

## SISTEMAS DE ADAPTACIÓN.

### ELABORACIÓN DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO

#### 1. CONCEPTO DE ENTRENAMIENTO.

Seguro que la mayoría de vosotros habéis sentido, en alguna ocasión, la inquietud de mejorar vuestras capacidades físicas, destrezas motrices o, simplemente, vuestra propia imagen corporal: por un reto personal, por mejorar en la actividad que practicáis, por estética corporal o porque lo necesitabais para superar la nota en Educación Física. Cuando finalicéis con esta etapa obligatoria de práctica de la actividad física como materia académica, muchos de vosotros sentiréis la necesidad de mejorar vuestras aptitudes físicas, pero tal vez por otros motivos distintos a los anteriores: os lo exigirán para superar una prueba de acceso a la Universidad, al Cuerpo de Policía, de Bomberos, etc. Es por esto conveniente que conozcáis cuál es el procedimiento que debéis seguir para intentar conseguir vuestros objetivos.

Existe una máxima en la Educación Física que dice que **“se aprende lo que se practica, y se mejora lo que se repite”**. Cuando el único tiempo para realizar algún tipo de actividad física es durante los fines de semana, habrá que conformarse con eso, sin pretender alcanzar mejoras, sino solamente pasar un buen rato y sentirse bien con la práctica. Si se dispone de más tiempo y se quieren alcanzar ciertas metas hay que hacerse otro planteamiento en el que es necesario dedicar algo más de tiempo. De cualquier forma, a todos los que se inician habría que prevenirles que lo que ha dejado de hacerse en varios años, no se puede conseguir en unos pocos días, siendo el primer objetivo el de evitar el abandono de la actividad.

Todo debe comenzar comprendiendo el concepto de entrenamiento, que lo define como una **“actividad sistemática, regular y progresiva que amplía las capacidades neuromotoras, anatómicas, fisiológicas y técnicas con la finalidad de alcanzar un máximo rendimiento sobre un régimen de economía de esfuerzo”**.

Se trata de una **actividad sistemática** porque debe seguirse un proceso que nos viene dirigido por los Principios del Entrenamiento (que veremos más adelante) y por el conocimiento y respeto de las fases del acondicionamiento físico (con una fase de adquisición de la forma, otra de mantenimiento y otra de pérdida temporal de la forma)

Se trata de una **actividad regular** porque debe tener continuidad. Si comienzas algo debes procurar acabarlo. Comienzas con mucha ilusión, pero lo pasas mal porque sometes a tu organismo a unas exigencias a las que no estaba acostumbrado y los efectos, que esperabas que fueran agradables, son todo lo contrario; y además, después de varias sesiones, no aprecias ninguna mejoría. En esos momentos lo más fácil es abandonar y cualquier excusa es buena para justificar un "hoy no puedo hacerlo; lo haré mañana"

Se trata de una **actividad progresiva** porque debe comenzarse poco a poco: si no estás acostumbrado a correr, anda deprisa. No se deben saltar etapas. Si quieres aprender a jugar al Tenis primero tendrás que saber coger la raqueta, luego intentar manejar la bola con la raqueta, después procurar devolver la bola que te envía un compañero y así sucesivamente, poco a poco, paso a paso.

Se dice que busca **ampliar las capacidades neuromotoras, anatómicas, fisiológicas y técnicas** porque trata de mejorar las capacidades del organismo según la exigencia a la que se le someta: mejorar la coordinación, la velocidad, la fuerza, la resistencia a los esfuerzos, la destreza deportiva, etc.

La **finalidad** será la que nosotros nos queramos plantear; hay que entender esto como el establecimiento de un objetivo que nos sirva de referencia en nuestro trabajo. Si pretendemos preparar una competición o una prueba determinada nuestra finalidad será la de alcanzar el máximo rendimiento y tendré que aplicar sistemáticamente los principios y las bases del entrenamiento deportivo, pero si lo único que pretendemos es intentar disfrutar algo más de una actividad que nos gusta, nuestra finalidad será intentar desarrollar las capacidades que me permitirán disfrutar durante más tiempo y con más eficacia de la actividad que me gusta.

Y, por último, se dice que debe tratar de conseguirse todo lo anterior **en un régimen de economía de esfuerzo** porque debemos procurar alcanzar un alto grado de "eficiencia mecánica", esto es, que consigamos un buen nivel de eficacia gastando la menor cantidad de energía, sin que la fatiga condicione la ejecución o el desarrollo de la tarea.

## 2. LA ADAPTACIÓN.

Nuestro organismo está capacitado para adaptarse a las exigencias a que se le somete. Veamos por ejemplo sus reacciones frente a los cambios de temperatura corporal. La temperatura óptima de nuestro cuerpo es, aproximadamente, de 37°. Pasar de los 42° o bajar de los 25° puede ser mortal. ¿Qué ocurriría si se produjera una situación en la que nuestra temperatura

corporal descendiera muy por debajo de la considerada óptima? El organismo respondería de una manera natural para generar calor, provocando escalofríos (contracciones musculares involuntarias que permiten intensificar el metabolismo), o mediante la vasoconstricción periférica, para que sean los órganos internos los que puedan mantener una mayor tasa de calor (por eso lo que antes se nos enfrían son los dedos)

Por el contrario, ¿cuál es la respuesta del organismo cuando el aumento de la temperatura corporal puede resultar peligroso? En ese caso entran en funcionamiento otros mecanismos encargados de provocar la pérdida de calor como son la vasodilatación (se abren más los vasos sanguíneos superficiales para que circule más sangre y ésta se pueda enfriar antes para mantener estable la temperatura de los órganos vitales) y la sudoración (el sudor se evapora al entrar en contacto con el aire y refrigera los vasos sanguíneos superficiales)

Estos son dos ejemplos del funcionamiento de autorregulación de nuestro organismo para adaptarse unas exigencias que no son óptimas para él y que pueden dañarle. El simple hecho de realizar cualquier actividad física supone alterar las condiciones normales de nuestro organismo, y aunque éste responderá de una manera ajena a nuestra voluntad para evitar daños, debemos "ayudarlo" comprendiendo cómo funcionan los mecanismos de adaptación.

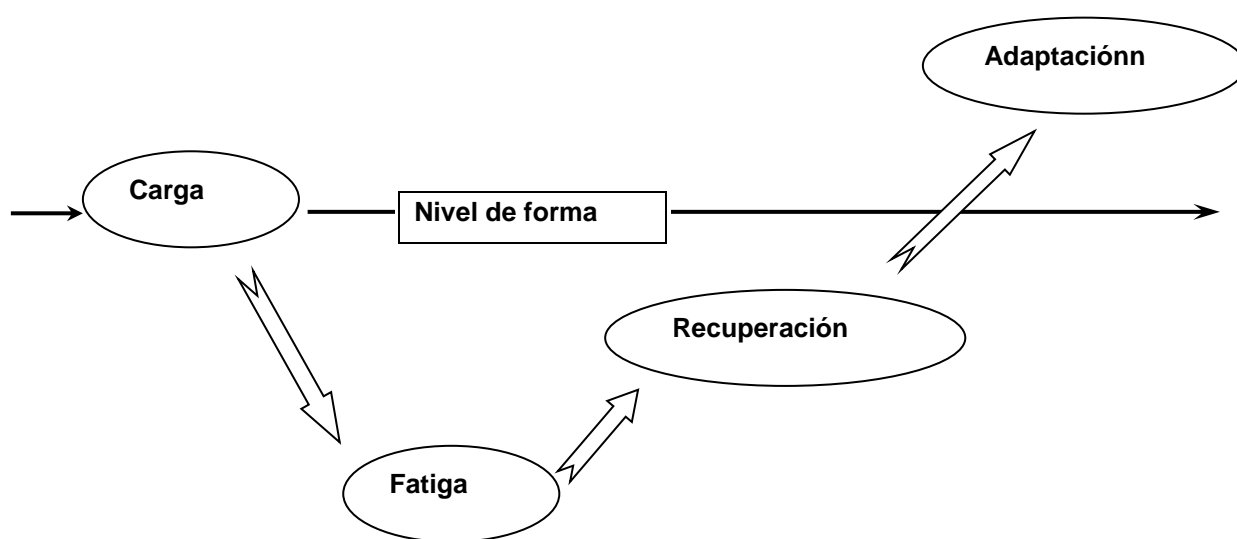
Cuando hacemos un trabajo de resistencia consumimos la glucosa sanguínea como fuente inmediata de energía, por lo que sus niveles en sangre disminuyen. El páncreas reacciona segregando glucagón, haciendo que entre más glucosa en la sangre, de lo contrario el organismo se encontraría ante una situación de hipoglucemia. Este es otro ejemplo de mecanismo automático de adaptación de nuestro organismo.

Se dice que un organismo está adaptado a una situación cuando existe un equilibrio entre la síntesis y la degeneración mientras no se interrumpan las exigencias normales (homeostasis). Si un estímulo (una nueva carga elevada) rompe ese equilibrio, el organismo responde aumentando los procesos regenerativos con el fin de proteger la estructura de un agotamiento excesivo intentando no sólo recuperar el nivel inicial, sino superarlo, de esa forma, si se volviera a presentar un estímulo de semejante intensidad ya no resultaría una amenaza para el organismo.

Pero debemos entender que en ese proceso hay unas fases que se van a producir siempre que realicemos cualquier esfuerzo, que a partir de ahora llamaremos **carga** (de entrenamiento), y que son:

- a) Fase de **fatiga**, que se produce siempre después de cualquier esfuerzo (que provoca cierta degeneración)

- b) Fase de **recuperación**, en la que entran en funcionamiento los procesos de regeneración.
- c) Fase de **adaptación** (o compensación), en la que el organismo recupera su nivel inicial.
- d) Fase de **sobrecompensación** (o supercompensación), en la que se superan esos niveles iniciales



Si la magnitud del estímulo es muy grande o el período de recuperación muy pequeño, entramos en una fase de deterioro del rendimiento, lo que significa un fallo en la adaptación. Si el entrenamiento intenso continúa, esa sobrecarga se convertirá en sobreentrenamiento.

### 3. LA FATIGA.

Para entender mejor este aspecto del entrenamiento debemos recordar lo referente a los sistemas suministradores de energía que podían ser:

- Aeróbicos: requieren la presencia de oxígeno para la producción de ATP (el ATP es la "moneda energética")
- Anaeróbicos: no necesitan O<sub>2</sub> para producir ATP.

El primer sistema de energía es el que utiliza el ATP y el CP como combustible. Además del ATP procedente de los hidratos de carbono y las grasas, los músculos tienen almacenado una pequeña cantidad que se agota a

los 5-8 segundos (esfuerzos cortos e intensos). Cuando éste se agota se comienza a utilizar el CP, en esfuerzos intensos que se prolongan hasta 30 segundos. Para la utilización de estos sistemas no se necesita oxígeno. Cuando realizamos este tipo de esfuerzos de una manera aislada (carreras de velocidad, saltos, lanzamientos, etc.) la sensación de fatiga es prácticamente inexistente; únicamente la repetición de este tipo de ejercicios con poca recuperación nos deja secuelas de fatiga muscular, y es que el organismo va a necesitar un tiempo para resintetizar ATP que nos permita repetir esos esfuerzos. Por eso los velocistas descansan tanto entre ejercicio y ejercicio

Posteriormente se utilizará la glucosa pero sin oxígeno, lo que producirá ácido láctico (AL) que provocará la fatiga (esfuerzos intensos de hasta 2 minutos).

Si el esfuerzo desciende en intensidad pero aumenta su duración, la glucosa es quemada por el oxígeno, por lo que ya no se produce AL. Posteriormente, si el esfuerzo es de más duración, aunque disminuya la intensidad, el organismo utilizará el glucógeno hepático y muscular y las grasas. Mientras que se está realizando ejercicio el organismo va a necesitar energía, y las fuentes se irán agotando poco a poco; cuando lo hayan hecho casi en su totalidad (siempre quedará unas reservas para mantener las funciones vitales) aparecerá la incapacidad para poder seguir realizando ejercicio (agotamiento).

La **fatiga** es un mecanismo de defensa que se activa ante el deterioro de determinadas funciones orgánicas y células (cambios metabólicos, hipoxia, alteraciones hidroelectrolíticas, alteraciones térmicas, disminución de substratos metabólicos, etc.) previniendo la aparición de lesiones celulares irreversibles y numerosas lesiones deportivas.

Las causas de su producción pueden ser:

- a) **Agotamiento de los recursos energéticos:** la actividad muscular depende de la producción y el gasto de energía. Mientras que se está realizando ejercicio el organismo va a necesitar energía, y las fuentes se irán agotando poco a poco; cuando lo hayan hecho casi en su totalidad (siempre quedará unas reservas para mantener las funciones vitales) aparecerá la incapacidad para poder seguir realizando ejercicio (agotamiento).
- b) **Acumulación de desechos metabólicos:** el lactato (**AL**) producido cuando se quema la glucosa sin O<sub>2</sub>, el amoníaco (**NH<sub>3</sub>**) producido

cuando se agotan las reservas de glucógeno y se obtiene la energía de las proteínas, los hidrogeniones ( $H^+$ ) que se incrementan cuando el ejercicio es muy intenso y se genera lactato en el músculo, son responsables de producción de fatiga cuando se realizan ejercicios de corta duración, pero intensidad alta. El entrenamiento producirá un incremento en la capacidad de utilización de oxígeno, con una menor producción de lactato e hidrogeniones, lo que provocará un retraso en la aparición de la fatiga.

- c) **Alteraciones hidroelectrolíticas:** el sudor está formado por un 98% de agua y un 2% de electrolitos (sodio, magnesio, cloruro y potasio). Es el encargado de refrigerar el cuerpo al evaporarse a través de la piel cuando aumenta la temperatura corporal. La pérdida de agua por el sudor ocasiona una disminución del volumen plasmático (el elemento líquido de la sangre) y pérdida de electrolitos, lo que provocará síntomas como astenia, vértigos, calambres musculares y vómitos.
- d) **Hipoxia:** es la falta de oxígeno en el organismo por trabajar en condiciones de altitud, en ambientes muy cargados, con dificultades en las vías respiratorias, etc. Esto lo podréis notaren las ocasiones en que:
- Hacéis un trabajo isométrico de fuerza: el riego sanguíneo a los músculos que están realizando la contracción se ve disminuido (y por consiguiente el aporte de oxígeno) y se fatiga antes.
  - Estáis resfriados: cualquier esfuerzo os cuesta mucho más porque está disminuida vuestra capacidad ventilatoria, llegando menos oxígeno a los músculos.
  - Cuando ascendéis por encima de los 2000 metros de altitud: las dificultades para captar oxígeno son menores (debido a la menor presión parcial del  $O_2$  en el aire), por lo que notaréis que aumentara la ventilación (para poder llevar más  $O_2$  a los músculos) y vuestra frecuencia cardiaca, pero a pesar de eso sentiréis que el más mínimo esfuerzo os fatiga más de la cuenta.

## 4. LA RECUPERACIÓN

La eficacia del entrenamiento depende de la reposición y recuperación de las energías perdidas durante el esfuerzo. Cuando se realiza una actividad de poca intensidad el gasto energético es débil, por lo que la recuperación es más

rápida. Si el esfuerzo es intenso, el gasto es mayor, por lo que la recuperación durará más tiempo. Cuanto más alto sea nuestro nivel de entrenamiento, más rápidamente os recuperaréis del esfuerzo que realicéis y mejor funcionarán esos mecanismos regenerativos de los que hablábamos anteriormente.

Lo que se persigue con el entrenamiento es que la recuperación sea lo más rápida posible, porque de esa forma estaremos dispuestos a afrontar una nueva sesión de entrenamiento, la competición o la actividad que queramos realizar. Existen dos tipos de recuperación:

- a) **Pasiva:** se consigue con una inactividad física completa. Es "lo que te pide el cuerpo" cuando has realizado una actividad y estás cansado: te tumbas hasta que desaparece esa sensación de fatiga. Es la recuperación más eficaz para llevar la frecuencia cardíaca y el consumo de oxígeno a niveles basales y es válida si no vas a hacer nada más en varios días, pero no es la más adecuada si por la tarde o al día siguiente tienes que volver a entrenar. Se asocia a una disminución relativa del flujo hemático, lo que explica parcialmente el por qué de la prolongación del tiempo de eliminación del lactato.
- b) **Activa (cool-down):** se logra a través del ejercicio aeróbico (seguir andando, trotar suave, montar en bicicleta, etc.). Mantiene activado el sistema circulatorio y favorece la oxigenación de los músculos y la eliminación de las sustancias de deshecho.

## 5. PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO

Pensemos en alguien que practica un deporte con cierta regularidad, compitiendo en su especialidad. El objetivo es superar al rival en un momento concreto (la competición), y este deportista acepta y comprende que para competir con garantías hay que entrenar. Y durante varios días de la semana dedica algunas horas al entrenamiento. Él va, hace lo que le dicen y no se plantea si es bueno, malo, si tiene o no sentido lo que está haciendo, etc. Únicamente valora si le divierte o no.

Si su entrenador sabe lo que hace seguramente aplicará de una manera metódica algunos principios del entrenamiento que tratarán de mejorar el rendimiento de sus deportistas, y aún desconociéndolo, el simple hecho de practicar con regularidad una actividad provocará la adaptación del organismo de ese deportista.

Aún cuando tu objetivo no sea la competición, te ayudará conocer en qué consiste cada uno de estos principios si pretendes mejorar tu condición física o tu imagen corporal, porque son "el manual de instrucciones" de cualquiera que pretenda conseguir mejorar sus capacidades.

### 5.1. SOBRECARGA

Para que pueda producirse una adaptación al estímulo de entrenamiento, la carga que se aplica, debe superar un cierto nivel de esfuerzo (umbral), pero sin que signifique una exigencia tan alta (máxima tolerancia) que le incapacite para realizar otro esfuerzo parecido en el próximo entrenamiento.

Este principio nos indica que debemos trabajar un poco por encima del nivel que tenemos (si resisto bien 20' de carrera, intentar hacer unos minutos al mismo ritmo; si estoy haciendo series de 15 abdominales, aumentar el nº de abdominales o de series; etc.)

### 5.2. PROGRESIÓN

Si los esfuerzos que realizamos son siempre los mismos no habrá mejora y se producirá un estancamiento. La carga debe ser mayor y más intensa a medida que vaya aumentando la capacidad de rendimiento. Se tendrían que aumentar las sesiones de entrenamiento (frecuencia); en su defecto trataríamos de aumentar el tiempo de entrenamiento o la cantidad de trabajo (volumen). A continuación buscaríamos reducir los descansos (densidad del estímulo) y, por último, trataríamos de aumentar la intensidad de los esfuerzos (intensidad del estímulo)

### 5.3. VARIEDAD

Hacer siempre lo mismo puede producir no solo aburrimiento, sino también estancamiento; este principio hay que aplicarlo junto con los dos anteriores confiando en que modificar las situaciones de práctica (ejercicios nuevos que exijan otras capacidades, o realizarlos con diferente intensidad, etc.) va a obligar al organismo a tener que adaptarse a ellos.

### 5.4. OPTIMIZACIÓN ENTRE CARGA Y RECUPERACIÓN

El ciclo natural en la adaptación es que después de aplicar una carga se va a producir un estado de fatiga, del que el organismo termina recuperándose (si le damos tiempo). La recuperación no tiene por que suponer inactividad; realizar una tarea diferente puede resultar suficiente para recuperar el sistema o grupo muscular al que hemos exigido el esfuerzo.

### 5.5. REPETICIÓN Y CONTINUIDAD



Estos principios van a garantizar la fijación de los hábitos, la estabilidad de la técnica (se llegarán a automatizar muchos gestos técnicos) y la adaptación definitiva. No se asimila nada si se deja de practicar, es necesario insistir hasta que se logra.

## 5.6. REVERSIBILIDAD

Refuerza la necesidad de aplicar el principio anterior ya que el organismo tratará de volver a su estado anterior cuando se produce inactividad, lo que provoca que las adaptaciones se pierdan. Si por cualquier causa se deja de realizar ejercicio durante un período prolongado y queremos volver a retomar la práctica, nos daremos cuenta que no somos capaces de llevar el ritmo que llevábamos antes del "parón" y, aunque no tenemos que partir de cero, si notaremos la pérdida.

## 5.7. PERIODIZACIÓN

El desarrollo de la forma física tiene varias fases:

- a) **Adquisición de la forma:** en la que se busca un desarrollo general de todas las capacidades. Es el comienzo de cualquier plan de preparación en el que se trabaja de una manera global, suave, sin pretender nada más que finalizar la sesión en unas condiciones físicas y psicológicas que nos permitan afrontar la siguiente sesión de entrenamiento.
- b) **Estabilización de la forma:** en la que se busca afianzar las capacidades conseguidas y mejorarlas. Es el resultado de una continuidad en el trabajo que ha conseguido la adaptación a los esfuerzos a que nos hemos sometido.
- c) **Pérdida temporal de la forma:** en la que se busca dar un descanso al organismo para que se recupere del desgaste a que le hemos sometido. Esto no significa inactividad completa, sino la realización de una recuperación activa realizando actividades diferentes.

## 5.8. INDIVIDUALIDAD

Es preciso enfocar los entrenamientos respetando las características individuales del deportista: su edad, su nivel de entrenamiento o condición física, sus obligaciones sociales (trabajo, estudios, etc.), el sexo, etc. Lo que a otros les ha servido, puede que no me sirva a mí, o al contrario, lo que a mí me vaya bien puede no irle a mi compañero; si busco iniciarme en la práctica de la actividad física debería buscar un compañero con las mismas inquietudes y con las mismas capacidades.

## 5.9. ESPECIFICIDAD Y ESPECIALIZACIÓN

Este principio está vinculado al entrenamiento especializado para la mejora en alguna modalidad deportiva concreta. Cuanto más parecido sea lo que vamos a entrenar con lo que nos vamos a encontrar en la competición, mejor rendimiento se obtendrá. Habrá que analizar las exigencias de la competición o la actividad para tratar de desarrollarlas y potenciarlas durante los entrenamientos.

En niños y jóvenes la especialización debe ser aplicada sobre la base de un desarrollo multilateral (un trabajo general, que abarque todas las capacidades físicas y el máximo número de habilidades y destrezas motrices) que ampliará el desarrollo físico y provocará una transferencia positiva de las adquisiciones generales a las específicas (que lo que practicamos nos sirve directamente para lo que estamos haciendo).

## 5.10. ALTERNANCIA

Este último principio se refiere a la coordinación en la aplicación de las cargas físicas o técnicas; si se aplica una carga intensa, la siguiente debería ser suave para no sobrecargar, o si se ha trabajado una capacidad (por ejemplo, velocidad) en la siguiente sesión se debería exigir otra diferente (por ejemplo, resistencia)

## 6. LA DINÁMICA DE LAS CARGAS EN EL ENTRENAMIENTO

La programación procurará tratar adecuadamente la dinámica de las cargas, esto es, la manera en la que se van a conjugar el volumen y la intensidad a lo largo del período de trabajo, así como la densidad de los estímulos, la mayor o menor recuperación que se da después de aplicar cada carga. Ya tenemos aquí los tres factores fundamentales para llevar a cabo nuestro trabajo: el **volumen** (la cantidad de ejercicios que hacemos, o el tiempo que los estamos realizando), la **intensidad** (la exigencia con que nos vamos a emplear en la ejecución de esos ejercicios) y la **recuperación** entre ejercicios o entre sesiones de entrenamiento.

Veamos, por ejemplo, como conjugar estos factores en el trabajo de musculación en un gimnasio. Cuando te apuntas el programa que te ponen incluye una gran variedad de ejercicios, con muchas repeticiones (volumen alto), poco peso (intensidad baja) y recuperaciones entre ejercicios completa (para favorecer esta recuperación alternan ejercicios de diferentes grupos musculares,

de esa forma hay más dinamismo en la sesión, pero se permite un descanso adecuado al músculo que acaba de realizar el ejercicio)

Si una carga de entrenamiento se mantiene durante mucho tiempo, el organismo se adapta y no llega a mejorar si no se revisa esa carga, aumentándola. Las cargas de entrenamiento se relacionan con el nivel de rendimiento del deportista: se aumenta la carga en la medida en que mejora su nivel. La carga debe ser mayor y más intensa a medida que vaya aumentando la capacidad de rendimiento. Siguiendo ese mismo ejemplo del gimnasio, observaréis que cada cierto tiempo os cambian la tabla de ejercicios, modificando el peso, las repeticiones, el orden de los ejercicios, etc.

## 6.1. CARGA DE ENTRENAMIENTO

Se define carga de entrenamiento como la cantidad de efectos que unos determinados ejercicios corporales tienen sobre el estado funcional del organismo de los deportistas que los realizan. Los componentes de la carga de entrenamiento son:

- **Duración** del estímulo o carga. Representa la duración del estímulo de entrenamiento y determina la fuente energética que asegura la posibilidad de seguir estando realizando ejercicio. Así, los esfuerzos cortos e intensos se producen gracias al metabolismo anaeróbico, mientras que los esfuerzos largos y de intensidad baja o media, se llevan a cabo gracias al metabolismo aeróbico.
- **Volumen** del estímulo o carga. Es la cantidad total de "trabajo de entrenamiento". Se expresa en kilómetros recorridos, número de repeticiones, número de sesiones, número de horas, toneladas de peso movilizadas, número de ejercicios realizados, etc.
- **Frecuencia** del entrenamiento. Representa la cantidad de unidades de entrenamiento que el sujeto realiza al día, semana, mes, etc.
- **Intensidad** del estímulo. Indica el "grado de esfuerzo" requerido durante el trabajo de entrenamiento. Se expresa en: grado de concentración exigido, velocidad de carrera, número de pulsaciones durante el ejercicio, porcentaje de nivel máximo, grado de complejidad del ejercicio, etc.
- **Densidad** del estímulo. Es la relación entre los períodos de trabajo y de descanso. Se determina en función de la recuperación. Representa la relación temporal entre dos estímulos de carga, entre dos situaciones de ejercicio, entre repeticiones, entre series de repeticiones, en toda una sesión, entre varias de ellas, etc. Así, la densidad aumenta cuanto menor

es la pausa entre dos repeticiones, y disminuye cuanto mayor es dicha pausa.

## 6.2. LA FRECUENCIA CARDIACA COMO INDICADOR DE LA CARGA DE ENTRENAMIENTO

Los procesos aeróbicos de producción de energía utilizan el O<sub>2</sub> de la atmósfera que se captura mediante la respiración, haciendo que pase a la sangre y llegue al músculo. Este trabajo lo hace el sistema cardiovascular. La medición de la FC es la manera más sencilla de conocer las respuestas del sistema cardiovascular al ejercicio, porque el corazón es la bomba del sistema cardiovascular. Existe una relación directa entre la cantidad de sangre bombeada (nº de latidos x cantidad de sangre bombeada en cada latido) y la cantidad de O<sub>2</sub> utilizada por los músculos para producir energía.

La frecuencia cardiaca es una forma de "medida" de la intensidad de la carga de entrenamiento, de los esfuerzos que realizamos durante los entrenamientos. De esta manera conocemos que los esfuerzos muy intensos se relacionan con las frecuencias cardiacas máximas, y que los esfuerzos moderados, se corresponden con frecuencias cardiacas más bajas, aunque eso sí, siempre aumentadas con respecto a las que se disponen en la situación de reposo o de la actividad física que se necesita para cumplir con las exigencias cotidianas.

Es un indicador personal, individual, y sin ningún tipo de comparación con otros sujetos. Se emplea para conocer la intensidad de la actividad que realizamos, para lo cual necesitamos conocer la Frecuencia Cardiaca en Reposo (FCR) y la Frecuencia Cardiaca Máxima (FCMáx), que sirve de referencia para conocer hasta donde se puede aumentar la misma en las situaciones de esfuerzos durante la actividad física. La FCR son las pulsaciones que se tienen en reposo; el mejor momento para tomarla sería 10 minutos después de levantarse y sin hacer ninguna actividad física previa. La FCMáx son las pulsaciones alcanzadas después de hacer un ejercicio aeróbico a la máxima intensidad como podría ser la prueba de resistencia (la Course Navette), pero aunque es aceptada la fórmula de la frecuencia cardiaca máxima en relación con la edad  $FCMáx = 220 - \text{Edad}$ , es más fiable la siguiente:

Hombres:  $FCMax. = 209 - (0.7) \times \text{edad}$

Mujeres:  $FCMax. = 214 - (0.8) \times \text{edad}$

Si, por ejemplo, quisiéramos saber que pulsaciones debe llevar (lo llamaremos Índice Cardíaco) un deportista de 17 años, que tiene una FCR de 60 pulsaciones por minuto, cuando le dicen que tiene que hacer 30 minutos de carrera al 60% de intensidad, aplicaríamos la siguiente fórmula:

$$IC = (FCMáx - FCR) \times 60\% + FCR$$

La FCMáx de ese deportista sería:  $209 - (0.7) \times 17 = 197.1$  (aprox. 197)

$$IC = (197 - 60) \times 0.6 + 60 = 142.2 \text{ (aprox. 142 pulsaciones)}$$

Ese deportista debería llevar 142 pulsaciones por minuto para respetar la intensidad que le han marcado.

Si, por el contrario, quisiéramos saber la intensidad (WINT) a la que ese mismo deportista ha realizado un determinado recorrido en el que ha llevado unas pulsaciones de 160, aplicaríamos esta otra fórmula:

$$WINT = FCEje - FCR / FCMáx - FCR$$

(donde FCEje son las pulsaciones alcanzadas durante el ejercicio)

$$WINT = (160 - 60) / (197 - 60) = 100 / 137 = 0.72 \text{ (72\%)}$$

### 6.3. ZONAS DE RITMO CARDIACO

- Actividad moderada: 50-60% (Intensidad leve)
- Aeróbico: 60-70% (Intensidad media)
- Aeróbico intenso: 70-80% (Intensidad submáxima)
- Umbral anaeróbico: 80-90% (Intensidad submáxima)
- Anaeróbico: 90-100% (Intensidad máxima)

Se entiende que una **actividad es de carácter aeróbico** a la capacidad que tiene nuestro organismo para llevar a cabo esfuerzos de larga duración (en cuanto a tiempo se refiere) pero con una intensidad media o baja. En este tipo de resistencia, no hay deuda de oxígeno (O<sub>2</sub>); esto quiere decir que el gasto producido para realizar el esfuerzo se equilibra con el O<sub>2</sub> que respiramos.

Se entiende que una **actividad es de carácter anaeróbico** a la capacidad que tiene nuestro organismo para superar esfuerzos de corta duración pero una intensidad muy alta. En este tipo de resistencia, los músculos han de trabajar con mayor carencia de O<sub>2</sub>, soportando pues, una deuda del mismo: el O<sub>2</sub> que respiramos no es suficiente para cubrir satisfactoriamente las necesidades de energía que necesitan los músculos para realizar ese esfuerzo, con lo cual aparece la fatiga. Según se produzca o no ácido láctico distinguiremos entre anaeróbica láctica o aláctica, respectivamente.

El **umbral anaeróbico** es un concepto metabólico que se utiliza para hacer referencia a aquella zona de intensidad del ejercicio donde hay una demanda brusca de energía y por tanto se comienza a utilizar de manera mayoritaria la energía procedente de los hidratos de carbono por ruta anaeróbica, es decir, sin su oxidación completa, ya que esta ruta da energía de manera más rápida. En un sentido práctico, cuanto más alto esté nuestro umbral anaeróbico mejor, ya que podremos hacer ejercicio de alta intensidad sin que conlleve una fatiga prematura. El problema de entrar en la zona de umbral anaeróbico es que ese uso de hidratos de carbono **genera un exceso de ácido láctico** que al organismo no le da tiempo de depurar, lo que provoca una acidificación muscular y consecuentemente una fatiga y pérdida del rendimiento.

#### 6.4. RELACIÓN ENTRE VOLUMEN E INTENSIDAD PARA QUE SE PRODUZCA LA DINÁMICA DE LOS ESFUERZOS

Ya hemos visto a qué nos referimos cuando hablamos de volumen e intensidad durante el entrenamiento. Estos factores tiene tendencias contrarias, estos es, si se aumenta la intensidad, tiene que reducirse el volumen, y al contrario. Para respetar esa dinámica de los esfuerzos podemos desarrollar algunas formas establecidas como la que se pone a continuación, en la que se "juega" con el volumen y la intensidad:

- 1) Realizar siempre los mismos ejercicios, con los mismos tiempos de duración, pero aumentando sucesivamente la velocidad de ejecución.
- 2) Realizar siempre los mismos ejercicios, acortando los tiempos de recuperación y aumentando la velocidad.
- 3) Realizar un número sucesivamente creciente de ejercicios, acortando los tiempos de recuperación y aumentando la velocidad.

Y para finalizar, cuando pretendemos llevar a cabo un programa de preparación a largo plazo debemos emplear el siguiente orden metodológico:

- 1) Aumento de la frecuencia de entrenamiento (hasta llegar a un entrenamiento diario durante, por lo menos, tres o cuatro días a la semana).
- 2) Aumento del volumen de carga en cada sesión de entrenamiento, manteniendo los tiempos de recuperación entre ejercicios, series o repeticiones.
- 3) Disminución de los tiempos de recuperación entre ejercicios, series o repeticiones.
- 4) Aumento de la intensidad del estímulo.

## PREGUNTAS DE AUTO-EVALUACIÓN

1. Escribe el concepto de entrenamiento.
2. ¿Por qué se dice que el entrenamiento debe ser una actividad sistemática?
3. ¿Por qué se dice que el entrenamiento debe ser una actividad regular?
4. ¿Por qué se dice que el entrenamiento debe ser una actividad progresiva?
5. ¿Por qué se dice que el entrenamiento debe conseguir sus objetivos en un régimen de economía de esfuerzo?
6. ¿Por qué se dice que el entrenamiento busca ampliar las capacidades neuromotoras, anatómicas, fisiológicas y técnicas?
7. ¿En qué consiste la homeostasis?
8. ¿Por qué tiritamos?
9. ¿Por qué sudamos?
10. Explica cómo se adapta nuestro organismo a una sesión de resistencia.
11. ¿Por qué factores estará condicionada la adaptación al ejercicio?
12. ¿Cuáles son las causas de producción de la fatiga?
13. Explica por qué el *agotamiento de los recursos energéticos* es una de las causas de la fatiga.
14. Explica por qué la *acumulación de desechos metabólicos* es una de las causas de la fatiga.
15. Explica por qué las *alteraciones hidroelectrolíticas* es una de las causas de la fatiga.
16. Explica por qué la *hipoxia* es una de las causas de la fatiga.
17. ¿Qué tipos de recuperación hay? ¿Cuál es la más eficaz?
18. ¿Cuándo es más rápida la recuperación, cuando la actividad es suave o cuando es intensa? ¿Por qué?
19. ¿Cuándo se recupera mejor, cuando se tiene un nivel de entrenamiento alto o bajo? ¿Por qué?
20. ¿Qué ventaja tiene la recuperación activa sobre la pasiva?



21. Explica en qué consiste la "pájara"
22. ¿Qué puede ocurrir cuando sudas mucho y no te hidratas convenientemente?
23. ¿Cuál es el orden en el que deben aplicarse los factores de los que depende la progresión?
24. ¿Cuál es la "frase clave" para entender el principio de continuidad?
25. ¿En qué consiste la reversibilidad como principio del entrenamiento? Pon algún ejemplo.
26. ¿Qué ocurre si la intensidad del entrenamiento es muy grande o la recuperación es insuficiente?
27. ¿Cuáles son las fases que se producen siempre después de un esfuerzo?
28. ¿En qué consiste el principio de sobrecarga?
29. Explica el fenómeno de la supercompensación.
30. ¿Qué principio del entrenamiento habla de aumentar las sesiones de entrenamiento, la cantidad de trabajo o reducir los descansos?
31. ¿En que consiste la reversibilidad como principio del entrenamiento?
32. ¿Cuáles son las fases de la forma física?
33. ¿De qué hablamos cuando decimos que debemos tratar de conseguir un desarrollo multilateral?
34. ¿Qué ocurre cuando una carga de entrenamiento se mantiene durante mucho tiempo?
35. ¿Cuál es la diferencia entre el volumen y la intensidad del entrenamiento?
36. ¿Cuándo decimos que hemos aumentado la densidad del estímulo?
37. ¿Cómo debe medirse la FCR (frecuencia cardiaca en reposo) en estado basal?
38. ¿A qué intensidad corresponde la llamada zona de ritmo cardiaco para una actividad moderada? (poned también el porcentaje)
39. ¿A qué intensidad corresponde la llamada zona de ritmo cardiaco para una actividad aeróbica? (poned también el porcentaje)

40. ¿A qué intensidad corresponde la llamada zona de ritmo cardiaco para una actividad aeróbica intensa? (poned también el porcentaje)
41. ¿A qué intensidad corresponde la llamada zona de ritmo cardiaco para una actividad en el umbral anaeróbico? (poned también el porcentaje)
42. ¿A qué intensidad corresponde la llamada zona de ritmo cardiaco para una actividad anaeróbica? (poned también el porcentaje)
43. Explica a qué llamamos umbral anaeróbico.
44. ¿Qué ventajas puede tener que un deportista tenga un umbral anaeróbico alto?
45. ¿Qué problema conlleva entrar en zona de umbral anaeróbico?
46. ¿Cuál es el Índice Cardíaco de un deportista de 20 años, con una frecuencia cardíaca en reposo de 50 ppm. y que ha trabajado a una intensidad del 85%?
47. ¿Cuál es el WINT de ese mismo deportista si ha alcanzado un Índice Cardíaco de 170 ppm.?
48. ¿Cómo podemos jugar con el volumen y la intensidad para respetar la dinámica de los esfuerzos?
49. ¿Cuál debe ser el orden metodológico en un proceso de entrenamiento a largo plazo?

## ELABORACIÓN DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN FÍSICA.

Elaborar una planificación del entrenamiento consiste en decidir y organizar el trabajo a realizar en las sesiones teniendo en cuenta:

- El objetivo que pretendemos alcanzar.
- El plazo para alcanzarlo.
- El nivel del que partimos.
- El tiempo que le vamos a dedicar a la semana.

En el trabajo debéis reflejar:

1. OBJETIVO: Es lo primero que debéis explicar; en este apartado desarrollad los cuatro puntos que tenéis que tener en cuenta para realizar una planificación (párrafo anterior). Los objetivos deben ser:
  - a) Específicos: que sean concretos.
  - b) Interesantes: que supongan un reto que mantenga la motivación por el entrenamiento.
  - c) Realistas: que puedan alcanzarse.
2. MÉTODO: señalar el método de entrenamiento que vais a realizar en las diferentes sesiones (carrera continua, fartlek, interval training...). Mirad los apuntes de la 1ª evaluación
3. ACTIVIDAD: en la tabla debéis poner la actividad general que pensáis hacer, pero los ejercicios los debéis explicar aparte. Por ejemplo: en la sesión trabajaréis los abdominales y la flexibilidad; eso es lo que ponéis en la tabla, pero en los anexos debéis hacer una tabla de abdominales y otra de flexibilidad, o poner los ejercicios que vais a hacer.
4. VOLUMEN E INTENSIDAD: señalad el tiempo, la distancia, las series, etc. del trabajo que vais a realizar en la sesión. Por ejemplo, el martes pensáis hacer carrera continua, que es lo que se pone en la tabla, pero en un anexo detalláis la actividad: correr 30' en un circuito urbano a un ritmo de 6'/km

## MODELO DE TABLA

En la tabla debe constar el trabajo de 8 semanas de entrenamiento; aquí tenéis un modelo con un ejemplo de cómo podría quedar una semana de entrenamiento. Recordad que se trata de hacer algo realista que hayáis tenido la experiencia de llevar a cabo o que os gustaría hacer.

PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO							
	LUNES	MARTES	MIÉRCOL.	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
SEMANA 1 (1-7 Febrero)	1, Resistencia	2. Descanso	3. Piscina	4. Descanso	5. Musculación	6. Bicicleta	7. Padel
SEMANA 2							

- ✓ 1, febrero: Resistencia. Carrera continua: hacer 5 km en 30'
- ✓ 3, febrero: Piscina. Nado suave durante 1 hora
- ✓ 5, febrero: Musculación. Aquí debéis poner los ejercicios que vais a hacer, las repeticiones...
- ✓ 7, febrero: Bicicleta. Ruta o paseo durante 2 horas.
- ✓ 8, febrero. Padel. Partido de 1,30 horas con los amigos.