



**MÁSTER EN PREPARACIÓN FÍSICA PARA EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

# MÁSTER EN PREPARACIÓN FÍSICA PARA EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO



# **1. EL ACODICIONAMIENTO FÍSICO**

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.1 LOS CONCEPTOS DEL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

- Condición física (entrenamiento):

Entrenamiento cuyo objetivo es la *mejora o la conservación de la condición física*. Según los diferentes conceptos de condición física, este entrenamiento se concreta en programas muy diferentes. (Diccionario de Ciencias del Deporte, 1992).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.1 LOS CONCEPTOS DEL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

- Condición física (entrenamiento):

La condición física en el deporte es *la suma de todas las cualidades motrices* (corporales) importantes para el rendimiento y su realización a través de los atributos de la personalidad (por ejemplo la voluntad, la motivación) y, por tanto, la condición física se desarrolla por medio de las cualidades físicas. (Grosser, Starischka y Zimmermann, 1988).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.1 LOS CONCEPTOS DEL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

- Condición física (entrenamiento):

La preparación física es uno de *los componentes primordiales del entrenamiento deportivo para desarrollar las cualidades físicas o motoras*: fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad, coordinación. Se divide en general y especial e incluso algunos especialistas recomiendan destacar la preparación auxiliar. (Platonov y Bulatova, 2001)

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.1 LOS CONCEPTOS DEL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

- Condición física (entrenamiento):

La forma deportiva es *la consecuencia de los grados de adaptación que al organismo alcanza por acción de las cargas* específicas o globales de entrenamiento. (García Manso y Cols., 1996)

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.1 LOS CONCEPTOS DEL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

- Condición física (entrenamiento):

Se puede deducir que todos los autores coinciden de una manera más o menos explícita, en que el objeto de la condición física es el nivel de capacidad o de aptitud que permite realizar determinados trabajos físicos o tareas motoras.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.1 LOS CONCEPTOS DEL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

Observamos que aunque la condición física puede ser empleada fuera de un ámbito deportivo, expresando el rendimiento físico en función del estado de salud de la persona, en la mayoría de los casos la condición física se define dentro de un ámbito deportivo o de entrenamiento deportivo. En este ámbito encontramos que diferentes autores utilizan, además del término de condición física, los términos de “preparación física”, de “forma deportiva” o de “physical fitness” para definir el nivel de capacidad de trabajo o de adaptación que presenta el organismo del deportista en un determinado momento.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.1 LOS CONCEPTOS DEL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

Toda mejora o desarrollo de la condición o preparación física se consigue por medio de la ejercitación, en definitiva a través del *entrenamiento físico*.

El entrenamiento físico es una repetición sistemática de tensiones musculares en función de objetivos precisos cuyo fin es estimular la adaptación morfológica, estructural y funcional de los órganos implicados, directa o indirectamente, y mejorar la capacidad de rendimiento físico.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.1 LOS CONCEPTOS DEL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

A pesar de la gran diversidad de capacidades funcionales, todas ellas dependen a la vez de aptitudes o potencialidades iniciales *genéticamente predeterminadas*, y que según su grado de desarrollo o expresión no sólo pueden modular la acción motriz sino también influenciar el comportamiento global, delimitando las esferas de la capacidad orgánica funcional (Hamel y cols., 1986).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.2 ADAPTACIÓN, FATIGA Y RECUPERACIÓN

El organismo humano se halla en un *intercambio constante e intenso con su medio y toda actuación de éste constituye un estímulo al que se debe enfrentar y compensar con los fenómenos de adaptación*. El desarrollo normal e imperturbable de los procesos vitales está garantizados mientras el organismo sea capaz de mantener su equilibrio con las cambiantes condiciones ambientales. Los estímulos permanentes dirigidos de forma determinada, provocan cambios de la función que finalmente influyen en la estructura.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.2 ADAPTACIÓN, FATIGA Y RECUPERACIÓN

### 1.2.1. Concepto de adaptación

El proceso a través del cual el hombre se adecua a las condiciones naturales, de vida, de trabajo, etc..., que llevan a una mejora morfológico-funcional del organismo, y a un aumento de su potencialidad vital y de su capacidad no específica de resistir a los estímulos extremos del ambiente (Meerson, 1981; Kuznetsov, 1984; Verjoshanski, 1990).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.2 ADAPTACIÓN, FATIGA Y RECUPERACIÓN

### 1.2.1. Concepto de adaptación

Este proceso depende de una serie de estímulos biológicos que implican una reacción orgánica, psíquica y afectiva. *De todos los estímulos que influyen sobre el organismo el más importante es, sin duda, el estímulo del movimiento.* Su ausencia es causa de subdesarrollo e hipofunción.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.2 ADAPTACIÓN, FATIGA Y RECUPERACIÓN

### 1.2.2. Mecanismos de adaptación

Se dice que un organismo está adaptado a una situación determinada cuando existe un equilibrio entre la síntesis y la degeneración mientras no se interrumpen las exigencias normales.

Si un estímulo rompe la homeostasis, el organismo intentará restablecer un nuevo equilibrio correspondiente a la situación modificada.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.2 ADAPTACIÓN, FATIGA Y RECUPERACIÓN

### 1.2.2. Mecanismos de adaptación

Si el tipo del estímulo se basa en una nueva carga elevada, la homeostasis se interrumpe por un predominio de procesos degenerativos (catabólicos). La respuesta frente a este tipo de estímulo es un aumento de los procesos regenerativos (anabólicos), con el fin de proteger la estructura de un agotamiento excesivo de su capacidad en caso de que se vuelva a presentar otra carga similar.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.2 ADAPTACIÓN, FATIGA Y RECUPERACIÓN

### 1.2.2. Mecanismos de adaptación

Así pues, los procesos regenerativos no sólo intentarán recuperar el nivel inicial sino que lo van a superar. A este fenómeno se le denomina supercompensación

La supercompensación es, por tanto, el primer nivel de adaptación del organismo a la actividad muscular. (Yakovlew, 1977).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.2 ADAPTACIÓN, FATIGA Y RECUPERACIÓN

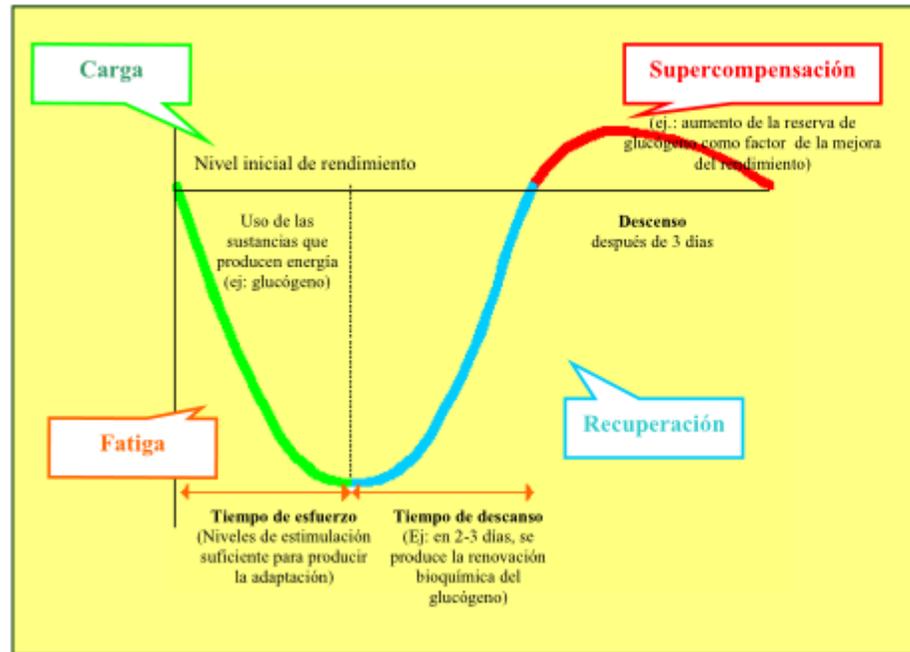


Figura 1.- La adaptación biológica en relación al aumento de los depósitos de glucógeno, con las fases de fatiga, recuperación hasta la supercompensación y vuelta al estado de rendimiento hasta el nivel inicial. *Adaptado de Yakovlew (1977).*

En función de la **intensidad y de la duración** de los estímulos físicos a la que es sometido el organismo podemos diferenciar dos tipos de adaptación, la inmediata o rápida y la crónica o a largo plazo.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.2 ADAPTACIÓN, FATIGA Y RECUPERACIÓN

*La velocidad de adaptación tras estímulos eficaces y repetidos de entrenamiento es diferente para diversos sistemas funcionales*, y depende de su grado previo de forma física; en este sentido el sistema muscular es un ejemplo de una capacidad rápida de adaptación, mientras que el consumo máximo de oxígeno es un sistema de adaptación medianamente rápido (Weineck, 1982).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.2 ADAPTACIÓN, FATIGA Y RECUPERACIÓN

Igualmente, se puede diferenciar entre una *adaptación específica* al entrenamiento físico, manifestada por cambios específicos en los grupos musculares implicados para una actividad deportiva en concreto, y una *adaptación general*, común para todas las disciplinas de resistencia aeróbica, que se manifiesta por una mejora en la resistencia aeróbica de base en todos los sistemas funcionales participantes en ella.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.2 ADAPTACIÓN, FATIGA Y RECUPERACIÓN

### 1.2.3. Concepto de fatiga física, recuperación y sobreentrenamiento

La aparición de la fatiga durante el ejercicio físico se expresa por la incapacidad, del músculo o del organismo en su conjunto, para mantener la misma intensidad de esfuerzo. Clasificación de la fatiga:

DE ORIGEN FÍSICO

DE ORIGEN NEUROLÓGICO

FATIGA PERIFÉRICA

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.2 ADAPTACIÓN, FATIGA Y RECUPERACIÓN

La aparición de la fatiga depende de la intensidad del esfuerzo, pudiendo suceder casi inmediatamente al comienzo de la aplicación de la carga de trabajo (por ejemplo un movimiento efectuado con una elevada potencia de esfuerzo o velocidad de ejecución, como un salto o una carrera de 50 metros en atletismo, puede provocar una fatiga muscular local, que hace prácticamente imposible una repetición inmediata a la misma intensidad)

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.2 ADAPTACIÓN, FATIGA Y RECUPERACIÓN

La práctica deportiva intensa y continuada durante largos períodos de tiempo, puede conducir a la condición de *fatiga crónica o sobre entrenamiento*. Ésta es una condición orgánica especial, que puede considerarse como “pre patológica”.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.2 ADAPTACIÓN, FATIGA Y RECUPERACIÓN

El efecto de entrenamiento puede ser diferente en función de cómo se relacione *la carga y la recuperación*. Según donde se coloquen las nuevas cargas de entrenamiento, antes, durante y después de la cima de supercompensación, se podrá conseguir un aumento del rendimiento (supercompensación positiva) o un mantenimiento del rendimiento (supercompensación nula). o una disminución del nivel de rendimiento (Supercompensación negativa).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.2 ADAPTACIÓN, FATIGA Y RECUPERACIÓN

- Cuando se administra un estímulo de entrenamiento en la fase de máxima supercompensación del estímulo anterior se produce un aumento del rendimiento (supercompensación positiva) (Figura 2).
- Podemos obtener un mayor incremento del rendimiento cuando administramos el nuevo estímulo antes de la máxima supercompensación del estímulo anterior (Figura 2).
- Por el contrario si adelantamos en demasía el nuevo estímulo, sin dar tiempo a la recuperación del organismo podemos producir una disminución del rendimiento (supercompensación negativa) (Figura 3).
- Cuando se da esta situación debemos cesar los estímulos de entrenamiento y dejar al organismo que se recupere antes de administrar nuevos estímulos, de esta manera estaremos aumentando el rendimiento por encima de los valores iniciales (supercompensación positiva acumulada) (Figura 4).
- Si los estímulos de entrenamiento se sitúan demasiado espaciados en el tiempo no se produce una mejora en el rendimiento del deportista, si no que se produce una estabilización de éste (Figura 4).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.2 ADAPTACIÓN, FATIGA Y RECUPERACIÓN

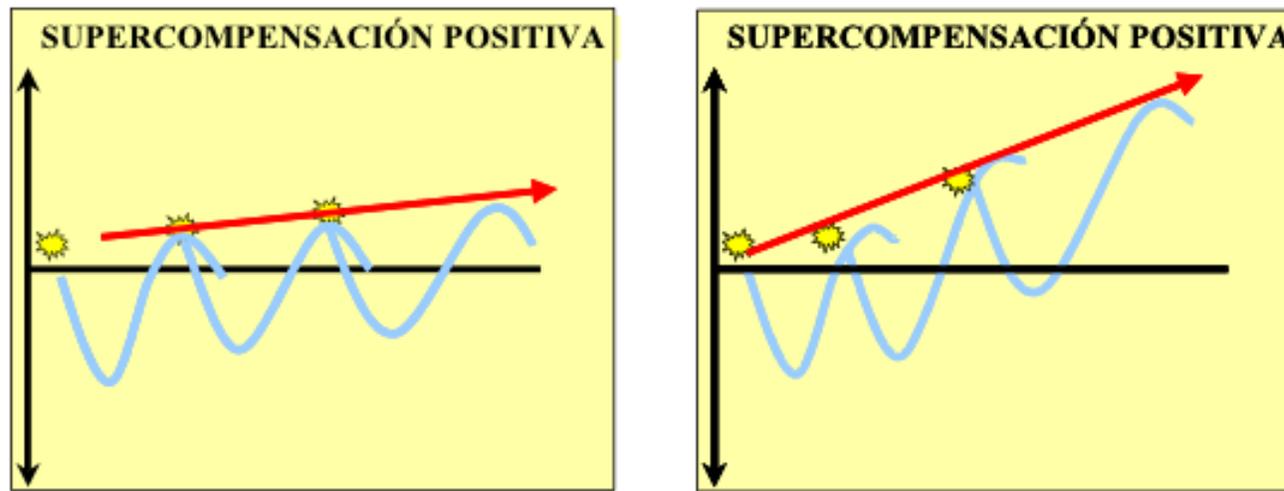


Figura 2.- Supercompensación positiva.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.2 ADAPTACIÓN, FATIGA Y RECUPERACIÓN

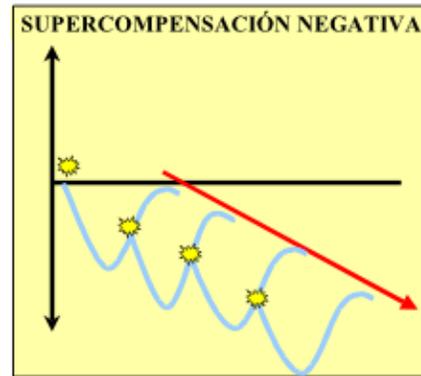


Figura 3.- Supercompensación negativa.

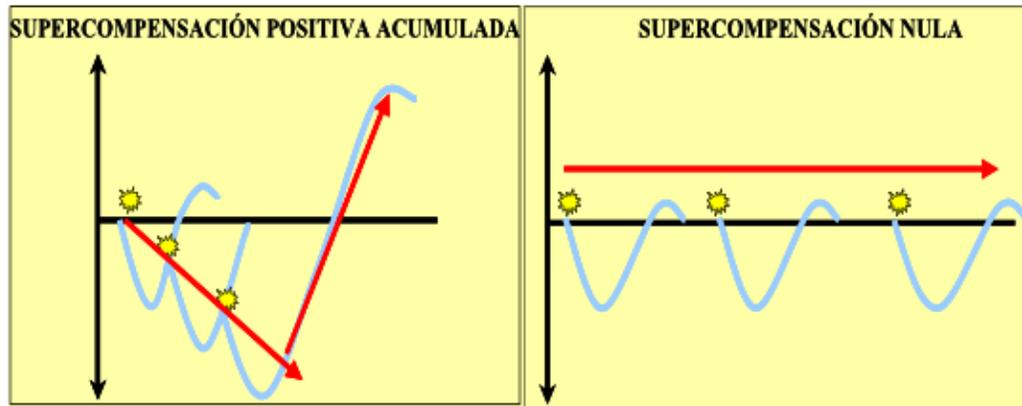


Figura 4.- Supercompensación positiva acumulada y Supercompensación nula.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

La carga dirige el proceso evolutivo de la condición física, Verjoshansky (1990) la define como: el trabajo muscular que implica en sí mismo el potencial de entrenamiento derivado del estado del deportista, que produce un efecto de entrenamiento que lleva a un proceso de adaptación.

La carga física puede definirse en base a cuatro aspectos o componentes fundamentales: *la naturaleza, la magnitud, la orientación y la organización.*

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

### 1.3.1. La naturaleza de la carga

La naturaleza de la carga implica lo que se va a trabajar y está determinada por el nivel de especificidad y el potencial de entrenamiento (Verjoshanskij, 1990).

*El nivel de especificidad indica la mayor o menor similitud del ejercicio con la manifestación propia del movimiento durante la competición.*

Cargas de entrenamiento o competición. Aseguran una mayor movilización informacional, energética y afectiva de los practicantes

## 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

### 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

- ✓ Cargas específicas y no-específicas. La especificidad de la carga es definida por la analogía de los ejercicios que constituyen la actividad competitiva de la modalidad deportiva.
- ✓ Cargas en función de la temporada deportiva. (preparación general o específica, de competición, de transición).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

### 1.3.2. La magnitud de la carga

La magnitud de la carga es el *aspecto cuantitativo* del estímulo utilizado en el entrenamiento. Está determinada por el volumen, la intensidad y la duración de la carga.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

### EL VOLUMEN DE LA CARGA

Es la *medida cuantitativa* de las cargas de entrenamiento. El volumen de entrenamiento puede ser cuantificado mediante el tiempo o la duración del entrenamiento (segundos, minutos, horas), la distancia cubierta (metros, kilómetros) o la carga elevada por unidad de tiempo (Kilogramos), el número de repeticiones de un ejercicio o elemento técnico ejecutado en un tiempo dado.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

### LA INTENSIDAD DE LA CARGA

Se entiende como el *aspecto cualitativo* de la carga ejecutado en un periodo determinado de tiempo (Bompa, 1993).

La intensidad de la carga de entrenamiento es el criterio de la carga que controla la potencia y la especificidad del estímulo sobre el organismo.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

La forma de valorar la intensidad de la carga varía en función de las características específicas de la actividad física deportiva que se trate. Así, aunque en muchas modalidades deportivas sea posible cuantificar la intensidad mediante la *altura*, *amplitud* (m; en deportes de lanzamientos y saltos); la *velocidad* (m/seg; en deportes que involucran velocidad); o la *magnitud de la carga* (Kg, Kgm, watos; en actividades contra resistencia), en aquellas actividades que se caracterizan por la presencia de un esfuerzo discontinuo y de intensidad variable, como por ejemplo los deportes de equipo o de lucha, valorar la intensidad del esfuerzo resulta muy complejo, se suele estimar mediante el *ritmo de juego*

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

En las propuestas presentadas (véanse tablas 3, 4, 5,6 y 7), se refleja el nivel de intensidad en función de un porcentaje determinado de esfuerzo sobre el rendimiento máximo, la intensidad correspondiente a una *frecuencia cardiaca* o una concentración de lactato determinada.

La intensidad viene determinada no sólo por el *esfuerzo muscular* sino también por la *energía nerviosa gastada* durante un rendimiento en entrenamiento o competición.

- Bompa (1983) establece una graduación del 1 al 5 para establecer los diferentes niveles de carga. Este autor se basa en la duración de los ejercicios, nivel de intensidad con que se realizan los ejercicios del entrenamiento y sistema de energía implicado (tabla 3)

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

Zona nº	Duración del trabajo	Nivel de intensidad	Sistema de producción de energía	Ergogénesis	
				Anaeróbico	Aeróbico
1	1-15 seg.	En el límite	ATP-CP	100-95	0-5
2	15-60 seg.	Máximo	ATP-CP y LA	90-80	10-20
3	1-6 min.	Submáximo	LA+ Aeróbico	10-(40-30)	30-(60-70)
4	6-30 min.	Medio	Aeróbico	(40-30)-10	(60-70)-90
5	Más de 30 min.	Bajo	Aeróbico	5	95

Tabla 3.- Propuesta de cinco zonas de intensidad para deportes cíclicos. Bompa, modificada por Navarro (1998).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

Harre (1987a) utiliza el porcentaje de trabajo de la mejor marca alcanzada en un test para determinar el índice de carga de los estímulos del entrenamiento:

Nº intensidad	Porcentaje del rendimiento máximo individual	Intensidad
1	30-50%	Bajo
2	50-70%	Intermedio
3	70-80%	Medio
4	80-90%	Submáximo
5	90-100%	Máximo
6	100-105%	Supermáximo

Tabla 4.- Escala de intensidades propuesta para ejercicios de velocidad y fuerza.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

<b>Fuerza: % de la fuerza máxima</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Resistencia: % del mejor tiempo</b>	<b>Frecuencia cardiaca por minuto</b>
30-50%	Escasa	30-50%	130
50-70%	Leve	50-60%	140
70-80%	Media	60-75%	150
80-90%	Submáxima	75-90%	165
90-100%	Máxima	90-100%	180

Tabla 5.- Escala de intensidad para el entrenamiento de la fuerza y la fuerza-resistencia para una persona medianamente entrenada. Martin (1977), citado por Grosser, Starischka y Zimmerman (1988).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

También se han usado indicadores metabólicos como la producción de lactato para determinar la carga de entrenamiento:

Carga	Fuente de energía	Lactato (mmol/l)	Tipo de ejercicio
1	Aeróbica	2	Recuperación activa
2	Aeróbica	2 - 4.5	Resistencia
3	Anaeróbica + Aeróbica	8 - 10	Resistencia
4	Anaeróbica láctica	Máx. 22	Entrenamiento específico
5	Anaeróbica láctica		Velocidad

Tabla 6.- Cuantificación de la carga. Absaliamov (1981), modificada por Vasconcelos Raposo (2000).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

Nikiforov propone la frecuencia cardiaca como parámetro ha utilizar en la monitorización de la carga de entrenamiento:

Zona	Tipo de intensidad	Frecuencia cardiaca por minuto
1	Baja	120-150
2	Media	150-170
3	Alta	170-185
4	Máxima	> 185

Tabla 7.- Las cuatro zonas de intensidad basadas en la respuesta de la frecuencia cardiaca a la carga de entrenamiento. Nikiforov (1974), citado por Bompa (1983).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

La intensificación del entrenamiento en el deporte moderno se logra, principalmente, por medio de la elevación de la intensidad de los ejercicios y, en menor medida, a costa de la reducción de intervalos de descanso entre ellos.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

### LA INTENSIDAD DE LA CARGA

Es el periodo de influencia de un solo estímulo o un periodo más largo en el que se trabaja con cargas de una misma orientación.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

Investigaciones que nos aproximan a saber cuál debe ser la duración de la carga (Verjoshanskij, 1990):

- ✓ La **fuerza muscular** absoluta revela un crecimiento lineal en relación a una determinada carga, mientras que se inicia una disminución sustancial cuando se supera la duración normal del entrenamiento.
- ✓ La **fuerza explosiva**, cuando es objeto de desarrollo especial, revela una marcada tendencia a decrecer. Cuanto más rápido es su crecimiento, antes se consigue una “meseta” (estancamiento). Esta meseta se consigue en tres o cuatro meses, en el caso de que la fuerza explosiva sea la capacidad condicional principal.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

- ✓ Las cargas de **orientación aeróbica** provocan, en un mes, un aumento sustancial de los índices de rendimiento aeróbico. La dinámica de los índices de la capacidad aeróbica y de la carga desarrollada por debajo del umbral anaeróbico es casi la misma y tiene un carácter lineal durante dos o tres meses. Sin embargo, si el volumen de carga sigue aumentando, los índices de la capacidad aeróbica no crecerán sustancialmente y se mantendrán sobre los límites del nivel conseguido.
- ✓ En la zona de producción de energía por **vía anaeróbica**, el ritmo de desarrollo de la capacidad se queda atrás con respecto al ritmo de crecimiento de la carga de la misma orientación. Para conseguir valores máximos de la capacidad anaeróbica se necesitan cerca de cuatro meses. Además, el incremento del volumen de trabajo de orientación anaeróbica ejerce una acción positiva, sólo cuando va precedida de una cantidad importante de trabajo aeróbico.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

### 1.3.3. La orientación de la carga

La orientación de la carga está definida por la cualidad o capacidad que es potenciada (en el plano físico, técnico, táctico, o psicológico) y por la fuente energética solicitada predominantemente (procesos aeróbicos, o anaeróbicos). Esta orientación puede ser clasificada en: selectiva y compleja.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

### 1.3.3. La orientación de la carga

- ✓ La carga es *selectiva* cuando privilegia una determinada capacidad.
- ✓ Es *compleja* cuando se solicitan diferentes capacidades y diferentes sistemas funcionales.
- ✓ En el desarrollo de las tareas, es más factible que puedan aplicarse cargas selectivas en las sesiones y los microciclos de entrenamiento.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

### 1.3.4. La organización de la carga

Consiste en la *sistematización de la carga en un periodo* de tiempo dado con el fin de conseguir un efecto acumulado positivo de las cargas de diferente orientación. Se deben atender dos aspectos: la distribución de la carga en el tiempo y la interconexión de las cargas.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

### 1.3.4. La organización de la carga

*La distribución de las cargas* en el tiempo es la forma en que se colocan las diferentes cargas en una sesión, día, microciclo, mesociclo o macrociclo.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

### 1.3.4. La organización de la carga

- ✓ Las **cargas regulares de una dirección funcional** determinada provocan reacciones funcionales de corta duración, que no garantizan las condiciones para el desarrollo de los cambios de la adaptación de larga duración en el organismo.
- ✓ Las **cargas concentradas de una dirección funcional** determinada garantizan modificaciones funcionales más profundas en el organismo y cambios más sustanciales en el nivel de preparación condicional del deportista.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

### 1.3.4. La organización de la carga

La *interconexión de las cargas* indica la relación que las cargas de diferente orientación tienen entre sí. Una combinación racional de las cargas de diferente orientación asegura la obtención del efecto acumulativo de entrenamiento.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

### 1.3.4. La organización de la carga

El problema de la organización de la carga de entrenamiento está estrechamente ligado a la ***elección de un intervalo óptimo de recuperación*** entre las distintas unidades de entrenamiento y la alternancia de las cargas de distinta orientación.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

### 1.3.4. La organización de la carga

Esto hace extremadamente compleja y difícil la toma de decisiones para elegir las variantes óptimas de organización del entrenamiento que permitan conseguir el nivel deseado de la capacidad especial de rendimiento del deportista. Por lo tanto hay que considerar que si la organización de la carga no se realiza correctamente los efectos que se producen sobre la condición física del practicante pueden ser negativos

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

### 1.3.4. La organización de la carga

Actividad	Rápida. Muy incompleta	Incompleta	Completa
Aeróbica	+ 1h30' - 2h	12 horas	24-36 horas
Aeró/anaeróbica		12 horas	24-28 horas
Anaeróbica	+ 2-3 horas	12-18 horas	48-72 horas
Fuerza máxima		+ 18 horas	72-84 horas
Neuromuscular		+ 18 horas	72 horas

Tabla 8.- Tiempos de recuperación. Grosser y cols. (1988).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

### 1.3.4. La organización de la carga

Para que den los distintos tipos de supercompensación, es muy importante tener en cuenta el **tiempo de regeneración del organismo** en función de los distintos tipos de cargas que se apliquen, de esta forma podremos conocer cuando aplicar el estímulo siguiente de entrenamiento en función del tipo de supercompensación que queremos conseguir.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

### 1.3.4. La organización de la carga

Se han sugerido *algunas alternativas* de combinación de cargas en un orden tal que produzcan interacción positiva entre cargas dirigidas al desarrollo de la resistencia:

- ✓ Cargas aeróbicas después de cargas de tipo anaeróbico-alactácido.
- ✓ Cargas aeróbicas después de cargas anaeróbico-glucolíticas (con bajo volumen).
- ✓ Cargas anaeróbico-glucolíticas después de cargas anaeróbico-alactácidas (Volkov, 1981).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.3 LA CARGA DE TRABAJO FÍSICO

### 1.3.4. La organización de la carga

Se observan interacciones negativas en estos casos:

- ✓ Cargas anaerobico-alactácidas después de un trabajo notable de orientación glucolítica.
- ✓ Cargas de orientación glucolítica, después de grandes volúmenes de trabajo aeróbico (Volkov, 1981).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.4 LOS PRINCIPIOS DEL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

El entrenamiento es un proceso metodológicamente estructurado que permite adaptaciones en el tiempo con la intención de mejorar el rendimiento (García, 1999); este proceso se rige por unas normas que se denominan *principios del entrenamiento deportivo*.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.4 LOS PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO

### 1.4.1 Principios que inician la adaptación

#### PRINCIPIO DE SOBRECARGA

Para que se inicie la adaptación es imprescindible que el estímulo de entrenamiento supere un umbral de esfuerzo. Este principio se basa en la ley de Schultz-Arnoldt, según ella cada deportista tiene *un umbral de esfuerzo determinado y un nivel de tolerancia*. En función de estos dos conceptos se puede establecer una graduación de los estímulos de entrenamiento.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.4 LOS PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO

### 1.4.1 Principios que inician la adaptación

#### PRINCIPIO DE PROGRESIÓN

Elevación gradual de los componentes de la carga del entrenamiento, como la complejidad de los elementos técnicos y tácticos del deporte, para favorecer el aumento del rendimiento deportivo. Cuando el mismo estímulo de entrenamiento se mantiene constante en el tiempo se produce un plateau (meseta) en la curva del rendimiento deportivo, el cuerpo se adapta al estímulo presentado inicialmente y este ya no sobrepasa el umbral de esfuerzo o sollicitación con lo cual aparece un estancamiento del rendimiento ya que no se producen adaptaciones. Si esta situación se prolonga en el tiempo se produce una involución en el rendimiento del deportista.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.4 LOS PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO

### 1.4.1 Principios que inician la adaptación

Para evitar estas situaciones es necesario aumentar la carga de entrenamiento paulatinamente, en este sentido diversos autores Harre, D. (1987) proponen aumentar la carga de la siguiente forma:

- 1- Aumento de la frecuencia.
- 2- Aumento del volumen.
- 3- Aumento de la densidad.
- 4- Aumento de la intensidad.

Los autores no recomiendan aumentar la carga de entrenamiento jugando con todos los parámetros que la determinan a la vez.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.4 LOS PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO

### 1.4.1 Principios que inician la adaptación

#### PRINCIPIO DE VARIEDAD

Con este principio se pretende *evitar una disminución o estancamiento del rendimiento debido a la presencia de estímulos monótonos en el entrenamiento* que produzcan una acomodación del deportista a ese estímulo (Grosser, 1992). Atendiendo a este principio el rendimiento deportivo se va a ver mejorado de la siguiente forma (Platonov, 1988):

- 1.- Variando los ejercicios de entrenamiento.
- 2.- Variando las cargas de entrenamiento.
- 3.- Variando los métodos de entrenamiento.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.4 LOS PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO

### 1.4.1 Principios que inician la adaptación

#### PRINCIPIO DE OPTIMIZACIÓN

Atendiendo a la concepción biológica del proceso de entrenamiento, éste se reduciría a *fomentar los procesos de supercompensación en un primer lugar y de adaptación en un segundo* lugar, para aumentar el rendimiento del deportista. Para que se den estos dos procesos es fundamental una *alternancia*, en todo el proceso de entrenamiento y en todas las estructuras del mismo, de fases de estimulación del organismo con fases de recuperación.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.4 LOS PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO

### 1.4.2 Principios que aseguran la adaptación

#### REPETICIÓN Y CONTINUIDAD

Los estímulos de entrenamiento necesitan *repetirse de manera periódica* para que se produzcan los procesos de adaptación y la adquisición y estabilización de los patrones técnicos. En este sentido se sabe que las adaptaciones que se producen en el metabolismo son relativamente rápidas (2-3 semanas), los cambios morfológicos se dan en torno a las 4-6 semanas, en cambio las adaptaciones del sistema nervioso se producen de una manera más lenta (meses) (Grosser, 1992; Weineck, 1988).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.4 LOS PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO

### 1.4.2 Principios que aseguran la adaptación

#### DE REVERSIBILIDAD

Los efectos del entrenamiento son reversibles, la mayoría de *las adaptaciones que se logran con el entrenamiento se pierden o disminuyen cuándo éste cesa*, siendo la pérdida diferente en función de la capacidad implicada. En este contexto, podemos afirmar, que cargas con volumen alto e intensidad pequeña producen un efecto más prolongado que cargas con volumen pequeño y alta intensidad.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.4 LOS PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO

### 1.4.2 Principios que aseguran la adaptación

#### DE PERIODIZACIÓN

Este principio hace referencia al *carácter cíclico del entrenamiento*, puesto que el sujeto no puede mantener de forma indefinida su rendimiento; por ello es necesario alternar períodos de trabajo con períodos de recuperación, así como períodos en donde se hace más énfasis en una capacidades que en otras.

Esta distribución de los periodos de entrenamiento es *válida para todos los deportes y deportistas aunque con ciertas particularidades* en función de las características del deporte que tratemos, características de los deportistas y tipo de planificación elegida (tradicional-contemporánea).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.4 LOS PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO

### 1.4.3 Principios que orientan la adaptación

#### DE INDIVIDUALIDAD

Hace referencia a que *todas las personas somos diferentes y a la hora de planificar el entrenamiento hay que tener en cuenta estas diferencias*. Hay una serie de factores que marcan como va a tener que ser el entrenamiento: herencia, maduración de la persona, descanso, nivel de condición física del sujeto, nutrición, motivación, sexo... (Navarro, 1990). Junto a las características individuales del deportista hay que tener en cuenta los intereses del deportista, ya que marcaran los contenidos y métodos y planificación del entrenamiento a emplear a lo largo de la temporada.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.4 LOS PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO

### 1.4.3 Principios que orientan la adaptación

#### DE ESPECIFICIDAD

El entrenamiento debe *desarrollar las capacidades relacionadas con el éxito* deportivo. En primer lugar y con deportistas noveles hay que desarrollar las cualidades físicas básicas, una vez conseguido este objetivo deben desarrollarse las cualidades específicas del deporte.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.4 LOS PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO

### 1.4.3 Principios que orientan la adaptación

#### DE ESPECIALIZACIÓN

La especialización no sólo hace referencia a la estructura de los ejercicios si no también a los *factores de la carga de entrenamiento* (intensidad y volumen de entrenamiento) (González Badillo, 1991). La especialización se basa en un *desarrollo multilateral a lo largo de la carrera del deportista*. Hay un aumento progresivo y continuo tanto del volumen como de la intensidad del entrenamiento y de los ejercicios de preparación específica (Navarro, 1990).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.4 LOS PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO

### 1.4.3 Principios que orientan la adaptación

#### DE ALTERNANCIA

Este principio hace referencia a la *interacción entre las diferentes capacidades físicas y la técnica* para lograr el mayor rendimiento. Guiándonos por este principio debemos tener en cuenta de manera general (Navarro, 1990):

- ✓ Todos los componentes del rendimiento van a interactuar entre si (capacidades físicas, psicológicas, técnica, táctica,...).
- ✓ La técnica ha de adaptarse continuamente a las mejoras físicas, ya que éstas van a influir en la técnica de manera cuantitativa como cualitativa

## 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

### 1.5 LOS EJERCICIOS COMO MEDIOS DE LA PREPARACIÓN FÍSICA

El entrenamiento de la condición física se realiza a través de determinadas técnicas motrices/ejercicios y se vincula sistemáticamente con unas cargas para producir formas de entrenamiento.

*Los medios de la preparación física son los distintos ejercicios físicos que ejercen una influencia directa o indirecta en el desarrollo de las capacidades físicas de los practicantes.*

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.5 LOS EJERCICIOS COMO MEDIOS DE LA PREPARACIÓN FÍSICA

Formas de entrenamiento según Martin y Cos (2001):

### FORMAS DE EJERCICIO

Las formas de ejercicio, son secuencias motrices elaboradas que se ejecutan con y sin aparatos, con resistencias externas diversas y variables y con un objetivo preciso en cuanto al contenido. En el entrenamiento condicional se han impuesto aquellas formas de ejercicio cuya eficacia en relación con el objetivo se puede calificar como buena

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.5 LOS EJERCICIOS COMO MEDIOS DE LA PREPARACIÓN FÍSICA

### FORMAS DE JUEGO

Las formas de *juego y competición*, configuran el ejercicio en el marco de una idea de juego o competición. Estas formas de entrenamiento no se justifican únicamente en el ámbito infantil o juvenil, sino que también se emplean para ejercer un efecto complejo sobre los supuestos prácticos de las modalidades deportivas aportando variedad dentro de la monotonía del entrenamiento.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.5 LOS EJERCICIOS COMO MEDIOS DE LA PREPARACIÓN FÍSICA

### TÉCNICAS DEPORTIVAS

Las *técnicas deportivas* se emplean sobre todo para trabajar en los entrenamientos de resistencia o velocidad, modificándolas en parte con variaciones en su velocidad de ejecución, aparatos, mayores resistencias externas, limitaciones en la amplitud de los movimientos, etc.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.5 LOS EJERCICIOS COMO MEDIOS DE LA PREPARACIÓN FÍSICA

Clasificaciones del ejercicio físico:

DIFERENTES CLASIFICACIONES DE LOS EJERCICIOS FÍSICOS			
SEGÚN LA FORMA DEL CONTENIDO DEL ENTRENAMIENTO	Formas de ejercicio		
	Formas de juego y competición		
	Técnicas deportivas		
SEGÚN LA FINALIDAD DEPORTIVA	De entrenamiento	De preparación general	
		Auxiliares	
	De competición	De preparación especial	
SEGÚN EL TIPO DE	De Fuerza		
	De Resistencia		
	De Velocidad		
	De Flexibilidad		
	De Coordinación		
SEGÚN LA MUSCULATURA IMPLICADA	Cantidad	Locales	
		Regionales	
		Globales	
	Tipo de trabajo muscular	Estáticos	
		Dinámicos	
		Mixtos	
SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS ESPACIO TEMPORALES	Cíclicos	Anaeróbcos	máxima potencia anaeróbica
			potencia anaeróbica casi máxima
			potencia anaeróbica submáxima
		Aeróbcos	máxima potencia aeróbica
			potencia aeróbica casi máxima
			potencia aeróbica submáxima
			potencia aeróbica media
			Poca potencia aeróbica
	Acíclicos	De situación	
		Estándar	
De choque			

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.5 LOS EJERCICIOS COMO MEDIOS DE LA PREPARACIÓN FÍSICA

Los ejercicios físicos también se pueden clasificar atendiendo a la *cantidad de musculatura implicada* en la realización del mismo. Platonov y Bulatova diferencian entre ejercicios locales; aquellos en los que interviene menos de un 30% de la masa muscular, ejercicios regionales; interviene entre un 30-50% de la masa muscular, y ejercicios globales (más del 50% de la masa muscular). Según el régimen de trabajo muscular se diferencia entre ejercicios estáticos, dinámicos y mixtos.

## 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

### 1.5 LOS EJERCICIOS COMO MEDIOS DE LA PREPARACIÓN FÍSICA

El análisis de la estabilidad y periodicidad de las características espaciotemporales de las acciones motoras permite subdividir los ejercicios en cíclicos y acíclicos:

- ✓ Los *ejercicios de cíclicos* se caracterizan por la repetición reiterada de ciclos de movimiento relativamente estándar (p.e. la natación, la carrera, etc.). En función de la predominancia de uso de una vía energética y otra pueden ser subdivididos a su vez en ejercicios aeróbicos o anaeróbicos.

## 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

### 1.5 LOS EJERCICIOS COMO MEDIOS DE LA PREPARACIÓN FÍSICA

- ✓ Los *ejercicios acíclicos* se caracterizan por un cambio constante y por la inestabilidad de la actividad motora, por la variación de los parámetros espaciotemporales y dinámicos de las acciones motoras en amplios diapasones (p.e. los lanzamientos, los deportes de equipo, el patinaje artístico etc.). Se pueden destacar tres grupos de ejercicios acíclicos:

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.5 LOS EJERCICIOS COMO MEDIOS DE LA PREPARACIÓN FÍSICA

### EJERCICIOS DE SITUACIÓN

Se distinguen por una variedad exclusiva de las características dinámicas y espaciotemporales de los movimientos, de la actividad de los sistemas de suministro de energía, de los centros reguladores y de los órganos ejecutantes. Estos ejercicios caracterizan los juegos deportivos de equipo, los deportes de lucha y algunos deportes de coordinación compleja como el esquí alpino.

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.5 LOS EJERCICIOS COMO MEDIOS DE LA PREPARACIÓN FÍSICA

### EJERCICIOS ESTÁNDAR

Aunque se caracterizan por una gran variedad de acciones motoras y de la actividad de los distintos sistemas funcionales del organismo, organizan todas estas acciones con un orden estricto de los elementos, con características dinámicas y cinemáticas concretas de los movimientos. Los ejercicios de este grupo caracterizan la mayoría de los deportes de coordinación compleja (gimnasia, salto de trampolín, acrobacia, patinaje artístico sobre hielo).

# 1. EL ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

## 1.5 LOS EJERCICIOS COMO MEDIOS DE LA PREPARACIÓN FÍSICA

### EJERCICIOS DE CHOQUE

Se diferencian de los anteriores por manifestar índices casi extremos y extremos de la fuerza-velocidad, por su coordinación y por su breve duración. Estos ejercicios pueden tener elementos del trabajo cíclico como por ejemplo el viraje en natación.



**MÁSTER EN PREPARACIÓN FÍSICA PARA EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**



**MÁSTER EN PREPARACIÓN FÍSICA PARA EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

# MÁSTER EN PREPARACIÓN FÍSICA PARA EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO



## **2. LA RESISTENCIA**

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.1 CONCEPTOS Y MANIFESTACIONES DE LA RESISTENCIA

Se puede definir la resistencia como:

*La capacidad del organismo de afrontar y soportar esfuerzos de diferente intensidad o como la capacidad de resistir a la fatiga en esfuerzos de prolongada duración (Manno, 1991; Bompa, 1990).*

*La capacidad de resistir psíquica y físicamente a una carga durante largo tiempo produciéndose finalmente un cansancio (pérdida de rendimiento) insuperable (manifiesto) debido a la intensidad y la duración de la misma y/o capacidad de recuperarse rápidamente después de esfuerzos físicos o psíquicos. (Zintl, 1991).*

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.1 CONCEPTOS Y MANIFESTACIONES DE LA RESISTENCIA

#### 2.1.1 CLASIFICACIONES DE LA RESISTENCIA

1. Según la cuantía de la musculatura activa que interviene en el esfuerzo, podemos considerar dos grandes tipos de resistencia, la resistencia general y la resistencia local.

2. En función de si el trabajo muscular se realiza en movimiento o no se diferencia entre resistencia dinámica y resistencia estática respectivamente (Navarro, 1998)

3. En función de la duración del esfuerzo realizado, en caso de máxima intensidad de carga posible, se distinguen seis tipos de resistencia (Navarro, 1998):

- Resistencia de corta duración: esfuerzos de 25 segundos a 2 minutos.
- Resistencia de mediana duración: esfuerzos de 2 a 10 minutos.
- Resistencia de larga duración I: esfuerzos de 10 a 35 minutos.
- Resistencia de larga duración II: esfuerzos de 35 a 90 minutos.
- Resistencia de larga duración III: esfuerzos de 90 minutos a 6 horas.
- Resistencia de larga duración IV: esfuerzos de más de 6 horas.

4. Considerando la relación de la resistencia con las capacidades de fuerza y velocidad podemos hablar de resistencia de fuerza y resistencia de velocidad respectivamente.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.1 CONCEPTOS Y MANIFESTACIONES DE LA RESISTENCIA

#### 2.1.1 CLASIFICACIONES DE LA RESISTENCIA

**5. Según la importancia de la resistencia para la capacidad de rendimiento específica del deporte practicado** distinguimos entre resistencia de base, cuando ofrece las posibilidades básicas para las diferentes actividades motrices deportivas, y resistencia específica, cuando supone una adaptación a la estructura de resistencia de una modalidad deportiva.

**6. Dependiendo de la principal vía energética requerida para el trabajo muscular**, se diferencian, a modo general dos tipos de resistencia, la resistencia aeróbica (con oxígeno) y la resistencia anaeróbica (sin oxígeno). Rara vez se presenta una de ellas de forma pura (Zintl, 1991), ya que **en cualquier esfuerzo ambas siempre están presentes, y la anaeróbica depende, en gran medida, de la aeróbica** (Mansilla y García, 1999), por lo que es más correcto hablar de la **predominancia de uso de una vía energética u otra**. Los ejercicios aeróbicos o anaeróbicos, a su vez, pueden ser subdivididos. Kotz (1986) distingue tres grupos de ejercicios anaeróbicos:

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.1 CONCEPTOS Y MANIFESTACIONES DE LA RESISTENCIA

- Ejercicios de máxima potencia anaeróbica (hasta 15-20 seg).
  - Ejercicios de potencia anaeróbica casi máxima (20-45 seg).
  - Ejercicios de potencia anaeróbica submáxima (45-120 seg).
- y cinco aeróbicos:
- Ejercicios de máxima potencia aeróbica (95-100%  $VO_2$ máx; 3-10 min)
  - Ejercicios de potencia aeróbica casi máxima (85-90%  $VO_2$ máx; 10-30 min).
  - Ejercicios de potencia aeróbica submáxima (70-80%  $VO_2$ máx; 30-80 min).
  - Ejercicios de potencia aeróbica media (55-65%  $VO_2$ máx; > de 2 horas).
  - Ejercicios de poca potencia aeróbica (50%  $VO_2$ máx o menos; varias horas).

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.1 CONCEPTOS Y MANIFESTACIONES DE LA RESISTENCIA

FACTORES	ANAERÓBICO ALÁCTICO	ANAERÓBICO LÁCTICO	AERÓBICO	
INTENSIDAD	MÁXIMA	MÁXIMA - SUBMÁXIMA	SUBMÁXIMA-MEDIA – BAJA	
DURACION	Potencia	4" a 6"/8"	40" – 60"	5' –15'
	Capacidad	Hasta 20"	Hasta 120"	Hasta 2-3 horas
COMBUSTIBLE	QUÍMICO ATP/PC	ALIMENTICIO GLUCÓGENO	ALIMENTICIO GLUCÓGENO GRASAS- PROT.	
ENERGÍA	MUY LIMITADA	LIMITADA	ILIMITADA	
DISPONIBILIDAD	MUY RÁPIDO	RÁPIDO	LENTO	
SUBPRODUCTOS	NO HAY	ÁCIDO LÁCTICO	H2O - CO2	
CAPACIDAD MOTORA	Velocidad Fuerza- potencia	Resist. velocidad Resist. anaeróbica.	Resist. aeróbica Resist. muscular	
UTILIZACIÓN	Actividades intensas y breves	Actividades intensas de duración media	baja-media intensidad Y larga duración	
OBSERVACIÓN	Nº 1- ATP/PC	Nº 2 GLUCÓLISIS	Nº 3 OXIDATIVO	

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.1 CONCEPTOS Y MANIFESTACIONES DE LA RESISTENCIA

#### 2.1.2 Factores que influyen en la capacidad de resistencia

La resistencia se ve principalmente afectada por dos tipos de factores, los **musculares y los cardiorrespiratorios**. Entre los primeros se encuentran:

- Fibras musculares: en función del mayor o menor porcentaje de fibras de contracción lenta (ST o I) o rápida (FT o II) que tengan los sujetos.
- Reservas de energía: una escasez de sustratos ricos en energía puede disminuir la capacidad para realizar esfuerzos de resistencia.
- Actividad enzimática: el entrenamiento de la resistencia hace que se modifique el número y la actividad de las enzimas productoras de sustratos de energía.
- Regulación hormonal: las hormonas secretadas en sangre juegan un papel importante en la regulación del metabolismo y el equilibrio electrolítico.

Y dentro de los factores cardiocirculatorios están:

- Capilarización: se ve favorecida por el aumento del riego sanguíneo producido mediante el aumento de la superficie de los capilares en la periferia.
- Volumen sanguíneo: el entrenamiento puede hacer que aumente el volumen sanguíneo, y por lo tanto, el número de glóbulos rojos y la mejora del transporte de oxígeno.
- Tamaño del corazón: un mayor tamaño del corazón repercute en la frecuencia cardíaca del deportista.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.2 LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA EN LOS NIÑOS

El estudio de la resistencia durante los primeros años de vida de un sujeto, se realizará analizando las adaptaciones que se producen en los subsistemas que configuran el sistema de aporte de oxígeno, así como el estudio del funcionamiento y evolución de los diferentes sistemas energéticos que permiten la contracción muscular.

Las dependencias fisiológicas de las diferentes manifestaciones de la resistencia (aeróbica y anaeróbica) varían en importancia en función del origen de las mismas.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.2 LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA EN LOS NIÑOS

#### 2.2.1 La resistencia aeróbica en los niños

La resistencia aeróbica, se encuentran determinada, en gran medida por el **desarrollo de los sistemas circulatorio y respiratorio**, que son los que van a permitir renovar el contenido de oxígeno de la sangre capilar y van a delimitar la **capacidad de obtención de energía** durante un esfuerzo aeróbico.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.2 LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA EN LOS NIÑOS

#### □ La evolución del consumo de oxígeno en los niños.

El consumo de oxígeno ( $VO_2$ ) pone de manifiesto la respuesta integrada del sistema de aporte de oxígeno y la utilización del mismo por los tejidos, principalmente por el tejido muscular. Desde un punto de vista funcional el  $VO_2$  depende de un gran número de **factores que se encargan de llevar el  $O_2$  desde los pulmones hasta los tejidos para ser utilizado en la obtención de la energía necesaria para el ejercicio.**

El consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2m\acute{a}x.}$ ) es un parámetro que nos permite evaluar la capacidad de resistencia de una persona ante estímulos de baja intensidad y larga duración. La evolución de este parámetro varía en función de que se analice en valores absolutos (l/min) o en valores relativos (ml/kg/min).

Los valores absolutos del  $VO_{2m\acute{a}x.}$  se **van incrementando, de forma natural, con la edad** de la persona hasta que ésta llega al final de su crecimiento y maduración (18-20 años). Este incremento no siempre es lineal, sino que se pueden observar **diferentes ritmos o velocidades de crecimiento**. Antes de la pubertad, el aumento medio es de 0.2 l/min/año. En esta línea, Cunningham y cols.(1984) señalan que entre los 9 y los 15 años el incremento en el  $VO_{2m\acute{a}x.}$ , en valores absolutos, es prácticamente lineal y sus variaciones están relacionadas con la variabilidad del peso corporal y, en menor grado, con la estatura y la obesidad.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.2 LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA EN LOS NIÑOS

Durante la pubertad el incremento medio es de 0.4-0.5 l/min/año, para posteriormente ir decreciendo durante la adolescencia para finalizar su evolución entre los 18-20 años. Este período de **rápido incremento del VO<sub>2</sub>máx. se produce entre los 13-15 años de edad**, observándose que en los niños activos es superior que en los niños inactivos, a la vez que se prolonga durante más tiempo los altos niveles de crecimiento del VO<sub>2</sub>máx. (Mirwald, 1981).

Si consideramos que **el VO<sub>2</sub> máx. depende sobre todo de la masa corporal, su relación con el peso corporal** del sujeto, constituye un índice más fiel para la valoración de la capacidad de trabajo de tipo aeróbico (Documenti, 1985).

Los valores relativos del VO<sub>2</sub>máx durante el crecimiento son más estables, a la edad de 5 años alcanzan un 90% de los valores máximos, llegando al 100% sobre los 8-10 años en los niños que no se someten a un entrenamiento especializado. Según Falk y Bar-Or (1993) entre los 6-16 años de edad los valores relativos del VO<sub>2</sub>máx se mantienen inalterados en los chicos, disminuyendo en las chicas poco activas al final de este período.

El incremento del VO<sub>2</sub> se debe inicialmente a los cambios que aparecen en el volumen sistólico, mientras que más tarde el efecto se debe al incremento de la diferencia arterio-venosa de oxígeno.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.2 LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA EN LOS NIÑOS

- **Modificaciones en el sistema cardiovascular durante el crecimiento.**

El tamaño del corazón afecta al **volumen sistólico** y, por lo tanto, al gasto cardiaco y al consumo de oxígeno del niño sin necesidad de que se le apliquen cargas específicas de entrenamiento.

- **Evolución del gasto cardiaco.** El gasto cardiaco es el **producto del volumen sistólico** (volumen de sangre que el corazón expulsa en cada contracción) **por la frecuencia cardiaca** (número de veces que se bombea el volumen sistólico en un determinado tiempo).

- **Evolución de la presión arterial.** La presión arterial es la **presión que ejerce la sangre sobre las paredes de las arterias por las que circula**, varía en cada latido marcando valores distantes entre la sístole y la diástole. Sus valores se modifican durante la realización de un esfuerzo físico (30-40%) favoreciendo el flujo sanguíneo.

- **Modificaciones en la composición de la sangre.**

Los niveles de hemoglobina y eritrocitos en sangre son menores en los niños, lo que afecta al valor del hematocrito y a la capacidad de transporte de oxígeno en la sangre a los tejidos activos.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.2 LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA EN LOS NIÑOS

○ **Evolución de la diferencia arterio-venosa de oxígeno.** La diferencia arterio-venosa de  $O_2$  indica la cantidad de oxígeno que los tejidos son capaces de extraer del torrente circulatorio..

□ **Modificaciones pulmonares durante el crecimiento.**

El entrenamiento de la resistencia además de los factores anteriormente citados, depende también de factores dimensionales del aparato respiratorio tales como la capacidad vital, capacidad pulmonar total, capacidad residual funcional.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.2 LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA EN LOS NIÑOS

#### 2.2.2 La resistencia anaeróbica en los niños

La fuente energética anaeróbica esta determinada por la **capacidad enzimática del sistema glucolítico y por la cantidad y disponibilidad de los sustratos energéticos (glucógeno) de que se disponga.**

El principal parámetro indicador el potencial del metabolismo anaeróbico son los cambios en la **producción de ácido láctico** máximo que es capaz de alcanzar el sujeto con la ejecución de un esfuerzo supramáximo.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.2 LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA EN LOS NIÑOS

#### ▫ **Metabolismo anaeróbico y maduración sexual.**

Para una edad comprendida entre 11 y 15 años no se observan diferencias significativas en la capacidad anaeróbica de los niños que han madurado precozmente, con respecto a aquellos que lo han hecho más tardíamente. Metabolismo anaeróbico y capacidad enzimática.

Los problemas que presentan los niños en su metabolismo anaeróbico puede ser debido a la **limitada actividad enzimática** de esta vía energética (glucogenofosforilasa, fosfofructokinasa y LDH). Este nivel de maduración del sistema endocrino, incide sobre el nivel potencial de los niños a enfrentarse a esfuerzos de tipo anaeróbico.

No obstante, algunos autores (Weineck, 1988) afirman, que mediante el entrenamiento específico y prolongado, el niño puede registrar valores de lactato plasmático similares a los del adulto, aunque reconocen lo inadecuado de este tipo de entrenamiento en estas edades, al tener una tasa de eliminación muy inferior a la del adulto.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.2 LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA EN LOS NIÑOS

- Evolución de la capacidad de trabajo anaeróbico con la edad.

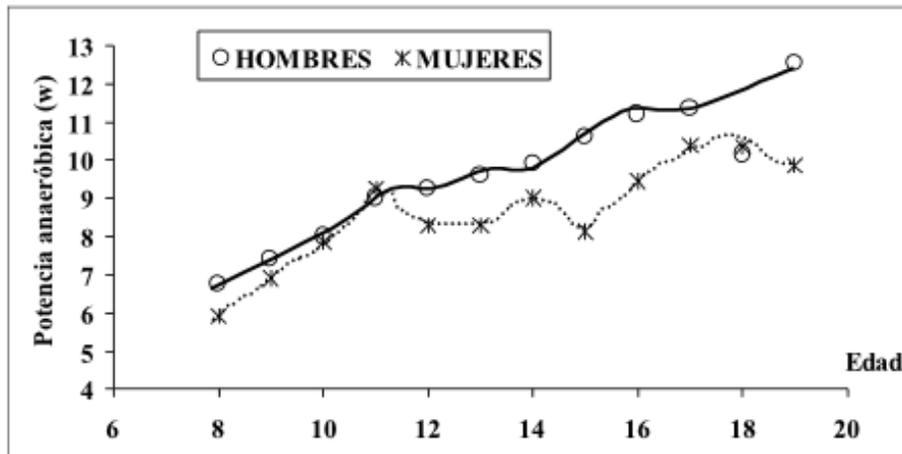


Figura 1.- Evolución de la capacidad anaeróbica con la edad en niños y niñas entre los 8 y 18.8 años. Adaptado de Blimkie, Roche y Bar-Or (1986).

Biológicamente, **el niño tiene una menor capacidad glucolítica**, es decir, está menos adaptado para esfuerzos anaeróbicos que el adulto. Algunos autores sugieren que otros factores indeterminados (bioquímicos, hormonales, etc.) unidos al incremento de masa magra, determinan la mejora de la capacidad anaeróbica de los niños (Mercier y cols., 1992).

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.3 LOS EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA EN NIÑOS

Es una de las primeras capacidades que se desarrollan en los muy jóvenes, los efectos adaptativos que produce son los siguientes:

- Aumento del diámetro y del número de capilares; mejor recambio periférico.
- Aumento de la musculatura cardíaca (hipertrofia y volumen); regulación de la distribución sanguínea (en esfuerzo y reposo).
- Aumento del volumen de sangre y, en parte, de los glóbulos rojos.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.3 LOS EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA EN NIÑOS

#### 2.3.1 Efectos del entrenamiento de resistencia aeróbica en niños

En este apartado se intentan aclarar dudas sobre cómo afecta el entrenamiento de resistencia al metabolismo aeróbico o a la velocidad de crecimiento del  $\text{VO}_2$ , así como la influencia que éste puede tener en el resto de las etapas de la vida de la persona.

Investigaciones llevadas a cabo en los últimos años, parecen confirmar la **entrenabilidad de la resistencia ya desde edades muy tempranas**; algunos fijan estas edades a partir, incluso, de los 4 años hasta los 12 años, alcanzando la **mejor relación de  $\text{VO}_2$  máx./kg. entre los 12 y 14 años en las mujeres y entre los 14 y 17 años en los varones** (Gianpietro y Cols., 1989).

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.3 LOS EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA EN NIÑOS

#### 2.3.1 Efectos del entrenamiento de resistencia aeróbica en niños

El entrenamiento de resistencia en niños mejora sus valores de  $VO_2$  máx., observando todos los autores diferencias entre niños entrenados y no entrenados.

A la hora de valorar los efectos del entrenamiento sobre la capacidad aeróbica **es muy importante determinar la duración del proceso de entrenamiento**. Durante periodos de tiempo elevados (superiores a 6 meses), demuestran un efecto positivo sobre el rendimiento y los procesos de adaptación. Los programas de entrenamiento de poca duración (8-12 semanas) conducen a mínimos cambios en la capacidad aeróbica de los niños.

**El entrenamiento puede potenciar los efectos que el crecimiento y la maduración biológica tienen sobre los diferentes sistemas fisiológicos** relacionados con el funcionamiento del metabolismo aeróbico.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.3 LOS EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA EN NIÑOS

#### 2.3.2 Efectos del entrenamiento de resistencia anaeróbicas en niños

Los estudios nos demuestran que **las cargas de orientación anaeróbica resultan ineficaces en edades tempranas**. Esto no quiere decir que durante la práctica de algunas actividades físicas, como los deportes colectivos o las actividades de lucha, no se puedan realizar de forma esporádica cargas de orientación anaeróbica. **Lo peligroso sería sistematizar entrenamientos con cargas anaeróbicas** de entrenamiento en estas edades.

En esta línea hay que considerar que desde el punto de vista fisiológico, resulta contraindicado favorecer el engrosamiento del miocardio, sin antes haber desarrollado la cavidad interna. Se ha demostrado que los esfuerzos anaeróbicos provocan en los niños y preadolescentes una elevada dosis de catecolaminas, diez veces superior a los adultos. Una tasa elevada de las mismas se considera antifisiológica y nefasta para los niños (Weineck, 1988).

La edad idónea para **iniciar el entrenamiento anaeróbico es la que se corresponde con el inicio de la pubertad**, para 4-5 años más tarde estar en condiciones de asimilar con máxima eficacia entrenamientos específicos con cargas iguales a las de los adultos. **Hacia los 14-15 años se podrá iniciar de modo no sistemático**, la resistencia anaeróbica láctica, con gran prudencia y según el desarrollo aeróbico del individuo. Al final de la adolescencia el entrenamiento ya se asemeja mucho al del adulto (Hahn, 1988).

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.4 MÉTODOS Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA

#### 2.4.1 Los métodos de la condición física

Procedimientos planificados por el entrenador mediante los cuales se configuran y transmiten los contenidos del acondicionamiento físico.

Estos procedimientos metodológicos se llevan a cabo partiendo siempre de un objetivo o meta.

Hay que considerar que los deportistas viven subjetivamente su entrenamiento y en la medida en que lo consideran útil y efectivo dependen los resultados.

El método del entrenamiento está determinado por:

- La exigencia de la carga (volumen, intensidad, duración y densidad).
- La organización de la secuencia de entrenamiento (circuito, estaciones, juegos, etc.).
- La realización del ejercicio.
- Las formas de acción de los entrenadores.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.4 MÉTODOS Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA

Además, hay que encuadrarse en las condiciones externas de las que se disponga, como las instalaciones, el tiempo del que se dispone, etc.

De forma general se pueden considerar tres grupos de métodos de entrenamiento: **orales, visuales y prácticos** (Matveev, 1985; Platonov y Bulatova, 2001).

- Los **métodos orales** son las explicaciones, charlas, análisis y discusiones orales que se producen entre el profesor o entrenador y el practicante.
- 
- Los **métodos visuales** incluyen las demostraciones (prácticas, películas, videos), los métodos de orientación (dirección del movimiento, luz, sonido, etc.); estos métodos permiten recibir información sobre el ritmo, el espacio y la dinámica de los movimientos.
- 
- Los **métodos prácticos** pueden tener como objetivo principal bien la asimilación de la técnica y/o hábitos motores propios de una modalidad deportiva, bien el desarrollo de las capacidades físicas.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.4 MÉTODOS Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA

#### 2.4.2 Los métodos de desarrollo de la resistencia

- *Método continuo*. Se caracteriza por ejercicios de larga duración sin interrupción
  - Método **continuo uniforme**. Ejercicios de larga duración a velocidad constante. Puede ser extensivo (trabajos con una frecuencia cardíaca de 125-160 pulsaciones/minuto) o intensivo (140-190 pulsaciones minuto)
  - Método **continuo variable**. Ejercicios en donde hay variación de la intensidad. El más característico es el “fartlek”, en donde en carrera se realizan variaciones de la intensidad en tramos que van desde los 50 a los 3000 metros (Marqués, 1997).
- *Método interválico*. Se caracteriza por recuperaciones incompletas entre los ejercicios realizados.
  - Método **interválico extensivo**, largo (160-165 pulsaciones/minuto), y medio (160-170 pulsaciones/minuto).
  - Método **interválico intensivo**, corto (frecuencia cardíaca variable) y muy corto (frecuencia cardíaca variable).

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.4 MÉTODOS Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA

- *Método de repeticiones.* Se caracteriza por emplear distancia más largas o más cortas que las de competición pero con intensidad muy elevada
  - Método de repeticiones largo (2 a 3 minutos de trabajo).
  - Método de repeticiones medio (45 a 60 segundos de trabajo).
  - Método de repeticiones corto (20 a 30 segundos de trabajo).
- *Método modelado.* Semejante al método de repeticiones pero imita las características de una competición.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.4 MÉTODOS Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA

A estos métodos de entrenamiento, que se suelen utilizar para el desarrollo de la resistencia a través del actividades de carácter cíclico, tales como la carrera, marcha, nadar, pedalear, etc., podemos añadir el entrenamiento en circuito o circuit training y el aeróbic.

El *entrenamiento en circuito* consiste en la realización de diferentes ejercicios por estaciones (Scholich,1993), normalmente entre 8 y 12 (Mora, 1987), aunque hay autores como Etter (1989) que proponen un número mayor.

El circuito se puede organizar con un tiempo fijo o un número de repeticiones fijo, en donde una vez finalizado el tiempo o las repeticiones se cambia de ejercicio. Después de la realización de cada estación, se introduce una pausa a modo de descanso, algunas pautas de trabajo-descanso pueden ser: 20"-10", 30"-15", 40"-20", 50"-25".

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.4 MÉTODOS Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA

**Tabla 3. Métodos continuos: sin pausa de recuperación**

Método	Características	Mejoras
Uniforme extensivo Carrera Continua Larga.	Duración : 30"-2 horas (>2h. en maratonianos). Distancia : 15-30 km. Ritmo de carrera : uniforme sostenido (50-70% VO <sub>2</sub> máx). No sobrepasar el umbral aeróbico. Terreno llano variado.	CAPACIDAD AERÓBICA (resistencia) (uso de ácidos grasos). También se usa como método regenerativo.
Uniforme medio Carrera Continua Media.	Duración : 1 hora. Distancia : 15-20 km. Ritmo de carrera : uniforme sostenido alto (70% VO <sub>2</sub> máx.). se llega al umbral anaeróbico. Terreno no muy duro, con ligeras subidas y bajadas	POTENCIA AERÓBICA (resistencia) (incremento del VO <sub>2</sub> máx.)
Uniforme rápido Carrera Continua Rápida.	Duración : 20-40 minutos (1hora). Distancia : 6-12 km. Ritmo de carrera : fuerte y mantenido (85% VO <sub>2</sub> máx.). Se supera el umbral aeróbico-anaeróbico. Terreno consistente, puede ↑, ↓ o toboganes.	POTENCIA AERÓBICA Y CAPACIDAD LACTÁCIDA. (resistencia).
Variable: Carrera Continua Creciente.	Duración : 20/30 minutos - 1 hora. Distancia : 5-10 km. Ritmo de carrera : creciente, es decir aumente la velocidad cada x metros. (↑ el VO <sub>2</sub> lleva a un ↑ concentración de lactato al final de la carrera. Terreno : un circuito señalado	POTENCIA AERÓBICA Y CAPACIDAD LACTÁCIDA. (resistencia). (↑ el VO <sub>2</sub> máx y ↑ concentración de lactato).
Variable: Fartlek	Duración : 30 minutos a 1 hora. Distancia : 5-15 km. Ritmo de carrera : es un juego de carreras, se trata de unas roturas de ritmo dentro de una carrera	RESISTENCIA AERÓBICA Y ANAERÓBICA ( dependiendo de la intensidad y duración de los cambios de ritmo). También puede mejorar la potencia (subidas) o/y la frecuencia de carrera (bajadas).
	continua. Terreno : variado, dependiendo del que se emplee se desarrollarán unas características u otras.	
Variable: Entrenamiento Total*	Trabajo flexible de composición variable (calentamiento, carrera, gimnasia, trepas, cuestas, salto, lanzamiento y equilibrio. Duración: de 1 a 2 horas.	CAPACIDAD AERÓBICA Y DESARROLLO INTEGRAL. Según su composición puede mejorar todas las cualidades físicas básicas.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.4 MÉTODOS Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA

**Tabla 4. Métodos fraccionados interválicos: con pausa de recuperación incompleta.**

Método	Características				Mejoras	
<b>Intervall-training:</b>	Esfuerzo de intensidad submáxima con una recuperación incompleta variable				RESISTENCIA AERÓBICA ANAERÓBICA.	Capacidad aeróbica y potencia aeróbica. Potencia aeróbica y capacidad láctica.
	Intensidad % VO <sub>2</sub> máx:	Recup.(p/m) repet./series:	Durac. carga:	Nº series/rep :		
	Extensivo	80-85 %	140// 120	2-15'		
	85-100%	140// 120	60-90''	4-10//1-5		
Intensivo	110-120%	110//90	15-45''	3-9//1-3		
	110-120%	5' ó + //1-3'	8-15''	2-4//5-8		
Intensivo: Velocidad-Resistencia. Modalidad láctica	Esfuerzo de intensidad submáxima-máxima con una recuperación incompleta que permita reducir la acidosis y la deuda de oxígeno hasta el límite que permita realizar la siguiente serie. Duración : 90". Intensidad : 90-95%				RESISTENCIA ANAERÓBICA LÁCTICA. VELOCIDAD	

En los métodos fraccionados interválicos se considera intensidad baja (75-80%), intensidad submáxima (85-90%) e intensidad máxima (95-100%). En los sistemas fraccionados de repeticiones se considera como micropausa el tiempo de recuperación entre repeticiones y macropausa como el tiempo de recuperación entre grupos de series o repeticiones.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.4 MÉTODOS Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA

Tabla 5. Métodos fraccionados de repeticiones: pausa de recuperación regenerativa.

Método	Características	Mejoras
Fraccionado Largo: Ritmo-Resistencia	Distancia: 500-3000 m. (incluso mayor). Nº rep.: 4-10. Intensidad: 60-70% VO2máx inicio ⇒75-80% VO2máx final. Frecuencia card.: 120-140⇒180-190ppm. Enfoque: cualitativo/cuantitativo.	Resistencia aeróbica y Ritmo de carrera.  RESISTENCIA.
Ritmo-Competición.	La distancia a recorrer es < que la prueba en que se compete, recorrida al ritmo de pasaje que se pretende conseguir. Característica: calidad, recuperación total y nº de repeticiones de 2 -6.	Adaptación al ritmo de la prueba. POTENCIA ANAERÓBICA. RESISTENCIA. VELOCIDAD.
Fraccionado Corto: Velocidad-Resistencia.	Duración: 20". Intensidad: 90-95%. Recuperación: total.	RESISTENCIA ANAERÓBICA LÁCTICA. Trabajo con deuda de O2.
Modalidad Aláctica	Tiene variadas formas de aplicación: continua, escalonada, piramidal, alternativo, seriada.	VELOCIDAD.
Fraccionado muy corto: Velocidad de Reacción	Salidas a la máxima velocidad desde diferentes posiciones y con distintos estímulos (visuales, auditivos, táctiles). Recuperación: total.	Sistema nervioso.  VELOCIDAD.
Fraccionado corto/muy corto: Cuestas, Colinas y Dunas	Hay tres tipos de <b>cuestas</b> : cortas (<100 metros), medias de 100-250 m) y largas (200-400 m). Pendiente: CC ( 10-15%), CM (5-10%) y ligera en las C. Largas. Intensidad: CC (máx. velocidad), CM ( 80-90%), CL:( 75-80%). Recuperación: CC (3'-5'), CM (2'-3' _ 6'- 12'). Nº repeticiones: CC (10 máximo), CM ( 6-12), CL ( 20 repet.). <b>DUNAS</b> : 30-60 metros, pendiente: 15-25%.	<b>C. CORTAS</b> : efecto neuromuscular. <b>C. MEDIAS</b> : Potencia anaeróbica láctica <b>C. LARGAS</b> : potencia aeróbica y potencia muscular ligeramente. <b>DUNAS</b> : potencia del tren inferior. <b>COLINAS</b> : potencia del tren inferior y trabajo orgánico general.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.4 MÉTODOS Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA

**Tabla 6.- Métodos Mixtos: circuito**

Características	Mejoras
Consiste en la ejecución de una serie de ejercicios distintos siguiendo un orden preestablecido (de forma que 2 ejercicios seguidos no trabajen los mismos grupos musculares) y hay que pasar por todos los ejercicios para concluir el circuito. Nº ejercicios: 8-20. Nº de circuitos: 2-4. Recuperación: 3' __ 5". Dos posibilidades de aplicación: nº de repeticiones o tiempo de ejecución.	Condiciones neuromuscular, cardiovascular y metabólica.  FUERZA-RESISTENCIA.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.4 MÉTODOS Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA

#### ***El aeróbic.***

Consistente en realizar ejercicios capaces de estimular la actividad cardiovascular y respiratoria, durante un tiempo lo suficientemente largo, como para producir en nuestro cuerpo toda una serie de beneficios.

Se caracteriza por realizar ejercicio de forma ininterrumpida y efectuando fundamentalmente un trabajo con los miembros inferiores, con una duración de entre 12 y 20 minutos, con una intensidad de entre el 60 y 80% de la capacidad aeróbica máxima.

Normalmente este método se desarrolla coordinando los movimientos con la música, y ha dado lugar a múltiples variantes: aeróbic de bajo impacto, aeróbic de alto impacto, cardio-funk, aquaerobics, step...

No todos los métodos están indicados para todo tipo de actividades, así en la tabla 7 se puede observar qué **método esta indicado para cada uno de los tres ámbitos**: entrenamiento, acondicionamiento físico para escolares y acondicionamiento físico para adultos.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.4 MÉTODOS Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA

Tabla 7. Métodos más indicados para desarrollar la resistencia en función del ámbito de aplicación

Método / Ámbito	Entrenamiento	Acondicionamiento físico para adultos	Acondicion. físico para escolares
Contínuo uniforme	*	*	*
Contínuo variable	*	*	*
Interválico extensivo largo y medio	*	*	*
Interválico intensivo corto y muy corto	*		
Repeticiones largo	*	*	
Repeticiones medio	*		
Repeticiones corto	*		
Modelado	*		
Circuito	*		*
Aerobic		*	*

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.4 MÉTODOS Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA

**Directrices básicas para el entrenamiento de la resistencia en corredores jóvenes, de 8 a 15 años de edad:**

- *DE 8 A 10 AÑOS:*
  - Entrenamientos especialmente aeróbicos extensivos.
  - Trotes en repeticiones cortas de 3 a 5 minutos intercalados con ejercicios de fuerza general y fuerza resistencia aeróbicas.
  - Entrenamiento mediante juegos con incidencias aeróbicas.
  - Cambios de terreno, con predominio de suelos blandos, arena, hierva, etc. evitar en lo posible asfalto, cemento y pistas sintéticas para prevenir sobrecargas.
  - Se puede utilizar el método continuo variable, con intensidades bajas.
  - Se recomiendan todos los trabajos encaminados a la resistencia de base 1: ejercicios generales e inespecíficos, trabajo predominantemente aeróbico aunque puede incluir trabajo aeróbico-anaeróbico e incluso láctico en algunas ocasiones.
  - Los deportes y juegos colectivos son muy útiles para el fortalecimiento y mejora de la fuerza resistencia y fuerza general.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.4 MÉTODOS Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA

- *DE 11 A 12 AÑOS*
  - Las incidencias del entrenamiento se dirigen hacia el metabolismo aeróbico de carácter extensivo.
  - Las directrices son similares a la del período anterior.
  - Los esfuerzos más prolongados, 10 a 20 minutos, intercalados con ejercicios.
  - Tratar de no abusar de carreras continuas prolongadas por las contraindicaciones psicológicas que produce el aburrimiento y la desmotivación
  - Sigue teniendo importancia el entrenamiento de resistencia de base 1.
  - Introducir entrenamientos en circuito con autocargas con predominio aeróbico.
  - Como métodos de entrenamiento más apropiados se proponen: continuo extensivo, continuo variable aeróbico, interválico extensivo con repeticiones cortas de 10 a 20 segundos.
  - Es recomendable comenzar suavemente con el metabolismo láctico, mediante esfuerzos de resistencia a la velocidad que lleguen a saturar la vía anaeróbica aláctica de forma que exijan la entrada en funcionamiento al metabolismo de la glucólisis.

## 2. LA RESISTENCIA

### 2.4 MÉTODOS Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA

- *DE 13 A 15 AÑOS*

- En esta época, el niño entra en una crisis en sus procesos aeróbicos motivado por el rápido crecimiento. Generalmente, el crecimiento es anterior al desarrollo, es decir aumenta antes la estatura y la masa muscular que el aparato cardiocirculatorio, por lo que los procesos aeróbicos se estancan o incluso puede disminuir el  $VO_2$ máx.
- El objetivo principal de los procesos aeróbicos debe ir en dirección al mantenimiento y no intentando desarrollar esta capacidad de forma importante.
- En cambio, en esta misma época, durante la pubertad, se entra en una fase sensible para el desarrollo de los procesos lácticos. No obstante, no se pueden entrenar cantidades importantes de trabajo láctico porque las adaptaciones y sobre todo los procesos regenerativos son altamente costosos.
- Con el objetivo de “despertar” los procesos lácticos e introducir esfuerzos que exijan el metabolismo de la glucólisis en dos direcciones:

## 2. LA RESISTENCIA

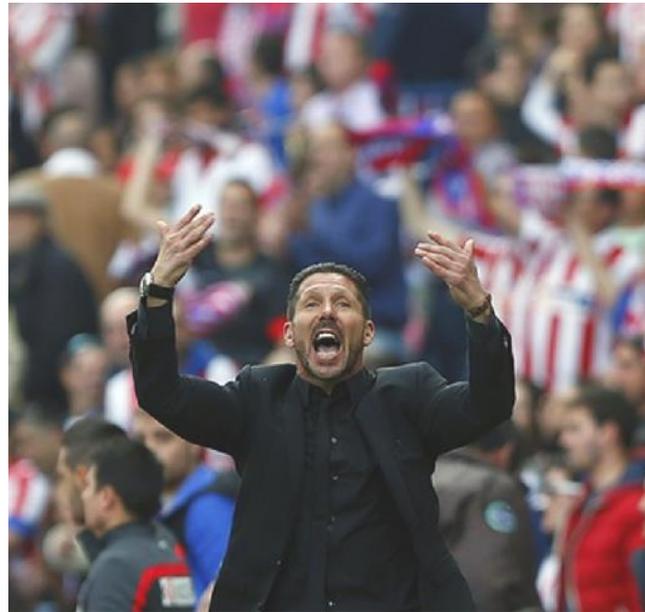
### 2.4 MÉTODOS Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA

- Entrenamientos que comiencen por exigencias al metabolismo anaeróbico aláctico y que por saturación de éste obliguen a entrar en acción al metabolismo del lactato. La metodología de este trabajo es similar a la propuesta para la etapa anterior con la salvedad de que las repeticiones son más largas y por consiguiente las exigencias lácticas también son más grandes.
- Entrenamientos de velocidad resistencia basados en esfuerzos de alrededor de 20 a 40 segundos con recuperaciones muy amplias en número muy bajo.
- En lo que respecta a la recuperación, es conveniente que la densidad de los entrenamientos lácticos sea muy baja, por lo que las sesiones deben distanciarse entre 3 y 5 días, para permitir que el lactato acumulado desaparezca. Para acelerar el proceso regenerativo es conveniente que en los días intermedios se intercalen entrenamiento aeróbicos extensivos de intensidades muy bajas.
- La resistencia de base 1 sigue teniendo especial importancia orientada hacia la fuerza resistencia aeróbica con carácter extensivo e incursiones en la fuerza resistencia láctica.



**MÁSTER EN PREPARACIÓN FÍSICA PARA EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

# MÁSTER EN PREPARACIÓN FÍSICA PARA EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO



# **3. LA VELOCIDAD**

## 3. LA VELOCIDAD

### 3.1 CONCEPTO DE VELOCIDAD

Desde el **punto de vista de la física** la velocidad se refiere al espacio recorrido en el mínimo tiempo posible.

Serviría sólo para la velocidad de desplazamiento.

En el **ámbito de la actividad física y el deporte**, la velocidad se ha definido como:

*Capacidad de un sujeto para realizar acciones motoras en un mínimo tiempo y con el máximo de eficacia.*

En el más amplio sentido de la palabra, la velocidad **es una cualidad física híbrida que se encuentra condicionada por todas las demás**. Tan sólo en una de las manifestaciones de la rapidez (los tiempos de reacción) no se ve afectada por la fuerza, la resistencia y la técnica de ejecución del movimiento.

## 3. LA VELOCIDAD

### 3.1 CONCEPTO DE VELOCIDAD

**La fuerza es quizá es el factor más determinante de la velocidad** con que se puede ejecutar un movimiento.

Por otro lado, **la técnica siempre influirá en la velocidad** a través de los dos factores antes mencionados: la fuerza y la resistencia.

Algunos autores consideran que sólo se podrá hablar de velocidad cuando las acciones se ejecutan en el menor tiempo posible, pero **contra resistencias bajas. Entre el 15 y el 30%**, según autores.

¿Estos datos coinciden con los supuestos en los que se desarrollan los deportes que utilizan grandes cargas y resistencias a vencer con altas velocidades de desarrollo?

## 3. LA VELOCIDAD

### 3.2 MANIFESTACIONES DE LA VELOCIDAD

#### 3.2.1 Manifestaciones en función de la intervención de otras cualidades

Navarro y cols., (2003) clasifican la velocidad considerando que ésta puede manifestarse mediante formas puras y formas complejas. Las primeras son aquellas que tienen un **componente bajo de fuerza**, y entre ellas se encuentra: la velocidad reactiva, la velocidad activa y la velocidad frecuencial.

**1. La velocidad reactiva** es **capacidad para reaccionar con un movimiento en el tiempo más corto posible** frente a un estímulo o información

**2. La velocidad activa o de acción** se define como la **capacidad para ejecutar movimientos no-cíclicos con altas velocidades contra una baja resistencia externa**. Como por ejemplo, un golpeo de una pelota de tenis o un pase en fútbol.

Algunos autores como Martín (1994), van más allá y hablan de velocidad de equipo como la velocidad de analizar una situación, tomar una decisión y ejecutarla.

**3. La velocidad frecuencial** es la **capacidad de ejecutar movimientos repetidos** (cíclicos) contra resistencia bajas (Navarro et al., 2003). Como por ejemplo, un sprint.

### 3. LA VELOCIDAD

#### 3.2 MANIFESTACIONES DE LA VELOCIDAD

En cuanto a las formas complejas de la velocidad, aquellas que tienen una **mayor implicación de la fuerza o un tiempo de ejecución más largo**.

**4. Fuerza velocidad** que es la **capacidad para producir el máximo impulso** posible contra una resistencia en un tiempo definido (por ejemplo: una aceleración máxima desde parados hasta 20 m.)

**5. La resistencia de fuerza velocidad** que es la capacidad de resistir la fatiga relacionada con la disminución de la velocidad durante velocidades de contracción máxima en movimiento no cíclicos con una resistencia externa aumentada (por ejemplo: la velocidad en los lanzamientos de jabalina).

**6. La resistencia de velocidad máxima** como la **capacidad de resistir la fatiga durante movimientos cíclicos máximos** (por ejemplo: la velocidad que se presente en series de sprint repetidos).

## 3. LA VELOCIDAD

### 3.2 MANIFESTACIONES DE LA VELOCIDAD

#### 3.2.2 Manifestaciones en función del número de movimientos realizados

Las manifestaciones de la velocidad son las siguientes (García y cols., 1998):

**1. Velocidad de un movimiento aislado (rapidez):** *capacidad de los procesos neuromusculares y de la propia musculatura para realizar una acción motora en un mínimo tiempo (Frey, 1977).*

Dentro de la rapidez, pueden diferenciarse dos aspectos:

- a) El tiempo de reacción, también denominado **velocidad de reacción**, se define como *el tiempo que transcurre entre el inicio de un estímulo y el inicio de la respuesta solicitada al sujeto.*
- b) La velocidad de un movimiento simple o tiempo de movimiento, se define *como el tiempo transcurrido desde el inicio de la respuesta motora hasta final de un desplazamiento simple solicitado al sujeto* (García Manso y cols., 1996). Normalmente son aquellos movimientos desarrollados de forma aislada, contra resistencias poco importantes y ejecutados a la máxima intensidad.

## 3. LA VELOCIDAD

### 3.2 MANIFESTACIONES DE LA VELOCIDAD

Los estímulos pueden táctiles, visuales o auditivos, todos ellos presentan tiempos de reacción diferentes.

#### a). El tiempo de reacción.

En el ámbito de la actividad física y el deporte podemos encontrarnos con dos tipos diferentes de tiempo de reacción:

- **Tiempo de reacción simple:** el tiempo de reacción simple implica una única respuesta a un estímulo ya conocido (por ejemplo la salida de tacos de atletismo). El TR simple implica una respuesta única a un estímulo ya conocido.
- **Tiempo de reacción complejo:** se produce cuando el sujeto tiene que reaccionar ante diferentes estímulos y elegir, entre las posibles respuestas, la respuesta más adecuada a cada situación (por ejemplo en un partido o en un combate).

## 3. LA VELOCIDAD

### 3.2 MANIFESTACIONES DE LA VELOCIDAD

#### Componentes del tiempo de reacción:

##### Fases:

- T1.- Tiempo que el receptor tarda en captar el estímulo, es decir el tiempo que tarda en llegar el estímulo desde donde se produce hasta el receptor correspondiente.
- T2.- Tiempo que el estímulo tarda en recorrer la vía aferente, es decir, tiempo que tarda en llegar el estímulo desde el receptor a la zona del cerebro correspondiente a cada sentido.
- T3.- Tiempo de elaboración de la respuesta, es decir, selección de una respuesta correcta o idónea entre toda la gama de experiencias almacenadas en la memoria. Es la fase del TR que mejor se puede desarrollar con el entrenamiento.
- T4.- Tiempo que el estímulo tarda en recorrer la vía eferente hasta llegar a la placa motriz. Es un factor muy estable que apenas se puede alterar con el proceso de entrenamiento. Estas primeras cuatro fases son las que se denominan tiempo de reacción premotriz, constituyendo el 75-85% del tiempo de reacción total.
- T5.- Es el tiempo que tarda en estimularse el músculo, es decir, en iniciarse la contracción. Es lo que se conoce, también como tiempo de reacción motriz (fase de ejecución) y abarca desde que el impulso traspasa la placa motriz hasta el inicio del movimiento. Ocupa del 15 al 25% del tiempo de reacción total. A esta fase Grosser la denomina **tiempo latente**. Dura entre 0.004 y 0.001seg. en función del tipo de fibra, grado de tensión, viscosidad y temperatura del músculo.

### 3. LA VELOCIDAD

#### 3.2 MANIFESTACIONES DE LA VELOCIDAD

**En el tiempo de reacción complejo** el practicante se enfrenta a dos niveles de incertidumbre, el primero se produce en la elección del estímulo y segundo en la elección de la respuesta. Los elementos que determinan la reacción motriz precisa a nivel cortical adquieren gran importancia, estos son:

- a) la percepción del estímulo (ver un balón,...).
- b) La interpretación y selección del estímulo (calcular la velocidad y trayectoria del balón).
- c) La organización de la respuesta (estudiar rápidamente un plan de acción).
- d) La decisión (responder con la acción adecuada).

### 3. LA VELOCIDAD

#### 3.2 MANIFESTACIONES DE LA VELOCIDAD

En general el tiempo de reacción complejo se suele producir ante dos tipos de reacciones:

- a) La reacción a un objeto en movimiento (ver un balón,...).
- b) La reacción que implica la elección inmediata y precisa en una situación inesperada.

Como respuesta a los diferentes estímulos auditivos, visuales, táctiles, propioceptivos o mixtos, es posible, **una reacción de anticipación**, que suponen una extrapolación en determinadas correlaciones temporales, espaciales y espacio-temporales entre el estímulo y la acción de respuesta.

Las anticipaciones pueden ser simples y complejas. En ellas el deportista reacciona, no a la aparición del estímulo, sino que adivina por el tiempo o el espacio, el principio de una señal para sus acciones que se anticipan al movimiento y al lugar de la acción del rival o del compañero de equipo.

Se distinguen dos tipos de anticipaciones: **la perceptiva**, que consiste en el control del movimiento del objeto para interceptarlo en un lugar determinado. Y **la receptora**, que consiste en extrapolar el momento en que aparece el objeto a partir de una valoración de los períodos temporales.

### 3. LA VELOCIDAD

#### 3.2 MANIFESTACIONES DE LA VELOCIDAD

En la práctica de actividades físico deportivas, el practicante reacciona anticipando las características espaciales y temporales de los objetos en movimiento (balón, adversario, compañero, ...), y que se encuentran en su campo de percepción, y extrapolando las características temporales y espaciales de sus propias acciones con el ritmo de los movimientos previamente aprendidos, sin control de la visión o de otros receptores.

Por último considerar que, mientras **el tiempo de reacción simple es poco manipulable** por el entrenamiento, sólo puede mejorar un 10-18% (Grosser, 1992), **el tiempo de reacción complejo puede mejorar** entre un 10 y un 40% con el entrenamiento (Holmann y Hettinger, 1976). No obstante, la diferencia entre sujetos deportistas y no deportistas es apreciable.

**En los deportes en los que predomina la interacción motriz contra los contrincantes y con los compañeros o sin ellos, no se produce un único estímulo al que se debe responder. Los estímulos son múltiples y no todos tienen la misma importancia a la hora de interpretar una situación determinada. Además, estos estímulos no son discretos sino que en la mayoría de las ocasiones se debe responder a estímulos continuos que varían con el tiempo.**

El deportista deberá ser entrenado para buscar y procesar la información relevante. La mirada se deberá fijar en aquellos puntos que permitan una mayor entrada de la información y la atención se pondrá en los elementos más relevantes en función de los conocimientos previos.

### 3. LA VELOCIDAD

## 3.2 MANIFESTACIONES DE LA VELOCIDAD

Así, la anticipación es una cualidad primordial entre los practicantes de este tipo de deportes. Toda la información previa al estímulo que posea un deportista puede ser utilizada para iniciar la respuesta antes de que ese estímulo tenga lugar, dado que si se espera a recibirlo es demasiado tarde ya que el tiempo de duración de una técnica es menor que el tiempo requerido para responder a ella.

b) El Tiempo de movimiento:

**Al ser una capacidad dependiente de la fuerza, su evolución es paralela a ésta, especialmente, cuando la resistencia a superar va siendo cada vez mayor. También la técnica es un aspecto importante, por lo que el grado de experiencia tiene un papel significativo.**

**El tipo de fibra muscular dominante, será otro de los parámetros a tener en cuenta. Cuando mayor % de FT, mejor tiempo de movimiento.**

#### **El factor tiempo en el gesto deportivo**

A través de la práctica se pueden configurar, de distintas formas, las funciones atencionales, en la línea del ***modelo de atención como capacidad aprendida***. La orientación atencional podría modificarse con el aprendizaje, pudiéndose instalar en el sujeto una habilidad propia que permite adaptar la atención a las necesidades de una tarea motora concreta.

### 3. LA VELOCIDAD

#### 3.2 MANIFESTACIONES DE LA VELOCIDAD

Se debe tener en cuenta que el ambiente es cambiante, y eso crea cierta incertidumbre que puede ser de un complejidad mayor y menor y sobre lo cual nosotros debemos de trabajar, con el fin de que nuestros deportistas realicen un determinado gesto, en respuesta a un cambio provocado en el medio, de manera eficaz.

En muchas ocasiones los deportistas se ven obligados a actuar en situaciones donde el tiempo es escaso e insuficiente para poder realizar una acción con eficacia, viéndose obligados a actuar antes de que el estímulo aparezca, lo que obliga a que se realice un trabajo encaminado al trabajo de percepción espacio-temporal.

Este artículo nos da unas pautas en cuanto qué modalidades existen, qué trabajo y técnicas se han desarrollado en los entrenamientos, con el fin de trabajar con los deportistas determinadas situaciones donde tengan que anticiparse a la situación del entorno.

[www.efdeportes.com/.../el-factor-tiempo-en-el-gesto-deportivo.htm](http://www.efdeportes.com/.../el-factor-tiempo-en-el-gesto-deportivo.htm)

### 3. LA VELOCIDAD

## 3.2 MANIFESTACIONES DE LA VELOCIDAD

### **2. Velocidad de movimientos continuados (velocidad).**

*La velocidad es la cualidad física que permite realizar acciones motrices en un tiempo mínimo y en determinadas condiciones.*

Estas condiciones son principalmente la duración de la acción, que no debe prolongarse más allá de los límites de la fatiga, y la resistencia a vencer, ya que si es demasiado elevada impide la velocidad de acción.

**A la hora de hablar de la velocidad debemos distinguir dos manifestaciones claramente diferenciadas y no necesariamente interdependientes:**

Velocidad de movimientos cíclicos o velocidad frecuencial: capacidad de realizar el mayor número de veces posible un mismo movimiento en una unidad de tiempo.

Velocidad de movimientos acíclicos: capacidad de realizar movimientos diferentes encadenados y desarrollados con la máxima rapidez.

## 3. LA VELOCIDAD

### 3.3 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CAPACIDAD DE LA VELOCIDAD

Hemos considerado como más significativos los siguientes factores (Vieira, 1996):

1. Velocidad a la que se propaga el impulso nervioso responsable de la contracción muscular.
2. Cantidad de fibras de contracción rápida que posee el deportista: a mayor cantidad de fibras de este tipo, lógicamente, mayor velocidad del deportista.
3. Estructura de las fibras. De forma sencilla podemos decir que existen dos tipos de fibras las fibras de contracción lenta (ST) y las fibras de contracción rápida (FT) y distintos subgrupos en función de la clasificación utilizada. Las diferencias entre los distintos tipos de fibra muscular

## 3. LA VELOCIDAD

### 3.3 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CAPACIDAD DE LA VELOCIDAD

las podemos agrupar en tres apartados: diferencias estructurales, diferencias metabólicas y diferencias en la inervación.

4. Capacidad de reclutar un número elevado de fibras musculares: cuanto mayor sea el número de fibras reclutadas mayor velocidad.

5. Capacidad de alternar de forma fluida la contracción y relajación: tanto en los músculos agonistas y antagonistas como en el ciclo de acortamiento y elongamiento del músculo.

6. Movilización de la voluntad: hay una parte de las reservas autónomas protegidas que se puede utilizar gracias a la voluntad del deportista para hacerlo.

7. Eficiencia de los mecanismos bioquímicos: principalmente del sistema anaeróbico aláctico y láctico.

8. Calidad de la técnica: es necesario que exista ésta para obtener rendimientos elevados en la velocidad.

9. Nivel de movilidad articular: si el nivel de movilidad articular no es bueno puede ser un factor limitante de la velocidad.

## 3. LA VELOCIDAD

### 3.4 LA CAPACIDAD DE LA VELOCIDAD EN LOS NIÑOS

Al igual que ocurre con el resto de las cualidades condicionales, la velocidad se encuentra influenciada por el desarrollo biológico y el crecimiento, aunque es una cualidad que se encuentra altamente influenciada por el potencial genético que posee el sujeto.

#### 1. La maduración del sistema nervioso

La maduración biológica se refiere a la duración y ritmo de progresión hacia el estado de plena madurez. Algunos aspectos de la velocidad son muy mejorables desde edades muy tempranas, como son el tiempo de reacción y la frecuencia de movimiento, al estar estos dos aspectos ligados a la maduración del sistema nervioso y no a otros aspectos funcionales.

No ocurre lo mismo cuando hablamos de los aspectos de la velocidad que dependen **de aspectos condicionales como la fuerza**. Gran parte de este comportamiento se debe al crecimiento de las estructuras del sistema endocrino (músculos y estructuras óseas) y a la maduración del sistema endocrino en su relación con los sistemas de aporte de energía.

Respecto a los factores que determinan la velocidad, es fundamental un aspecto que relaciona directamente los **factores coordinativos** con los condicionales de fuerza especial, como es el caso de tiempo en los que se realiza cada fase de un paso (fases de apoyo y fase de vuelo), los cuales van a determinar la frecuencia de carrera.

## 3. LA VELOCIDAD

### 3.4 LA CAPACIDAD DE LA VELOCIDAD EN LOS NIÑOS

#### 2. El tiempo de reacción en los niños

El tiempo de reacción tiende a reducirse desde la infancia a la adolescencia gracias a la maduración del sistema nervioso y a la capacidad y velocidad en la elaboración de la información del sistema nervioso central. Se ha observado que los menores valores se obtienen entre los 18 y 25 años.

Varios autores consideran que el periodo que va de los 7 a los 13 años es el momento ideal para mejorar esta cualidad, aunque siempre teniendo en cuenta que lograrlo es difícil y su magnitud de mejora limitada.

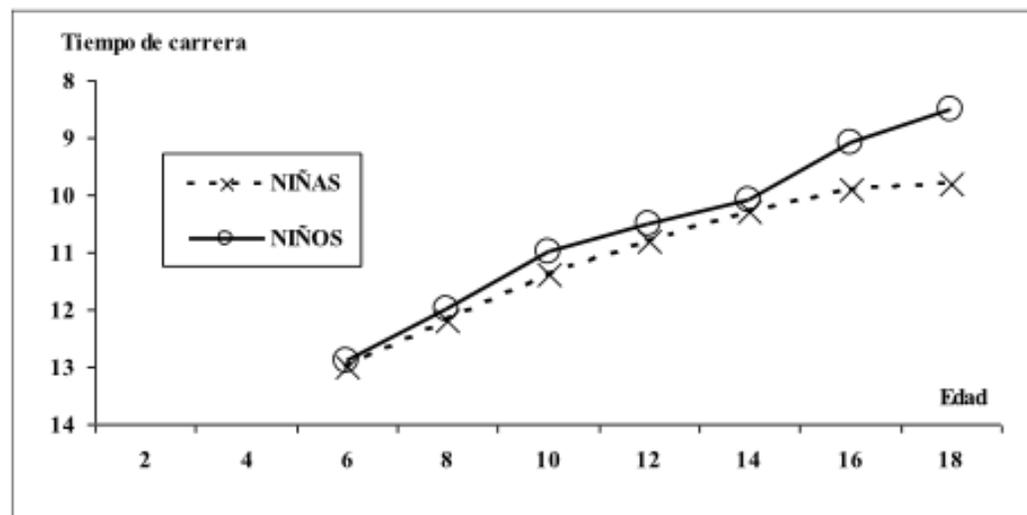
El tiempo de reacción simple es poco manipulable, el único aspecto en el que se puede influir con el entrenamiento es en el tiempo de elaboración de la respuesta y también de forma muy limitada en lo referente a la distancia en que se genera el impulso si el reglamento lo permite.

### 3. LA VELOCIDAD

## 3.4 LA CAPACIDAD DE LA VELOCIDAD EN LOS NIÑOS

### 3. La velocidad gestual en los niños

La velocidad gestual pura evoluciona de forma similar al tiempo de reacción, obteniéndose los máximos aumentos entre los 8 y los 12 años, período en el que se ha hablado de una ganancia del 52 al 54%, y situándose el desarrollo máximo en sujetos no entrenados entre los 15 y 27 años.



60 metros con la edad (Grassel, 1972). En Cometti (2002).

Figura 1.- Evolución del tiempo de carrera de los

### 3. LA VELOCIDAD

#### 3.4 LA CAPACIDAD DE LA VELOCIDAD EN LOS NIÑOS

Sin embargo al referirnos a la velocidad gestual contra resistencia encontramos que su período de evolución máximo corresponde con el período de aumento de la fuerza, situándose entre los 13 y los 15 años. Esto puede comprobarse en la realización de diferentes test como los 60 metros lisos, el salto de longitud sin carrera, o el detente vertical (figuras 1 y 2).

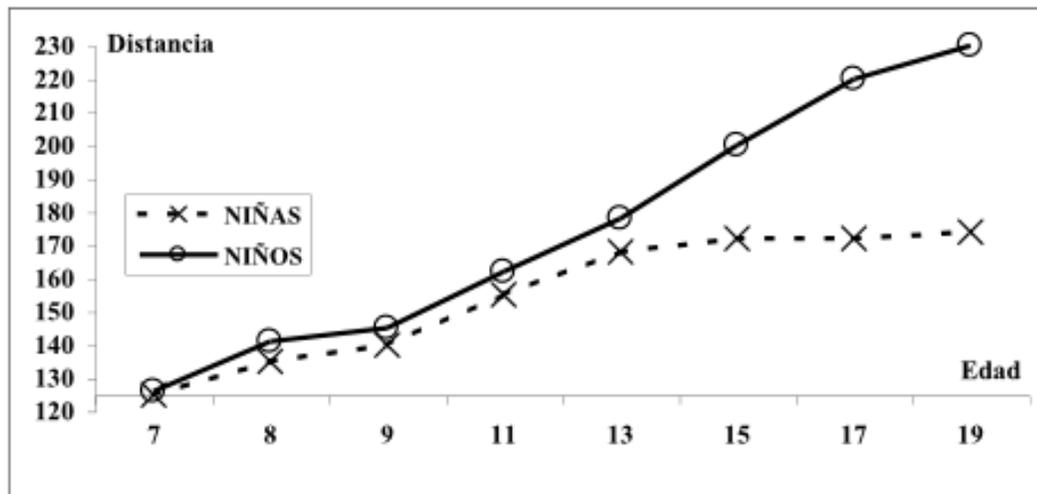


Figura 2.- Evolución del salto de longitud sin carrera con la edad, Pavék. Cometti (2002).

### 3. LA VELOCIDAD

## 3.4 LA CAPACIDAD DE LA VELOCIDAD EN LOS NIÑOS

#### 4. La frecuencia de movimiento en los niños

En la figura 3 se representa la evolución de la frecuencia gestual en movimientos simples, en ella se constatan dos períodos de desarrollo importantes, un primer período favorable de los 7 a los 9 años y un segundo período definitivo de los 11 a los 13 años.

Si consideramos la frecuencia de un movimiento complejo como es el caso de la carrera se han observado que el desarrollo máximo de la frecuencia de los apoyos se obtiene entre los 9 y 11 años (figura 4).

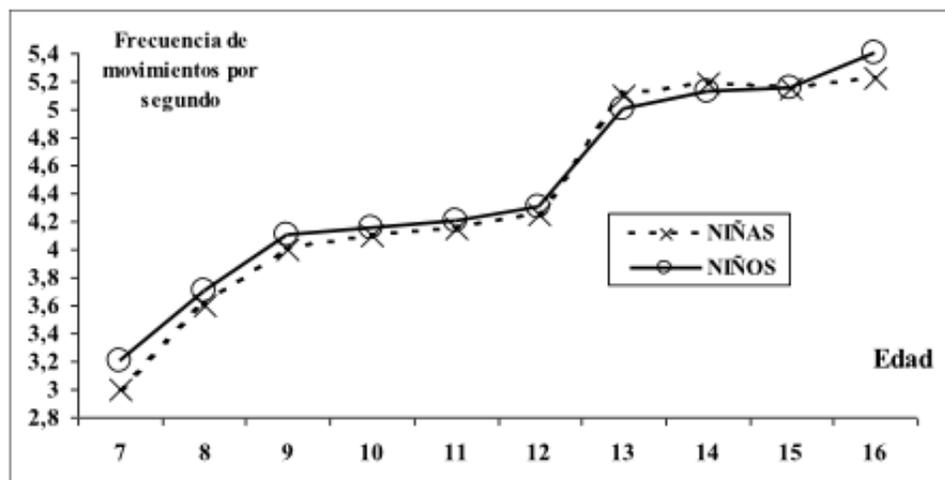


Figura 3.- Evolución de la frecuencia gestual de los movimientos simples, Farfel, 1960. En Cometti (2002).

## 3. LA VELOCIDAD

### 3.4 LA CAPACIDAD DE LA VELOCIDAD EN LOS NIÑOS

#### 5. La aceleración y la máxima velocidad de carrera en los niños

En condiciones normales, la frecuencia de paso apenas se puede mejorar a partir de la edad de 12-13 años, alcanzándose valores muy elevados desde edades tempranas. A partir de que se alcanzan valores máximos de este parámetro, la velocidad debe mejorar por el perfeccionamiento de aspectos coordinativos y condicionales que estén en relación con el comportamiento de cada modalidad deportiva.

Hay que considerar que los niños alcanzan su máxima velocidad de carrera antes que los adultos, pero al mismo tiempo mantienen durante **menos tiempo su máxima velocidad** de carrera, se fatigan con más facilidad y soportan peor las cargas de alto componente anaeróbico. Partiendo de esto es comprensible que **el trabajo de carrera de velocidad se proponga en las edades puberal y post-puberal**.

### 3. LA VELOCIDAD

#### 3.4 LA CAPACIDAD DE LA VELOCIDAD EN LOS NIÑOS

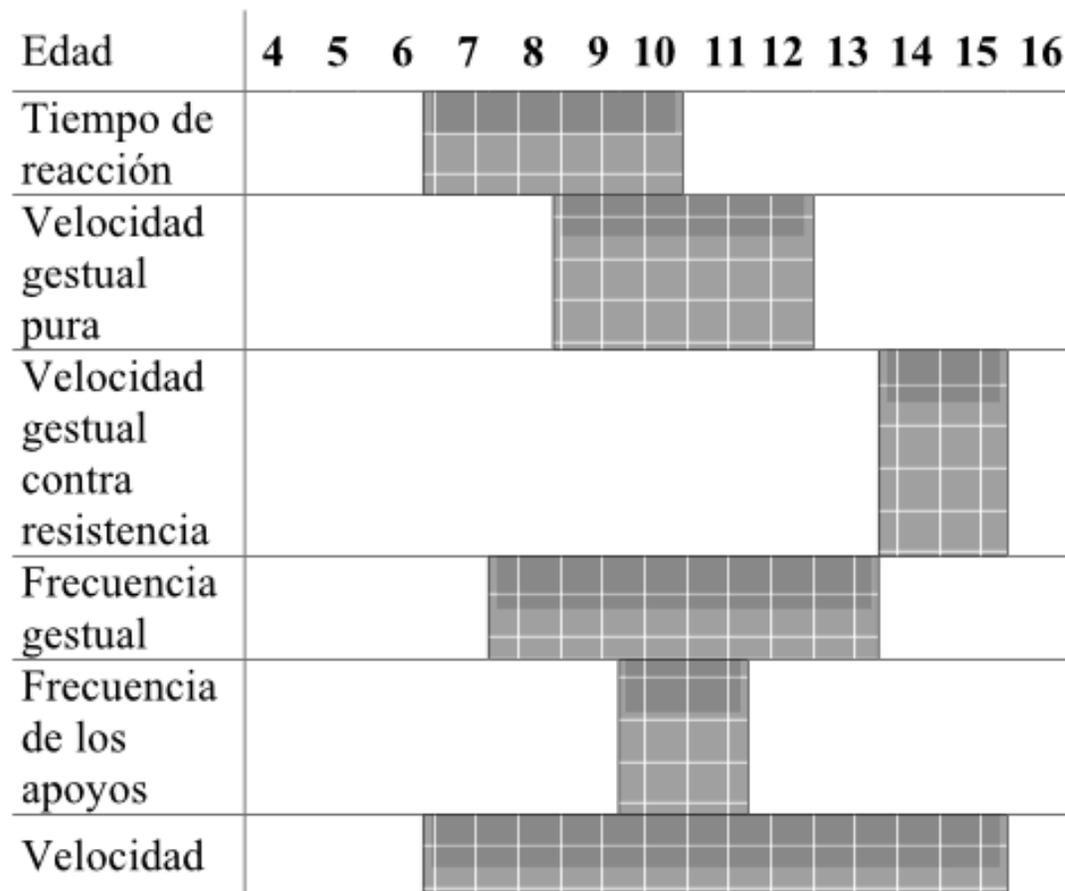


Figura 4.- Periodos sensibles para desarrollar la velocidad. Cometti (2002).

### 3. LA VELOCIDAD

#### 3.4 LA CAPACIDAD DE LA VELOCIDAD EN LOS NIÑOS

Para concluir recordar que la velocidad es una cualidad que pone en juego principalmente tres parámetros, **el tiempo de reacción, la velocidad gestual y la frecuencia de movimientos**, estando estos dos últimos factores ligados al estado de forma física.

Esta cualidad, en su conjunto, se desarrolla sobre todo de los 7 a los 13 años,



**MÁSTER EN PREPARACIÓN FÍSICA PARA EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**



**MÁSTER EN PREPARACIÓN FÍSICA PARA EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

# MÁSTER EN PREPARACIÓN FÍSICA PARA EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO



# 4. LA FUERZA

## 4. LA FUERZA

### 4.1 CONCEPTO Y MANIFESTACIONES DE LA FUERZA

*La capacidad que permite vencer o desplazar una resistencia (Quintero y Guerra, 1994).*

*La capacidad del ser humano de vencer una resistencia externa a través de la acción de los músculos (Hedeus, 1972).*

*La capacidad de un sujeto para vencer o soportar una resistencia (García Manso y cols., 1996).*

Entre los **factores mecánicos** se encuentran la **longitud del músculo** (la tensión que es capaz de generar un músculo depende de la longitud que tiene en el momento de la activación), **la velocidad de contracción** (el nivel de tensión que es capaz de generar un músculo está íntimamente relacionado con la velocidad con que ésta se produce) y **la elasticidad** (en la fase excéntrica de la contracción se almacena energía elástica que se libera en la fase concéntrica posterior).

## 4. LA FUERZA

### 4.1 CONCEPTO Y MANIFESTACIONES DE LA FUERZA

Dentro de los factores funcionales destaca el **tipo de contracción** que se produce:

- isométricas (sin variación de la longitud externa del músculo)
- anisométricas (con variación de la longitud externa del músculo)
- isotónicas (sin variación de la fuerza de contracción durante todo el movimiento)
- alodinámicas (con variación de la fuerza de contracción durante todo el movimiento)
- isocinéticas (sin variación de la velocidad de movimiento a lo largo de la contracción)
- heterocinéticas (con variación de la velocidad de movimiento a lo largo de la contracción)
- concéntricas (se produce un acortamiento del músculo)
- excéntricas (se produce un alargamiento del músculo).

## 4. LA FUERZA

### 4.1 CONCEPTO Y MANIFESTACIONES DE LA FUERZA

La fuerza puede manifestarse de forma activa o reactiva.

En la manifestación **activa** de la fuerza se distingue entre fuerza máxima, fuerza resistencia y fuerza velocidad explosiva (García y cols., 1996).

La manifestación **reactiva** de la fuerza presenta dos variantes, la elástico-explosiva, que aprovecha el componente elástico del músculo en las ocasiones que la fase excéntrica no se produce a alta velocidad, y la reflejo-elástico-explosiva, que se refiere a aquellas acciones que favorecen el reclutamiento de unidades motoras por estimulación del reflejo miotático.

En la se muestra la entrenabilidad de las diferentes manifestaciones de la fuerza y formas de entrenamiento en niños y jóvenes:

## 4. LA FUERZA

### 4.1 CONCEPTO Y MANIFESTACIONES DE LA FUERZA

<b>Entrenabilidad, formas de entrenamiento y manifestaciones de la fuerza en edades infantil y juvenil. Ehlenz, Grosser y Zimmermann (1990:73).</b>		
<b>Entrenabilidad, formas de entrenamiento y Tipos fuerza</b>	<b>Edad</b>	
	<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>
Comienzo de la entrenabilidad de la fuerza explosiva	A partir de 7/8 años	A partir de 7/8 años
Comienzo del entrenamiento para el desarrollo muscular	A partir de 9/11 años	A partir de 9/11 años
Mayor entrenamiento de la fuerza explosiva y del desarrollo muscular	A partir de 12/14 años	A partir de 11/13 años
Comienzo del entrenamiento combinado	A partir de 13/15 años	A partir de 12/14 años
Comienzo de la entrenabilidad de la coordinación intramuscular y de la fuerza resistencia	A partir de 14/16 años	A partir de 13/15 años
Mayor entrenamiento de la coordinación intramuscular y de la fuerza resistencia	A partir de 16/17 años	A partir de 14/16 años
Entrenamiento de rendimiento o de alto rendimiento	A partir de 17 años	A partir de 16 años

## 4. LA FUERZA

### 4.1 CONCEPTO Y MANIFESTACIONES DE LA FUERZA

<b>Tabla 6.- Entrenabilidad, formas de entrenamiento y manifestaciones de la fuerza en niños y adolescentes. García Manso y cols. (2003:382).</b>		
<b>FASE</b>	<b>Varones</b>	<b>Mujeres</b>
Inicio de la fuerza rápida y del tono muscular básico	7/8 años	7/8 años
Inicio del acondicionamiento muscular de base al desarrollo muscular de fuerza	10/11 años	10/11 años
Inicio del entrenamiento de la fuerza máxima y fuerza resistencia de baja intensidad	12/14 años	12/14 años
Inicio del entrenamiento de fuerza resistencia de alta intensidad y característica anaeróbica	13/15 años	13/15 años
Inicio del entrenamiento de la fuerza máxima neuromuscular (progresivo)	14/16 años	14/15 años
Entrenamiento de máximo rendimiento	17 años	16 años

## 4. LA FUERZA

### 4.2 MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA

Según Weineck (1988) **se debe evitar cualquier especialización temprana** en una disciplina y, por tanto, considera unos medios o métodos de entrenamiento en las distintas fases y edades.

Progresión de trabajo:

- En la edad escolar, aprovechar el afán natural de los niños para obtener un desarrollo general.
- Ejercicios con obstáculos, con aparatos para trepar, aparatos de apoyo, de suspensión, de tracción.
- Se puede aplicar el entrenamiento en circuito, pero dosificado.
- Los saltos con los pies juntos (sobre plinto, de aro en aro, etc.)
- Refuerzo general muscular y de los grupos musculares importantes.
- Ejercicios que utilicen el peso del propio cuerpo o pequeñas cargas adicionales (balones medicinales, anillas, pequeños pesos, etc.).
- Saltos o series de saltos, ejercicios fortalecer los músculos dorsales y abdominales, tracciones en sentido vertical (fondos), ejercicios de apoyo, etc.

## 4. LA FUERZA

### 4.2 MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA

- En la fase de la pubertad, se buscará el desarrollo de una musculatura robusta sin sobrecargar la columna vertebral.
- Se puede incluir entrenamiento estático (al ir mejorando su capacidad anaeróbica con la edad) junto con el dinámico que se trabajaba.
- Trabajo de fuerza resistencia general.
- Entrenamiento con cargas externas, ejercicios con compañeros y ejercicios con compañeros, generales y especiales de fortalecimiento.
- En la fase de la adolescencia, utilizarán ampliamente las cargas y los métodos de entrenamiento de los adultos, pero respetando los principios del entrenamiento.
  - Los ejercicios de carga natural.
  - Los multilanzamientos y los lanzamientos.
  - Los saltos y multisaltos.
  - El aprendizaje de la utilización de la barra de pesas.

## 4. LA FUERZA

### 4.2 MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA

#### 4.2.1 Multilanzamiento y lanzamiento

*Fase prepuberal.* Abarca desde los 8-9 años de edad hasta los 11-12 en niñas y 12-13 en niños.

Pautas a seguir:

- No se usarán artefactos de más de 1kg. De peso.
- Se utilizarán formas muy variadas de lanzamientos.
- Es aconsejable modificar formas y tamaños de los artefactos.
- El tipo de metodología a utilizar es de tipo global.
- Se plantearán de forma lúdica con juegos motivantes.
- No se debe trampear la ejecución del lanzamiento.
- Se pueden realizar multilanzamientos una ó dos veces por semana y en un número de 20 a 30 por sesión.

## 4. LA FUERZA

### 4.2 MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA

#### 4.2.1 Multilanzamiento y lanzamiento

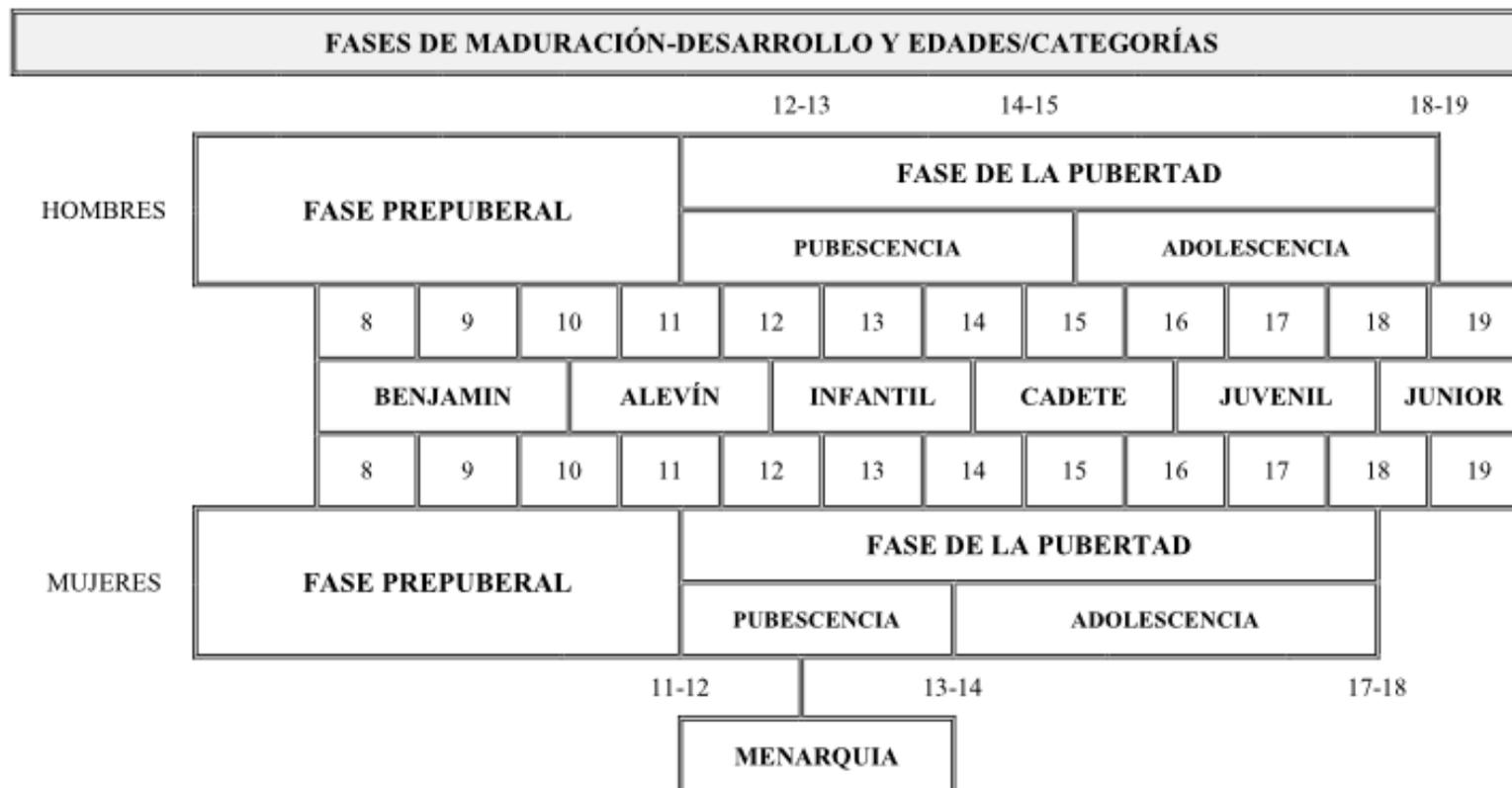
*Fase de la pubertad (pubescencia).* Va desde los 11-12 años de edad hasta los 13-14 años en chicas y desde los 12-13 años hasta los 14-15 años en chicos.

Constituyen un medio fundamental del entrenamiento de la fuerza rápida. En la metodología de su aprendizaje podremos utilizar estrategias analíticas, pero sin perder el carácter global de la ejecución. Pautas a seguir:

- Aumento gradual del peso de los implementos (principalmente balones medicinales) dependiendo de la tipología del atleta, siempre y cuando mantenga la amplitud y limpieza en la ejecución.
- Se reafirmarán las pautas técnicas de ejecución.
- Se pueden reducir el número de ejercicios por sesión, manteniendo cierta variabilidad (4-5).
- Se realizan de 30 a 40 multilanzamientos por sesión, una ó dos veces por semana.
- Aprendizaje técnico de algunas modalidades de lanzamientos atléticos.

## 4. LA FUERZA

### 4.2 MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA



## 4. LA FUERZA

### 4.2 MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA

#### 4.2.2 Saltos y multisaltos

Clasificación estructural de los saltos y multisaltos:

- En función de la *acción previa*:
  - Sin acción previa o de parado.
  - Con acción previa: carrera de más o menos velocidad, desde una fase aérea, otro salto, una caída.
- En función del *núcleo de la acción* (batida, vuelo):
  - Monopodal o bipodal (1 ó 2 pies).
  - Tipo de apoyo: metatarso, planta o rodado (talón-punta).
  - Rango de la acción: mayor o menor flexión de piernas, amplitud e inercia de los segmentos libres, colocación del apoyo en función de la proyección del CDG al suelo y barrido del mismo durante la batida, en la fase de vuelo se pueden producir rotaciones en diferentes ejes anatómicos (1, 2 ó 3 ejes).
- En función de la *continuidad de la acción*:
  - Sin continuidad de la acción: caída.
  - Con continuidad de la acción: otro salto, multisalto, lanzamiento, carrera, etc.

Según este autor, la asincronía entre el crecimiento de los huesos y los músculos en estas edades, hace necesario **evitar los ejercicios que generen un exceso de tensión tendinosa**. En este sentido, la programación de los ejercicios será de menor a mayor tensión tendinosa (tabla 7).

## 4. LA FUERZA

### 4.2 MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA

Tabla 7.- Tipos de movimientos según el nivel de tensión músculo-tendinosa. Riva Violeta, 1985 (modificado por Vélez, 1999 y citado por Cid Pardo, R., 2004).	
TIPOS DE MOVIMIENTOS EN FUNCIÓN DE LA TENSIÓN	EJEMPLOS
Movimientos tensión baja	Carrera; carrera en cuesta; longitud de parado con caída en la arena; multisaltos subiendo gradas.
Movimientos con tensión media	Entrenamiento con sobrecargas bajas-medias (sin saltos, ni sentadilla máxima). Entrenamiento isocinético
Movimientos con tensión alta	Sentadilla máxima con rebote en la flexión. Multisaltos horizontales con gran flexión de rodillas. Multisaltos horizontales desde parados (alternos→ mixtos→ sucesivos)
Movimientos con tensión alta muy alta	Multisaltos simultáneos con vallas (mínima flexión de rodillas). Salto a una elevación y salto posterior. Multisaltos horizontales con carrera previa (alternos→ mixtos). Drop-jump a una pierna. (salto pliométrico máximo)

## 4. LA FUERZA

### 4.2 MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA

Vélez (2004), emplea diferentes medios de entrenamiento de la fuerza que se van solapando en el tiempo en función de la maduración o desarrollo de la persona. La progresión es la siguiente:

- Ejercicios de fuerza con el peso corporal (carga natural),
- Ejercicios de salto,
- Ejercicios de fuerza con pesas y con máquinas,
- Ejercicios con lastre y con carrera previa,
- Ejercicios de salto con pesas, drop-jump y máquinas de rebote

## 4. LA FUERZA

### 4.2 MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA

#### 4.2.3 Trabajo con pesas

En el entrenamiento de pesas debe existir una **selección de los ejercicios, de las cargas y una adecuada estructuración del entrenamiento**. Como consecuencia, la intensidad y el volumen de las cargas son dos aspectos fundamentales dentro del proceso de entrenamiento.

La mayoría de las investigaciones, que se han realizado en el entrenamiento de fuerza en niños sugieren:

- Trabajar con cargas que oscilan entre el 6RM y 15RM de cada grupo muscular.
- Las sesiones deben tener una frecuencia de 2-3 sesiones/semana,
- Incorporar un ejercicio por cada grupo muscular importante (6-10 ejercicios), los cuales se deben realizar de 1-3 series.
- El circuito se considera un método adecuado.
- En la mejora de la fuerza máxima orientada a la mejora neuromuscular, es necesario trabajar con altas intensidades y bajos o moderados volúmenes, por lo tanto, este trabajo de fuerza no es adecuado para deportistas jóvenes y además necesita de un nivel de entrenamiento previo.

## 4. LA FUERZA

### 4.2 MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA

Entrenamiento de pesas para niños en función de su nivel de entrenamiento. Cerani, 1993 (citado por García Manso y cols., 2003:386).			
TRABAJO DE HIPERTROFIA			
	PRINCIPIANTES	AVANZADOS	ÉLITE
Intensidad dela carga	40-50%	60-80%	90-85%
Repeticiones	12-8	10-6	6-5
Series	4-6	6-8	6-10
Descanso	2' - 4'	2' - 4'	2' - 4'
COORDINACIÓN INTRAMUSCULAR			
	PRINCIPIANTES	AVANZADOS	ÉLITE
Intensidad dela carga	--	80-90%	90-100%
Repeticiones	--	6-3	3-1
Series	--	6-8	6-10
Descanso	--	3' - 5'	3' - 5'

## 4. LA FUERZA

### 4.2 MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA

Dvorkin (1992), realizó una investigación con niños y jóvenes (G1=13-15 años, G2=15-16 años y G3=17-20 años) en el que se realizó un programa de entrenamiento de la fuerza con diferentes intensidades: 50-60% de 1RM (36 repeticiones); 70-80% de 1RM (12 repeticiones) y 80-90% de 1RM (36 repeticiones). Los resultados de este estudio mostraron que los entrenamientos a intensidades muy elevadas no ofrecieron los mejores resultados en los deportistas más jóvenes, llegando a la conclusión de que las cargas más eficaces son las medianas. En este sentido, cuanto más joven es el levantador menor es la intensidad de carga necesaria para obtener iguales o mejores resultados que en etapas posteriores.



**MÁSTER EN PREPARACIÓN FÍSICA PARA EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**