

## EL DURO Y RESISTENTE MOTOR DIESEL DEL SENDERISTA

*“Ni el hombre más bravo puede luchar más allá de lo que le permitan sus fuerzas” (Homero. S.VIII A.C.)*



Queridos amigos, con esta aportación me propongo analizar, de manera superficial, los mecanismos que sábado tras sábado nos posibilitan poder acceder a los maravillosos lugares que visitamos, recorrerlos y admirarlos. Asimismo, mi intención es que, tras su lectura, este artículo sirva para prepararos mejor de cara a nuestras rutas (entrenamiento y alimentación), así como para saber identificar nuestras sensaciones, durante y después de las mismas, así como su causa.

Antes de nada, quiero aclarar el motivo por el cual he decidido bautizar con el nombre de “motor Diesel” al conjunto de sistemas que se aglutinan para que, al final, seamos capaces de movernos por nuestros campos, con mayor o menor dificultad. El motivo, no es otro que el hecho indudable de que el senderista necesita, para su actividad física, de un conjunto de sistemas que le permitan realizar esfuerzos bajos/medios durante un largo período de tiempo, similares a un motor Diesel. Por tanto, quedarán excluidos en este artículo el estudio de esfuerzos cortos e intensos, los cuales se realizan gracias a otros mecanismos diferentes.

Nuestro “motor Diesel”, posee unos elementos primordiales, estos son el **Sistema Cardiovascular, el Aparato Locomotor y el Metabolismo Energético**. Además, existen también unos aparatos especializados en relacionar a nuestro motor con el mundo exterior:

- El aparato pulmonar, para asimilar el oxígeno y eliminar el anhídrido carbónico.

- El aparato digestivo, para captar los nutrientes y eliminar los residuos sólidos.
- Los riñones y el aparato urinario, para filtrar y eliminar los desechos solubles en agua.

Comencemos hablando del que considero más importante, **el Metabolismo Energético**.

El **metabolismo** se define como el grupo de reacciones químicas que se desarrollan en el interior de la célula encaminadas a formar sustancias nuevas, reparar tejidos u obtener energía.

En este sentido, no debemos olvidar que nuestro gasto energético no se debe únicamente al ejercicio que realizamos sino también a la energía necesaria para que todo nuestro organismo funcione correctamente aun estando en reposo, este “plus” de energía se denomina “**metabolismo basal**” y, como he mencionado, es la cantidad de energía que necesita el organismo en estado de reposo para mantener sus funciones (contracción del corazón, actividad del cerebro, mantenimiento de la temperatura corporal, etc.). El adulto medio necesita 25 Kcal por kg de peso corporal para cubrir sus necesidades metabólicas basales en estado de reposo.

Todo individuo necesita, por consiguiente, una alimentación cuyo valor calórico suministre la energía indispensable para mantener su metabolismo basal, así como la inherente al ejercicio físico, crecimiento, variaciones de la temperatura, etc. Esta información resulta muy relevante a la hora de calcular el gasto calórico que realizamos diariamente con el fin de ajustar a él nuestra dieta y evitar el sobrepeso o la desnutrición así como para lograr un rendimiento óptimo en nuestros paseos por el monte. Por otro lado, sabemos que nuestro organismo obtiene la energía necesaria para su funcionamiento de la degradación de los hidratos de carbono, lípidos o grasas y las proteínas, empleando más del 90% de los nutrientes que consume, el resto se elimina en forma de heces.

Dicho todo esto, es el momento para comprender el funcionamiento de nuestro cuerpo un poco mejor, de introducir los conceptos de **Anabolismo y Catabolismo**.

Se conoce como **Anabolismo** a la formación de sustancias usadas por el organismo y formación de nuevos tejidos o reparación de los mismos a expensas de los materiales nutricios suministrados con los alimentos.

Se conoce como **Catabolismo** o Metabolismo Energético, a la utilización de principios inmediatos (glúcidos, lípidos, proteínas, vitaminas, etc.) y oxígeno para la obtención de

energía así como la eliminación de sus residuos. Para la obtención de energía se pueden utilizar los nutrientes en presencia de oxígeno (**metabolismo aeróbico**) o sin él (**metabolismo anaeróbico**). El metabolismo anaeróbico, a su vez, puede ser metabolismo anaeróbico láctico o aláctico en función de si produce ácido láctico como producto de desecho o no. Si añadimos que un esfuerzo anaeróbico (sin presencia de oxígeno), sea láctico o aláctico, se puede mantener sólo de manera muy limitada en el tiempo (hasta 3'), llegaremos a la conclusión de que **nuestra atención como senderistas la tenemos que prestar en cómo gestionar los esfuerzos aeróbicos**, es decir, los de larga duración, poco intensos y, lógicamente, en presencia de oxígeno.

DURACIÓN	FUENTES ENERGÉT.	PROD. DESHECH	SISTEMA
0 – 6"	ATP muscular	-	ANAERÓB. ALÁCTICO
6 – 25"	ATP - PC	-	
25" – 2 ó 3'	Glucosa Glucógeno	A. Láctico	ANAERÓB. LÁCTICO
> 3'	Glucosa A. grasos	H <sub>2</sub> O CO <sub>2</sub>	AERÓBICO

Cuando nosotros nos disponemos a realizar una ruta por el monte, o a correr suave o un largo paseo en bici, la obtención de energía mediante el metabolismo aeróbico se realiza en el interior de la mitocondria citoplasmática mediante la combustión de diferentes nutrientes (hidratos de carbono, grasas y, en situaciones extremas, proteínas), necesita pues la presencia de oxígeno, ya que, de no ser así, en lugar de producirse una combustión, se produciría una fermentación (mecanismo anaeróbico), originando como sustrato el temido Ácido Láctico<sup>1</sup> que bloquea nuestros músculos tras 2'- 3' de intenso esfuerzo. Sin embargo, el sustrato del metabolismo aeróbico es asumible toda vez que consiste en CO<sub>2</sub> (anhídrido carbónico) exhalado al respirar y agua transpirada mediante el sudor y la respiración. En este sentido, no olvidemos

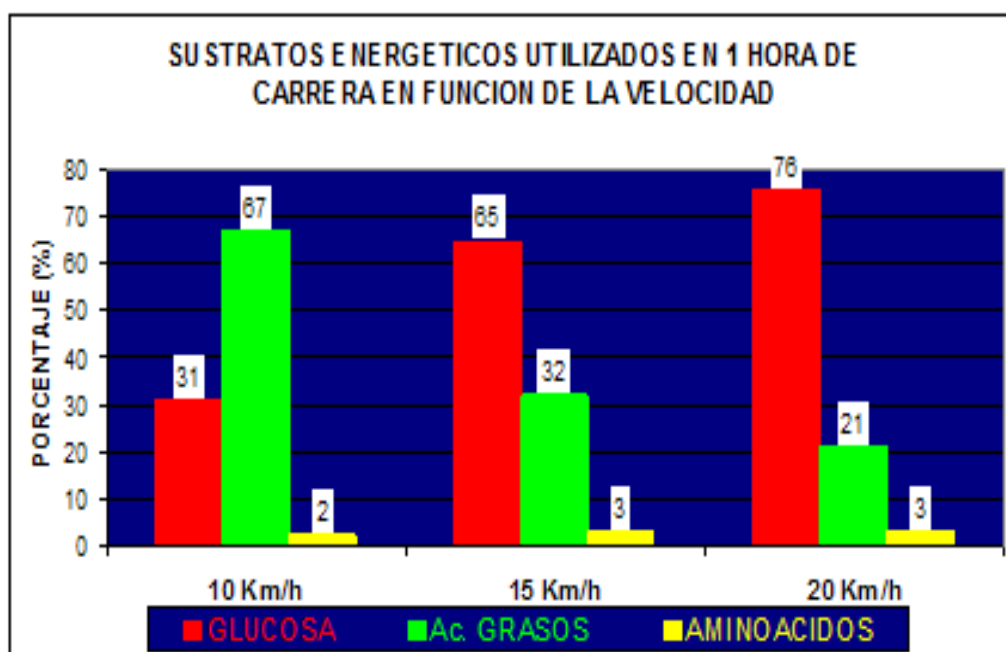
---

<sup>1</sup> El ácido láctico es un producto de desecho tóxico, aumenta la acidez del músculo y es el responsable de episodios de dolor muscular post-esfuerzo, agujetas y disminución del rendimiento por retardo en la recuperación. Después de un esfuerzo intenso es recomendable la recuperación activa con ejercicio de baja intensidad ya que disminuye la concentración de lactato. Es lo que se conoce como "lavado del ácido láctico".

esta pérdida constante de agua, porque ella y la pérdida de sales disueltas en el sudor serán los motivos por los que debemos reponer líquido constantemente bebiendo de una manera moderada pero constante.

Para la obtención de energía mediante el metabolismo aeróbico, como antes he indicado, se puede utilizar cualquier nutriente, siendo de primera elección los hidratos de carbono, tomando protagonismo las grasas cuando se baja la intensidad del ejercicio y se prolonga el volumen, y dejando la degradación de las proteínas para situaciones extremas en las que hayamos consumido nuestras reservas de hidratos y grasas. Es preciso resaltar que la máxima energía la produce la combustión de grasas, aunque su mecanismo de degradación sea algo más complejo, siendo muy difícil que el consumo de grasas supere al de hidratos de carbono.

Dicho esto, podríamos asegurar que el mejor entrenamiento “quemagrasas” es el senderismo o la marcha por montaña.



Sin embargo, conviene dejar claro que los tres sistemas metabólicos funcionan simultáneamente, pero en función del tipo de ejercicio que estemos realizando, uno u otro es predominante. En nuestro caso, el predominante será el aeróbico, lo que no anula la posibilidad de que el duro tramo final de un cortafuegos nos haga entrar en anaerobia (déficit de oxígeno) por un corto espacio de tiempo. A falta de un pulsómetro que nos avise al llegar a nuestro Umbral Anaeróbico, identificaremos este momento

porque la necesidad de captar oxígeno nos impedirá seguir charlando cómodamente con el compañero de marcha.

Antes de continuar con la descripción de nuestro “motor Diesel”, no puedo evitar detenerme algo más en el análisis de la importancia de reponer líquidos durante el esfuerzo. Hemos comentado que el agua perdida a través del sudor es uno de los sustratos procedentes del metabolismo aeróbico, asimismo hemos señalado que en ese sudor van disueltas sales minerales que, si no recuperamos mediante su reposición (bebidas isotónicas, frutas, verduras, etc.), afectarán seriamente a algo tan importante como es el **mecanismo de contracción/descontracción de la fibra** (célula) muscular, produciendo calambres e incluso contracturas en nuestros músculos.

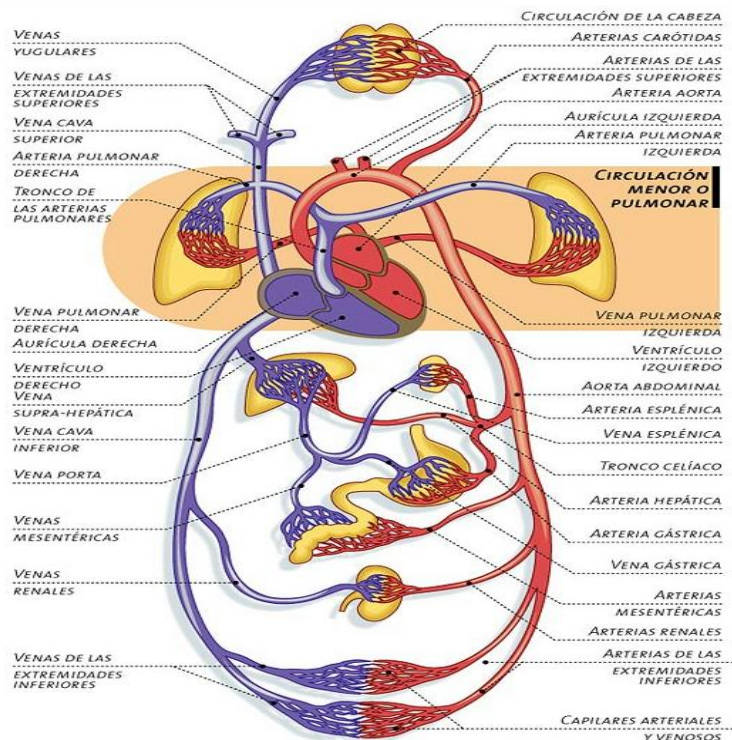
La estimulación de la célula muscular (contracción y relajación) se produce por un impulso nervioso originado en nuestro cerebro, la fibra muscular se encuentra en reposo antes de la llegada de un impulso nervioso y éste sería, grosso modo, su estado. La membrana de la célula muscular (sarcolema) está polarizada, de tal forma que existe una diferencia de potencial entre el exterior y el interior de la misma, siendo el exterior de polaridad positiva y el interior de polaridad negativa. Esta situación mantendrá un desequilibrio iónico fisiológico entre las distintas sustancias interiores y exteriores de la célula muscular (potasio, calcio, sodio etc.).

Al llegar el impulso nervioso a la membrana, hace que cambie de polaridad produciéndose una serie de reacciones en cadena, de las cuales, la más significativa es el desplazamiento de sustancias entre el exterior y el interior de la célula, de tal modo que sale potasio y entra sodio, para ajustarse a la nueva polaridad. La pérdida de esas sales a través del sudor y su insuficiente reposición llevarán a que el mecanismo de polarización/despolarización se realice de manera incompleta provocando la temida contractura muscular. Sin embargo, aunque la pérdida de líquidos parezca tan peligrosa como inevitable, no debemos olvidar que el sudor también contribuye a nuestra termorregulación, eliminando calor a través de él y refrigerando nuestro “motor”.

Pasemos a hablar del **Sistema Cardiovascular** (vasos sanguíneos, corazón y pulmones) como componente de nuestro apreciado “motor Diesel”.

La función principal de este componente es llevar la sangre a los pulmones para que suelte el CO<sub>2</sub> que trae de todas las partes del cuerpo y, a continuación, llevar sangre

oxigenada a través de los vasos a todos los órganos y músculos. Ese transporte de sangre se hace mediante el aparato circulatorio, su “lavado” de CO<sub>2</sub> y oxigenado se hace en los pulmones y todo ello con la inestimable colaboración del corazón que, con su bombeo constante, absorbe y difunde la sangre que protagoniza este intercambio.



Lógicamente, ese bombeo del corazón será tanto más acelerado cuanto mayor sea la demanda de sangre oxigenada en nuestros músculos y, recordando algo que antes he enunciado, seremos capaces de mantener un metabolismo aeróbico que nos permita un esfuerzo de larga duración en tanto en cuanto la demanda de oxígeno no sea superior a la oferta.

Con esta idea que acabo de lanzar, quiero tratar, aunque sea brevemente, el concepto de “**pulsación**”. Como sabéis, podemos decir que equivale a cada latido de nuestro corazón y suelen expresarse en pulsaciones por minuto (p.p.m.). Sobre las pulsaciones y todo lo que su lectura pueden ofrecernos, su valoración, la capacidad o no de recuperarse a una subida elevada de ellas, etc. podríamos hablar largo y tendido, sin embargo, dado el carácter general de este artículo, me quedaré en deciros que una persona normal, sana, que practica deporte de una manera relativamente habitual, suele moverse entre 120 y 160 p.p.m. cada vez que ejecuta un esfuerzo de carácter aeróbico, no debiendo sobrepasar en ningún caso de una manera continuada su número de “pulsaciones máximas”, las cuales varían en función del sexo, estado de forma, etc. pero que, de forma general, podemos calcularlas restando a 220 nuestra

edad. Así, una persona de 50 años no debería sobrepasar ni mantener de una forma continuada la cifra de 170 p.p.m. ( $220 - 50 = 170$ ).

El tercer gran elemento de nuestro “motor Diesel” es el **Aparato Locomotor**. El aparato locomotor está formado por el sistema osteoarticular (huesos, articulaciones y ligamentos) y el sistema muscular (músculos y tendones que unen los huesos). Permite al ser humano o a los animales en general interactuar con el medio que le rodea mediante el movimiento o locomoción y sirve de sostén y protección al resto de órganos del cuerpo. Además de estos, hay que agregar el sistema nervioso, ya que este es el responsable de la coordinación y la estimulación de los músculos para producir el movimiento. Consecuentemente con todo esto, el aparato locomotor es el que materializa el funcionamiento de todo el sistema y el que nos permite transportar nuestra mochila de acá para allá.

Este aparato merece un estudio en profundidad, pero sirva como aperitivo del mismo el transmitiros lo importante de su cuidado, de su fortalecimiento mediante una buena alimentación e hidratación, acostumbrarnos a calentar antes de un esfuerzo y a “enfriar” correctamente facilitando una vuelta a la calma adecuada que seguro que nos permitirá otro esfuerzo en breve mediante una bajada paulatina de la intensidad del ejercicio y unos estiramientos.

Quiero añadir algo importante, y es que nuestro “motor Diesel”, para rendir de una manera óptima durante un esfuerzo, ha de acostumbrarse y adaptarse al mismo. Esto parece obvio pero, olvidando la metáfora del motor, hasta los coches necesitan un “rodaje” antes de rendir de manera adecuada. ¿Y cómo nos acostumbramos a realizar un esfuerzo?, la respuesta es “entrenando”.

También **el entrenamiento que ha de realizar un senderista** sería motivo de un amplio monográfico, pero sirvan para completar mi idea inicial una serie de consejos.

En primer lugar, antes de iniciar nuestra aventura, hemos de visitar a un médico especializado que nos dé su visto bueno para la práctica deportiva. Esto que también parece obvio es, a mi manera de ver y por mi experiencia, indispensable.

Con el beneplácito del doctor, atenderemos a tres conceptos fundamentales y que, además, son Principios del Entrenamiento Físico, la **individualización del entrenamiento, la especificidad** del mismo y la **progresión**.

De esta manera, sea porque nos ponemos en manos de un entrenador, lo cual sería lo más conveniente, o sea porque nos auto entrenamos, el principio de la

**individualización** nos dice que la naturaleza, carga e intensidad del entrenamiento son personales e intransferibles, es decir, lo que para un sujeto es liviano, para otro es excesivo y le sobreentrena, por tanto, no debemos fiarnos de las recetas universales sino optar por un “traje a la medida” hecho a nuestras características y estado de forma.

El principio de la **especificidad** nos recuerda que, para nuestra actividad senderista, lo más adecuado sería entrenar haciendo solo eso, senderismo....sin embargo, parece poco recomendable ejercitarse solo cuando salimos de ruta y supongo que nadie tiene tiempo para caminar dos horas diarias por terreno variado, por lo que mi recomendación es practicar algún deporte de naturaleza aeróbica (carrera, bici, natación, etc.) dos o tres veces por semana e intentar complementarlo con alguna visita al gimnasio semanal con el fin de fortalecer específicamente la musculatura en general, ya que, aunque la protagonista sea la del tren inferior (piernas), un buen armazón en el tren superior nos ayudará a prevenir numerosas lesiones, como son las de espalda debidas a la tensión acumulada al cargar durante horas con la mochila.

Por último, el principio de la **progresión** nos invita a buscar, lenta pero constantemente, objetivos algo más exigentes bajo el punto de vista de nuestro rendimiento físico. En este sentido, está demostrado que si el estímulo siempre es el mismo, nuestro “motor Diesel” se acostumbra, se adapta y se estanca, asimismo, si el estímulo es excesivo, provocamos el agotamiento y, si no nos recuperamos suficientemente, en lugar de progresar, empeoraremos en nuestro estado de forma. Por tanto, mi recomendación es aumentar las cargas (volumen de marcha e intensidad) de manera progresiva prestando una atención muy especial a las sensaciones que nuestro cuerpo nos transmite.

Espero haberos entretenido y, sobre todo, haber generado en vosotros la inquietud por preparar día a día ese valioso motor que nos ayuda a disfrutar de nuestra afición por el deporte.

Autor: Lorenzo Martín Coba.

Club de Senderismo “Montes de Toledo”