lo mismo que el ejercicio anterior pero reaccionar ante un estímulo óptico. Por ejemplo, al enseñarnos un determinado color, al ver un movimiento de brazos...

–Salidas ante un estímulo partiendo de la posición de pie, de frente, de espaldas, sentado, arrodillado, de cuclillas, tendido boca abajo, tendido boca arriba, etc.

–Salidas partiendo de cualquier posición ante un estímulo acordado, pero cambiando y alternando estímulos que puedan ser engañosos para poder aumentar nuestra capacidad de reacción.

Ejercicios para desarrollar la velocidad gestual y de desplazamiento:

– SPRINTS CORTOS: esprintar al máximo sobre una distancia de 20–50 m. Realizaremos entre 5–10 repeticiones sin pausa (sólo el tiempo de vuelta a la salida).

– SPRINTS CORTOS EN BAJADA: esprintar sobre un desnivel favorable no mayor del 5%. Realizaremos 5 repeticiones sin pausas.

– PROGRESIONES: generalmente se realiza sobre 100 m., tratando de buscar un acrecentamiento paulatino de la velocidad, que es poca en los metros iniciales e intensa en los finales. Esta aceleración se debe realizar sin cambios bruscos durante el desarrollo del desplazamiento. Realizaremos 2 series de 4 repeticiones con una recuperación de 3' entre series y de la vuelta al punto de partida entre repeticiones.

– PROGRESIONES EN ESCALA: Igual que el anterior pero incrementando la velocidad bruscamente y por tramos. Mismas series y misma recuperación que las progresiones. Ej: Sobre una distancia de 100 m. dividida en cuatro tramos: 1° tramo al 25% de velocidad, 2° al 50%, 3° al 75% y 4° al 100%.

– VARIACIONES DE VELOCIDAD: presenta una variación brusca de la intensidad de desplazamiento que podemos ejemplificar así:

. Trote a media velocidad 15–20 m.

. 5–7–9 pasos a máxima velocidad.

. Trote a media velocidad 15–20 m. y así sucesivamente hasta los 100–15 m.

Haremos 5 repeticiones con una pausa no superior al tiempo de vuelta al inicio.

– CARRERAS LANZADAS: progresión durante 20 m. hasta llegar a la máxima velocidad que mantendremos durante 20–50 m. 5 repeticiones sin recuperaciones.

– SALIDAS: partiendo de diferentes posiciones, 8–10 pasos al máximo.

– SKIPPING: su característica esencial es la elevación del muslo, prácticamente sin moverse del sitio. Su ejecución es rápida procurando que en el momento en que el pie toma contacto con el suelo, el muslo de la otra pierna se encuentre elevado a la horizontal. Realizaremos 3 repeticiones de 1' con una recuperación de 2–3', en los cuales estiraremos.

El entrenamiento de la velocidad produce mejora en la coordinación neuro–muscular, aumento de la potencia muscular, aumento de la resistencia muscular, aumento de la velocidad de reacción y aumento de la velocidad

de conducción de impulsos nerviosos.

## **MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA**

Dado que el ciclismo es un deporte fundamentalmente de resistencia, en el acondicionamiento físico básico tenemos que seguir entrenando esta cualidad.

Como ya hemos visto antes, hay dos tipos de resistencia: la aeróbica y la anaeróbica, y dentro de esta última están la láctica y la aláctica. Por eso existen diferentes métodos de entrenamiento para cada una de ellas. Pero antes veremos algunas pautas o normas a tener en cuenta en el entrenamiento de esta cualidad:

–Es recomendable mejorar primero la resistencia aeróbica para tener una base a partir de la cual trabajar la resistencia anaeróbica.

–Un buen nivel de resistencia aeróbica nos ayudará a recuperarnos más rápido de un esfuerzo anaeróbico.

–El cuerpo empezará a adaptarse al entrenamiento de la resistencia después de 2–3–4 semanas de entrenamiento.

–Dependiendo del tiempo y la intensidad del esfuerzo, el entrenamiento de resistencia aeróbica necesita un tiempo de 48–72 horas de recuperación y el de resistencia anaeróbica necesita 72 horas.

Sistemas de entrenamiento de la resistencia aeróbica y anaeróbica:

– **CARRERA CONTINUA**: carrera a pie realizada sin interrupción alguna, utilizando terrenos llanos o accidentados. La duración será de entre 30 y 120 minutos según el ciclista. Se recomienda comenzar por un tiempo o distancia capaz de ser mantenido ininterrumpidamente e ir aumentándolo paulatinamente según vayamos ganando en condición física. La intensidad se establecerá alrededor de las 140 pulsaciones (es recomendable en ciclistas) o incluso más alta siempre que no sobrepasemos nuestro umbral anaeróbico hasta que no estemos suficientemente preparados.

Este sistema de entrenamiento nos hace mejorar el equilibrio fisiológico entre la recepción y el consumo de oxígeno, retardando así la aparición del ácido láctico. Aumenta la capilarización en tejidos musculosos, y mejora fundamentalmente la resistencia aeróbica.

– **FARTLEK** :consiste en una carrera ininterrumpida, aunque en ella se producen cambios de ritmo tan frecuentes como se puedan. El fartlek destaca por una inexistente programación general, ya que los detalles de su ejecución práctica se van desarrollando durante el mismo esfuerzo por parte del deportista. La duración será de entre 30 y 60 minutos dependiendo de la capacidad del ciclista y de su estado de acondicionamiento.

Podemos distribuir estos cambios de ritmo así:

–Carrera suave de unos 15'.

–Introducción de aceleraciones progresivas sobre 100–200 m. (2–4 repeticiones).

–Introducción de espines sobre 40–60 m.(2–5 repeticiones).

–Introducción de bajadas de cuestas dejándose llevar por la inercia.

–Vuelta a la calma 10' trotando.

La realización de estos apartados puede realizarse al gusto del ciclista siempre y cuando empiece calentando y termine con un tiempo de vuelta a la calma.

Este sistema mejora la resistencia orgánica y muscular, adapta al cuerpo a los continuos cambios de ritmo en el desplazamiento, adapta a los músculos a esfuerzos de gran intensidad, mejora la condición cardiovascular y da mayor solidez articular en las piernasy cinturón coxo–femoral.

– INTERVALL – TRAINING: es un sistema de trabajo determinado por la sucesión de esfuerzos submaximales con pausas incompletas de recuperación, y en el cual los procesos funcionales más importantes de este sistema de entrenamiento transcurren durante la pausa después del esfuerzo. El esfuerzo constituye únicamente una preparación para el organismo, que provoca a partir de la finalización del mismo y hasta aproximadamente el comienzo del nuevo esfuerzo, los efectos estimulantes beneficiosos para los sistemas circulatorio y respiratorio.

Existen dos tipos:

–Intervall – training sobre distancias cortas:

.Carrera inicial de calentamiento sobre 800–1000 m.

.Carrera a velocidad submáxima (90%) sobre 80–100 m. (8–10 repeticiones)

.Regreso al punto de partida trotando o andando.

–Intervall – training sobre distancias cortas hacia medias:

.Calentamiento sobre 1000–1500 m.

.Carreras a velocidad sobremediana (70%) sobre 150–300 m. (6–8 repeticiones).

.Regreso al punto de partida trotando o andando–

Antes de empezar cada esfuerzo tenemos que estar por debajo de las 120 pulsaciones, y al final del mismo debemos de llegar a las 170–180 pulsaciones (nunca pasar de 190 pulsaciones).

El sistema de entrenamiento interválico tiene una finalidad fisiológica:

–Aumenta el volumen – minuto de caudal de sangre al corazón.

–Desciende el n° de pulsaciones en reposo.

–Aumenta el VO2 máx.

–Hipertrofia y dilatación del corazón.

Este método de entrenamiento desarrolla tanto la resistencia aeróbica como la anaeróbica, aunque ésta última se va fundamentalmente favorecida.

– CUESTAS Y DUNAS: la finalidad del entrenamiento se basa en:

.El entrenamiento en dunas provoca un elevado fortalecimiento articular a nivel del tobillo.

.Fortalecimiento del corazón.

.Mejora del metabolismo ya que el esfuerzo en subida nos obliga contraer deuda de oxígeno.

.Aumento de la tonicidad muscular.

.Las cuestas largas can como beneficio la adaptación orgánica.

Se empieza con un calentamiento inicial de 1500–2000 m. A continuación realizaremos aceleraciones sobre 30–60 m. (8–12 repeticiones) y bajaremos dejándonos llevar hasta el punto de partida. Después subiremos las cuestas a velocidad sobremedia (70%) sobre 250–300 m. (8–10 repeticiones) y volveremos hacia abajo dejándonos caer.

– FARTLEK POLACO: variedad del fartlek combinando distancias cortas y largas y cuya duración oscila entre 60–90', en los cuales distinguimos:

.Un calentamiento de 15–20' trotando y realizando ejercicios sobre la marcha.

.Progresiones sobre 100–150– m. (6–8 repeticiones) y entre las cuales trotamos 300–400 m.

.Carreras sobre 300–600 m. a mediana intensidad (50–60%). Realizaremos 4–8 repeticiones entre las cuales trotaremos 500–600 m.

.Vuelta a la calma sobre de 20–30' trotando y haciendo ejercicios.

Este sistema provoca los mismos beneficios en nuestro organismo que el fartlek y la carrera continua debido a la larga duración del entrenamiento y a la intensidad de éste.

Hasta ahora hemos explicado sistemas de entrenamiento de la resistencia aplicados al ciclismo en el periodo de acondicionamiento físico básico y efectuados mediante la carrera a pie, pero existen otros métodos de desarrollo de esta cualidad:

– NATACIÓN: nadar a un ritmo cómodo sostenido durante 45–90' supone un excelente entrenamiento de la resistencia orgánica o aeróbica. Además fortalece la musculatura de todo el cuerpo y ayuda a superar problemas de la columna vertebral y de la espalda. Supone además un excelente medio para aumentar nuestra capacidad pulmonar.

– ESQUÍ DE FONDO: deporte muy completo en el que se trabajan todos los grupos musculares y que además es un excelente medio para trabajar la resistencia aeróbica y aumentar nuestro VO<sub>2</sub> máx. Con el añadido de que no supone un riesgo para las articulaciones, por lo que es una forma de sustituir la carrera a pie en personas con problemas de rodillas o tobillos.

– JUEGOS DE EQUIPO: deportes como el baloncesto, el tenis, el fútbol, el voleibol,

balonmano... son buenas formas de entrenar nuestra resistencia orgánica y muscular, aunque hay un alto riesgo de sufrir lesiones.

– CICLOCROSS: modalidad de ciclismo muy practicada por los ciclista en invierno. En un circuito de cross se trata de ir al máximo durante el tiempo o distancia estimados. Constituye un medio excelente de desarrollo de la resistencia aeróbica y anaeróbica.

El entrenamiento de la resistencia produce:

<b>RESISTENCIA AERÓBICA</b>	<b>RESISTENCIA ANAERÓBICA</b>
– Aumento capacidad cardiaca y volumen por minuto	– Hipertrofia muscular coronaria
– Mayor capilaridad	– Mejora del metabolismo celular
– Aumento de la capacidad de absorción de oxígeno	– Mejora de la capacidad de rendimiento en deuda de oxígeno
– Economía respiratoria	– Aumento de la resistencia muscular
– Aumento de la resistencia orgánica	

## **MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD Y LA**

### **ELASTICIDAD**

La flexibilidad es una cualidad referida a la capacidad de las articulaciones para recorrer un arco de movimiento de determinado valor angular, mientras que la elasticidad es la capacidad del músculo de aumentar en longitud o extenderse y de acortarse o contraerse.

Las dos cualidades guardan una estrecha relación ya que sin una no puede manifestarse la otra.

Para desarrollar la flexibilidad y la elasticidad se realiza ejercicios en los que se den una extensión o contracción máxima del músculo llegando al máximo punto de flexión o extensión de una articulación.

Los diferentes sistemas que hay para aumentar la flexibilidad y la elasticidad son:

– **MÉTODO DINÁMICO**: en el que se distinguen dos tipos:

.**Dinámico**: consistente en movimientos enérgicos llevando los miembros del cuerpo

que pretendemos a su máxima amplitud articular.

.**Dinámico activo**: es una variante del sistema anterior en el que se efectúan los denominados rebotes. Permite alcanzar posiciones corporales extremas mediante estos rebotes y balanceos. Pero no es recomendable para el deporte ciclista ya que hay más peligro de sufrir lesiones que en el resto de métodos.

La duración del ejercicio en ambos casos es de 30".

–**MÉTODO ESTÁTICO**: el cual comprende varios tipos de sistemas estáticos todos muy recomendables para el deporte ciclista:

.**Estático activo**: trataremos de llevar al músculo a su máxima extensión, sin rebotes y sin que sea necesario efectuar ningún movimiento corporal. Permaneceremos 15" con el músculo estirado sin forzar (estiramiento sencillo) y luego trataremos de extenderlo lo máximo poco a poco (estiramiento evolucionado) durante otros 15".

.**Estático pasivo**: que podemos ver tres tipos:

–**Estático pasivo** por acción de la gravedad. Duración de 30".

–**Estático pasivo forzado**: que tendrá una duración de 20" y en el que alguien

nos empuja en sentido de extensión del músculo mientras nosotros tratamos

de contraerlo.

–*PNF*: estiramiento pasivo forzado 10", tensión muscular 10" y estiramiento pasivo forzado otros 10".

–Método stretching: variedad del PNF que consta de los siguientes pasos:

.Contracción isométrica (sin desplazamiento de las palancas óseas) del

grupo muscular que queremos trabajar durante 15–30.

.Relajación del grupo muscular contraído durante 2–3.

.Mantener el estiramiento activo de los músculos implicados durante

10–20. Tenemos que intentar mantenerlo en la máxima elongación

muscular aunque sin sentir excesivos dolores.

Los ejercicios utilizados en el desarrollo de esta cualidad son de toda clase de movilidad articular, de estiramiento y de relajación muscular en:

–Cuello y región cervical.

–Brazos y cinturón escápulo–humeral.

–Región lumbo–abdominal.

–Piernas y cinturón coxo–femoral.

–De carácter general.

–**Cuello y región cervical:**

- Flexiones laterales del cuello.
- Rotaciones izquierda–derecha del cuello.
- Circunducciones del cuello.

–**Brazos y cinturón escápulo–humeral:**

- Extensiones y rebotes de los brazos en cruz.
- Circunducciones simultáneas de los brazos: hacia adelante y hacia detrás.
- Círculos de los brazos en embudo.
- Flexo–extensiones de los brazos.
- Con presa de manos por detrás de la nuca. Tirones y rebotes para extender los hombros.

–**Región lumbo–abdominal:**

- Flexiones anteriores del tronco.
- Circunducciones muy amplias del tronco.
- Flexiones laterales del tronco.
- Abdominales (contracción y relajación).
- Lumbares (contracción y relajación).

### **–Piernas y cinturón coxo–femoral:**

- Lanzamiento a la altura de la cabeza de una pierna extendida.
- Rotaciones de las caderas.
- Saltos abriendo y cerrando las piernas en tijera.
- Estiramientos de todos los músculos del tren inferior.
- Circunducciones de la pierna sobre la cadera.

### **–De carácter general:**

- Desde flexión anterior, extensión de las caderas y lanzamientos de los brazos en extensión dorsal.
- Hacer el puente.
- En puente, elevaciones alternativas de las piernas en extensión.
- Torsiones del tronco mientras caminamos.
- Flexo–extensiones con las piernas semiabiertas y los brazos en cruz.

Estos son algunos de los ejercicios, que a parte de los estiramientos musculares, nos hacen mejorar la flexibilidad y la elasticidad.

### **REGIÓN CERVICAL:**

### **BRAZOS Y CINTURÓN ESCÁPULO–HUMERAL:**

### **REGIÓN LUMBO–ABDOMINAL:**

### **PIERNAS Y CINTURÓN COXO–FEMORAL:**

### **DE CARÁCTER GENERAL:**

### **CIRCUITO DE GIMNASIA A MANOS LIBRES Y ESTIRAMIENTOS:**

Consideramos, pues, para concluir que después de una planificación del entrenamiento invernal racional, con la alternancia de entrenamiento de las diferentes cualidades físicas básicas y siempre respetando los tiempos de recuperación tanto dentro del entrenamiento (series y repeticiones) como después de él (días de recuperación de cada entrenamiento), el ciclista ya tiene la base física necesaria para empezar el entrenamiento genérico en bicicleta, y para poder aguantar en buen nivel de rendimiento toda la temporada sin altibajos muy acentuados. Por tanto, ahora será el momento de comenzar a seguir una progresión y aumentar e intensificar el entrenamiento para ir cogiendo una forma física aceptable y poder afrontar en buenas condiciones las primeras carreras de la temporada.

### **3.3– PERIODO DE ENTRENAMIENTO GENÉRICO O PREPARACIÓN PRIMAVERAL**

Tras una formación física general y un desarrollo corporal total mediante la ejecución de ejercicios que fomentan el desarrollo de todas las cualidades físicas, sabemos que tenemos una base sobre la cual cimentar la larga y dura temporada ciclista. Este acondicionamiento físico básico ha tenido una duración de unos 2 meses, noviembre y diciembre (en el caso de los niños es más largo, y partir de los 22–23 años es mucho más corto) y del cual sólo conservaremos el entrenamiento de fuerza explosiva y de fuerza resistencia en gimnasio 2–3 días por semana durante el mes de enero.

Pero ahora, hemos de empezar a coger el golpe de pedal, perfeccionando la técnica y siguiendo una progresión en el entrenamiento con tal de conseguir un acondicionamiento funcional básico.

El periodo de duración del entrenamiento general es de entre tres meses y tres meses y medio (enero, febrero, y marzo, según el calendario de competiciones de Europa), y en el cual hemos de cumplir los siguientes preceptos:

- Volumen de entrenamiento.
- Principio de progresión.
- Técnica – Estilo.
- Primeras competiciones.

El entrenamiento genérico debe ser, manteniendo el principio de progresión, preferentemente cuantitativo, dándose mayor importancia al trabajo aeróbico y al aprendizaje y coordinación del gesto deportivo (el pedaleo, en este caso).

Y debe ser cuantitativo (volumen) más que cualitativo (intensidad) porque tenemos que crear unas bases sólidas y un estado de forma tal que el cuerpo pueda aguantar más adelante trabajos más intensos sin que éste se fatigue antes de tiempo.

Por volumen o cantidad de entrenamiento se comprende el número de esfuerzos y ejercitaciones que se realizan en un periodo de tiempo determinado (diario, semanal, mensual...). Los símbolos de cantidad más utilizados en estos casos son las unidades métricas, las fracciones, repeticiones y duraciones (tiempo en horas). Así, es común escuchar a un ciclista: Llevo 3000 km. este año, y hasta los 5000 km. no estoy en forma. Con estas unidades podemos hacernos una idea muy aproximada de la cantidad de trabajo que realiza el ciclista.

Con el gran volumen de entrenamiento que se hace en esta época tratamos de perfeccionar la técnica en aspectos tan importantes como el gesto del pedaleo (posición del pie sobre el pedal), relevos entre varios corredores, posición sobre la bicicleta (buscando siempre la más aerodinámica o la más adecuada en cada momento), y muy importante, habituarse a la cadencia alta de pedaleo.

La cadencia de pedaleo es el número de pedaladas ejecutadas en un determinado tiempo. Normalmente utilizamos el número de pedaladas por minuto como unidad orientativa de esta cadencia.

En esta época, el ciclista debe acostumbrarse a mantener una alta frecuencia de pedaleo con desarrollos de cambio altos, pudiendo así mantener una velocidad determinada debido al alto número de pedaladas que da y no a la fuerza con la que los da.

Además, con el alto volumen de kilómetros que se realiza en esta época se pretende mejorar la condición física, y más concretamente, coger fondo para poder aguantar la larga duración y los altos kilometrajes de carrera. A este respecto se necesita una adecuada capacidad muscular para realizar un buen y elevado intercambio gaseoso a nivel tisular (consumo de oxígeno), y ella puede ser obtenida mediante la realización de una gran cantidad de kilómetros con un gran número de movimientos cíclicos. Éstos serán ejecutados con baja intensidad de esfuerzo (30% de la fuerza muscular total, aproximadamente), siendo así, ya que, esfuerzos intensos por unidad de tiempo determinan un elevado gasto energético, con formación de energía a través de los ciclos anaeróbicos y deuda de oxígeno. Ello determina la rápida aparición de la fatiga, imposibilitándose de esa manera la capacidad de proseguir el trabajo durante un lapso relativamente prolongado.

Aunque la planificación del entrenamiento en cualquiera de los periodos tiene que ser individual atendiendo a las particularidades del ciclista (edad, condición física, estado de forma...), existen una serie de generalidades y programaciones útiles y orientativas comunes a la mayoría de los ciclistas. Para exponerlas, las incluiremos

en apartados en los que hemos dividido el periodo de entrenamiento genérico, que será de 14 semanas:

. 1ª y 2ª semana: son las primeras salidas de entrenamiento que nos servirán para alcanzar un cierto tono muscular y acostumbran a los músculos del tren inferior y al tronco al pedaleo y a la posición sobre la bicicleta. Utilizaremos piñones libres, a libre elección de desarrollo siempre que sea ágil y de alta cadencia de pedaladas. No es recomendable pasar de las 150–160 pulsaciones por minuto. Lo conveniente sería mantener una frecuencia cardíaca de 120–140 p/m.

. 3ª y 4ª semana: estas salidas las realizaremos a piñón fijo. Esto es que un determinado piñón de la rueda elegido por nosotros, mediante unos arreglos mecánicos, queda fijado al buje de la rueda, lo que significa que va unido el movimiento de rotación de la rueda al del piñón. Podemos poner por ejemplo un triciclo: mientras nosotros pedaleamos la rueda trasera gira y avanzamos; pero en cuanto paramos de pedalear, la rueda frena en seco. Por lo cual, estamos obligados a pedalear, y mantener una frecuencia concreta para mantener una determinada velocidad. Eso exige voluntad, ya que si nos proponemos rodar a 30 km/h con un desarrollo de 39 (plato) x 18 (piñón) tenemos que mantener una muy alta velocidad de pedaladas, lo cual resulta muy duro.

Es un método de entrenamiento muy antiguo pero, a su vez, muy efectivo. Implica un obligado acto de pedaleo, por cuánto éste se mejora al tener un impulso continuado, dado por la misma inercia del desplazamiento. El gesto deportivo (pedalada) se hace más redondo y preciso, con la consiguiente desaparición del gasto energético inútil y la automatización de este gesto por la continua repetición. Igualmente, la posición sobre la bicicleta se mejora por el simple hecho de la necesidad de pedalear siempre. Al no poder parar, además, se observa una mejora del nivel de acondicionamiento, y esto lo nota el ciclista por la facilidad con la que realiza el movimiento rotatorio del pedaleo.

Para estas primeras 4 semanas, las salidas de entrenamiento se realizarán en terreno llano, a intensidad baja y, generalmente, sin exceder los 28–30 km/h. No se efectuarán cambios bruscos de ritmo ni esfuerzos violentos que desvíen el trabajo exclusivamente aeróbico. Este mes tendrá como objetivo también la consciencia en la mejora de la técnica.

. En la 5ª semana de entrenamiento, con la nueva incorporación del piñón libre, aumentaremos la intensidad un poco, ya que incluiremos algunas salidas por recorridos ondulados, con frecuentes repechos. Intercalaremos recorridos llanos a 120–140 p/m con recorridos ondulados a 150–160 p/m.

. A partir de la 6ª semana, con unos 2000 km. en las piernas aproximadamente, el aumento progresivo que llevábamos de la carga (kilometraje) se acentuará un poco, además de añadir un incremento gradual de al intensidad, la cual se mantendrá a un nivel medio, con esfuerzos fraccionados (hasta 5 kilómetros) a intensidad sobremediana (70%) y a ritmo constante, con recuperaciones totales.

. Durante el tercer mes, a partir de la 8ª y 9ª semana, la cantidad de kilómetros va siendo alternada con la intensidad, haciendo ya esfuerzos de carácter anaeróbico. Este trabajo de intensidad debe realizarse aquellos días en que se cubran kilometrajes cortos y medianos, dejando el trabajo de intensidad baja o mediana para las salidas largas. Además, a partir de la 9ª semana se producirá la inclusión de competiciones (de carácter preparatorio para el ciclista), por lo que durante este mes no se harán más de dos veces semanales esfuerzos de gran intensidad.

Al final del entrenamiento genérico y con la inclusión de las primeras competiciones, el volumen total de entrenamiento se encuentra alrededor de los 5000 kms. Nos encontraremos en un estado de forma óptimo, o al menos aceptable para poder acceder y asimilar el entrenamiento específico. Esto es así siempre que hayamos aumentado gradualmente la carga de entrenamiento, tanto el volumen como la intensidad.

En este primer periodo de entrenamiento con bicicleta ha predominado el trabajo cuantitativo sobre el intenso, aunque se haya equilibrado al final de éste. Pero ahora, en el entrenamiento específico la balanza se inclina a

favor de la intensidad.

Ahora expondremos un ejemplo orientativo generalizado de la programación diaria, expresada en kilómetros, de los planes semanales de entrenamiento de un ciclista aficionado de 19–22 años en las primeras 14 semanas del periodo de entrenamiento genérico:

En este cuadro se incluyen días de descanso intermedio. Tiene que haber un día de descanso semanal, que lo realizaremos después de 6, 7 u 8 días de entrenamiento diario consecutivo. Este día de descanso no tiene porqué ser el mismo cada semana, para no crear un reflejo condicionado. Este día de descanso puede ser descanso activo, lo que resultará una salida de 30–50 kms. de paseo para desengarrotar los músculos y activar la circulación sanguínea.

### **3.4– PERIODO DE ENTRENAMIENTO ESPECÍFICO O PREPARACIÓN ESTIVAL**

La mejora del rendimiento va unida por principio a los esfuerzos realizados en el entrenamiento. Esta mejora se estanca si dichos esfuerzos permanecen siempre a un mismo nivel.

#### *Ciclismo agonístico*

Juan Carlos Pérez, 1995

El entrenamiento específico consiste en mejorar el propio rendimiento con una forma de trabajo cualificado, con el fin de obtener el máximo estado de forma deportiva. Por ello, el entrenamiento se hace especial en todos los terrenos y por eso se le llama de preparación especial.

En este entrenamiento predomina la formación especial, y la formación general se utiliza ahora para el mantenimiento del entrenamiento general alcanzado con el periodo anterior y para la mejora del estado de entrenamiento especial. Así pues, varían las proporciones y también la dinámica y estructura de las cargas. En este periodo es también cuando se acaba de pulir la técnica y se perfecciona la formación táctica con las competiciones. Además, cobra mayor importancia el papel de la formación de la voluntad, con el fin de conseguir superar ciertas dificultades psicológicas específicas propias de las competiciones.

Es durante este periodo cuando deben unificarse todos los elementos que constituyen la disposición óptima para el rendimiento deportivo. Por eso, es característica la estrecha interrelación de las diferentes formaciones: física, técnica, táctica y psicológica.

El paso sucesivo de cada periodo se realiza gradualmente, cambiando más la estructura del entrenamiento que el contenido (proporción de los diferentes métodos entre sí, proporción entre el volumen y la intensidad de las cargas, etc.).

Uno de los problemas que se presentan es la correcta alternancia entre la duración y la intensidad del entrenamiento.

Actualmente, para el desarrollo de la resistencia especial (mantener durante más tiempo y a una intensidad más elevada el ejercicio de una determinada especialidad, como pueden ser la escalada, contrarreloj, esprin,...) se utiliza cada vez más el tipo de entrenamiento interválico.

En el método de entrenamiento interválico, como ya hemos explicado en el apartado del periodo de acondicionamiento físico básico, un determinado entrenamiento se divide en partes y entre éstas se introduce un intervalo de recuperación. Cada parte se realiza con una intensidad igual o mayor que en la competición (por encima del umbral anaeróbico). La recuperación entre intervalos será incompleta, tal que al comienzo de otro intervalo no hayan desaparecido determinados cambios provocados por el trabajo anterior (aún sentimos

un poco de fatiga en las piernas). De este modo, también logramos un efecto de entrenamiento continuo a pesar de ser un trabajo fraccionado.

Aunque este tipo de entrenamiento tiene repercusiones en el desarrollo de la resistencia especial, no crea todas las condiciones para la formación de esta resistencia, que tiene que ser apoyada y complementada por otras cualidades físicas para formar todo un conjunto. Por eso el entrenamiento interválico se ha de combinar con otros métodos y en especial con el entrenamiento de duración.

Durante este periodo, la cantidad de entrenamiento tiende a bajar mientras que aumenta la intensidad del mismo. Pero el volumen de actividad total se mantiene ya que los kilómetros de las competiciones equilibran el descenso de cantidad de entrenamiento.

La reducción del kilometraje, o volumen de la carga se hace por:

- El aumento de la intensidad, la cual es la parte principal ahora.
- Para facilitar el proceso de adaptación a largo plazo al cambio de la estructura y dinámica de las cargas, como consecuencia del trabajo de entrenamiento de considerable volumen, realizado en el entrenamiento genérico.

Disminuyendo el volumen de la carga y aumentando su intensidad proporcionalmente y progresivamente se puede mejorar los resultados y el rendimiento en general mucho.

Hay que decir que un trabajo de intensidad realizado sin una base de cantidad proporciona mediocres resultados en el entrenamiento, y por eso hablábamos de la importancia del acondicionamiento físico básico y del periodo de entrenamiento genérico.

Cualquier variación en las exigencias del volumen y la intensidad produce automáticamente variaciones en la dimensión total del entrenamiento, ya que estos dos son los dos componentes del entrenamiento.

En cuanto a las competiciones que se realizan en este periodo, deben ser consideradas como un gran trabajo de intensidad y de volumen a su vez, y mucho más cuando hablamos de competiciones diarias consecutivas (las vueltas por etapas). Esta es otra razón de la leve disminución del entrenamiento.

En este periodo la forma adquirida puede llamarse forma óptima, la cual crea un rendimiento óptimo y bueno para las competiciones de estas fechas. Después el rendimiento va haciéndose más alto hasta que poco tiempo más adelante alcanzaremos el máximo estado de forma, llamado también comúnmente estado de gracia.

La duración de un entrenamiento específico es de entre 30 y 45 días (4–6 semanas), siempre que se venga bien preparado de antes. Normalmente se desarrolla durante los meses de abril y mayo, alcanzando a mediados de junio el máximo rendimiento que durará hasta finales de julio como máximo, y que tras él bajaremos el estado de forma para alcanzar un segundo pico de forma a principios de septiembre, mes cargado de competiciones. Entonces aquí estamos hablando de una periodización anual de doble ciclo (alcanzamos dos picos de máxima forma deportiva), que es la más utilizada en los ciclistas, sobretodo en las etapas de formación, ya que a estos les interesa mantener un buen rendimiento durante toda la temporada, sin altibajos muy pronunciados.

Lo conveniente en este periodo sería hacer dos días por semana de trabajo intenso a parte de las competiciones, y mantener un día a la semana el trabajo de fondo, para no perder el que hemos adquirido en el periodo de entrenamiento genérico. El trabajo intenso debe ser programado individualmente a cada corredor, aplicándole el número de series, el tiempo y la intensidad de las mismas (tomando como referencia la frecuencia cardíaca y el porcentaje de ésta sobre la frecuencia cardíaca máxima o la del umbral anaeróbico), y

con unos determinados tiempos de recuperación. El preparador físico siempre ha de tener en cuenta las características del corredor y la especialidad de éste. Así, por ejemplo, a un ciclista que carece de potencia muscular o de esprint de cara a meta, pero que escala muy bien los puertos, debería realizar series de potencia máximas y submáximas (90–100%) un día a la semana por lo menos, así como otro día de series de fuerza resistencia para conservar la cualidad que tiene.

De aquí deducimos que en este periodo se tiene que conservar los puntos fuertes del ciclista y mejorar sus cadencias, siempre y cuando teniendo en cuenta su especialidad por razones genéticas. A un ciclista de ruta le interesa mantener un buen nivel en todas las especialidades, como pueden ser la cronoescalada, la contrarreloj, el fondo necesario para carreras muy largas...

Ahora exponemos un ejemplo de una semana típica de entrenamiento específico para un amateur de más de 19 años.

**LUNES:** Descanso activo. 30 kms. de paseo (110–140 p/m).

**MARTES:** Intervall–training en cuestas. Series de 4–5' en subida del 4–6% de inclinación, un poco por encima del umbral anaeróbico. La subida será de 2 kms. aproximadamente. Realizaremos 2 series de 4–5 repeticiones con una recuperación de 6–8' entre repeticiones y de 12–15' entre series. Vuelta a la calma de 30'.

**MIÉRCOLES:** Fondo de 100–150 kms. a 130–160 p/m., por terreno accidentado. En él realizaremos 5–6 demarrajés a intensidad submáxima (90%). Esto significa que habrá un amplio tiempo de recuperación, ya que se realizarán durante todo el entrenamiento.

**JUEVES:** 80 kms. bastante rápido a ritmo alegre y constante (140–170 p/m) intercalando 5–6 demarrajés.

**VIERNES:** 40–50 kms. a ritmo medio (120–150 p/m).

**SÁBADO:** Carrera.

**DOMINGO:** Carrera.

Y ahora a continuación, damos un ejemplo orientativo muy generalizado de la programación diaria del plan de entrenamiento de un ciclista de más de 19 años en estas seis semanas del periodo de entrenamiento específico, expresado en kilómetros: