

TEORÍA Y PRÁCTICA DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO



I.N.E.F.

INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN FÍSICA

**TEORÍA Y PRÁCTICA
DEL ENTRENAMIENTO
DEPORTIVO**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Dimas Carrasco Bellido
David Carrasco Bellido
Darío Carrasco Bellido

ÍNDICE

TEMA 1

ASPECTOS GENERALES DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

- 1.1. Concepto generales del entrenamiento deportivo.
- 1.2. La estructura del sistema del entrenamiento deportivo.
- 1.3. La evolución de la teoría del entrenamiento.
- 1.4. El significado de los factores de entrenamiento para el rendimiento deportivo.
- 1.5. Objetivos del entrenamiento.
- 1.6. La dirección del proceso del entrenamiento deportivo.

TEMA 2

LOS MECANISMOS DE ADAPTACIÓN

- 2.1. Concepto de adaptación.
- 2.2. La respuesta generalizada (síndrome general de adaptación) y la respuesta específica.
- 2.3. Los mecanismos de adaptación del organismo. El principio de supercompensación.
- 2.4. Tipos de adaptación: la adaptación inmediata y la adaptación a largo plazo.
- 2.5. Tipos de efecto en el entrenamiento.
- 2.6. Reservas de adaptación.
- 2.7. Carga y adaptación.
- 2.8. Modificaciones que se producen en el organismo a causa del entrenamiento.

TEMA 3

LOS PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO

- 3.1. Los principios del entrenamiento.
- 3.2. Clasificación de los principios del entrenamiento.
- 3.3. Principio de participación activa y consciente del entrenamiento.
- 3.4. Principio de la multilateralidad.
- 3.5. Principio de la especialización.
- 3.6. Principio de la progresión.
- 3.7. Principio de la especificidad.
- 3.8. Principio de individualización.
- 3.9. Principio de continuidad.
- 3.10. El principio de la relación óptima entre carga y recuperación.
- 3.11. El principio de la variedad.
- 3.12. El principio de la acción inversa.
- 3.13. Principio de calentamiento y vuelta a la calma.

TEMA 4

CONTENIDOS, MEDIOS Y MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Los contenidos del entrenamiento. Concepto y clasificación.
- 4.3. Medios de entrenamiento. Concepto y clasificación.
- 4.4. Métodos de entrenamiento. Concepto y clasificación.
- 4.5. Caso práctico del tema.
- 4.6. Terminologías varias sobre los conceptos de contenidos, medios y métodos.

TEMA 5

COMPONENTES DEL ENTRENAMIENTO

- 5.1. Carga de entrenamiento.
- 5.2. Los componentes del entrenamiento.
- 5.3. El volumen de entrenamiento.
- 5.4. Intensidad del entrenamiento.
- 5.5. Relación entre el volumen y la intensidad.
- 5.6. Métodos de frecuencia cardiaca para el cálculo de la intensidad.
- 5.7. La densidad.
- 5.8. La frecuencia.
- 5.9. Intensidad, volumen y carga de entrenamiento.
- 5.10. Complejidad del entrenamiento.
- 5.11. El índice de demanda total en el entrenamiento.

TEMA 6

ENTRENAMIENTO DE LA TÉCNICA DEPORTIVA

- 6.1. Concepto de técnica deportiva.
- 6.2. Significado de la técnica en los distintos deportes (según Djatschkov, 1977).
- 6.3. Condiciones fundamentales para el entrenamiento de la técnica.
- 6.4. Principios metodológicos en el entrenamiento de la técnica deportiva.
- 6.5. Características del entrenamiento técnico en un nivel elevado de rendimiento.
- 6.6. La interrelación de la técnica con la condición física.
- 6.7. Los métodos de entrenamiento de la técnica.
- 6.8. El estancamiento de la técnica.
- 6.9. Entrenamiento mental.
- 6.10. Bloqueo de la velocidad.
- 6.11. Algunos principios metodológicos.

TEMA 7

LAS CUALIDADES FÍSICAS BÁSICAS

- 7.1. Concepto de las cualidades físicas básicas.
- 7.2. Clasificación según diferentes autores de las cualidades físicas básicas.
- 7.3. Las capacidades físicas y su relación con las cualidades físicas básicas.
- 7.4. Desarrollo de las cualidades físicas básicas a lo largo de la vida.
- 7.5. La condición física. Concepto y desarrollo.
- 7.6. Formas de condición física y tipos de deportes.
- 7.7. Factores que determinan el resultado deportivo.
- 7.8. Bases de la actividad física en la iniciación.
- 7.9. Relación entre la preparación general y la preparación específica.

TEMA 8

ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA

- 8.1. Resistencia. Concepto y definiciones.
- 8.2. Funciones de la resistencia.
- 8.3. La resistencia. Tipos y clasificaciones.
- 8.4. Sinopsis de formas y tipos de la resistencia (desde la perspectiva metodológica del entrenamiento).
- 8.5. Delimitación de los tipos específicos de resistencia dinámica en función del tiempo del esfuerzo, intensidad de carga y vías energéticas.
- 8.6. Características y finalidades de los tipos diferentes de resistencias entrenables.
- 8.7. Tipos específicos de resistencia en diferentes deportes y concentración media de lactato (en mmol/l) posterior a competiciones.
- 8.8. Límites temporales de los tipos específicos de resistencia en función del nivel de rendimiento y la edad biológica.
- 8.9. Posibilidades biológicas de los niños en el rendimiento.
- 8.10. Determinación biológica y metodológica para el desarrollo de la resistencia.
- 8.11. Metodología del entrenamiento de la resistencia.
- 8.12. Sinopsis de los métodos específicos de entrenamiento (métodos con efectos muy concretos) y sus objetivos preferenciales de entrenamiento.
- 8.13. Otras formas de desarrollo de la resistencia.
- 8.14. Entrenamiento de las diferentes formas de resistencia.
- 8.15. Frecuencia y distribución de los entrenamientos de las diferentes resistencias dentro de varios periodos de tiempo.
- 8.16. Tiempos de adaptación de los entrenamientos de las resistencias.
- 8.17. Periodización de la resistencia.
- 8.18. Formas de control de la resistencia.
- 8.19. Procesos metabólicos durante el entrenamiento de la resistencia.

TEMA 9

EL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA

- 9.1. Interrelaciones entre la fuerza, la velocidad y la resistencia.
- 9.2. Definiciones de fuerza, según distintos autores.
- 9.3. Esquema gráfico sobre la fuerza muscular del hombre.
- 9.4. Las modalidades de fuerza.
- 9.5. Tipos de trabajo muscular.
- 9.6. Formas de trabajo estático y dinámico de los músculos en un movimiento de tracción.
- 9.7. Tipos de contracción muscular.
- 9.8. Carácter de la contracción muscular.
- 9.9. Esquema de la exigencias de la capacidad de fuerza en diferentes disciplinas deportivas.
- 9.10. Factores que influyen en la expresión de la fuerza.
- 9.11. Fundamentos biológicos sobre el desarrollo de la manifestación de fuerza.
- 9.12. Métodos para el entrenamiento de la fuerza.
- 9.13. Los diferentes métodos.
- 9.14. Relación entre repeticiones por series y efectos de entrenamiento.
- 9.15. Efectos fundamentales de distintos métodos de entrenamiento de fuerza.
- 9.16. Efectos del trabajo de fuerza sobre la hipertrofia muscular en función del tipo de trabajo y régimen de contracción.
- 9.17. Los métodos de entrenamiento de fuerza y el nivel del deportista.
- 9.18. La periodización tradicional del entrenamiento de la fuerza.
- 9.19. Posibilidades del entrenamiento de fuerza.
- 9.20. Ejercicios para el desarrollo de la fuerza.

TEMA 10

EL ENTRENAMIENTO DE LA VELOCIDAD

- 10.1. Definiciones y características de las diferentes formas de velocidad.
- 10.2. Posibilidades de movimientos veloces.
- 10.3. Los tipos de velocidad y las modalidades deportivas en las que participan.
- 10.4. Entrenamiento de la velocidad.
- 10.5. Normas metodológicas para el entrenamiento de la velocidad.
- 10.6. Relación entre el desarrollo de la velocidad y la preparación de fuerza y técnica.
- 10.7. Periodización anual del entrenamiento de velocidad.
- 10.8. Programa de entrenamiento de velocidad.

TEMA 11

PLANIFICACIÓN, PERIODIZACIÓN Y PROGRAMACIÓN

- 11.1. Introducción.
- 11.2. Estructuras básicas de la planificación del entrenamiento.
- 11.3. Los factores principales que limitan el tipo de trabajo dentro de una sesión.

TEMA 12

LOS MICROCICLOS

- 12.1. Tipos y características básicas de los microciclos de entrenamiento.
- 12.2. Tiempos de recuperación máximos y mínimos de diferentes parámetros metabólicos.
- 12.3. Tiempos de recuperación completa y número de sesiones de desarrollo y totales en un microciclo.
- 12.4. Ordenación de tipos de entrenamiento según los objetivos de entrenamiento del microciclo.
- 12.5. Contribución de los distintos microciclos en el programa de entrenamiento de la temporada.
- 12.6. Utilización de los microciclos.
- 12.7. Diferentes efectos que se producen en diversas sesiones de entrenamiento.

TEMA 13

LOS MESOCICLOS

- 13.1. Definición y características.
- 13.2. Estructura básica.
- 13.3. Clasificación de los mesociclos.
- 13.4. Principios básicos del diseño contemporáneo.
- 13.5. Peculiaridades de la periodización contemporánea contra convencional.
- 13.6. La ordenación de los mesociclos de un ciclo anual de entrenamiento.
- 13.7. Utilización de distintos tipos de microciclos según el mesociclo de aplicación.
- 13.8. Programa específico de control de un mesociclo.
- 13.9. Particularidades esenciales de esta nueva representación.
- 13.10. Periodización tradicional.

TEMA 1

ASPECTOS GENERALES DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

1. Concepto de entrenamiento y rendimiento deportivo.

El entrenamiento deportivo es ante todo un proceso pedagógico de guía, para la elevación del nivel de capacidad del organismo del deportista; para que se pueda cumplir la elevación del mismo, hasta los límites alcanzables.

ENTRENAMIENTO = ADAPTACIÓN BIOLÓGICA

El Entrenamiento puede considerarse como la sumatoria de todas las adaptaciones que se efectúan en el organismo del deportista a través de lo que se entiende como carga de entrenamiento que está compuesta por la totalidad de estímulos que el organismo soporta durante la acción de entrenar.

A lo largo de los años se han descrito diferentes definiciones acerca del término entrenamiento, como son:

⇒ Ozolin (1983): " el proceso de adaptación del organismo a todas las cargas funcionales crecientes, a mayores exigencias en la manifestación de la fuerza y la velocidad, la resistencia y la flexibilidad, la coordinación de los movimientos y la habilidad, a más elevados esfuerzos volitivos y tensiones síquicas y a muchas otras exigencias actividad deportiva".

⇒ Matwejew (1965): " es la preparación física, técnico - táctica, intelectual, psíquica y moral del deportista, auxiliado de ejercicios físicos, o sea, mediante la carga física".

⇒ Harre (1973): " el proceso basado en los principios científicos, especialmente pedagógicos, del perfeccionamiento deportivo, el cual tiene como objetivo conducir a los deportistas hasta lograr máximos rendimientos en un deporte o disciplina deportiva, actuando planificada y sistemáticamente sobre la capacidad de rendimiento y la disposición para éste ".

⇒ Zintl (1991, p.9): " el proceso planificado que pretende o bien significa un cambio (optimización, estabilización o reducción) del complejo de capacidad de rendimiento deportivo (condición física, técnica de movimiento, táctica, aspectos psicológicos)".

El entrenamiento deportivo se presenta en la actualidad bajo estas tres posibilidades:

1. Aumento del rendimiento.
2. Mantenimiento del rendimiento.
3. Reducción del rendimiento.

En el sentido de aumento y/o mantenimiento del rendimiento se utiliza en:

- Deportes de alto rendimiento.
- Deporte escolar.
- Deporte polideportivo: deporte - recreación, deporte – acondicionamiento.
- Prevención y rehabilitación.

En cuanto a la reducción del rendimiento, se emplea después de haber desarrollado un entrenamiento de alto rendimiento.

Por consiguiente, a través del entrenamiento se influye sobre la capacidad de rendimiento deportivo de las personas. Sin embargo, el deporte de alto rendimiento tan sólo es útil para aquéllos deportistas que disponen de unas buenas condiciones genéticas (aptitud o disposiciones naturales) e influencias sociales positivas (familia, profesión, entrenador y lugares de entrenamiento). Por lo que se refiere a los deportes practicados en las escuelas, las actividades polideportivas y los deportes de tiempo libre, estas condiciones no desempeñan un papel decisivo aunque también es posible lograr rendimientos deportivos a través del entrenamiento.

Debemos saber que cada entrenamiento de condición física, técnica, etc. Está sujeto a la regularidad de los fenómenos de adaptación biológica. En la práctica, la adaptación biológica se realiza a través de la utilización de los denominados principios de entrenamiento. Estos principios son las necesarias directrices generales reflejándose “ en forma de axiomas de orientación práctica, exigencias y reglas de la actividad” (Matveev – 1981). Los principios de entrenamiento los veremos en el tema 3.

2. La estructura del sistema de entrenamiento deportivo.

La *estructura del sistema de entrenamiento deportivo* consta de cinco ramas fundamentales, las cuales deben funcionar correctamente para que el sistema de entrenamiento consiga llegar a los objetivos marcados. Estas ramas son:

2.1. Control, conclusiones y dirección: compuesto por:

- Información científica.
- Dirección.
- Control pedagógico: que a su vez dirige:
 - El autocontrol.
 - El control médico.

2.2. Condiciones materiales de la preparación: destacan:

- Lugar de las sesiones.
- Equipos.
- Aparatos.
- Vestuario y calzado.

2.3. El entrenamiento propiamente dicho: el cual trata de:

- Impartir enseñanza.
- Transmitir la educación.
- Elevar las posibilidades funcionales.

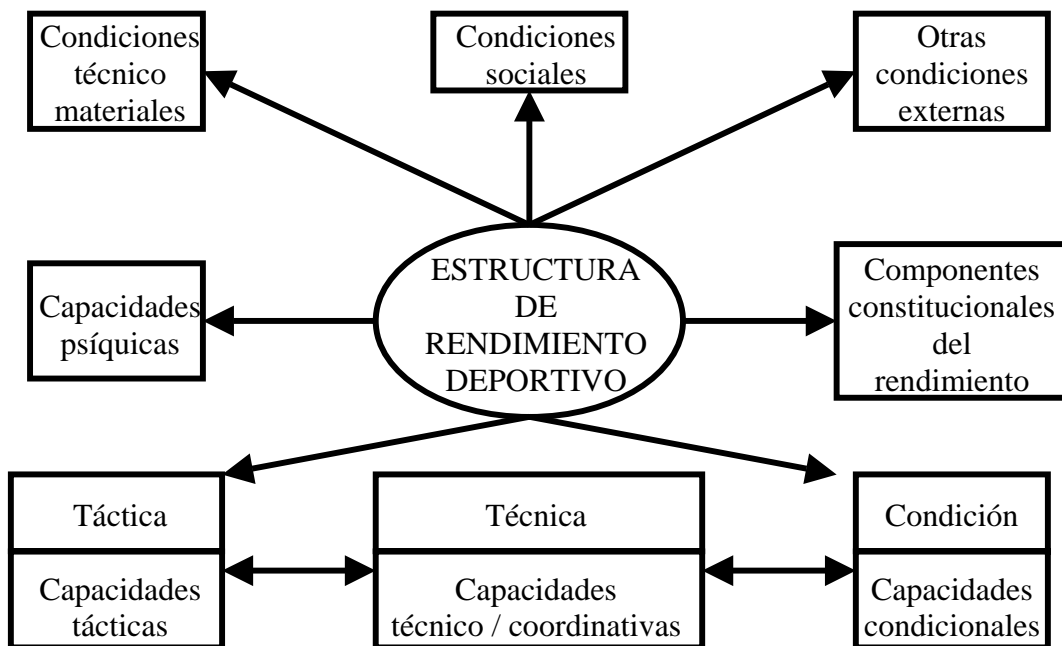
2.4. Organización de la preparación: compuesto por:

- Organización del proceso pedagógico.
- Organización de las condiciones.
- Organización de la asistencia médica.

2.5. Condiciones de trabajo, estudio y vida, es decir, la higiene:

- Régimen del día.
- Alimentación.
- Descanso.
- Sol, aire y agua.

Esta estructura del sistema de entrenamiento deportivo da origen a *la estructura del rendimiento deportivo*, la cual queda representada de la siguiente forma:



3. La evolución de la Teoría del entrenamiento.

Las ciencias auxiliares que sirven de apoyo y además enriquecen el campo de conocimientos de la teoría y metodología del entrenamiento se engloban en dos bloques:

3.1. Bloque de ciencias madres: destacan:

- Anatomía.
- Fisiología.
- Biomecánica.
- Psicología.
- Pedagogía.
- Medicina deportiva.
- Historia.
- Sociología.

3.2. Bloque de ciencias derivadas: destacan:

- Estadística.
- Aprendizaje motor.
- Test y medidas.
- Nutrición.

4. El significado de los factores de entrenamiento para el rendimiento deportivo.

Los factores de entrenamiento que afectan al rendimiento deportivo se dividen en cinco categorías:

1. Características físicas: talla, peso, longitud de segmentos dl cuerpo, etc.
2. Características fisiológicas: resistencia, fuerza, velocidad, potencia, flexibilidad, etc.
3. Niveles de destreza: técnicas, procesamiento de la información, variaciones ambientales en competición, etc.
4. Características psicológicas: motivación, concentración, agresión, nivel de activación, toma de decisiones, etc.
5. Otros factores: genéticos, sociológicos, edad biológica, etc.

5. Objetivos del entrenamiento.

Los objetivos del entrenamiento pueden ser diferentes. Estos objetivos vendrán marcados en función del deporte y deportista. Algunos autores han marcado ciertos objetivos, tales como:

5.1. Harre (1973): destaca los siguientes:

- Alcanzar un desarrollo físico multilateral y elevar su nivel.
- Alcanzar un desarrollo físico especial y elevar su nivel.
- Dominar la técnica del deporte practicado y perfeccionarla.
- Dominar la táctica deportiva y perfeccionarla.
- Educar las cualidades morales y volitivas.

- Garantizar la preparación colectiva.
- Fortalecer la salud.
- Evitar los traumas deportivos.
- Adquirir conocimientos teóricos.
- Adquirir conocimientos prácticos y experiencias.
- Garantizar la integración de todas las cualidades, hábitos, conocimientos y habilidades.

5.2. Bompa (1973): destaca los siguientes:

- Alcanzar y aumentar un desarrollo físico multilateral.
- Mejorar el desarrollo físico específico.
- Perfeccionar la técnica del deporte elegido.
- Mejorar y perfeccionar la estrategia.
- Cultivar las cualidades volitivas.
- Asegurar una óptima preparación de un equipo.
- Fortalecer el estado de salud del deportista.
- Prevenir lesiones.
- Enriquecer de conocimientos teóricos al deportista.

5.3. C.O.A.C. (1986): propone que se entrena para:

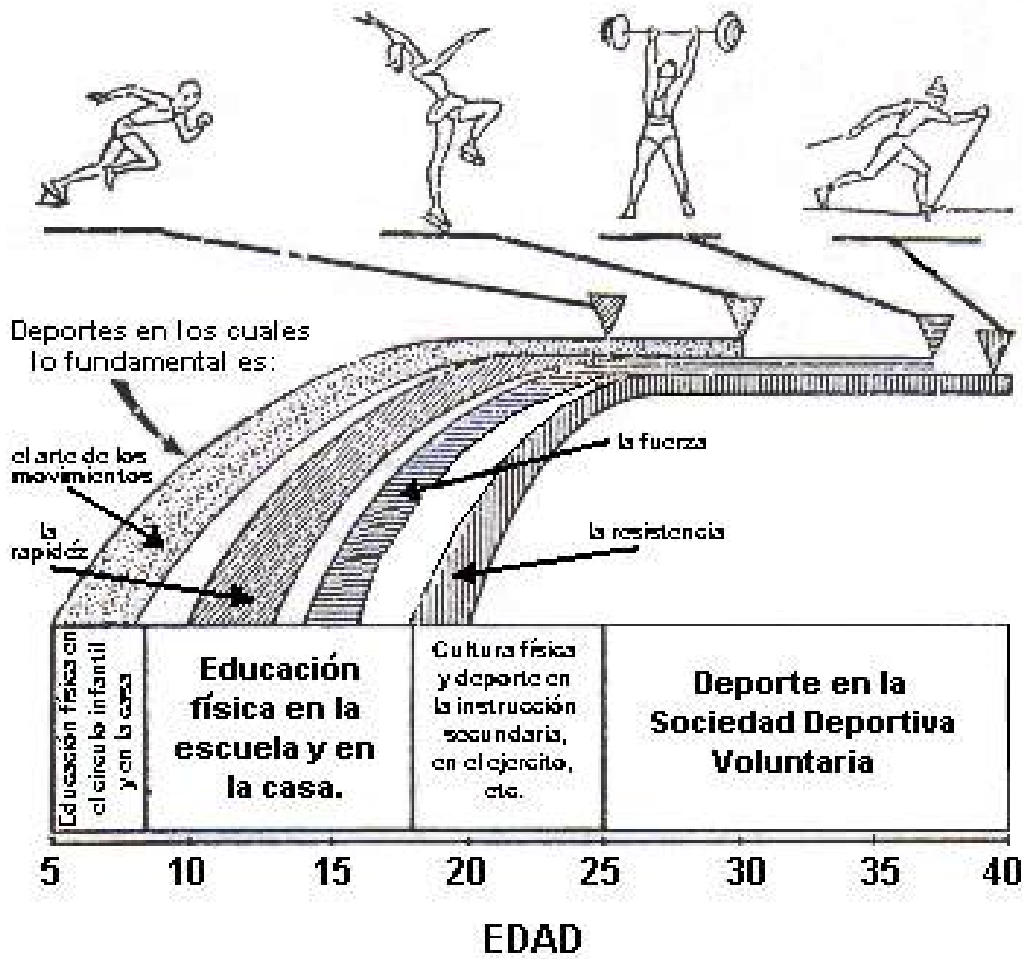
1. Ganar.
2. Divertirse.
3. Desarrollarse.

Aunque marca como objetivo fundamental el desarrollo físico, psicológico y social, a través de:

- a) *Físicamente*, por medio del aprendizaje de destrezas deportivas, la mejora de la condición física, el desarrollo de buenos hábitos de salud y evitando lesiones.
- b) *Psicológicamente*, aprendiendo a controlar las emociones y desarrollando sentimientos de autoestima.
- c) *Socialmente*, aprendiendo cómo cooperar en el contexto competitivo y logrando standards de comportamiento apropiados (deportividad).

6. La dirección del proceso del entrenamiento deportivo.

La dirección del proceso del entrenamiento deportivo en un individuo desde los años de infancia hasta la madurez queda reflejado en el siguiente dibujo explicativo:



TEMA 2

LOS MECANISMOS DE ADAPTACIÓN

1. Concepto de adaptación.

Se debe entender por adaptación la transformación de los sistemas funcionales físicos y psíquicos, que se producen bajo el efecto de cargas externas y la reacción frente a condiciones específicas internas que conducen al individuo hacia un nivel superior de rendimiento.

Junto al concepto de adaptación es necesario hacer referencia a un concepto que está directamente relacionado con el anterior, y sin el cual no podría plantearse la mayor parte de las variables fisiológicas. Nos referimos al concepto de umbral, el cual es definido como " la capacidad del individuo o desarrollada por el entrenamiento que va a condicionar el grado de intensidad del estímulo".

A pesar de que este concepto de umbral pueda parecer muy genérico es necesario puntualizar que cada estímulo tiene diferentes efectos en cada persona debido principalmente al diferencial estado de sus umbrales para ese tipo de estímulo.

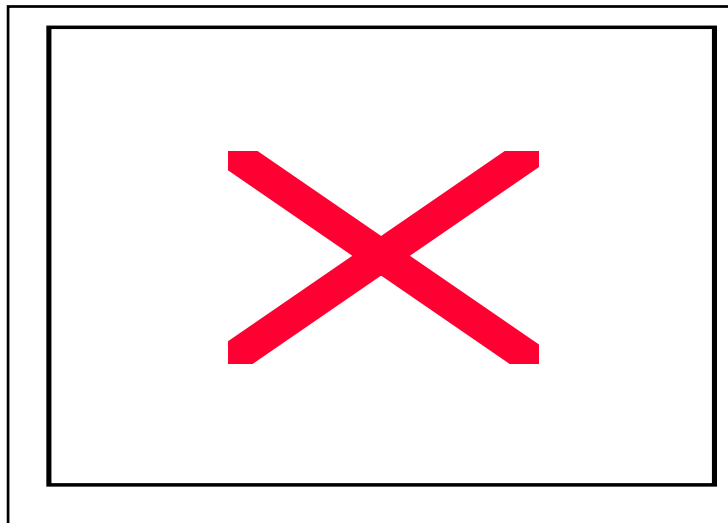
Como sabemos de fisiología del ejercicio, no sólo existe un tipo de umbral, sino que dependiendo de a qué faceta de la variable fisiológica nos refiramos, así será el umbral que utilizaremos, es decir, si hablamos de umbrales de entrenamiento, nos referimos a la cantidad de trabajo mínimo necesario para producir mejoras, pero si hablamos de umbrales de tolerancia nos referimos a la máxima intensidad que un sujeto puede soportar para un estímulo determinado. Esto es particular a cada persona y a cada tipo de estímulo, por lo que no se puede generalizar o mejor dicho personalizar el concepto de umbral.

La adaptación funcional se logra como consecuencia de la asimilación de estímulos sucesivamente crecientes, esto quiere decir que para que se logre una mejora en el umbral de tolerancia de un estímulo, es necesario que éstos sean crecientes. Partiendo del principio de que cada deportista tiene un umbral de esfuerzo determinado y un máximo margen de tolerancia, hay que considerar que los estímulos que por su naturaleza débil están por debajo del umbral no se excitan suficientemente las funciones orgánicas y por tanto no entrenan.

Aquellos estímulos más intensos, pero que todavía se mantienen por debajo del umbral, pero muy próximos o igual al umbral, excitan las diferentes funciones orgánicas, siempre y cuando, se repitan un número suficiente de veces.

Aquellos estímulos fuertes que llegan al umbral producen excitaciones sensibles en las funciones orgánicas y tras el descanso, fenómenos de adaptación (debidos a aquellos estímulos) son los que producen entrenamiento. Estímulos muy fuertes que sobrepasan el umbral cercanos al máximo nivel de tolerancia, también producen efectos de adaptación (entrenamiento), siempre y cuando no se repitan con demasiada frecuencia, en cuyo caso se provocaría un estado de sobrentrenamiento.

Todo lo referido a los tipos de umbrales en los diferentes individuos, bien entrenados o no entrenados queda reflejado en la *ley de Schultz – Arnot*, la cual viene representada por la siguiente gráfica:



2. La respuesta generalizada (síndrome general de adaptación) y la respuesta específica.

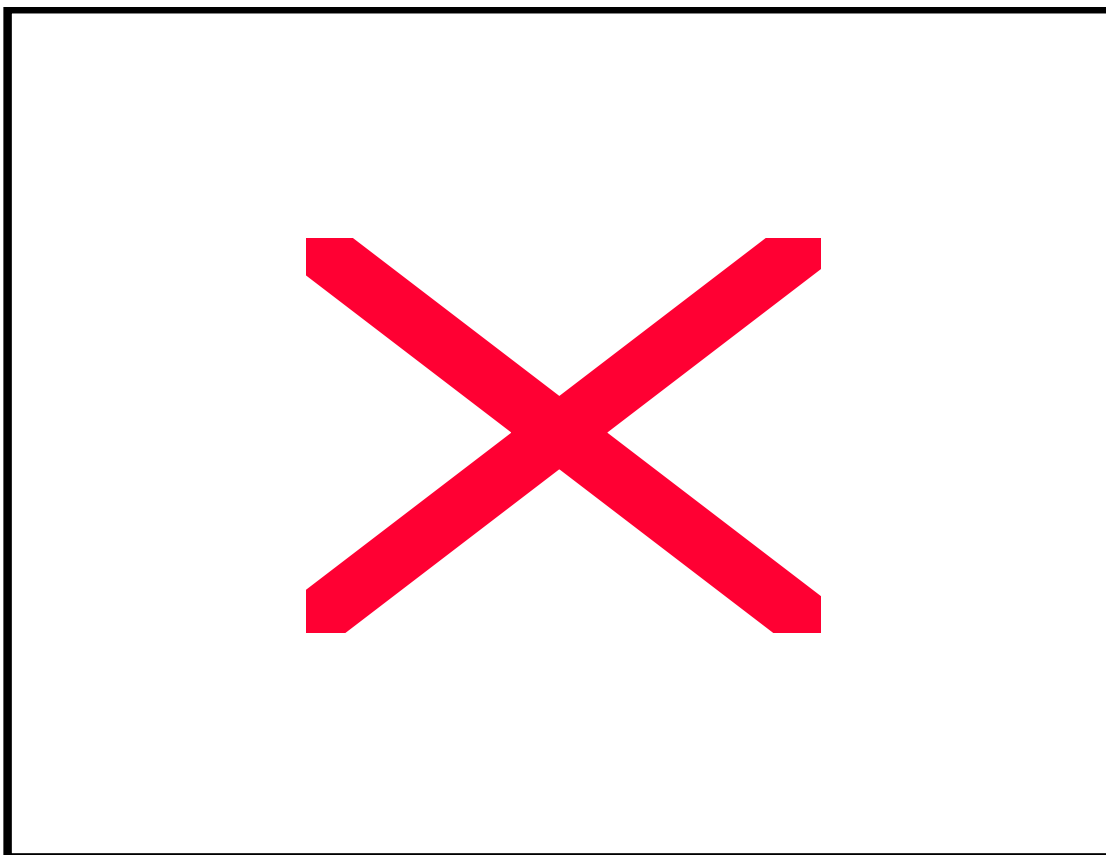
2.1. La respuesta generalizada (S.G.A.).

Seyle define síndrome general de adaptación como la respuesta adaptativa y no específica del organismo a toda causa que pone en peligro su equilibrio biológico.

Cuando en el organismo se produce una alteración producida por un agente externo, es decir cuando un agente estresor incide sobre el organismo como puede ser el ejercicio, éste responde a él de una manera específica. Por ejemplo cuando hace frío el organismo produce pequeñas contracciones musculares que denominamos “ tiritones “, cuando hace calor producimos eliminación de sudor para enfriar el organismo, en definitiva para cada estímulo corresponde una respuesta específica, pero cualquier respuesta específica se realiza a través de una respuesta orgánica generalizada conocida con el nombre de *Síndrome General de Adaptación*.

Un ejemplo que refleja esta caso es el siguiente: en el funcionamiento de una casa, los electrodomésticos pueden producir calor como en el caso de las cocinas y los calentadores, o frío como en el caso de los frigoríficos, sonidos, luces, timbres, y sin embargo este aspecto específico depende de todos ellos de una forma común de energía, la electricidad. Poner en marcha la corriente eléctrica podría compararse a la respuesta generalizada, la producción de calor o frío, etc... a la respuesta específica ”.

La explicación del síndrome general de adaptación a nivel de producción hormonal sigue los siguientes pasos:



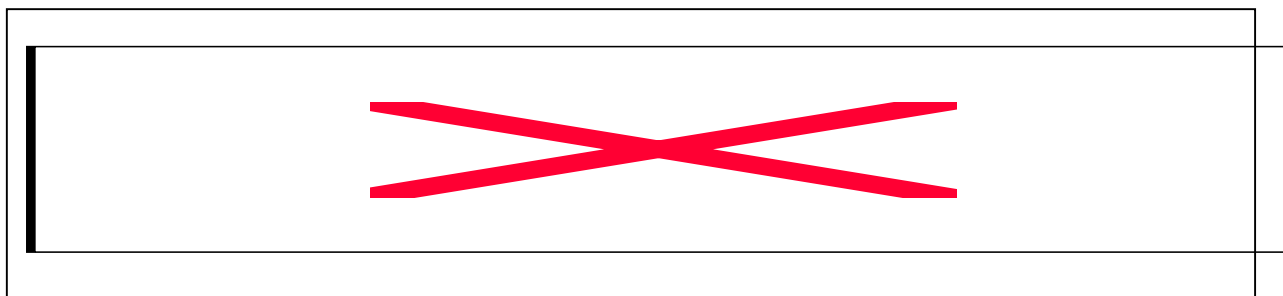
Cuando los agentes estresores (ejercicio, hipoglucemia, frío, dolor, etc.) estimulan al hipotálamo se produce en éste una sustancia denominada factor liberador de ACTH, que es liberada al torrente sanguíneo y que al llegar a la pituitaria la estimula para que segregue la hormona ACTH, la cual llega por la sangre a las glándulas suprarrenales, actuando sobre la corteza para que segregue unas hormonas conocidas con el nombre de corticoides “ hormonas del estrés ”.

Estas hormonas se dividen en dos: las mineralcorticoides, cuya función es la retención de líquidos por lo que son proinflamatorias; y las glucocorticoides, cuya función es mantener los niveles de glucosa en sangre y producir material necesario para las recuperaciones por lo que son las antiinflamatorias.

Basándose en el mecanismo que se da en los procesos inflamatorios, Selye propone un método para explicar como el organismo responde a situaciones de estrés y que se conoce como el SGA. Selye describe 3 fases para explicar su método:

- a) Fase de reacción de alarma: la componen 2 subfases llamadas, de choque y de antichoque. La primera de ellas dará una disminución momentánea de la resistencia (Ej.: tomar sol a principio de verano), debido a que actúan con mayor intensidad los mineralcorticoides (proinflamatorios). Por el contrario en la segunda aumenta dicha resistencia, debido a que actúan con mayor intensidad los glucocorticoides (antiinflamatorios).

- b) Fase de resistencia: no se va a producir disminución de la resistencia pero si un acomodamiento y un equilibrio, a menos que ese estrés sea excesivo y nos conduzca a la tercera etapa. La actuación de mineralcorticoides y glucocorticoides está equilibrada.
- c) Fase de agotamiento: en esta etapa se pueden producir enfermedades, si la exposición al estresor no cambia y la capacidad de adaptarse disminuye. En esta fase se observa que existe una disminución en la acción de los glucocorticoides y un aumento de los mineralcorticoides.



1.2. Respuesta específica.

Los estresores, además de provocar una respuesta generalizada, provocan una respuesta específica. La respuesta específica se construye a través del eje hipotálamo – pituitario – adrenocortical, concretamente sigue los siguientes pasos:

El estímulo llega al hipotálamo donde se genera el impulso nervioso, el cual a través de las neuronas preganglionares simpáticas se dirige a la médula adrenérgica, donde se segrega las catecolaminas que suplementan la respuesta de lucha – huida. Pero aquí viene la diferencia con respecto a la respuesta generalizada, ya que, las neuronas preganglionares y la médula adrenérgica están conectadas a los órganos de destino del sistema nervioso simpático, lo que produce una respuesta al estrés que puede ser:

- Aumento de la frecuencia cardiaca.
- Aumento de la presión arterial.
- Aumento de la glicogenólisis.
- Dilatación de los bronquios.
- Disminución de la orina.
- Cambio del flujo sanguíneo.
- Disminución en el flujo digestivo.

3. Los mecanismos de adaptación del organismo. El principio de supercompensación.

Un organismo está adaptado a una situación determinada cuando existe un equilibrio entre la síntesis y la degeneración siempre que no se interrumpan las exigencias normales. Por ejemplo, los glóbulos de la sangre, la piel y otras estructuras

celulares se degeneran continuamente a la vez que se van produciendo en la misma medida. A este equilibrio se le llama **homeostasis**.

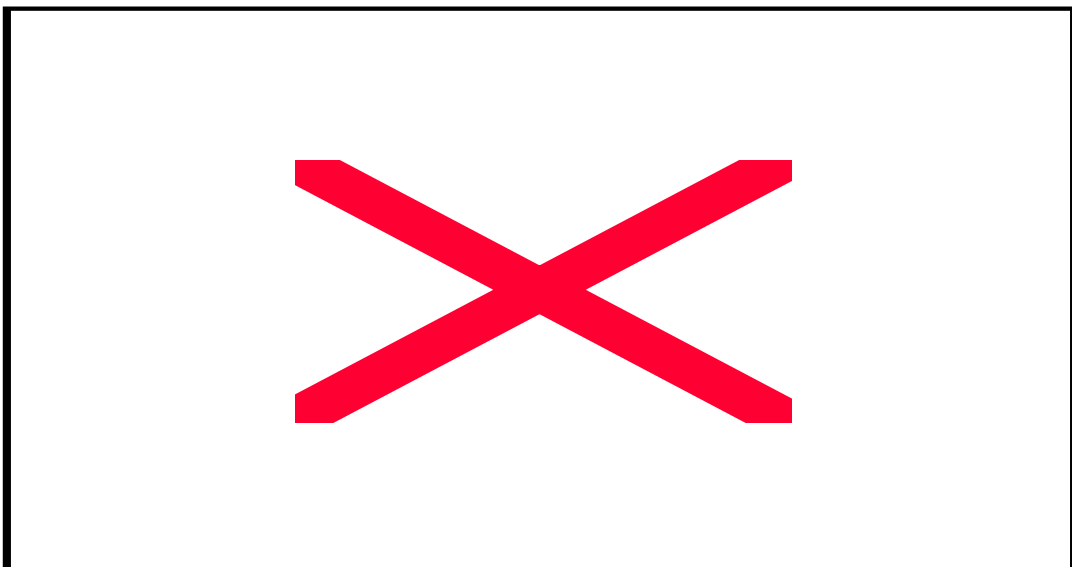
Si un estímulo rompe la homeostasis, el organismo intentará restablecer un nuevo equilibrio correspondiente a la situación modificada. Si el tipo del estímulo se basa en una nueva carga elevada, la homeostasis se interrumpe por un predominio de *procesos degenerativos* (catabólicos). La respuesta frente 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.

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

El principio de supercompensación aplicado al deporte se define como la adaptación al entrenamiento y se explica a través del siguiente proceso fisiológico:

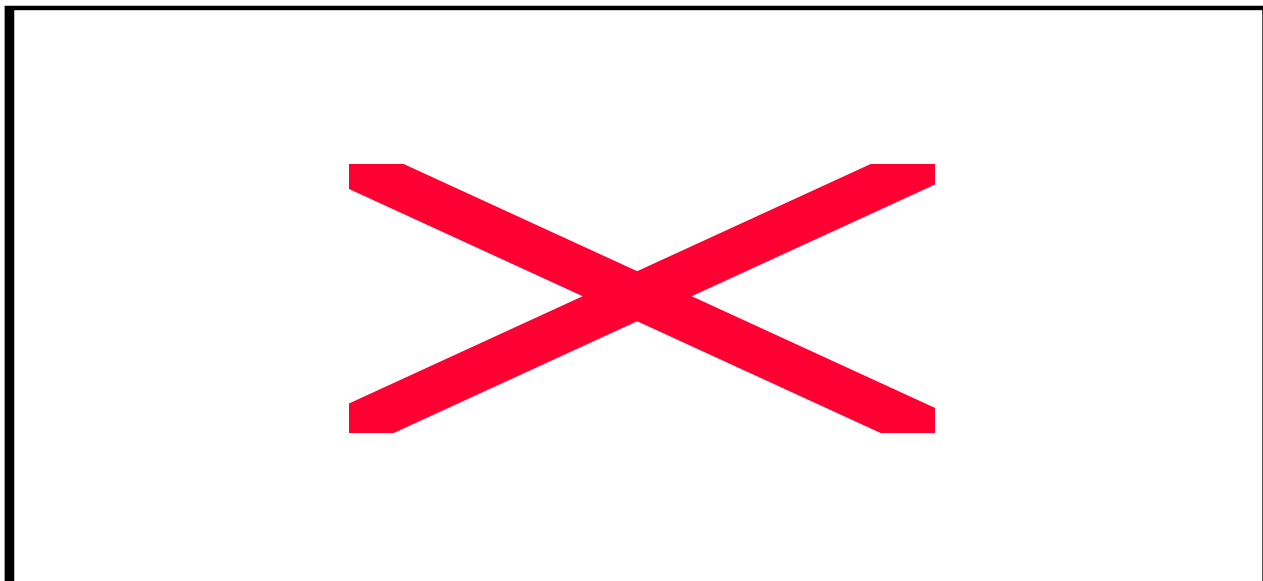
Al realizar un esfuerzo físico de manera persistente se produce una alteración del equilibrio orgánico, que es patente por la fatiga que experimentamos, produciéndose una disminución de la capacidad funcional.

Cesado el esfuerzo, durante el periodo de reposo se ponen en marcha una serie de mecanismos para restaurar la capacidad funcional primitiva, y curiosamente estos mecanismos no se paran al recuperarla, sino que siguen trabajando compensando esa disminución que se ha tenido en exceso, con lo que se aumenta la capacidad funcional para la próxima vez que se repita el estímulo.



Ciclo de la supercompensación según Jakowlew

Un ejemplo de supercompensación en el ejercicio físico es la adaptación del organismo en relación al aumento de los depósitos de glucógeno. Este ejemplo queda reflejado en el siguiente esquema:



4. Tipos de adaptación: la adaptación inmediata y la adaptación a largo plazo.

De forma general, se puede decir que caben dos tipos diferentes de adaptación::

1. Adaptación inmediata o a corto plazo.

La adaptación inmediata se relaciona con las reacciones del organismo ante un ejercicio determinado (por ejemplo una carrera de 800 metros). La amplitud de estas reacciones está estrechamente relacionadas con la intensidad de la estimulación y las reservas funcionales en una componente determinada.

La adaptación inmediata o respuestas a corto plazo se definen, dentro del ámbito del entrenamiento, como los cambios funcionales inmediatos causados por la reacción a un estímulo de entrenamiento. Estos cambios desaparecen al poco tiempo de terminar el ejercicio.

Por ejemplo, al realizar ejercicio aeróbico, las pulsaciones aumentan, pero cuando dejamos de correr estas vuelven a su nivel normal con las que empezamos el ejercicio.

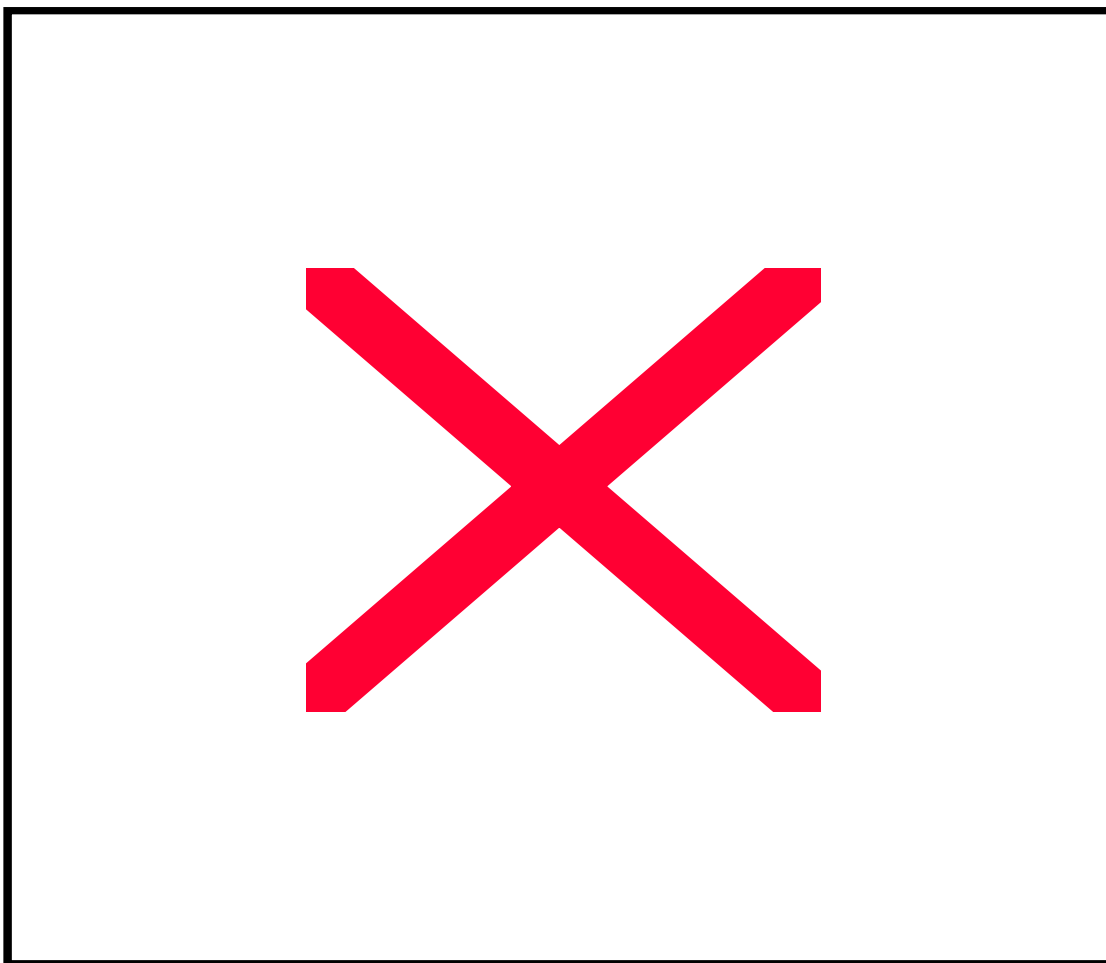
2. Adaptación a largo plazo.

La adaptación a largo plazo es un proceso acumulativo físico, que se desarrolla a través del “ insertamiento ” periódico de “ excedentes “ morfológico – funcionales (adquirido por el organismo a nivel de las reacciones homeostáticas y específicas) en una reestructuración adaptativa fundamentalmente estabilizada. (Verchosanskij, 1992).

La adaptación a largo plazo, en el ámbito deportivo, se define como una serie de cambios funcionales permanentes en estructura y función y que es consecuencia de la repetición continuada de estos cambios transitorios.

Por ejemplo, si realizamos un entrenamiento sostenido saliendo a correr frecuentemente, al cabo de cierto tiempo, nos encontraremos habituados a ese ejercicio debido a que el organismo se ha adaptado.

Ambas adaptaciones quedan reflejadas, a nivel biológico, en el siguiente esquema:



5. Tipos de efectos en el entrenamiento.

Cuando pretendemos analizar los efectos posibles del entrenamiento sobre el organismo del deportista hay que tener en cuenta una serie de factores muy diferentes a si los analizamos en una persona sedentaria. Por este motivo en este apartado pretendemos analizar, los diferentes efectos de lo que hemos dado en llamar entrenamiento.

En la siguiente tabla se pueden observar la clasificación de los efectos que hemos tenido en cuenta para este trabajo, de forma resumida y sintética.

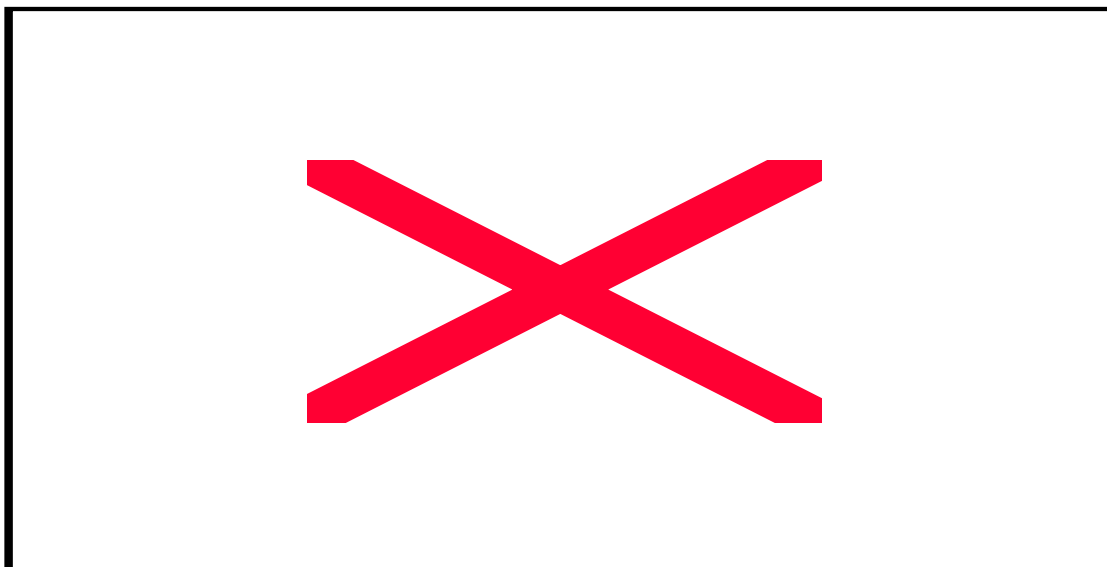
Tipos de Efectos	Características
Efectos parciales	Se producen por medios simples de entrenamiento (por ejemplo: cambios producidos por cargas de fuerza, resistencia, velocidad, etc.)
Efectos inmediatos	Se producen como resultado de una sola sesión de entrenamiento.
Efectos retardados	Son los que se producen durante la adaptación compensatoria.
Efectos acumulativos	Ocurren como resultado de una suma de sesiones de entrenamiento o incluso temporadas de entrenamiento.
Efectos residuales	Es la retención de los cambios físicos tras el cese del entrenamiento, más allá del tiempo durante el que es posible aún que se produzca una adaptación.

1. Efectos parciales: como queda reflejado en la anterior tabla son elementos simples de entrenamiento los que modifican los parciales, es decir cuando se varía la carga de fuerza, la resistencia, o la velocidad se obtiene un efecto parcial distinto. Estos efectos parciales se suman en la generación de efectos más duraderos.
2. Efectos inmediatos: hacen referencia a aquellos efectos que se producen como resultado de una sola sesión de entrenamiento, es decir que se manifiestan en la misma, como por ejemplo la sudoración.
3. Efectos retardados: como su nombre indica son efectos que tienen lugar una vez acabada la sesión de entrenamiento y que son producidos durante la adaptación compensatoria que el organismo realiza.
4. Efectos acumulativos: cuando las sesiones de entrenamiento se suceden en una progresión adecuada y con unas cargas óptimas, se produce una suma de efectos parciales que "se acumulan", dando lugar a los mencionados efectos acumulativos.
5. Efectos residuales: cuando acaba un período de entrenamiento y no se produce estimulación capaz de producir adaptación, se denomina efecto residual a la retención de los cambios físicos tras el cese del entrenamiento, más allá del tiempo durante el cual es posible que se produzca adaptación, es decir, es el tiempo que nos dura el efecto del entrenamiento anterior.

El logro de un efecto residual o de las reservas de entrenamiento depende de:

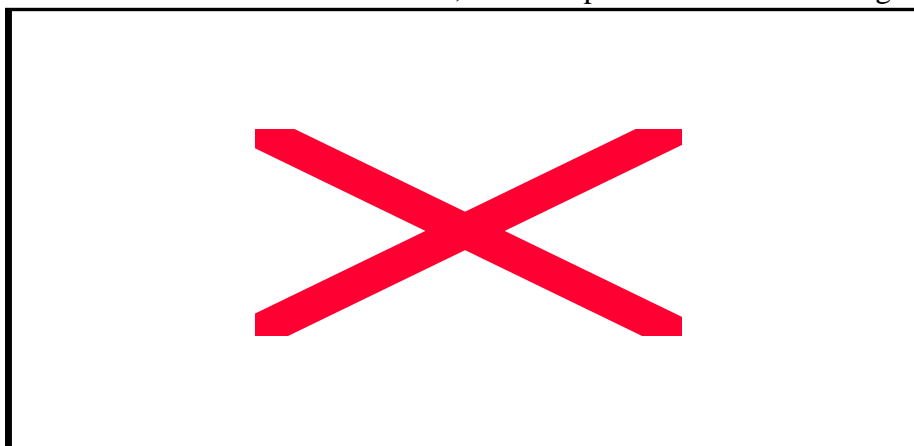
- Efectos acumulativos de entrenamiento.
- La transferencia positiva de los entrenamientos.
- Predisposición relativa inicial del deportista para adquirir y mantener las reservas de entrenamiento.
- La capacidad de retención de los sistemas implicados en el entrenamiento.

En la siguiente figura se muestra un modelo que representa las magnitudes teóricas de reservas de entrenamiento para diferentes sistemas físicos, tales como el sistema neuromuscular, sistema muscular, sistema cardiovascular, y otros, y sus ritmos de pérdidas, tras el cese en el entrenamiento.



Observando la anterior figura podemos sacar multitud de conclusiones, pero la más obvia es quizá que debemos tener muy en cuenta los ritmo de pérdidas de estas magnitudes teóricas si pretendemos dar periodos largos de descanso a nuestros deportistas, sabiendo en todo momento dónde hay que incidir de una forma especial cuando vuelvan a entrenar. Según muestra la figura se puede observar como la productividad metabólica aeróbica y anaeróbica son las que tienen un ritmo de pérdida mayor, mientras que el sistema neuromuscular (encargado de la coordinación, destreza de movimiento y preparación técnica) tiene un ritmo de pérdida casi nulo, por lo que volvemos a incidir en que tras un período de calma no se puede someter al deportista a un entrenamiento absolutamente técnico, aunque tampoco es rentable en términos de sobrestimulación realizar un entrenamiento puramente físico.

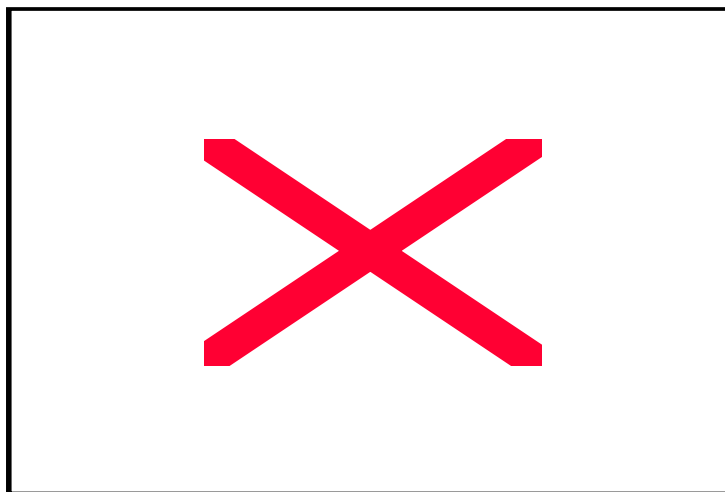
Existen dos posibilidades de adaptación del organismo a la carga física, esto quiere decir que el organismo se adapta a la carga atendiendo a la forma que ésta tenga. El entrenamiento puede estar representado por una carga concentrada (en bloques) que sólo suele ser recomendada en deportistas cualificados, y otro tipo de carga denominada carga continua, muy típica sobre todo en los deportes cíclicos y que puede ser utilizada por deportistas de media cualificación y principiantes. Ante estas dos tipos de carga el organismo reacciona de forma diferente, como se puede observar en la figura.



6. Reservas de adaptación.

Un concepto esencial en la Teoría del Entrenamiento lo constituye las *Reservas de Adaptación*, que se definen como: " La relación existente entre el potencial y/o los límites del estado actual de la capacidad de rendimiento de un sujeto y sus supuestas condiciones límites de adaptación". Es decir se establece una relación entre la capacidad actual para una actividad de un individuo y su máximo teórico.

Se puede afirmar que en cada momento el organismo posee una determinada posibilidad de reserva, es decir, tiene la capacidad de responder con cambios adaptativos a los estímulos externos y pasar a un nuevo nivel funcional de sus posibilidades motoras. La amplitud de la reserva actual de adaptación (Raa) está limitada por el valor máximo extremo absoluto de transformaciones de adaptación del organismo en que se encuentra. Es lógico pensar que el límite de reserva lo establezca el máximo nivel de tolerancia en la adaptación de un determinado individuo.



7. Carga y adaptación.

Entre la carga y la adaptación existen relaciones que deben tenerse en cuenta en toda dirección metodológica del proceso de entrenamiento:

- a) Solo se producirán procesos de adaptación, cuando los estímulos alcancen una intensidad determinada por la capacidad individual del deportista y un volumen mínimo determinado.
- b) El proceso de adaptación es el resultado de un intercambio correcto entre carga y la recuperación. Por consiguiente, la carga y la recuperación deben considerarse como una unidad.
- c) Solo en los principiantes o en la aplicación de nuevos ejercicios y en dosificaciones no usuales de carga (por ejemplo, en las competiciones al principio del periodo competitivo la supercompensación se conviene en un nivel superior de rendimiento.
- d) En los deportistas con una cualificación mayor el proceso de adaptación dura semanas y meses. Se puede suponer que toda carga que, se aproxime al

grado óptimo deja huellas de supercompensación, pero solo a través de la acumulación de efectos de entrenamiento (no verificabas directamente) tiene lugar un aumento discontinuo de; rendimiento en determinados periodos *Matveev* lo denomina transformación retardada.

- e) Sin la aplicación regular de procedimientos de control y pruebas apropiadas, no se podrá saber si la carga es la adecuada, las consecuencias de una carga inadecuada no puede corregirse en el periodo competitivo
- f) Las cargas de entrenamiento que se mantienen invariables se pueden superar fácilmente con el paso del tiempo, el efecto de entrenamiento que se adquiere mediante cargas constantes, se reduce dada vez mas y dichas cargas, solo contribuyen a mantener una estado estacionario. El proceso de entrenamiento y su desarrollo obliga a elevar sistemáticamente la carga externa.
- g) Las interrupciones del entrenamiento obstaculizan y retardan el aumento continuo del rendimiento y su ritmo de desarrollo. Por lo que hay que rechazar, en principio, todo periodo de transición prolongado sin cargas de entrenamiento. Habrá que tener en cuenta que el efecto de entrenamiento producido por una unidad de entrenamiento, se debilita enormemente o se pierde incluso totalmente, cuando el intervalo entre unidades de entrenamiento es muy largo.
- h) Cuando se reduce la carga o cuando esta desaparece, también desaparecen sus efectos y con mayor rapidez, cuanto más recientes y menos consolidadas están las adaptaciones.
- i) Para que exista un desarrollo estable y rápido, es necesario que los jóvenes entrenen diariamente.
- j) La adaptación del organismo, se produce siempre en la dirección que exige la estructura de la carga.

Debemos saber que:

- Las cargas de gran volumen y de poca o media intensidad de estímulo, desarrollan capacidades de resistencia.
- Las cargas de poco volumen y con una intensidad de estímulo desde lo submáximo, promueven el desarrollo de la fuerza y la velocidad.

Para que se cumpla y produzca la dinámica de la carga en cada nivel de entrenamiento, en cada nivel de condición física; hay que actuar con el excitante adecuado y en el momento adecuado. Para lo cual, siempre habrá que tener presente y diferenciar entre los términos:

- 1º Carga externa.
- 2º Carga interna.
- 3º Adaptación.

8. Modificaciones que se producen en el organismo a causa del entrenamiento.

8.1. En el aparato respiratorio.

Las modificaciones son las siguientes:

- Aumento de la capacidad vital.
- Incremento de la profundidad de respiración.
- Aumento de la capacidad de ventilación.
- Disminución del número de respiraciones por minuto.

8.2. En el sistema muscular.

Las modificaciones son las siguientes:

- Incremento de la masa muscular.
- Aumento de las albúminas contráctiles.
- Incremento de la cantidad de glucógeno y fosfocreatina.
- Mejora de la transmisión del impulso nervioso.

8.3. En el sistema cardiocirculatorio.

Las modificaciones son las siguientes:

- Aumento de la masa muscular del corazón.
- Aumento del volumen sistólico.
- Reducción de la frecuencia cardiaca.
- Aumento de la cantidad de hematies.
- Incremento de un 20/22% de hemoglobina en sangre.
- Se mantiene el nivel de glucosa en sangre. (80-100 mg. durante el ejercicio).
- Aumento de reservas de glucógeno en hígado.

TEMA 3

LOS PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO

1. Los principios de entrenamiento.

A la hora de plantear la estrategia a seguir en la formación de un deportista, hemos de pensar en la eficacia, para lo cual es imprescindible y fundamental:

- La adaptación del organismo a lo largo del proceso de formación del deportista.
- Una correcta asimilación de hábitos motrices.
- Desarrollar las cualidades motrices que desarrollan estos hábitos.

Los principios de entrenamiento son el conjunto de directrices generales, que basadas en las ciencias biológicas, psicológicas y pedagógicas posibilitan al entrenador la adecuada implantación de los procesos globales de entrenamiento, los métodos y la planificación, así como el control sobre el conjunto del proceso de entrenamiento.

La teoría y práctica del entrenamiento deportivo han concluido en los siguientes principios fundamentales:

1. Principio de participación activa y consciente del entrenamiento.
2. Principio de la multilateralidad.
3. Principio de la especialización.
4. Principio de la progresión.
5. Principio de especificidad.
6. Principio de la individualización.
7. Principio de la continuidad.
8. Principio de la relación óptima entre carga y recuperación.
9. Principio de la variedad.
10. Principio de acción inversa.
11. Principio de calentamiento y vuelta a la calma.

Ozolín plantea que todos los principios del entrenamiento se relacionan entre si. Es imposible concebir un entrenamiento sin una actitud consciente hacia el mismo. Todos los principios se complementan y unifican en torno al principio de la individualización.

2. Clasificación de los principios de entrenamiento.

Los principios de entrenamiento se clasifican en dos grupos, en función del carácter de los mismos:

1. Carácter biológico: se enmarcan los siguientes principios:
 - *Para iniciar los efectos de adaptación:*

- Estímulo eficaz de carga.
- Incremento progresivo de la carga.
- Variedad de la carga.

- *Para asegurar los efectos de adaptación:*
 - Estímulo eficaz de carga.
 - Incremento progresivo de la carga.
 - Variedad de la carga.
 - Relación óptima entre carga y recuperación.
 - Repetición y continuidad.
 - Acción inversa.
 - Periodización.

- *Para dirigir la adaptación de forma específica:*
 - Estímulo eficaz de carga.
 - Incremento progresivo de la carga.
 - Variedad de la carga.
 - Relación óptima entre carga y recuperación.
 - Repetición y continuidad.
 - Acción inversa.
 - Periodización.
 - Individualidad.
 - Especialización progresiva.
 - Alternancia.
 - Modelación.
 - Regeneración.

2. Carácter pedagógico: se enmarcan los siguientes principios:

- Participación activa y consciente.
- Evidencia.
- Accesibilidad.
- Sistemática.

3. Principio de participación activa y consciente del entrenamiento.

A este principio se le conoce también con el nombre de *principio de lo consciente* (Ozolín). Este principio contempla una preparación y conducción del entrenamiento y una actividad tal entre el entrenador y sus alumnos que posibilite a cada deportista saber por qué y para qué actúa.

Del principio de lo consciente se desprende la siguiente regla: "El estudiante debe conocer el resultado de su actividad así como la valoración que se da a los ejercicios realizados". Cuando un deportista, después de realizar un ejercicio, analiza sus movimientos, debe juzgar sus errores y saber cómo superarlos, para así estar en condiciones de repetir el ejercicio con más éxito.

El conocimiento de los resultados obtenidos no sólo es necesario durante el aprendizaje, sino al realizar cualquier ejercicio de entrenamiento. Cuando el deportista no compara los resultados indicados con sus propias impresiones (sentido de la velocidad, ritmo, relajamiento, simplicidad o dificultad, etcétera) no podrá saber en qué aspectos se encuentra atrasado, no logrará desplegar todas sus posibilidades ni perfeccionar sus resultados.

Ritter (1971) sugiere que puede derivarse de este principio las siguientes reglas:

1. El entrenador debe elaborar los objetivos de entrenamiento juntos, con su deportistas. Esto obligaría a tomar un papel activo en establecimientos de objetivos según sus propias capacidades. Los deportistas que normalmente no cumple este principio son deportistas profesionales, no queriendo esto decir que para ser profesional de no cumplirse este principio.
2. El deportista debería participar activamente en la planificación de los programas de entrenamiento a corto y largo plazo, así como analizarlos.
3. El deportista debería continuamente pasar tres y controles con el fin de obtener una información más objetiva de su progreso en un periodo determinado de tiempo y basar una programación posterior en éste tipo de análisis.
4. El deportista debe introducir "unos deberes" o entrenamientos sin supervisión del entrenador.

En resumen, podemos decir que una elevada consciencia, una relación activa hacia la preparación, un estudio profundo de la teoría y la metodología del entrenamiento, posibilita a los deportistas para acumular una considerable reserva de conocimientos y experiencias que le permitan entrenarse con efectividad y participar con éxito en las competiciones.

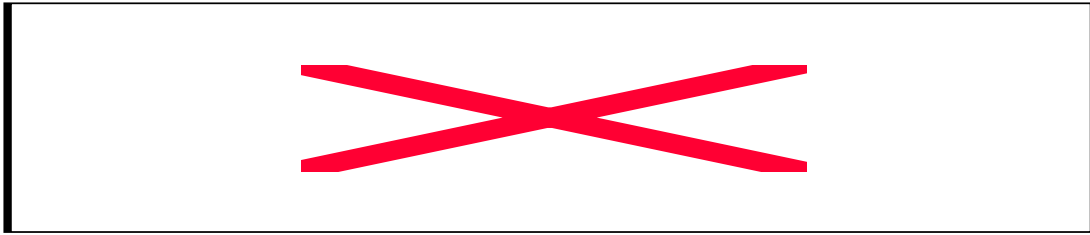
4. Principio de la multilateralidad.

La necesidad de un desarrollo multilateral parece estar acentuada en la mayoría de los campos de la educación. Es necesario exponerse a un desarrollo multilateral con el fin de adquirir los fundamentos para una especialización posterior.

El principio de la multilateralidad ha de ser una de las bases que va a comprender la interdependencia de todos los sistemas y órganos del deportista, así como entre los distintos procesos fisiológicos y psicológicos del mismo en la primera etapa de su formación, por lo tanto los entrenadores en primer lugar, deben considerar un proceso de entrenamiento dirigido hacia un desarrollo funcional y armónico del futuro deportista.

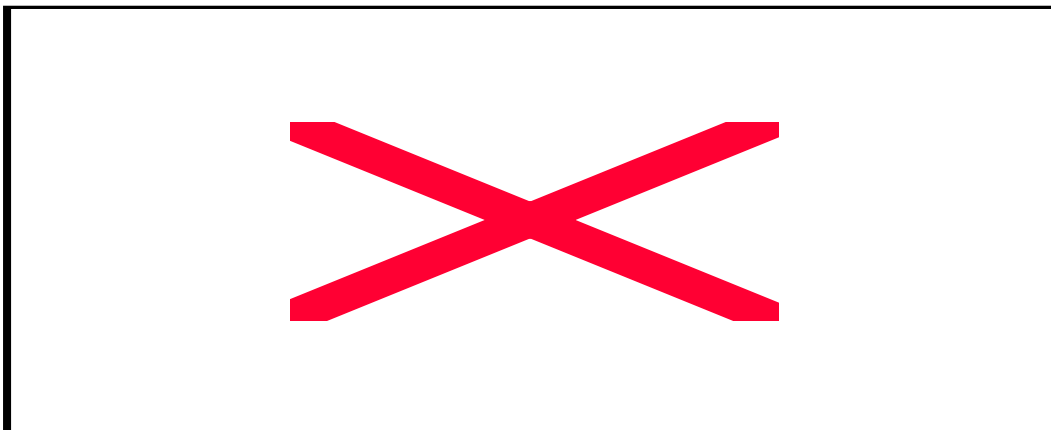
Por tanto, el principio de multilateralidad determina y afirma en la necesidad de adquirir una formación polivalente, con el fin de evitar una especialización prematura.

La figura siguiente ilustra el sistema secuencias del entrenamiento que se debe seguir para no llegar a esa especialización prematura, y que es común en los países del este europeo.



En las primeras etapas de todo entrenamiento, *el objetivo prioritario ha de ser la consecución de un desarrollo armónico del deportista*. La experiencia práctica ha demostrado que una preparación multilateral en las primeras etapas de formación del deportista tiene como consecuencia una mayor cantidad de movimientos dominados, lo cual conduce a la obtención de una mayor riqueza de conductas motrices que a su vez repercute en una eficacia motriz mayor. Por el contrario una preparación unilateral y específica, incide siempre sobre un mismo sistema y repercute negativamente en los demás.

La gráfica siguiente nos muestra la relación entre el desarrollo multilateral y el entrenamiento especializado para las diferentes edades. Se puede observar en el gráfico como en el primer año de entrenamiento el 100 % es multilateral, mientras que a medida que transcurre el tiempo el % de este disminuye pero nunca desaparece, pudiendo establecer que al menos el 20% del entrenamiento en deportista especializados debe ser multilateral y el 80% restante específico.



5. Principio de especialización.

La especialización, o los ejercicios específicos para un deporte o especialidad, llevan a alteraciones morfológicas y funcionales relacionadas con la especificidad del deporte. El organismo humano se adapta al tipo de actividad a que se expone. Esta adaptación no es solamente fisiológica sino que es aplicable también a efectos técnicos, tácticos y psicológicos.

La especialización está basada en un sólido desarrollo multilateral. A lo largo de la carrera deportiva de un atleta, el volumen total de entrenamiento irá cambiando de forma progresiva desde el entrenamiento multilateral y polivalente hacia un entrenamiento cada vez más específico. Esto nos indica que, el volumen total de entrenamiento del repertorio de ejercicios especiales va aumentando de forma progresiva y continua.

La relación entre entrenamiento multilateral y entrenamiento especializado tiene que ser cuidadosamente planificada, considerando el hecho de que en el deporte contemporáneo existe una tendencia a bajar la edad de maduración atlética, (la edad en que el rendimiento máximo debe lograrse). Ante esta tendencia de iniciaciones precoces en la mayoría de los deportes, la relación entre lo polivalente y lo específico ha de ser cuidadosamente planificada, con el fin de no introducir al deportista en una especialización prematura, nada conveniente en la mayoría de los casos. Se hace necesario distinguir entre formación y aprendizaje, así como delimitar correctamente el término de iniciación precoz y consecuentemente no confundirlo con el de especialización precoz:

- **Formación:** tiene carácter genérico. Va orientada a adquirir capacidades básicas, e incrementar la capacidad motriz del individuo mediante multitud de respuestas.
- **Aprendizaje:** tiene un carácter específico. Orientado a conseguir elementos concretos y limitados.
- **Iniciación precoz:** es un proceso de formación – aprendizaje, mediante el cual el niño adquiere y desarrolla su formación en las técnicas básicas para una futura especialización.

La edad media en la que se comienza a entrenar para un deporte, el tiempo en que un entrenador puede comenzar la especialización y la edad en la que se alcanza el alto rendimiento, se presenta en la tabla siguiente:

DEPORTE	COMIENZO DE LA PRÁCTICA DEL DEPORTE	EDAD DE COMIENZO DE LA ESPECIALIZACIÓN	EDAD PARA ALCANZAR MÁXIMOS RESULTADOS
Atletismo	10 – 12	13 – 14	18 – 23
Baloncesto	7 – 8	10 – 12	20 – 25
Boxeo	13 – 14	15 – 16	20 – 25
Ciclismo	14 – 15	16 – 17	21 – 24
Saltos	6 – 7	8 – 10	18 – 22
Esgrima	7 – 8	10 – 12	20 – 25
Patinaje artístico	5 – 6	8 - 10	16 – 20
Gimnasia (mujeres)	6 – 7	10 - 11	14 – 18
Gimnasia (hombres)	6 – 7	12 – 14	18 – 24
Remo	12 – 14	16 – 18	22 – 24
Esquí	6 – 7	10 – 11	20 – 24
Fútbol	10 – 12	11 – 13	18 – 24
Natación	3 – 7	10 – 12	16 – 18

Tenis	6 – 8	12 – 14	22 – 25
Voleibol	11 – 12	14 – 15	20 – 25
Halterofilia	11 – 13	15 – 16	21 – 28
Lucha	13 - 14	15 - 16	24 – 28

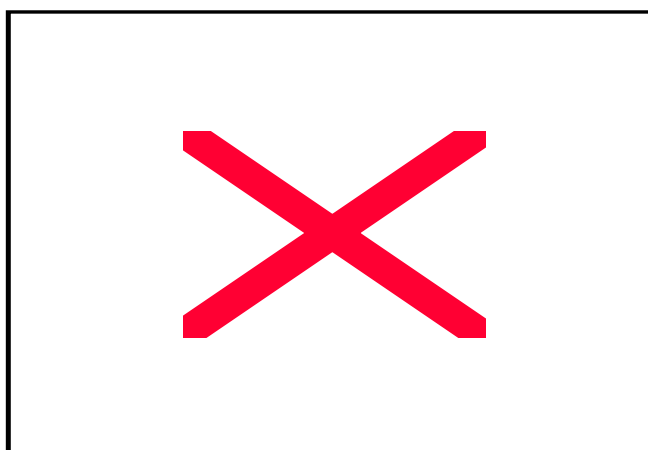
6. Principio de la progresión.

El principio de progresión se basa en el aumento o variación de la carga externa a lo largo del proceso de entrenamiento. Se le conocía también con el nombre de principio de aumento progresivo de la carga de entrenamiento o principio de la gradualidad.

Se debe establecer una diferencia clara entre este principio y el principio de la distribución de las cargas en el entrenamiento ya que son sustancialmente diferentes.

Este principio hace referencia a la elevación gradual de las cargas de entrenamiento, el aumento de] volumen y la intensidad de los ejercicios de entrenamiento realizados, la complejidad de los movimientos y el crecimiento de tensión psíquica.

Las cargas de entrenamiento deben relacionarse con el nivel de rendimiento de] deportista. El ritmo con el que se mejora va ligado al ritmo y forma en que aumenta la carga en entrenamiento. También debe tenerse en cuenta que cuando se mantienen iguales las cargas, éstas pierden paulatinamente su efecto de entrenamiento y contribuyen muy poco o nada al desarrollo de la capacidad de rendimiento físico, técnico y psíquico. Como se ilustra en la siguiente figura, la consecuencia de un estímulo constante es inicialmente de evolución, seguido de un período de estancamiento (plateau) en el que el rendimiento permanece más o menos constante y finalmente se produce una involución o disminución del rendimiento.



Se puede generalizar diciendo que la carga debe ser mayor mas intensiva a medida que va aumentando la capacidad de rendimiento. Sin embargo, se ha podido comprobar que en los jóvenes se logra una adaptación más estable y, por consiguiente un mayor aumento del rendimiento, cuando se aumenta con cuidado la carga y se

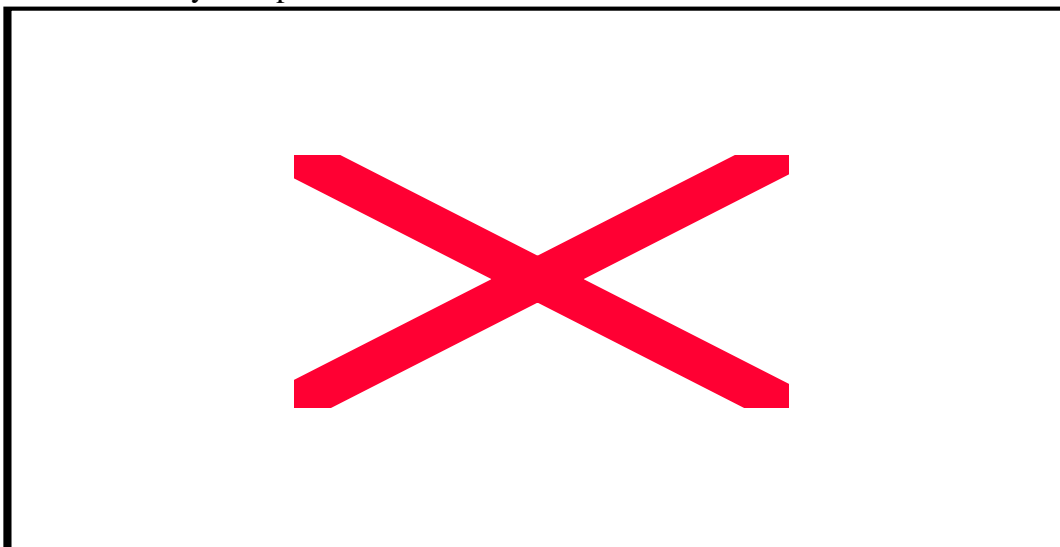
utilizan las reservas para entrenar más ampliamente (Harre 1973). El aumento de la carga en los jóvenes debería respetar:

1. Aumento de la frecuencia de entrenamiento.
2. Aumento del volumen de la carga por unidad de entrenamiento con igual densidad de estímulo (frecuencia a la que se expone un atleta sobre una serie de estímulos por unidad de tiempo).
3. Aumento de la densidad de estímulo en la unidad de entrenamiento.

De forma general podemos decir que, un aumento progresivo de las cargas debe respetar:

- Especialización especialmente tardía.
- Paso progresivo de preparación general a específica.
- Aumento progresivo del volumen de trabajo.
- Aumento progresivo del número de sesiones de entrenamiento.
- Aumento del número de sesiones con carga máxima por microciclo.
- Aumento progresivo de las sesiones selectivas que exigen una gran sollicitación de las capacidades funcionales:
 - Sesiones destinadas a aumentar la resistencia específica.
 - Aumento progresivo en el número de competiciones.
 - Utilizar progresiva de tratamientos fisioterapéuticos, psicológicos y farmacológicos, para aumentar la capacidad de trabajo durante el entrenamiento y acelerar los procesos de recuperación.

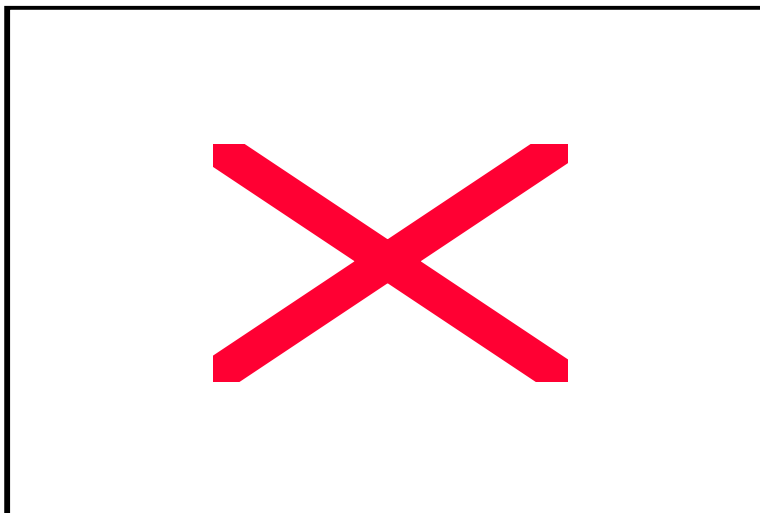
Los aumentos de las cargas se han hecho tradicionalmente de forma lineal, ondulatoria o de choque. También se presenta el sistema ondulatorio de aumento de la carga en el macrociclo, debido a las continuas alteraciones de aumento y disminución de los componentes de entrenamiento. En la siguiente figura se muestra los sistemas de entrenamiento y su repercusión en el entrenamiento.



La fase de descarga suele ser el escalón más bajo de un nuevo mesociclo, y no tiene que ser del mismo nivel que el primer escalón del macrociclo anterior, ya que depende del ajuste que el organismo experimente tras la adaptación a la carga que se le haya aplicado. Una temporada anual puede estar compuesta de varias puestas en forma (macrociclos).

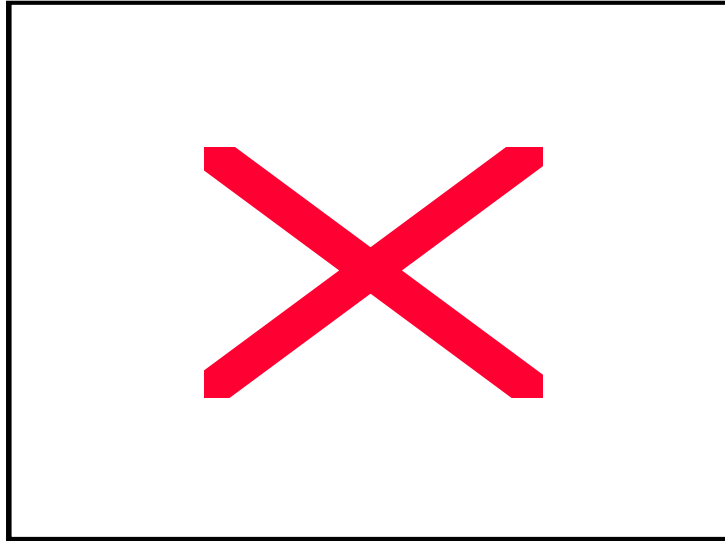
Las capacidades biomotoras y las funciones del organismo tiene diferente ritmo de desarrollo. En consecuencia, Ozolin (1971) sugiere la siguiente relación: La flexibilidad mejora día a día, la fuerza semana a semana, la velocidad de mes a mes y la resistencia de año a año como va habíamos dicho anteriormente. El tiempo requerido para "subir de escalón" también difiere: Para la flexibilidad, aproximadamente son o 2 días, para el desarrollo de la fuerza se emplea aproximadamente un microciclo. Para el desarrollo de las bases funcionales de resistencia, aproximadamente un macrociclo.

La relación entre la magnitud del aumento de la carga de entrenamiento (altura del escalón) y la fase de adaptación (longitud del escalón) es mucho menor para el desarrollo de la fuerza que para la flexibilidad y aún más baja para la resistencia. En general, se puede decir que cuanto más difícil y compleja es la tarea de entrenamiento, más bajo es el aumento de la carga de entrenamiento (altura del escalón). Como muestra la figura se puede observar que aunque el escalón puede ser más alto para el entrenamiento de la fuerza o la resistencia, la fase de adaptación es tanto más larga cuanto más bajo es el ritmo de mejora.



La magnitud de la carga de entrenamiento tiene que aumentarse, no solo en pequeños de entrenamiento, sino también de año en año. El volumen y la intensidad de entrenamiento debe aumentarse cada año. El aumento del volumen de entrenamiento ha sido espectacular en los últimos años, especialmente en razón del aumento del número de sesiones, aunque parece vislumbrarse que los volúmenes actuales han llegado a un techo, y se está progresando más en el camino de un mayor incremento de la intensidad.

Cuando la carga de entrenamiento se aumenta demasiado deprisa, el organismo no puede adaptarse, con consecuencias perjudiciales para el deportista. En la figura siguiente se puede observar la aplicación del principio de progresión utilizado en una niña de 10 años.



Una vez terminado este principio, debemos definir macrociclo, mesociclo y microciclo para que quede claro:

- **Macrociclo:** cada vez que el deportista tiene que estar en forma a lo largo de la temporada. Desde 3 a 1 año.
- **Mesociclo:** partes en las que se subdivide el macrociclo en la que se encuentra una progresión y una fase de descarga. De 1 a 3 meses.
- **Microciclo:** parte constituyente del mesociclo. De semana en semana.

7. Principio de la especificidad.

Los efectos son específicos al tipo de estímulo de entrenamiento que se utilice en las tareas, es decir, específico al sistema de energía, específico al grupo muscular y específico al tipo de movimiento de cada articulación. El rendimiento mejora más cuando el entrenamiento es específico a la actividad. Correr no es la mejor preparación para nadar y viceversa.

En la tabla que se muestra a continuación se observan las mejoras de rendimiento de un grupo que entrenó natación durante 5 semanas sobre una actividad diferente a la natación, como es la carrera. Como puede observarse, las mejoras tanto en el consumo máximo de oxígeno como en el tiempo máximo de trabajo, fueron superiores en aquella actividad en que el entrenamiento fue específico.

Sujetos	Medida	Test de carrera			Test de natación		
		<i>Antes</i>	<i>Después</i>	<i>Cambio</i>	<i>Antes</i>	<i>Después</i>	<i>Cambio</i>
Entrena- miento de natación N=5	VO2 máx (l/min)	4,05	4,11	+ 1,5%	3,44	3,82	+ 11%
	Max.Cap Trabajo (min)	19,5	20,5	+ 4,6%	11,9	15,9	+ 34%

8. Principio de individualización.

Cada persona responde de forma diferente al mismo entrenamiento por alguna de las siguientes razones:

- Herencia: el tamaño del corazón y pulmones, la composición de las fibras musculares, el biotipo, etc., son factores de gran influencia genética. Los más favorecidos en este sentido responderán mejor a los distintos estímulos de entrenamiento.
- Maduración: los organismos más maduros pueden utilizar mayores cargas de entrenamiento, lo cual no es conveniente para los atletas jóvenes que están utilizando sus energías para el desarrollo.
- Nutrición: una buena o mala alimentación incide de forma diferente en el rendimiento.
- Descanso y sueño: cuando se introduce a un deportista en un programa entrenamiento intensivo, los más jóvenes necesitan más descanso del habitual.
- Nivel de condición: se mejora más rápidamente cuando el nivel de condición física es bajo. Por el contrario, si es alto, se necesitarán muchas horas de entrenamiento para lograr sólo unos pequeños cambios.
- Motivación: los atletas que obtienen mejores beneficios son aquellos que ven la relación entre el duro trabajo y el logro de sus metas personales. Aquellos que participan para satisfacer los objetivos de sus padres, generalmente no alcanzan logros elevados.
- Incidencias ambientales: las respuestas al entrenamiento pueden verse influidas si el deportista se ve sometido a situaciones tanto de estrés emocional de su casa o de la escuela, como de frío, calor, altitud, polución, etcétera. El entrenador debe darse cuenta de la situación y suspender la práctica cuando las condiciones ambientales lleguen a ser demasiado severas o una amenaza para la salud.

La base fundamental para realizar este principio es la confección de planes individuales de entrenamiento (mensuales, anuales y a largo plazo). En las sesiones de entrenamiento, la parte principal se debe llevar a cabo según planes individualizados o con planes para grupos homogéneos o de características similares.

Harre (1973) propone las siguientes reglas para la estructuración del proceso entrenamiento. Los factores que influyen en la carga individual son:

1. *Analizar la capacidad de rendimiento y desarrollo de los deportistas.* Sólo un análisis profundo hace posible estructurar individualmente el proceso de entrenamiento. Los factores que Influyen en la carga individual son:

- La edad: el entrenamiento de los jóvenes debe ser muy comprimido para asegurar una carga elevada, y además, evitar un esfuerzo excesivo de los músculos, huesos y articulaciones, debido a que el organismo infantil y adolescente están aún en formación y no están totalmente consolidados.
- La edad de entrenamiento: la carga aumenta en la medida que se eleva la edad entrenamiento. Los talentos que alcanzan rápidos rendimientos sin un entrenamiento previo no se deben someter a cargas tan elevadas como a los deportistas del mismo nivel de rendimiento, pero con varios años de entrenamiento.
- La capacidad individual de rendimiento y de carga: el estado general del organismo es el que determina que no todos los deportistas que alcanzan los mismos resultados deportivos en una competición tienen la misma capacidad de carga.
- Estado de entrenamiento y de salud: el estado de entrenamiento repercute sobre todo en la clasificación de cada una de las características de la carga. El nivel de fuerza muscular, resistencia, velocidad o técnica puede ser muy diferentes en deportistas con mismos resultados deportivos. Por esta razón, hay que desarrollar individualmente el rendimiento competitivo y someter a los deportistas a cargas individuales. También requieren una carga individual los deportistas que tienen diferentes cualidades de voluntad, los que son propensos a lesiones, enfermedades, y los que comienzan el entrenamiento después de interrupciones (enfermedad, descansos, etc.).

El estado de salud y la posibilidad de carga de cada uno de los órganos y sistemas funcionales del organismo, determinan el límite superior individual de la carga. Reconocer este límite es una de las tareas fundamentales del trabajo conjunto del deportista, entrenador y el médico.

- La carga total y la posibilidad de recuperación: en la dosificación de la carga hay que tener en cuenta también aquellos factores que constituyen una carga para el deportista fuera del entrenamiento (profesión, estudio, escuela, exámenes, familia, obligaciones sociales, trayectos al lugar de entrenamiento, etcétera) y que determinan considerablemente el ritmo de recuperación después de cargas de entrenamiento.
- El tipo de constitución y características del sistema nervioso: la práctica muestra que a veces se podrá alcanzar máximos rendimientos similares con cargas de diferente estructura. El tipo de constitución individual y las características del sistema nervioso, desempeñan aparentemente un gran papel. Generalmente se tiene la impresión de que el tipo asténico - atlético es el que se puede someter a mayores cargas. El mejor modo de reconocer la capacidad de carga

individual es comparando constantemente la carga con el desarrollo del rendimiento.

- Diferencias específicas del sexo: un entrenador de saber que durante la pubertad, se desarrollan un tipo de constitución física determinada, una capacidad específica de rendimiento de cada uno de los sistemas orgánicos y funcionales, y la facultad de rendimiento deportivo de ambos sexos. Es necesario tener en cuenta también las diferencias en la anatomía, composición del cuerpo y de los órganos que influyen en las capacidades de rendimiento y de la carga de las mujeres.

2. *Adaptar la carga externa a la capacidad individual de rendimiento de un deportista.*

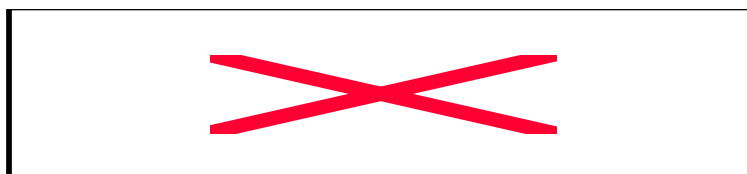
El sistema de cargas depende de los factores que ya se han descrito y de los últimos conocimientos científicos sobre la capacidad de carga del deportista. Por ejemplo:

- Los niños y adolescentes: tienen una gran capacidad de adaptación y soportan una carga de entrenamiento relativamente alta.
- El sistema neurovegetativo: en los jóvenes es más propenso a trastornos. Esto requiere una combinación cuidadosa de la carga de entrenamiento, de la carga escolar y la utilización de medios muy variados de entrenamiento.
- El entrenamiento de los jóvenes debe tener variedad: debe existir un intercambio correcto entre carga de entrenamiento y descanso, para facilitar la adaptación y dosificar cuidadosamente el volumen de cargas de fuerza, resistencia y velocidad.

3. *Tener presente las características del organismo femenino en el entrenamiento de las mujeres.*

9. El principio de continuidad.

Este principio plantea la sucesión regular de las unidades de entrenamiento. Se debe saber que ejercicios aislados o entrenamientos muy distantes no provocan efectos positivos en el proceso de adaptación. Sólo la repetición garantiza la fijación de los hábitos y conocimientos, la estabilidad de la técnica y la adquisición de experiencia en los logros deportivos.



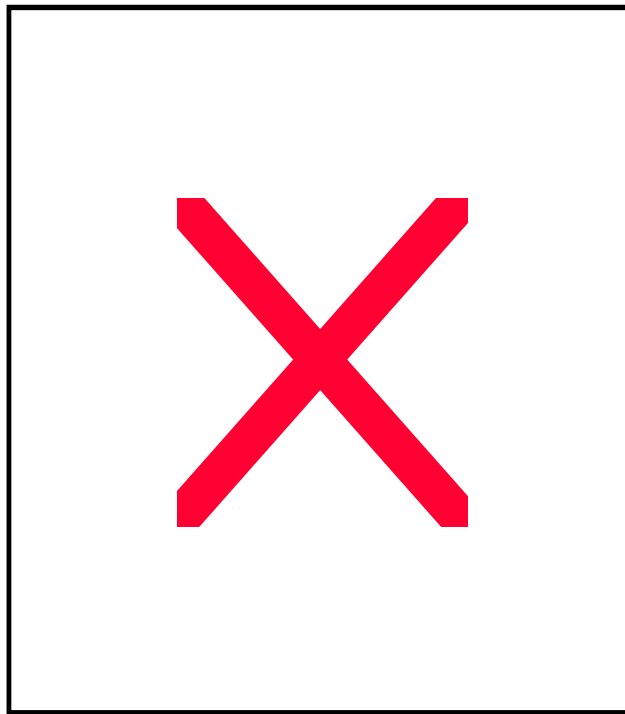
10. El principio de la relación óptima entre carga y recuperación.

La carga y la recuperación van íntimamente unidas en el entrenamiento. El fundamento biológico de ello es el fenómeno de supercompensación ya descrito.

Esto significa que se necesita un cierto tiempo de recuperación después de una carga eficaz (sesión de entrenamiento), con el fin de poder soportar nuevamente una carga parecida (siguiente sesión de entrenamiento) en condiciones favorables.

Sin embargo, en función de cómo se relacionen la carga y la recuperación, pueden darse tres formas de supercompensación:

- Supercompensación positiva (acción positiva del entrenamiento).
- Supercompensación nula (ausencia de aumento del rendimiento).
- Supercompensación negativa (descenso del rendimiento).



11. El principio de la variedad.

Este principio puede relacionarse directamente con el principio de la multilateralidad y consiste esencialmente en producir una variación de los estímulos para que el proceso de adaptación sea continuo, es decir, si el estímulo siempre es el mismo, la adaptación irá disminuyendo así como el efecto sobre el organismo.

El entrenamiento contemporáneo, exige muchas horas de dedicación y entrenamiento. El volumen y densidad de entrenamiento deben estar continuamente aumentando y los ejercicios son repetidos, numerosas veces. Con el fin de alcanzar un alto rendimiento, el volumen de entrenamiento debe sobrepasar las mil horas por año. Un levantador de peso de clase mundial realizaba de mil trescientas a mil seiscientas horas de pesado trabajo por año, un remero cumbre de cuatrocientos a seiscientos kilómetros en dos o tres sesiones de entrenamiento por día, mientras que un gimnasta

entrena de cuatro a seis horas ininterrumpidas por día y en las que debe repetir treinta o cuarenta rutinas completas.

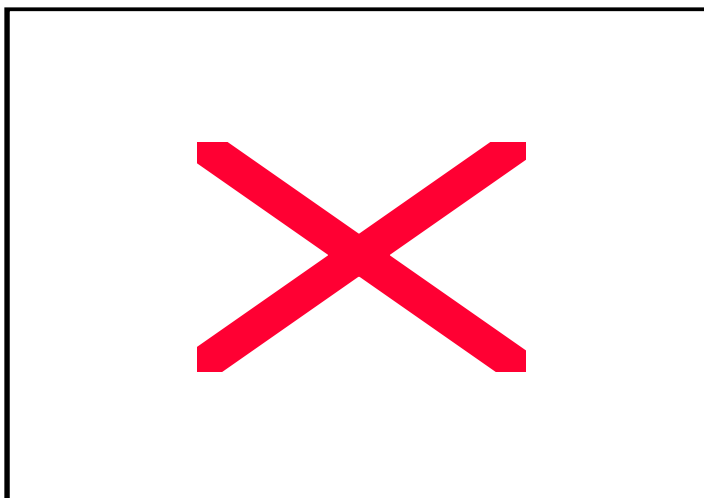
Un alto volumen de entrenamiento va unido a que ciertos elementos técnicos o ejercicios sean repetidos muchas veces. Esto lleva a la monotonía y al aburrimiento; siendo más significativo en aquellos deportes donde predomina el factor resistencia y el repertorio de elementos técnicos es mínimo (carrera, natación, remo, esquí de fondo, etcétera). Para vencer o aminorar este problema, el entrenador debe disponer de un gran repertorio de ejercicios que le permitan una alternancia periódica. Los ejercicios deben ser elegidos bajo la condición de que sean similares a la acción técnica del deporte practicado o que desarrollen las capacidades biomotoras requeridas para el deporte. Para un jugador de voleibol o un saltador de altura que intenta mejorar la potencia las piernas, no es necesario saltar cada día. Existe una amplia variedad de ejercicios (media sentadilla, press de piernas, salto de squast, multisaltos, saltos en profundidad, etcétera) que permiten alternar periódicamente y así eliminar el aburrimiento y mantener el mismo efecto de entrenamiento. Para que se cumpla este principio es necesario variar:

- Las cargas de entrenamiento.
- Los métodos.
- Los ejercicios.

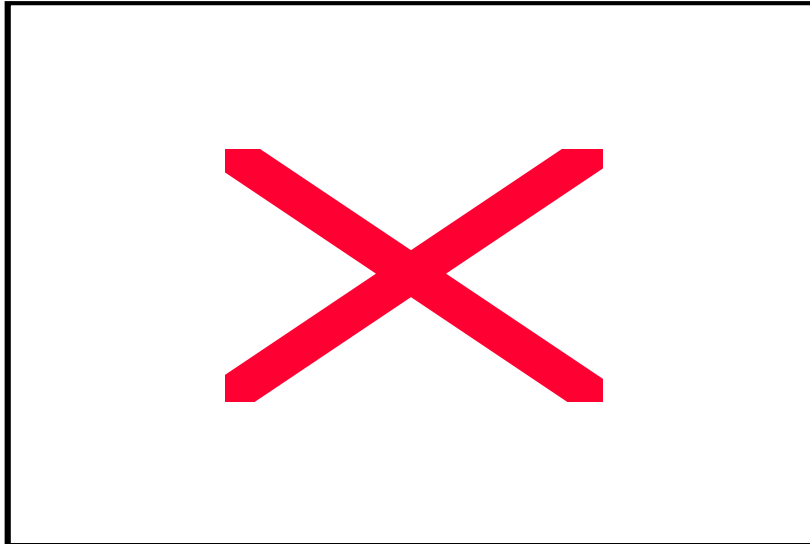
12. El principio de acción inversa.

Los efectos de entrenamiento son reversibles. Las mayorías de las adaptaciones que se logran en muchas horas de trabajo pueden perderse (se necesita tres veces más tiempo en ganar resistencia que en perderla).

En las capacidades de resistencia y fuerza – resistencia se observa una pérdida rápida y sustancial de rendimiento. La fuerza máxima, la fuerza – velocidad y las capacidades de velocidad demuestran ser más estables. En la siguiente figura se muestra el grado de consolidación de las adaptaciones después de un entrenamiento isométrico de la fuerza con diferente frecuencia de carga y ritmo en el aumento de la carga.



La figura siguiente muestra la pérdida de capacidad aeróbica entre un grupo de sujetos bien entrenados que guardaron cama durante 21 días. Como puede observarse, las pérdidas de consumo máximo de oxígeno fueron bastante grandes. Sin embargo, el aspecto más significativo corresponde a la necesidad de 30 o 45 días de entrenamiento para recuperar las capacidades que habían perdido durante los 21 días de descanso en la cama.



Ningún deportista va a dormir durante 21 días cuando no entrena, y por tanto, su pérdida de condición no va a ser nunca tan dramática. Pero se debe recordar aquí la importancia que puede tener en el deportista los períodos de inactividad, y que cuando estas adaptaciones se pierden, se tendrá que emplear un tiempo considerable posteriormente para recuperar lo perdido y no para la mejora.

13. Principio de calentamiento y vuelta a la calma.

El calentamiento debe preceder toda actividad intensa con el fin de:

- Aumentar la temperatura del cuerpo.
- Aumentar el ritmo de respiración del corazón.
- Prevenir lesiones

La vuelta a la calma es tan importante como el calentamiento. La vuelta a la calma consiste en una ligera actividad después del trabajo intenso y presenta dos características importantes:

- Favorece la recuperación.
- Ayuda a la circulación en la renovación de los productos de desechos en la sangre.

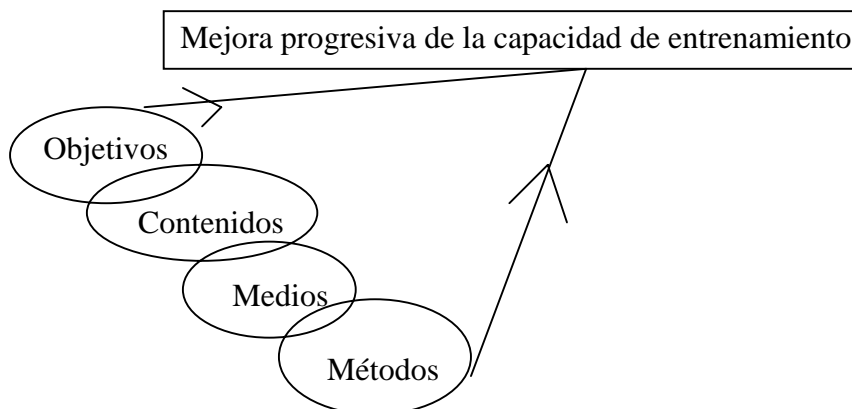
Es deber del entrenador incluir el calentamiento y la vuelta a la calma en cada sesión de entrenamiento.

TEMA 4

CONTENIDOS, MEDIOS Y MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO

1. Introducción.

En un proceso de entrenamiento a largo plazo, la planificación sistemática y racional de los objetivos, contenidos, medios y métodos de entrenamiento permite una mejora progresiva de la capacidad de rendimiento.



2. Los contenidos del entrenamiento. Concepto y clasificación.

Los contenidos del entrenamiento representan la estructuración completa del entrenamiento en función del objetivo a alcanzar. Por ejemplo, para alcanzar el objetivo de desarrollo de potencia de piernas, el contenido del entrenamiento podrá ser el de “salto vertical con los dos pies juntos”.

Por lo tanto, los ejercicios que se utilizan en el entrenamiento son los que entendemos como *contenidos del entrenamiento*.

Los ejercicios o contenidos de entrenamiento se van a clasificar en función de los siguientes criterios:

a) *Según la finalidad:*

- Desarrollo de la fuerza.
- Desarrollo de la resistencia, etc.

b) *Según la globalidad o zonas musculares implicadas.*

c) *Según la afinidad que existe entre el rendimiento y el ejercicio tomado en consideración:*

- Estructura del movimiento: aspectos cinemáticos y dinámicos.
- Estructura de la carga: aeróbicos, anaeróbicos - láctico, aláctico y plástico.

- Estructura de la topografía muscular: análisis de las implicaciones musculares.
- Estructuración de la situación motora: elementos de la situación técnico - táctica.

d) *En relación al gesto técnico.*

- *Generales*: no guardan relación con el gesto técnico. Presentan las siguientes características:
 - Poca influencia en el rendimiento deportivo.
 - Carácter compensatorio, constructivo y liberador de stress.
 - Influencia determinante sobre las capacidades orgánico-musculares de base.
- *Específicos o especiales*: contienen determinados elementos del gesto técnico. Presentan las siguientes características:
 - Pueden ser de iniciación: tienden a desarrollar técnicas en el estado inicial con condiciones muy simplificadas, parciales o facilitadas.
 - Pueden ser de desarrollo: desarrollan las capacidades condicionales a través de ejercicios, simplificados o parciales, en los que se ha aumentado o disminuido las resistencias y de los que se ha variado la duración.
- *Competitivo*: casi son idénticos al gesto deportivo. Presentan las siguientes características:
 - Tienen mayor eficacia en la forma deportiva.

3. Medios de entrenamiento. Concepto y clasificación.

Los medios de entrenamiento son el aparato o medida que apoya el desarrollo del entrenamiento. Estos medios de entrenamientos se clasifican en función de tres aspectos fundamentales, lo cuales son:

1. Aspectos de organización: se refiere a, las formas de colocación, las instalaciones con calles, etc.
2. Aspectos de información: se refiere a la explicación del gesto, los medios audiovisuales, etc.
3. Aspectos de equipamientos: se refiere a los chalecos de arena, las mancuernas, las aletas de natación, etc.

Estos medios de entrenamiento se ajustan constantemente al contenido del mismo y contribuyen a su realización.

4. Métodos de entrenamiento. Concepto y clasificación.

Los métodos de entrenamiento son los procedimientos programados que determinan los contenidos, medios y cargas de entrenamiento en función de su objetivo. Estos métodos de entrenamiento se clasifican en función de dos ámbitos:

1. Ambito de acondicionamiento físico.

Se dan los métodos fundamentales, tales como el continuo, el interválico, el de repeticiones y el de control.

2. Ambito de la técnica.

Se dan los métodos siguientes: puede ser global, analítico y global – analítico - global.

5. Caso práctico del tema.

Un ejemplo práctico del tema expuesto en paginas anteriores es el siguiente:

Objetivo: mejora de la fuerza máxima de los extensores de la rodilla.

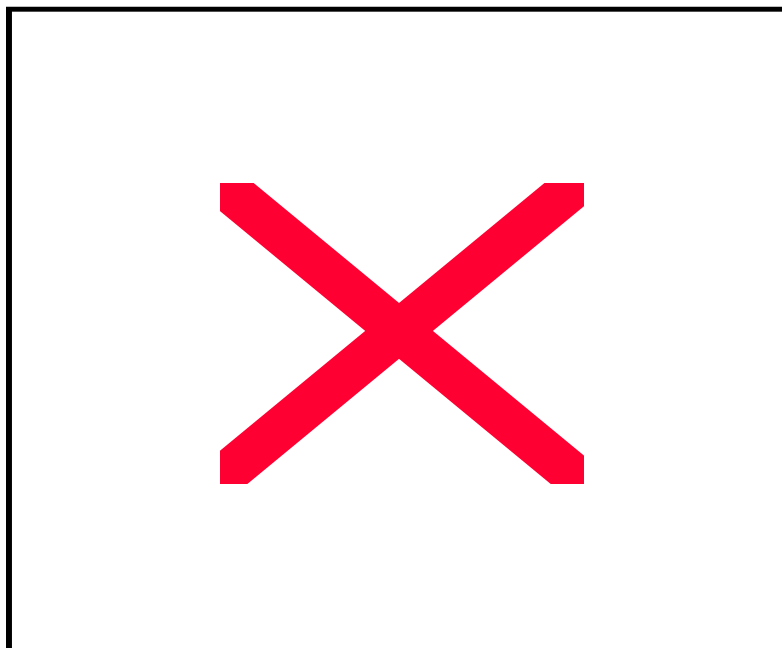
Contenido: flexiones de la rodilla.

Medio: barra con discos.

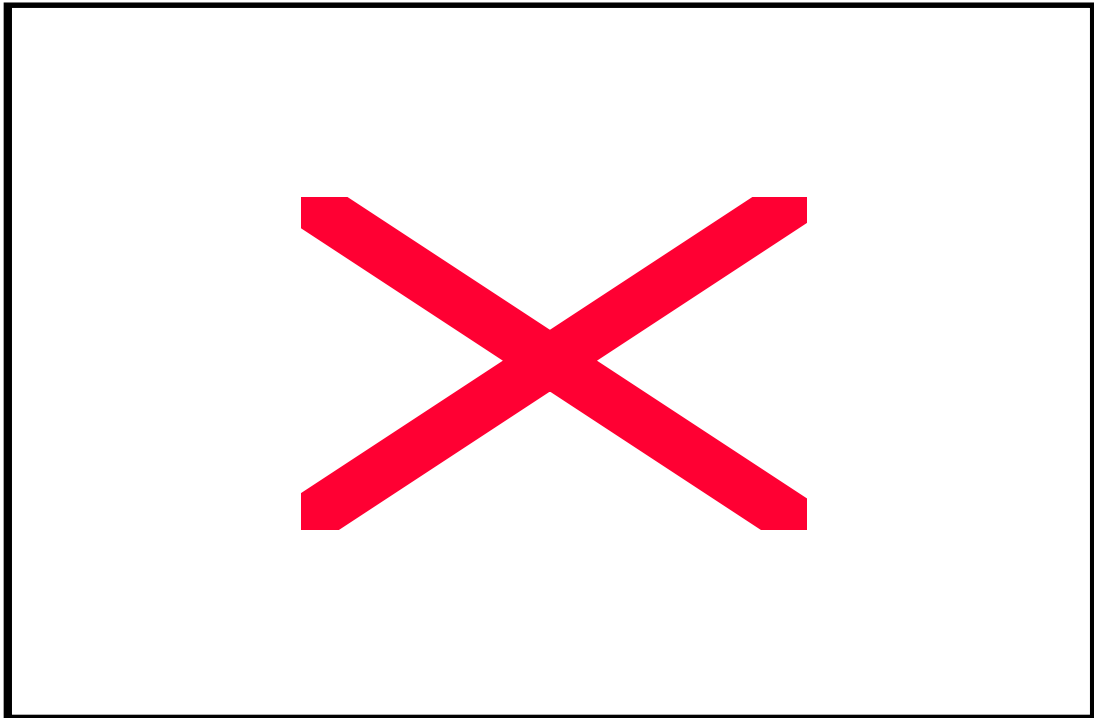
Método: por repeticiones.

6. Terminologías varias sobre los conceptos de contenidos, medios y métodos.

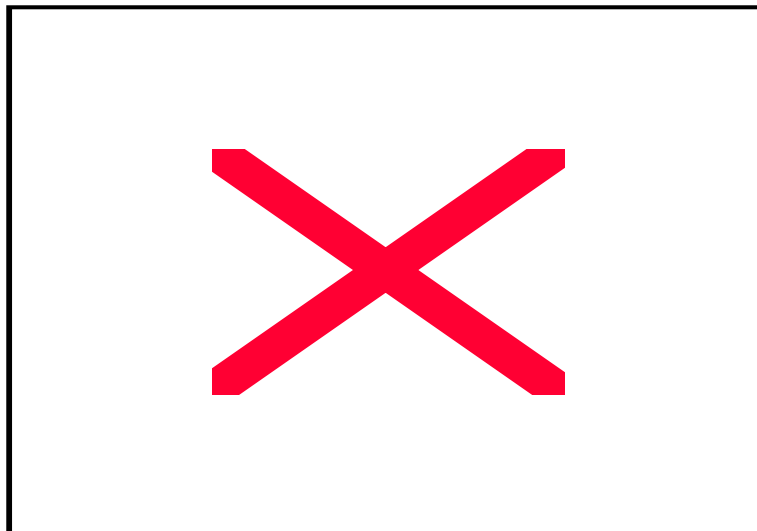
Los ejercicios de entrenamiento, según el grado de coincidencia con el ejercicio de competición, que depende de las características de cada ejercicio, se pueden clasificar en: *diferente, similar, igual, muy detallado o con características de elevada especificidad*. Todo ello, queda reflejado en el siguiente cuadro:



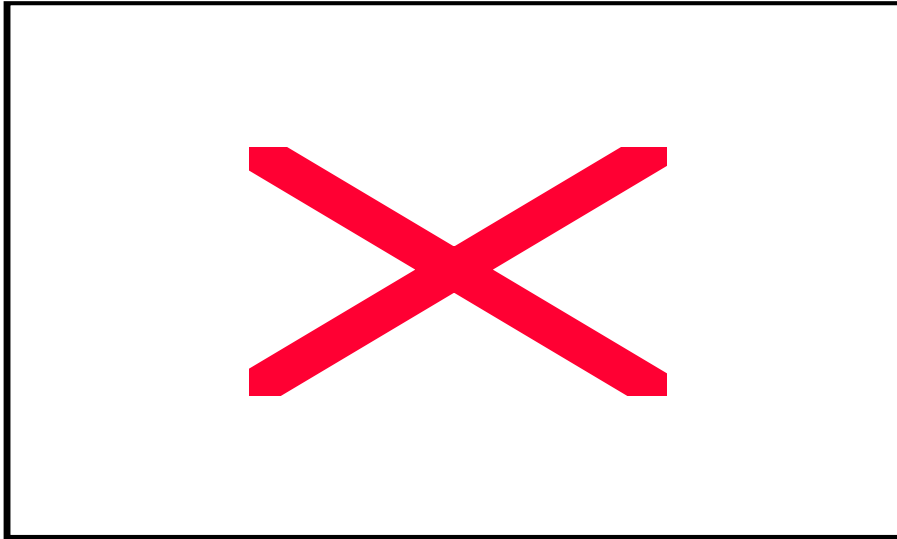
Una representación de algunos ejercicios utilizados en los entrenamientos y aplicados a los diferentes grupos musculares quedan reflejados a continuación:



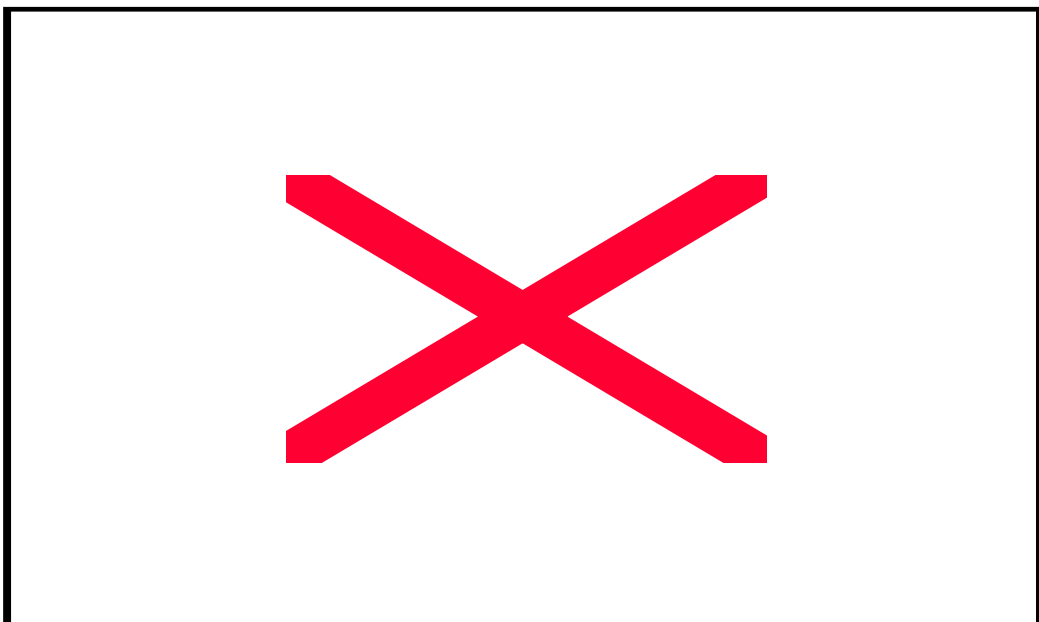
La dinámica de los parámetros de la carga correspondiente a diversos grupos de ejercicios en un periodo preparatorio queda reflejado en la siguiente gráfica: **V**= volumen; **I**= intensidad; **E**= especial; **G**= general.



La tecnología de la creación de un conjunto de ejercicios especiales para el salto de pértiga se describe a continuación:



A continuación se plantea una propuesta de modelo de clasificación de los ejercicios físicos. En la clasificación se parte del presupuesto de que, en la formación de las capacidades y de las habilidades, el atleta sea puesto ante situaciones de afrontamiento y que debe resolver de tal forma que desarrolle también las cualidades volitivas adecuadas. De cualquier modo, conviene recordar que en el estado actual de conocimiento no es posible incluir los diferentes medios que son necesarios para el desarrollo de las cualidades morales y psíquicas del deportista en modelo de clasificación de los ejercicios físicos.



TEMA 5

COMPONENTES DEL ENTRENAMIENTO

1. Carga de entrenamiento.

El entrenamiento es el producto de una serie determinada de estímulos efectuados por el organismo a través de lo que entendemos como carga de entrenamiento.

La carga de entrenamiento puede ser:

- La **carga externa** se halla cuantitativamente mediante los componentes de las cargas.
- La **carga interna** es la reacción biológica de los sistemas orgánicos frente a la carga externa y se puede reflejar mediante parámetros fisiológicos y bioquímicos (frecuencia cardíaca, concentración de lactato sanguíneo, valores de plasma y urea, etc.).

2. Los componentes del entrenamiento.

Los componentes del entrenamiento son las magnitudes que determinan o dosifican al propio entrenamiento. Ellos son:

1. Volumen de entrenamiento: cantidad total de carga de entrenamiento.
2. Intensidad de entrenamiento: nivel de carga de entrenamiento.
3. Densidad de entrenamiento: tiempo entre los diferentes entrenamientos.
4. Complejidad de entrenamiento: grado de dificultad de un ejercicio empleado en el entrenamiento.

3. El volumen de entrenamiento.

El volumen de entrenamiento es la cantidad total de actividad ejecutada en el entrenamiento. Las partes integrantes del volumen del entrenamiento son:

- *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.*

3.1. Vías para el aumento del volumen del entrenamiento.

Las diferentes vías para el aumento del volumen de entrenamiento son:

1. Prolongando la duración de la sesión del entrenamiento.
2. Aumentando el nº de sesiones por ciclo de entrenamiento.
3. Extendiendo el nº de repeticiones de una distancia dada.
4. Aumentando la distancia cubierta en cada repetición de entrenamiento

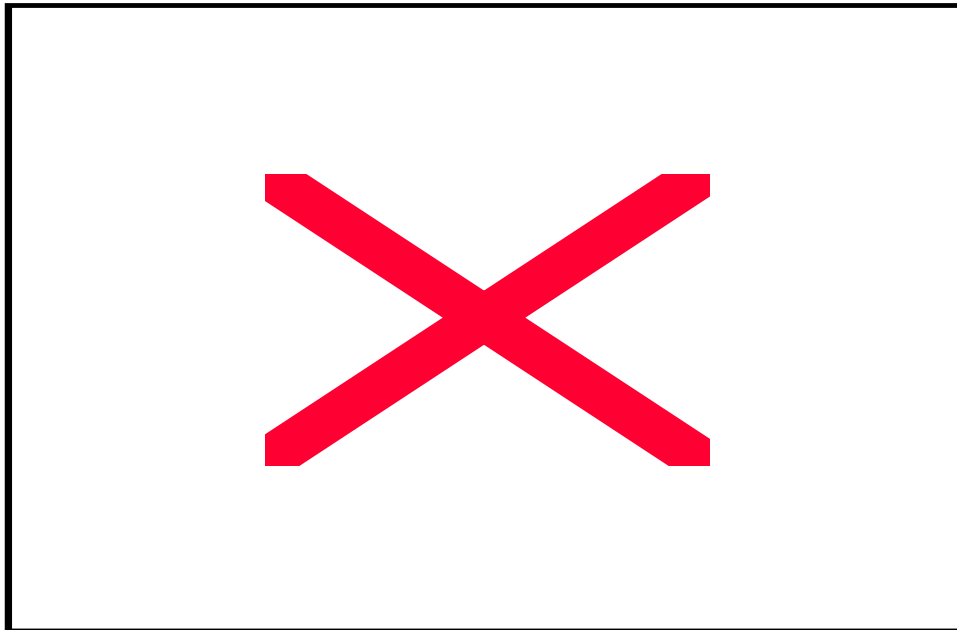
3.2. Definición de volumen según Carlos Alvarez de Villar.

Carlos Alvarez del Villar en su libro nos dice:

Un mismo volumen de trabajo puede ser mantenido durante un cierto tiempo, lo que hay que hacer será cambiar la forma parcial de totalizar este volumen.

Para consolidar una capacidad de trabajo, será necesario repetir el volumen de esfuerzo un número suficiente de veces para que se produzcan los efectos de la adaptación.

3.3. Gráfica representativa del volumen de entrenamiento que nos determina los parámetros máximos de entrenamiento de los deportistas en alto nivel (hombres) en la etapa de la realización máxima de las posibilidades individuales.



4. Intensidad del entrenamiento.

La intensidad del entrenamiento es la componente cualitativa del trabajo ejecutado en un periodo determinado de tiempo. A más trabajo realizado por unidad de tiempo, mayor será la intensidad.

En muchos deportes es posible cuantificar la intensidad del entrenamiento mediante:

- En deportes de lanzamiento y saltos; se cuantifica mediante la altura o la amplitud (m).
- En deportes que involucran velocidad; se cuantifica mediante la velocidad (m/s)
- En actividades contra resistencia; se cuantifica la magnitud de la carga (Kg., Kgm, vatios).
- En deportes de equipo; el ritmo de juego permite valorar la intensidad.

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

La escala de intensidades propuesta para ejercicios de velocidad y fuerza, está adaptada por Harre, (1973), es la siguiente:

Nº correspondiente a la 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

Otra propuesta, es la realizada por diferentes autores, los cuales determinan cinco zonas de intensidad para deportes cíclicos:

Zona nº	Duración del trabajo	Nivel de intensidad	Sistema de producción de energía para el trabajo	Ergogénesis	
				Anaeróbico	Aeróbico
1	1-15 seg	En el límite	ATP-CP	100-95	0-5
2	15-20seg	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	+ de 30 min	Bajo	aeróbico	5	95

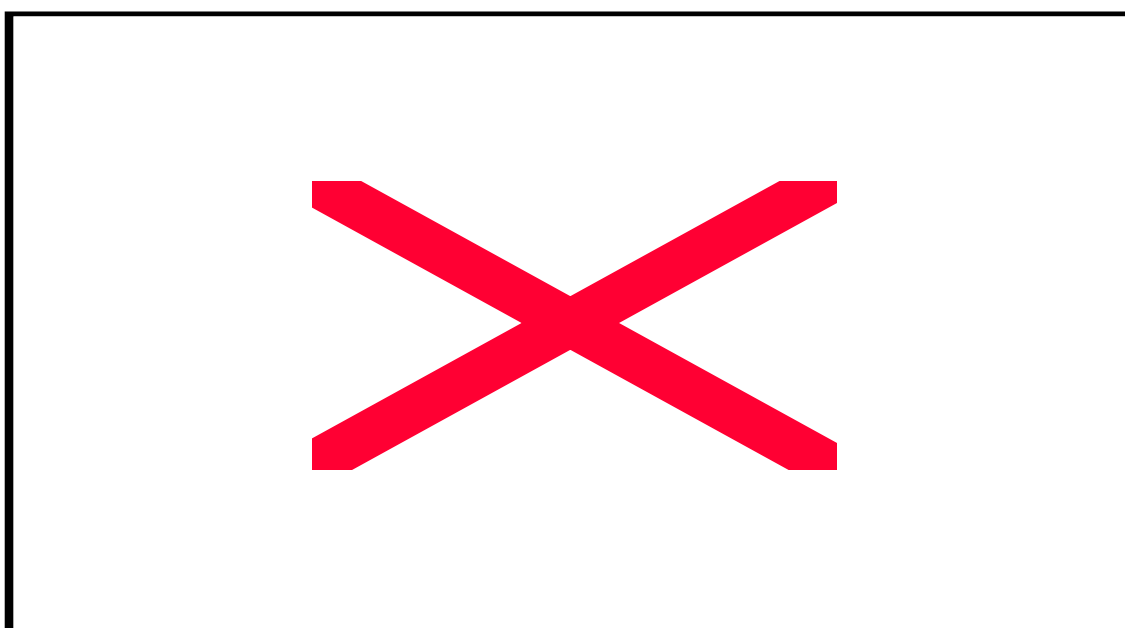
La escala de intensidad para el entrenamiento de la fuerza y la fuerza – resistencia para una persona medianamente entrenada, según Martin (1977) y citado por Grosser, Starischka y Zimmerman, es la siguiente:

Fuerza (% de la fuerza máxima)	Intensidad	Resistencia (% del mejor tiempo)	Frecuencia del pulso por minuto
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

Las cuatro zonas de intensidad basadas en la respuesta de la frecuencia cardiaca a la carga de entrenamiento, según Nikiforov (1974) y citado por Bompa (1983), es la siguiente:

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

Por otro lado, las zonas para el entrenamiento basadas en las concentraciones de lactato sanguíneo, quedan determinadas en la siguiente gráfica:



Mientras que las zonas de intensidad, basadas en la concentración de ácido láctico en sangre, son las siguientes:

Formas de entrenamiento	Lactato en sangre mM/l	% de velocidad
AEROBICO		
Mantenimiento	2	65 – 75 %
Desarrollo	3 – 4	70 – 90 %
Sobrecarga	5 – 6	80 – 95 %
ANAERÖBICO		
Resistencia anaeróbica	6 – 12	85 – 95 %
Potencia anaeróbica	12 – 20	95 – 100 %
VELOCIDAD	no aparece	98 – 100 %

4.1. Umbrales de intensidad.

Los umbrales de intensidad son los siguientes:

- **Fuerza:** por encima del 30% del máximo.
- **Resistencia:** a partir de 130 p/m.
- **Variaciones individuales:** $Fc \text{ umbral} = Fc \text{ desc} + .60 (Fc \text{ máx} - Fc \text{ des})$

4.2. Vías para el aumento de la intensidad de entrenamiento.

Las diferentes vías para el aumento de la intensidad de entrenamiento son:

1. Aumentar la velocidad en una distancia dada.
2. Aumentar la proporción entre intensidad absoluta y relativa
3. Disminuir los intervalos de descanso entre las repeticiones o series.
4. Aumentar la densidad del entrenamiento
5. Aumentar el nº de repeticiones.

4.3. La intensidad en el entrenamiento.

La dinámica de la intensidad que se emplea en el entrenamiento depende de:

- Las características del deporte seleccionado.
- Las condiciones ambientales del entrenamiento.
- La preparación y el nivel de rendimiento del deportista.

En la dinámica de los esfuerzos y refiriéndose a la intensidad habrá que tener en cuenta los siguientes factores:

- Duración de la unidad de entrenamiento.
- Magnitud de carga y las repeticiones.
- Duración de los intervalos.
- Número de unidades de entrenamiento en una sesión de entrenamiento o en un ciclo.
- Estado de desarrollo del deportista.

5. **Relación entre el volumen y la intensidad.**

En principio, mientras mayor es la intensidad, menor será el volumen y al contrario. Por ejemplo:

- Los corredores de fondo corren durante cuatro meses de periodo preparatorio unos 2500 Km. a poca velocidad y durante los cuatro meses del periodo competitivo, sólo tres veces menos, aunque con una intensidad considerablemente superior.

- Los velocistas y halterófilos entrenan durante 2 ó 3 horas, aunque realizan los ejercicios con una gran intensidad (en cuyo caso los ejercicios de elevada intensidad ocupan sólo el 15-20% de este tiempo y, con frecuencia menos.

Por otro lado, la menor efectividad de la influencia de los ejercicios de poca intensidad se pueden superar mediante el aumento del número de repeticiones. Las horas gastadas anualmente por deportistas de diferente nivel para la realización de ejercicios especiales con una intensidad normal confirman que en cada tipo de deporte existen las correspondientes correlaciones entre el volumen y la intensidad de las cargas de entrenamiento. Por ejemplo:

- Los saltadores de altura gastan en los saltos con listón y con carrera de impulso completa (1000 saltos) unas dos horas; los saltadores con pértiga, cerca de 3 horas (1000 saltos); los gimnastas, 6 horas en combinación en la barra fija (360 repeticiones); los corredores de fondo, en las carreras con una velocidad cercana a la competición y superiores, 70-100 horas.

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.

Ejemplo de intensificación del entrenamiento en un lanzador de pesos:

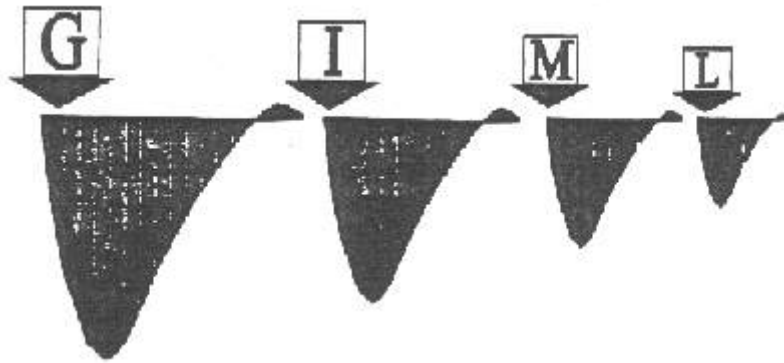
Elevación de la intensidad de la realización de los ejercicios	Aumentar el peso o la distancia de lanzamiento.
Disminución del tiempo en que se realizan los ejercicios	Un mismo nº de lanzamientos, con el mismo peso y distancias, realizados en un menor tiempo

Es comprensible que la intensidad podría también aumentarse si se aumentan los intervalos de descanso, cuando el peso del artefacto alcanza una magnitud considerable.

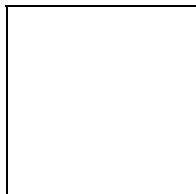
6. Método de Frecuencia Cardíaca para el cálculo de la intensidad.

Las fórmulas que sigue para hallar la intensidad a través de la frecuencia cardíaca son las siguientes:

- INTENSIDAD TOTAL (IT)



- PORCENTAJE DE INTENSIDAD PARCIAL (PI)



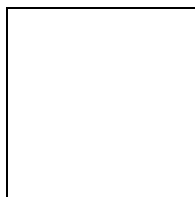
- VOLUMEN DE EJERCICIOS (VE).

6.1. Un ejemplo real.

- Paso 1. La frecuencia cardiaca máxima en un deportista es de 200 p/m
- Paso 2. La frecuencia cardiaca de los ejercicios utilizados en el entrenamiento.

Ejercicio	Fc / min
A	110
B	120
C	120
D	140
E	120
F	170
G	170
H	190
I	140
J	80

- Paso 3. Calcular el IP aplicando la ecuación antes mencionada. De este modo la intensidad parcial para el ejercicio A es:



El porcentaje de intensidad parcial para los 10 ejercicios:

Ejercicio nº	IP	VE	IP • VE
1	55%	25	1375
2	60%	5	300
3	60%	5	300
4	70%	6	420
5	60%	5	300
6	85%	6	510
7	85%	2	170
8	95%	3	285
9	70%	15	1050
10	40%	5	200
		$\Sigma = 77$	$\Sigma = 4910$

7. La densidad.

La densidad de entrenamiento es la frecuencia con la que un deportista se ve expuestos a una serie de estímulos por unidad de tiempo.

Harre propone una relación de densidad óptima entre el trabajo y el descanso (el primer dígito corresponde al tiempo de trabajo y el segundo al intervalo de descanso):

- Para el desarrollo de la resistencia básica, la densidad óptima está entre 1:0.5 – 1:1
- Para la resistencia con el empleo de intensidades elevadas la densidad es de 1:3 a 1:6.
- Para el entrenamiento de la fuerza máxima o potencia la densidad es de 1:2 a 1:5 dependiendo del porcentaje de la carga y el ritmo de ejecución.

Para hallar la densidad tanto relativa como absoluta se aplica la siguiente fórmula:

$$DR = \frac{VA \times 100}{VR} \qquad DA = \frac{(VA - VID) \times 100}{VA}$$

DR = Densidad relativa
 DA = Densidad Absoluta.
 VA = Volumen absoluto.
 VR = Volumen relativo.
 VID = Volumen de los intervalos de descanso.

8. La frecuencia.

La frecuencia como componente del entrenamiento tiene dos acepciones:

- La frecuencia del estímulo como componente del entrenamiento, es la cantidad de estímulos a que es sometido un deportista en la unidad de entrenamiento.
- La frecuencia de entrenamiento representa e indica el número de unidades de entrenamiento semanales.

Las capacidades de entrenamiento aumentan más rápido cuanto más frecuente sea el entrenamiento, siempre que la carga exigida en cada una de las unidades de entrenamiento sea eficaz desde el punto de vista del estímulo.

Se recomienda:

- Para *principiantes*: 4 / 5 sesiones de entrenamiento
- Para *avanzados*: 6 / 8 sesiones de entrenamiento.
- Para *alto nivel*: 8 / 12 sesiones de entrenamiento.

9. Intensidad, Volumen y carga de entrenamiento.

Fidelus propone con el fin de conseguir datos comparables a los otros métodos lo siguiente:

- La medición del volumen en *segundos* del tiempo de ejecución de cada ejercicio.
- La medición de la intensidad *porcentualmente* a su mejor marca (coeficiente)

$$\text{Volumen} \times \text{Intensidad} = \text{CARGA}$$

Un ejemplo de esta propuesta es la siguiente:

Un deportista realizó el siguiente entrenamiento:

1. Corrió 4x200 m. en 28 seg. (su mejor marca es de 23''8)
2. Realizó 25 saltos verticales elevando el c.d.g una media de 32 cm. el tiempo empleado en cada salto fue de 2 seg (su mejor marca fue de 40 cm.).
3. Levantó una barra con 70 kg. 10 veces, al tiempo empleado en cada alzada fue de 4 seg (su mejor marca fue de 90 kg.)
4. Realizó 30 lanzamientos a portería sin carrera previa, tiempo medio de ejercicio 2.5 seg

Nº de EJERCICIO	VOLUMEN			Indice de INTENSIDAD	CARGA
	Nº Repet	Duración	Tiempo total		
1	4	28	112	23.8/28 I=0.85	95.2
2	25	2	50	35/40 I=0.80	40
3	10	4	40	70/90 I=0.78	31.2
4	30	2,5	75	90 %	67.5
			Σ=277		Σ=233.9

Por otro lado, el autor Naglak en su libro “*Entrenamiento deportivo, teoría y práctica*” nos da diferentes sistemas de medición del volumen, intensidad y carga de entrenamiento. Una de ellas es la reducida de Fidelus referida al periodo de competición.

Nagak dice que la comparación de las cargas realizadas por el deportista, permite evaluar la eficacia del entrenamiento, e introducir mejoras en el proceso del mismo.

El cálculo por separado del volumen de entrenamiento permite comprobar su influencia en la consecución de la forma deportiva.

La intensidad media por separado, nos permite evaluar la curva de consecución de la forma deportiva

10. Complejidad del entrenamiento.

El grado de sofisticación de un ejercicio empleado en el entrenamiento:

- Puede ser una causa importante de aumento de la intensidad.
- Atender a la necesaria recuperación ante la mayor demanda de stress.

11. El índice de demanda total en el entrenamiento.

El ICT expresa el nivel de demanda en el entrenamiento y se halla mediante la siguiente fórmula:

$$IDT = \frac{IT \times DA \times VA}{10000}$$

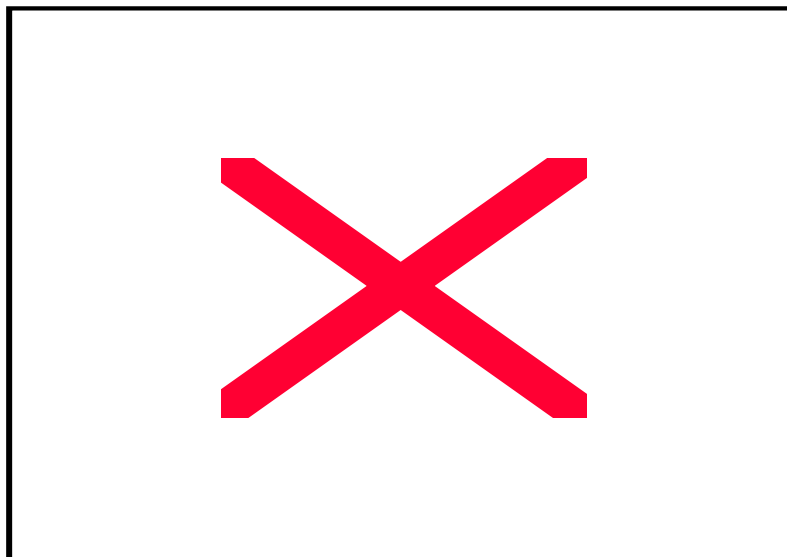
TEMA 6

ENTRENAMIENTO DE LA TÉCNICA DEPORTIVA

1. Concepto de técnica deportiva.

1.3. Componentes del rendimiento deportivo.

Para llegar a conseguir un rendimiento pleno a nivel deportivo (acción motora), debemos conocer una serie de componentes del rendimiento deportivo que se reflejan en el siguiente esquema. De estos componentes, en este tema nos interesa la técnica, que es la que vamos a estudiar y la que debemos entender en un primer momento, como la base fundamental para llevar a cabo un movimiento deportivo de forma correcta y eficaz.

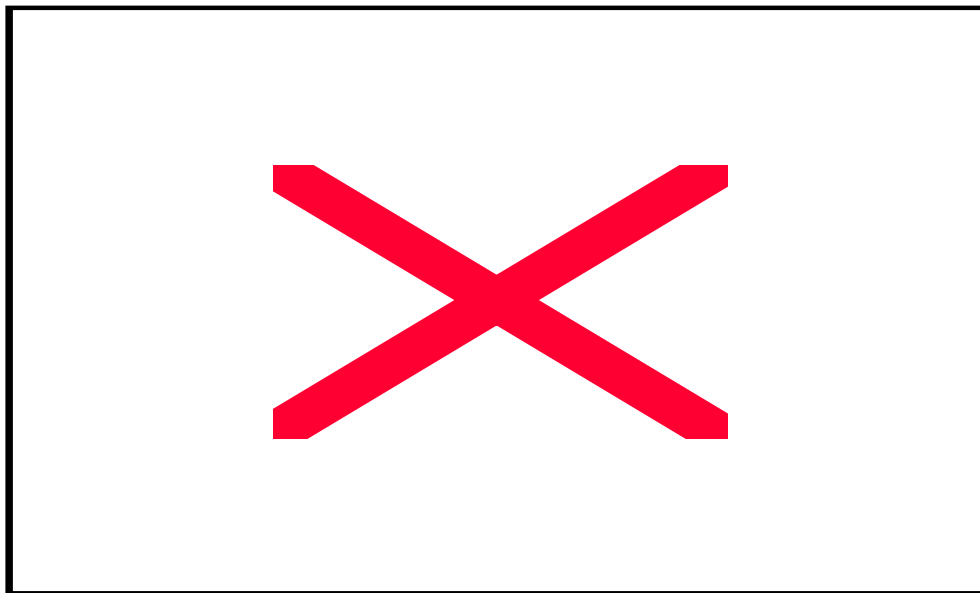


1.4. Factores que afectan al desarrollo de la técnica.

El desarrollo pleno de la técnica necesita de un cierto tiempo, durante el cual, ciertos factores afectan a dicho desarrollo, tales como:

- Leyes físicas y biológicas.
- Estado de preparación física.
- Características individuales.
- Táctica.
- Reglamento.
- Ambiente.
- Adversario.

Todo ello se puede observar en la figura que se muestra a continuación:



1.5. Proceso para el dominio de la técnica.

El proceso para el dominio de la técnica presenta tres fases claramente diferenciadas, las cuales son las siguientes:

- 1) Primera fase: denominada *desarrollo de la coordinación global*, cuyas características son:
 - Formación del movimiento de forma general.

- Eliminación de rigidez en la ejecución del gesto.
 - Aparece la primera representación del gesto.
- 2) Segundo fase: denominada **desarrollo de la coordinación específica**, cuyas características son:
- Reducción progresiva del gasto energético.
 - Movimientos más exactos y más económicos.
 - El deportista tiene que ser realizar el gesto sin error.
 - Son importantes las aclaraciones verbales antes, durante y después del gesto.
 - Utilización de medios auxiliares.
- 3) Tercera fase: denominada **estabilización de la coordinación específica**, cuyas características son:
- Los movimientos se ejecutan de forma estereotipada y precisa.
 - La consecución de automatización es fundamental.

2. Significado de la técnica en los distintos deportes (según Djatschkov, 1977).

El significado de la técnica en los diferentes deportes queda reflejado en el siguiente cuadro:

<i>Grupo de deportes</i>	<i>Deportes (ejemplo)</i>	<i>Características</i>	<i>Significado de la condición física</i>	<i>Significado de la técnica</i>
<i>Deportes de fuerza rápida</i>	Sprint. Lanzamiento. Saltos. Halterofilia.	Velocidad elevada. Aplicaciones de fuerzas máximas.	Predominan fuerza máxima y rápida.	Aplicaciones más intensivas de la fuerza y velocidades máximas sólo se pueden conseguir con una adecuada coordinación de movimientos, es decir, con la coordinación de los efectos funcionales de los músculos y de las palancas, resultan trabajos económicos y óptimos de fuerza – resistencia (función reductora de la técnica).
<i>Deportes de resistencia</i>	Fondo y medio fondo. Esqui de fondo. Remo. Ciclismo. Natación.	Aplicación de resistencia altamente aeróbicas y/o anaeróbicas.	Predominan resistencia aeróbica, anaeróbica, resistencia estática y dinámica de la fuerza muscular.	Con la aplicación de direcciones de movimiento adecuadas, es decir, la coordinación de los efectos funcionales de los músculos y de las palancas. Resultan trabajos económicos y óptimos de fuerza – resistencia (función reductora de la técnica).
<i>Deportes combinados</i>	Gimnasia artística. Patinaje artístico. Gimnasia rítmica	Aplicación combinada de la precisión de movimientos, expresión y capacidades de condición física.	La fuerza muscular local, la resistencia anaeróbica y la flexibilidad tienen un determinado papel, ayudando a la técnica.	Papel dominante de las capacidades coordinativas (= técnica de movimiento) en especial: precisión, ritmo, armonía, fluidez, elasticidad, equilibrio (la técnica como finalidad en sí).
<i>Juegos y deportes de lucha</i>	Tenis, fútbol, etc. Judo, boxeo, etc.	Aplicación combinada de técnica, condición física y táctica.	Participación elevada de fuerza, rapidez, flexibilidad y resistencia	Papel dominante de la técnica específica para desarrollar al máximo los trabajos precisos de fuerza y velocidad (aprovechamiento efectivo de impulsos máximos de fuerza economizados a la

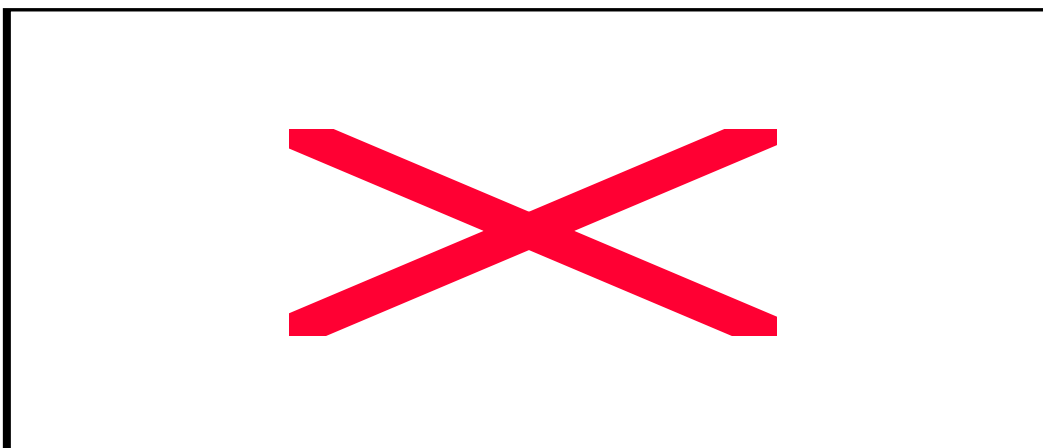
			anaeróbica.	vez los movimientos).
--	--	--	-------------	------------------------

3. Condiciones fundamentales para el entrenamiento de la técnica.

La técnica se perfecciona mejor, cuando los movimientos se ejecutan a una velocidad aproximada a la que se desarrolla en competición.

El resultado del entrenamiento depende del número de repeticiones de los movimientos ejecutados a esa velocidad.

Las condiciones fundamentales para el entrenamiento de la técnica quedan reflejado en el siguiente gráfico:

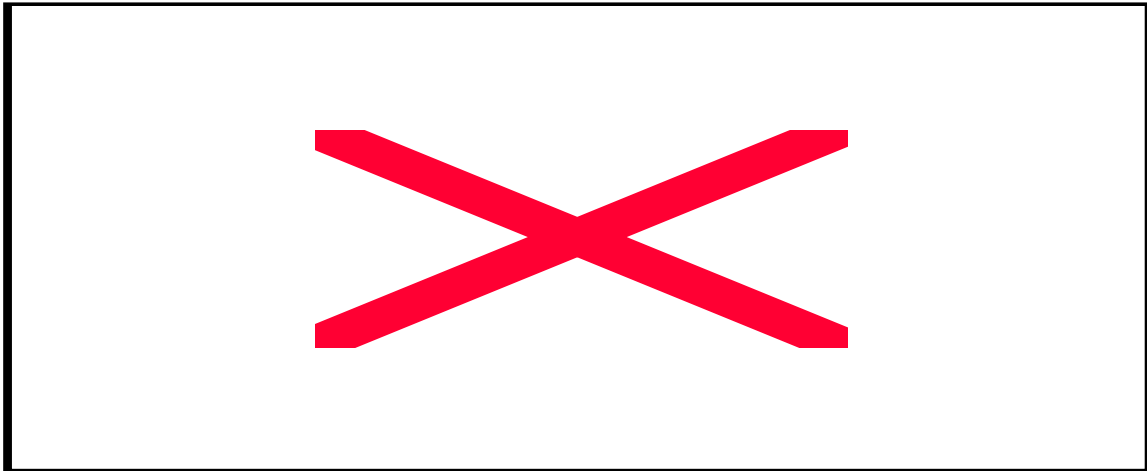


Como norma fundamental diremos que, para una buena técnica de cualquier movimiento deportivo es necesario tener una imagen previa inicial de dicho movimiento lo más correcta posible para llevar a cabo la actividad, y una retroalimentación suficiente de la actividad llevada a cabo. Es decir, la imagen del movimiento y su retroalimentación son partes esenciales para una buena técnica.

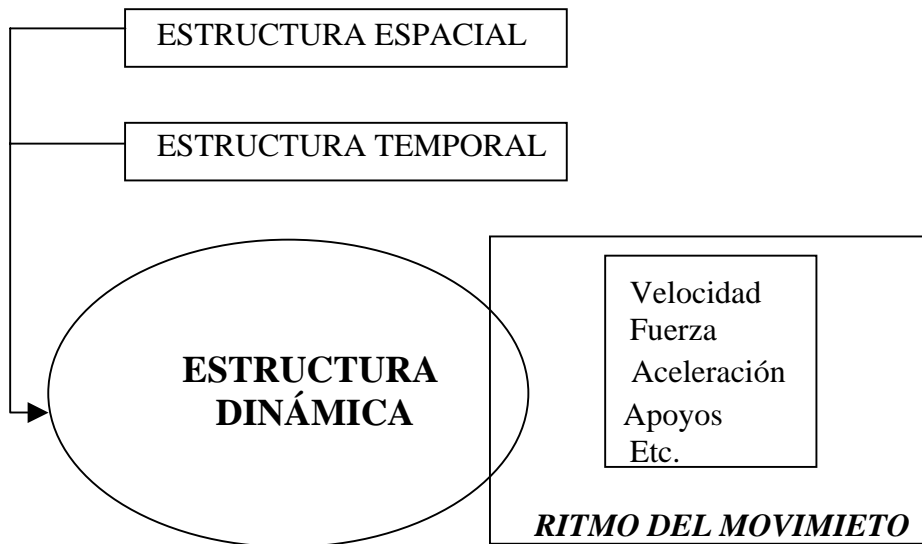
3.3. Imagen del movimiento.

En la imagen del gesto técnico (movimiento) del deportista se reúnen todas informaciones asequibles (presentes) para él, referentes a la realización del gesto técnico (técnica) incluyéndolas dentro de las propias experiencias motoras. Además, contiene conocimientos elaborados cognitivamente. La “ imagen ” tiene varias partes sensoriales (óptica, acústica, cinestésica, etc.).

La mejor fuente de información complementaria para un deportista, con el fin de crear correcta imagen del gesto técnico, es el propio gesto técnico.



La elaboración de la estructura del movimiento sigue el siguiente esquema:



En la *creación de la imagen del movimiento*, el deportista solo puede realizar un gesto técnico (tarea motora) correctamente si lo ha comprendido. Por eso, los conceptos y expresiones lingüísticas utilizados por el entrenador han de estar en correspondencia con la experiencia motriz, los conocimientos y la edad del deportista.

Si el deportista no entiende lo que dice el entrenador; no servirán de nada los conceptos más exactas ni las explicaciones más detalladas.

Para sus instrucciones, el entrenador debería de elegir las que tengan mayor relación con el objeto y el entorno, sobre todo si se trata de niños y de participantes.

3.4. Las retroalimentaciones del movimiento.

La asimilación consciente de la información propia tiene una importancia decisiva para el entrenamiento de la técnica. Esto vale sobre todo para la información cinestésica. Su concienciación ayuda a acelerar el proceso de aprendizaje.

Las retroinformaciones por parte del entrenador *han de ser pocas* y se tiene que restringir a puntos importantísimos, para la ejecución del gesto técnico.

Según el momento en que se den las retroalimentaciones externas, cabe distinguir:

- Información sincrónica o inmediata.
- Información rápida.
- Información tardía.

Pero siempre hay que tener en cuenta que:

1. *La información sobre la técnica del gesto técnico, ha de ser:*

- Exacta.
- Precisa.
- Ejemplificada correctamente.

2. *Con la precisión además, de que para aprender cualquier movimiento técnico, habrá que:*

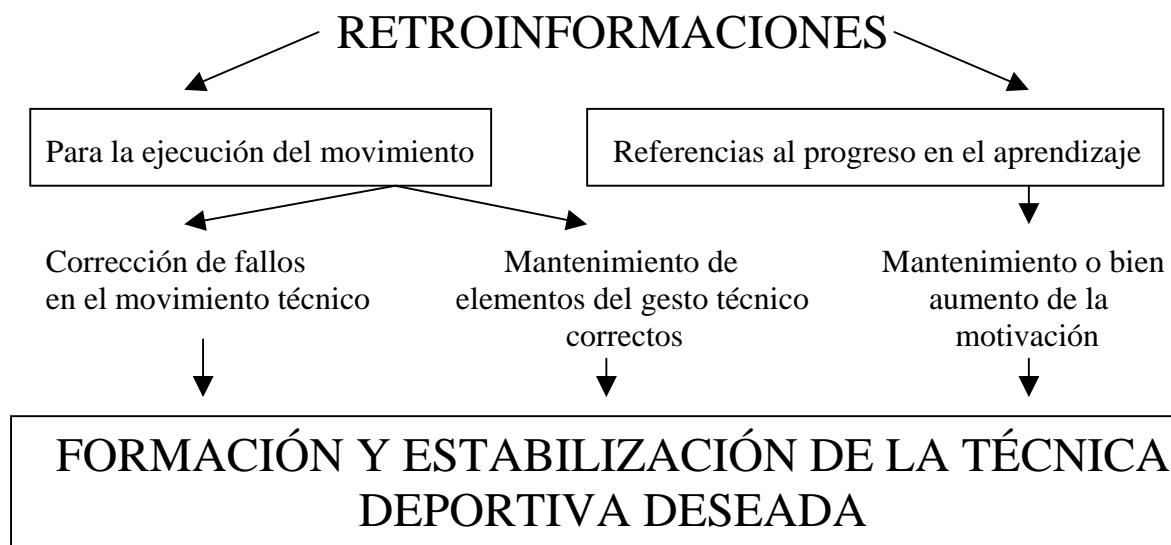
- 1º Verlo.
- 2º Interiorizarlo.
- 3º Practicarlo.
- 4º Repetirlo.

3. Es necesario que la información inicial se centre en transmitir la *esencia estructural* del movimiento técnico correcto y no en la forma externa de la técnica de un gran deportista.

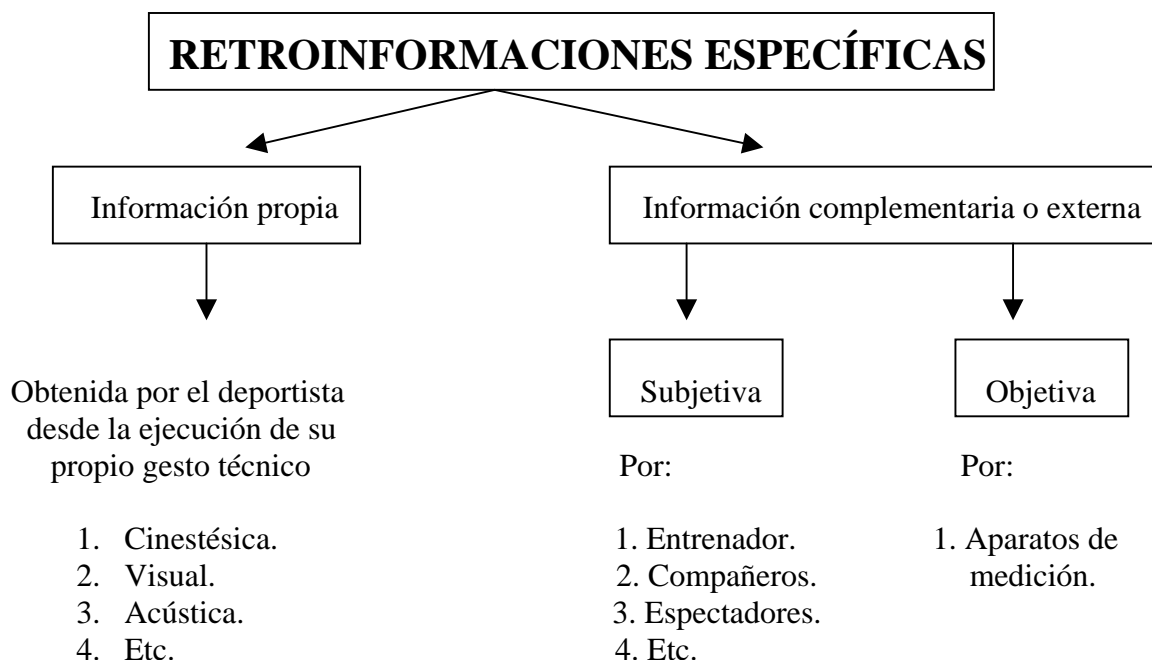
Las retroalimentación son condición “ sine qua non ” para que se produzcan cambios de comportamientos técnico a largo plazo, es decir, el aprender en sí.

Son las retroalimentaciones (feedback), con cuya ayuda se pueden valorar durante y a lo largo de la vida atlética del deportista, tanto el efecto como el éxito del aprendizaje final.

Las retroalimentaciones, también llamadas retroinformaciones, son importantes en la técnica debido a:



Las retroalimentaciones específicas que obtienen los deportistas pueden ser de varios tipos, en función de donde procedan, tal y como muestra el dibujo:



Además también se pueden clasificar las retroalimentaciones en función del tiempo que se tarde en obtenerla, tal y como muestra el cuadro:

PRINCIPIO DE LA INFORMACIÓN	MOMENTO EN LA QUE SE DA LA RETROINFORMACIÓN
Información sincrónica o inmediata	Durante la ejecución
Información rápida	Justo después de acabar el movimiento (a partir de los 5 segundos aproximadamente hasta los 25 – 30 segundos) mientras todavía existan huellas claras en la memoria
Información retardada	Fuera del tiempo de percepciones subjetivas

4. Principios metodológicos en el entrenamiento de la técnica deportiva.

4.1. En el nivel de principiantes.

Los objetivos son:

- a) Elaboración del desarrollo fundamental de la técnica.
- b) Transmisión de experiencia motoras fundamentales.

Para llegar a conseguir estos objetivos, debemos respetar:

- Pasar a intentos prácticos cuanto antes.
- Realizar el movimiento completo lo antes posible.
- Descanso psíquico y físico antes de la practica.
- Tiempo suficiente de concentración en cada intento.
- Contar con medios de apoyo y seguridad necesarios.
- Instrucciones, demostraciones y correcciones relacionas con sensaciones motrices
- Reducción de forma estructurado la información al deportista:
 - Pocas instrucciones o bien retroalimentaciones respecto al movimiento.
 - Atención a los puntos esenciales del movimiento.
 - Evitar explicaciones teóricas largas.
- Recordar que: el volumen de información a asimilar depende de:
 1. La estructuración de la información.
 2. Tiempo disponible de asimilación.

Por tanto, no sobrecargar de información, y no exigir rapidez en la realización son aspectos básicos en el entrenamiento para principiantes.

Pero siempre habrá que tener presente en *su metodología*, qué provoca el error. Los errores pueden estar provocados por:

- a) Desconocimiento de la técnica.

- b) Falta de condición física (*fuerza*) para realizar correctamente el gesto técnico.
- c) Descoordinación, interpretación errónea de sensaciones motrices.

Tratando de observar las siguientes premisas:

- Corregir un solo error.
- Primero los errores principales.
- Fallos por condición motora insuficiente. Solo pueden mejorarse a través de desarrollar capacidades coordinativas y/o condicionales correspondientes.
- Combinar medidas correctivas con el gesto técnico completo.

4.2. En el nivel de avanzados.

Los objetivos son:

- a) Perfeccionamiento de la imagen del movimiento.
- b) Eliminación de movimientos innecesarios.
- c) Fijación de la ejecución del movimiento frente a perturbaciones.

En la metodología del entrenamiento debemos tener en cuenta:

1. Corrección de errores:

- Correcciones continuas.
- Correcciones preventivas.
- Principio de sobrecompensación de fallos (Mattig).
- Conocimiento del error y lo correcto.
- Combinar medidas correctivas con el ej. Practico.
- Corregir un solo error.
- Primero los errores principales.
- Crear condiciones ambientales para obligar a un movimiento deseado (salto de altura estilo "fosbury - flop" correr sobre líneas curvadas).
- Fallos por condición motora insuficiente. solo pueden mejorarse a través de desarrollar capacidades coordinativas y/o condicionales correspondientes.
- Aislar partes del movimiento, pero enlazándolas al final de la sesión.
- En condiciones mas sencillas de ejecución.

2. Generación de una imagen mas clara del movimiento:

- Descripciones, demostraciones, películas, videos, fotografías, fotoserriaciones, etc.
- Explicaciones motoras que informan sobre los detalles de la estructura técnica y sus relaciones biomecánicas y anatomo - fisiológicas siempre y cuando sean captables por el deportista.

4.3. En el nivel de dominio.

Los objetivos son:

- a) Disponibilidad variable de la técnica en condiciones de estrés.

El perfeccionamiento técnico nunca se acaba.

En la metodología del entrenamiento debemos tener en cuenta:

1. Cambiar las condiciones de los ejercicios técnicos:

- Posición inicial.
- Variación de la velocidad.
- Complicación de los ejercicios.
- En condiciones extremas no acostumbradas.

2. Practicar en condiciones competitivas o la competición misma.

3. Con velocidad elevada o con cargas más altas (siempre y cuando exista estabilidad).

4. Entrenar la técnica junto con el desarrollo de la condición específica:

- En movimientos cíclicos: ↓ recuperación ↑ distancias ↑ repeticiones.
- En movimientos acíclicos: ↑ repeticiones ↑ densidad.

Como resumen, expones un cuadro de los objetivos y medidas predominantes del entrenamiento técnico en los diferentes niveles de dominio:

Nivel de dominio y fase de aprendizaje	Objetivos del entrenamiento técnico	Medidas metódicas predominantes/ manera de proceder
Principiantes	- Adaptación al objetivo técnico, desarrollo de una imagen global del movimiento. - Coger experiencias motrices básicas. - Aprender la estructura básica del movimiento (coordinación global del movimiento).	- Demostración, explicación. - Ejercicio constructivo en condiciones más fáciles.
Avanzado	- Perfeccionar la imagen del movimiento. - Eliminar movimientos y tensiones musculares innecesarios (= Coordinación perfeccionada del movimiento). - Se inicia la resistencia contra perturbaciones. - Primera comprobación en competiciones.	- Tareas de observación, análisis del movimiento en acción común. - Múltiples repeticiones del movimiento eliminando lentamente las facilidades. - Prácticas en condiciones normales introduciendo las primeras dificultades.
	- Capacidad de autocorrección. - Estabilización y automatización progresivas.	- Formación concentrada de percepción y observación motrices.

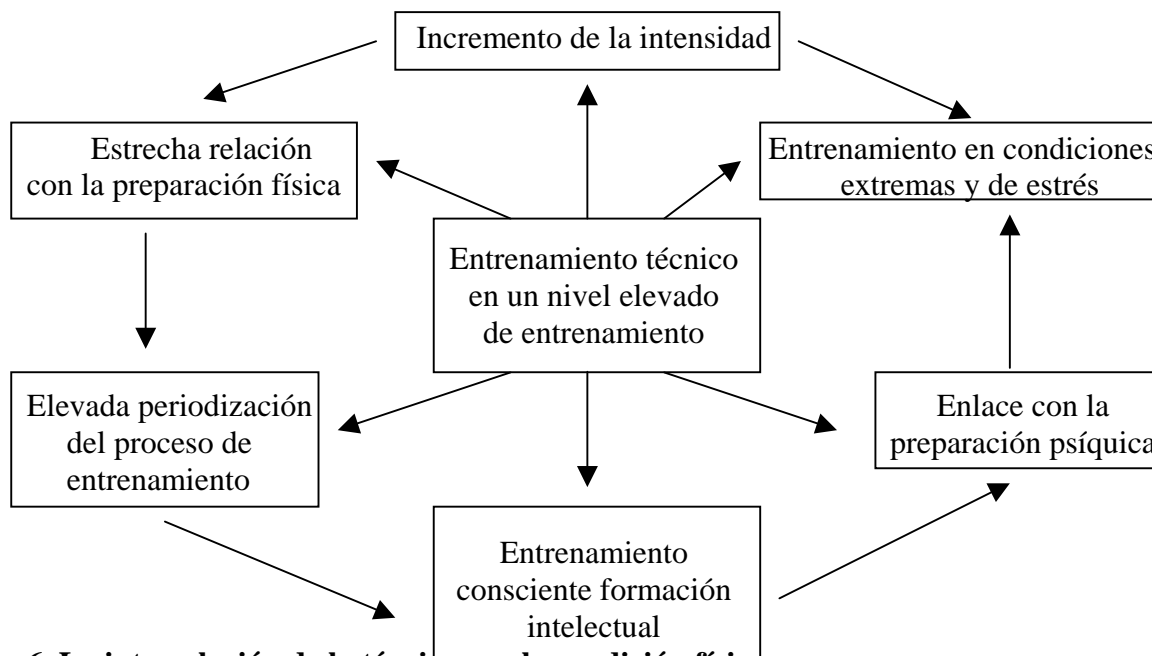
Dominantes	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptación a condiciones variables y fijación de la técnica en situaciones extremas de estrés. - Creación de técnicas nuevas o bien variantes. - Adaptación de la forma física a las fechas de las competiciones. <ul style="list-style-type: none"> - Combinación de la condición física con el entrenamiento. - Mucha consideración de la individualidad del deportista. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de la intensidad del ejercicio. - Variación de las condiciones. <ul style="list-style-type: none"> - Acentuación de detalles. - Aumento de las perturbaciones. <ul style="list-style-type: none"> - Creación de situaciones extremas y de estrés. - Experimentaciones con la técnica. - Ejercicios especiales para la formación de la condición física.
------------	---	--

A continuación se expone otro cuadro, en donde se tratan diferentes aspectos del desarrollo del aprendizaje y las modificaciones de los mismos en el entrenamiento técnico.

Aspectos del desarrollo del aprendizaje	Estado de principiante	Estado de avanzado	Estado de dominio
<i>Cumplimiento de la tarea motora</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Sólo en condiciones favorables para la ejecución. - Poco rendimiento medible. 	<ul style="list-style-type: none"> - En condiciones favorables: aumenta el rendimiento con facilidad; si no: incompleto, poco rendimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gran seguridad también en condiciones de mayor dificultad. - Rendimientos altos y máximos en las situaciones más variadas.
<i>Calidad de la ejecución motora</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Se puede reconocer la estructura básica. Escasa manifestación de características como exactitud, fluidez y constancia del movimiento, tensionado 	<ul style="list-style-type: none"> - En condiciones favorables: características motoras completamente manifestadas; si no: defectos claros en la ejecución. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dominio completo de la técnica también con perturbaciones. - Características del movimiento completamente desarrolladas.
<i>Sensaciones motrices</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Borrosas y apenas conscientes. - Pocas cinestésicas, predominan las visuales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Concretadas y detalladas en su mayor parte; conscientes y expresables verbalmente. - Gran participación cinestésica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Con precisión elevada; comprensibles conscientemente; también las informaciones cinestésicas; relación pronunciada con la lengua.
<i>Imágenes del movimiento</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Borrosas, determinadas visualmente. - Predominan elementos espaciales. 	<ul style="list-style-type: none"> - En detalles: cinéticamente marcado. - Partes dinámicas y temporales. 	<ul style="list-style-type: none"> - También anticipada, creadora y variada.
<i>Dirección y regulación CONTROL</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Predominan retroalimentaciones exteriores. - Muy susceptibles a interrupciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Regulación basada en retroalimentación detalladas y también internas. - Afectables solamente por perturbaciones más grandes e inhabituales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptaciones (regulación) anticipada en las más diferentes situaciones. - Estabilidad en el resultado, también bajas perturbaciones masivas.

5. Características del entrenamiento técnico en un nivel elevado de rendimiento.

Las características del entrenamiento técnico en un nivel elevado de rendimiento, queda reflejado en el siguiente cuadro explicativo:



6. La interrelación de la técnica con la condición física.

La combinación entre la técnica y la condición física lleva implícito, según Matveev, el **principio de la vinculación orientada**, en donde se conjugan dos aspectos:

- Adaptación de la forma del ejercicio de condición física a la estructura técnica.
- Realización de la técnica competitiva (o partes) con una carga adicional (3 – 5% máximo).

Ambos aspectos dan origen a la periodización del proceso de entrenamiento, cuya duración es de un macrociclo que se divide en tres etapas diferentes cuyas características son:

1. Etapa de periodo preparatorio 1: se caracteriza por:
 - Se construye la nueva técnica.
 - Se mejoran los fundamentos condicionales y coordinativos necesarios.
2. Etapa de periodo preparatorio 2: se caracteriza por:
 - Incremento de intensidad en los ejercicios de preparación.
 - Enlaces de los mismos con la técnica.

3. Etapa de periodo competitivo: se caracteriza por:

- Búsqueda de la estabilización en la competición.
- Aumento de volumen de ejercicios técnico – condicionales.

El siguiente cuadro nos determina el rango de la técnica, condición física y táctica en los distintos niveles de entrenamiento.

Niveles de entrenamiento dentro del desarrollo del rendimiento	Edades o espacios de tiempo respectivamente	Rango o bien entrenamiento necesario de:		
		La técnica	La condición física	La táctica
Entrenamiento de los fundamentos (nivel fundamental que sirve como base para todos los participantes).	Para niños: a partir de 5-8 años, aproximadamente, en las demás edades: 2-3 años.	Formación general y polifacética del cuerpo, es decir, formación de la fuerza general, de la velocidad de reacción, de la resistencia fundamental, de la flexibilidad y agilidad, elaboración de “ técnicas básicas ”.		
Entrenamiento formativo (nivel avanzado).	Para niños: desde 9 a 12 años; en las demás edades: 2-4 años.	La técnica se sitúa claramente en primer plano; para los niños es una edad favorable para el aprendizaje motor o bien técnico.	Para niños, entrenamiento de la velocidad de reacción, frecuencia, fuerza rápida, resistencia aeróbica, flexibilidad; en las demás edades: fundamentos de la condición física, continuado.	El comportamiento táctico depende aquí mucho del dominio técnico.
Entrenamiento de rendimiento	Para adolescentes: desde 13 a 16 años; en las demás edades: 2-3 años.	En el entrenamiento, la técnica y la condición física específica tienen el mismo rango en cuanto al volumen y al tiempo utilizados; la condición física predomina más en las disciplinas que requieren fuerza y resistencia.		Se acentúa en el entrenamiento, dependiendo de la técnica y de la condición física.
Entrenamiento de alto rendimiento	Para adolescentes: a partir de 15/16 años; para las demás edades: después de 6-8 años.	Según el deporte, predomina o la técnica o la condición física; pero es igualmente importante la coordinación eficiente de los niveles.		Predominio correspondiente según el tipo de deporte.

7. Los métodos de entrenamiento de la técnica.

Los diferentes **métodos** para adquirir la técnica de cualquier tipo de movimiento en los diferentes deportes pueden ser:

1. Método Global: el deportista aprende una técnica intentando repetirla enteramente.

Este método es más eficaz para:

- Coordinaciones sencillas.
- Modificación de una técnica.
- Eliminación de fallos en el movimiento.
- Perfeccionar partes específicas del movimiento.

2. Método Analítico: el deportista aprende una técnica intentando movimientos parciales aisladamente y luego aglutinarlos en uno solo.

Este método es más eficaz para:

- Técnicas muy complejas.

3. Método analítico progresivo: el deportista aprende los dos primeros movimientos parciales por separado y los combina en una unidad; a continuación practica el tercer movimiento parcial y lo relaciona con los dos anteriores; así se continua hasta llegar a dominar la técnica completa.

Los métodos para la formación de la habilidad según Harre, quedan explicado en el cuadro:

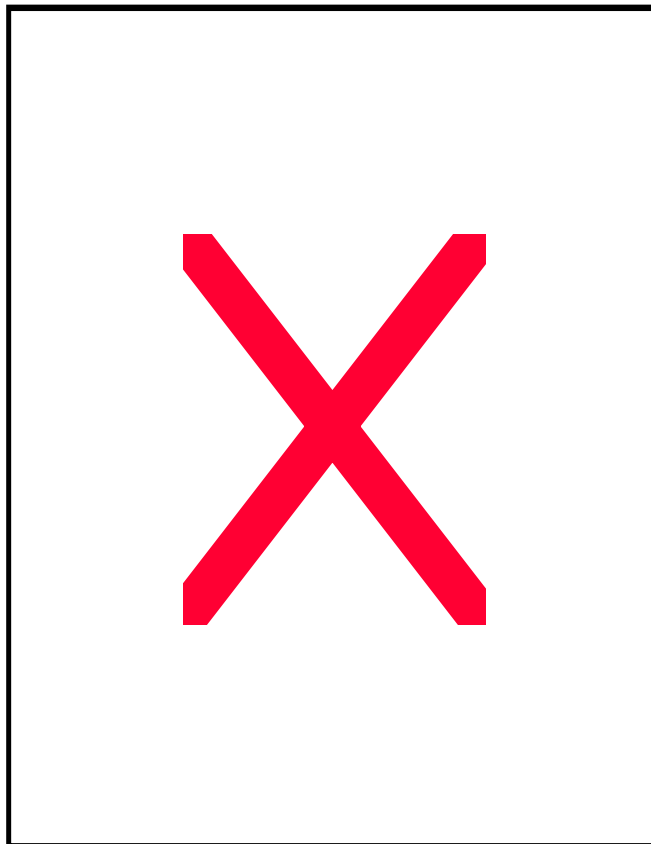
Contenido del Método	Ejemplos
a) Posesiones iniciales, no habituales, para la realización del ejercicio.	Salto de longitud o de profundidad de espaldas – hacia atrás.
b) Realización invertida (de espejo) del ejercicio	Lanzamiento de disco del diestro con la mano izquierda. Boxear en posición invertida (la otra pierna delante). La ejecución “ invertida” de combinaciones de ejercicios gimnásticos, etc.
c) Modificación de la velocidad o de la rapidez del movimiento.	Realización de combinaciones de ejercicios con velocidad acelerada.
d) Modificación de los límites espaciales del ejercicio.	Reducción del campo en fútbol, balonmano, voleibol, etc.
e) Modificación de la forma de realizar el ejercicio.	Diferentes formas de realizar el salto de longitud (hacia delante, hacia atrás, lateralmente, con una pierna, con ambas piernas etc.)
f) Dificultar los ejercicios mediante movimientos adicionales.	Realizar los saltos con apoyo de una mano por encima de aparatos de gimnasia artística añadiendo un giro antes de llegar al suelo.
g) Ejercicios combinados, también sin preparación.	Aplicación de una técnica nueva en relación con los métodos aprendidos anteriormente. Realizar una tabla completa de gimnasia artística “desde la hoja”.
h) Modificación de la resistencia de los practicantes en los juegos deportivos y en los deportes de lucha entre dos.	Aplicación de diferentes combinaciones tácticas del juego. Realización de un juego o de un combate con distintos “ adversarios” (en boxeo, esgrima, lucha libre).
i) Creación de condiciones inhabituales para la	Realización de carreras en terreno de perfil variado.

realización de los ejercicios aprovechando las particularidades naturales del lugar y aplicando aparatos e instalaciones especiales.	Dificultar el recorrido para el slalom. Remar en aguas muy movidas. Utilizar aparatos de distinto peso con el viento. Superficies variadas (hormigón, hierba, parquet, tierra batida, tartán, etc.) Ejercicios gimnástico en distintos aparatos y otros.
--	---

8. El estancamiento de la técnica.

Existe cierto momento que no continua el perfeccionamiento de la técnica, es decir, se estanca, debido a las siguientes causas:

- Asimilación de informaciones de forma deficiente y defectuosa.
- Fallos en los movimientos previamente fijados.
- Insuficiente desarrollo de las características condicionales y/o coordinativas.
- Descuido del entrenamiento técnico a favor del entrenamiento de condición física.



Durante el aprendizaje de la técnica de algunos movimientos deportivos s producen las denominadas **lagunas de aprendizaje**, debido a las siguientes causas:

- El cansancio por exceso de información.

- El agotamiento por fatiga.
- La falta de información.
- La falta de condición física general o específica.
- La falta de motivación.

9. Entrenamiento mental.

La preparación a través del entrenamiento mental presenta las siguientes *ventajas*:

- Carga física insignificante.
- Eliminación de posibles lesiones.
- Se puede realizar en cualquier momento.
- Facilita el entrenamiento técnico, debido a que es:
 - Más económico.
 - Más efectivo.
 - Más rápido.

El entrenamiento mental es especialmente eficaz para:

- Deportes donde exista una alta carga psíquica.
- Deportistas jóvenes con una carga física limitada.
- Concentraciones y etapa de competiciones.
- Deportes en circunstancias de difícil entrenamiento.
- En caso de enfermedad o lesión.
- En el aprendizaje de las técnicas deportivas con peligro de lesión, para disminuir el miedo.

10. Bloqueo de la velocidad.

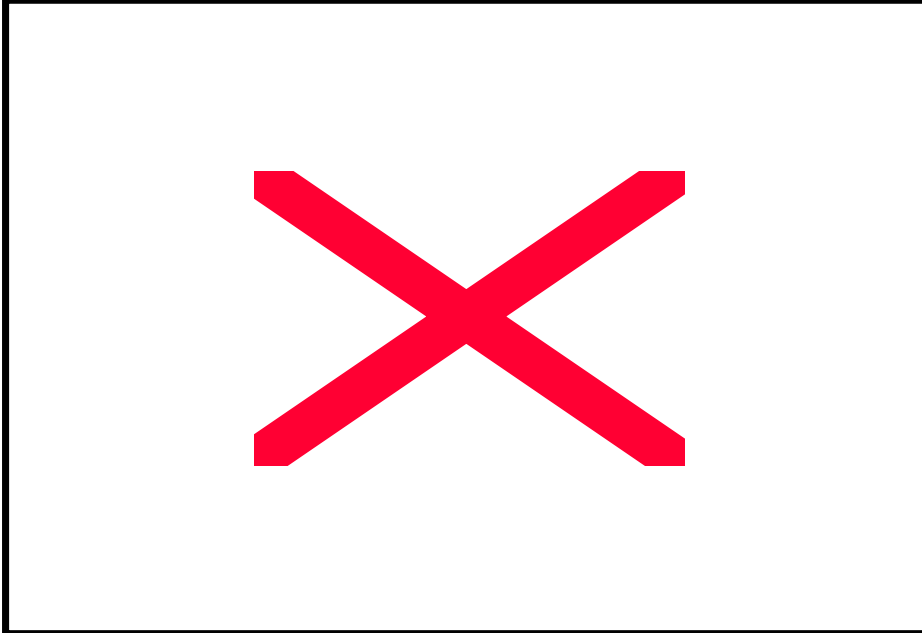
El bloqueo de la velocidad ocurre cuando se hace gran volumen de técnica a la máxima velocidad o intensidad. Esta situación se puede *prevenir* con:

1. Preparación física general.
2. Variación continua de los contenidos de entrenamiento.
3. Evitar repeticiones demasiados frecuentes del mismo ejercicio (de competición) con intensidad máxima.

Mientras que si se produce esta situación de bloqueo, se puede *eliminar* con:

1. Interrupción completa durante un tiempo de los ejercicios estereotipados que se aplicaron con mayor frecuencia.

2. Reforzamiento de la musculatura, mejora de la flexibilidad, fuerza – resistencia, resistencia – velocidad y otros deportes.
3. Prácticas de formas específicas en condiciones simplificadas o modificadas..



11. Algunos principios metodológicos.

Entre ellas destacan:

- Es preciso entrenar enseguida la técnica del movimiento que aporte la solución más racional para la tarea gestual impuesta, a fin de evitar las dificultades del aprendizaje ulterior.
- La identificación cognitiva de los detalles del movimiento, es necesaria para cualquier aprendizaje de una técnica deportiva y para su perfeccionamiento. Por tanto se debe incluir en el proceso de entrenamiento la capacidad de observación y el conocimiento de la técnica.
- La rapidez del proceso de aprendizaje técnico está en función de la experiencia motriz acumulada, es decir, un entrenamiento previo en las técnicas fundamentales facilita el proceso de aprendizaje.
- La necesidad de corregir con precisión el gesto técnico , exige recurrir a procedimientos objetivos de control (videos, películas, plataformas de fuerza etc.)
- Una participación demasiado prematura en la competición, mientras la técnica es imperfecta, puede perjudicar la evolución de dicha técnica. En este caso se corre el riesgo de asimilar estructuras gestuales que no son exactas (Por el estrés de la competición).

- El proceso de aprendizaje técnico debe desarrollarse sin que existan pausas prolongadas entre las unidades de entrenamiento, pues en caso contrario se resentiría la eficacia del mismo.
- El entrenamiento técnico debe realizarse en estado de reposo. El número de repeticiones de los ejercicios debe estar adaptado a las cualidades físicas y a la capacidad de concentración del deportista. Un sistema nervioso fatigado no permite una concentración óptima.

TEMA 7

LAS CUALIDADES FÍSICAS BÁSICAS

1. Concepto de las cualidades físicas básicas.

Las cualidades físicas básicas, son el conjunto de aptitudes de la persona, que la posibilitan fisiológica y mecánicamente, para la realización de cualquier actividad física.

De forma general se consideran:

- **La velocidad.**
- **La fuerza.**
- **La resistencia.**
- **La flexibilidad o movilidad.**

En ninguna actividad físicas, aparecen de forma pura y aislada, sino interrelacionadas entre sí, en función del rango que cada una de ellas comporte en una actividad física dada; ya que cada vez que se realiza un ejercicio se precisa siempre de una fuerza, se ejecuta con una velocidad determinada, con una amplitud (flexibilidad) dada y en un tiempo (resistencia) también determinado.

La evolución y desarrollo de las cualidades físicas básicas, junto con la condición psicosensores y las condiciones de habilidad y destreza de la persona; van a conformar la condición física de la misma.

2. Clasificación según diferentes autores de las cualidades físicas básicas.

Tras Amoros, fue *Bellin de Coteau* el que planteo la siguiente división de las cualidades físicas básicas:

1. Fuerza.
2. Velocidad: que a su vez se divide:
 - 2.1. *Velocidad de reacción*.
 - 2.2. *Detente*.
 - 2.3. *Velocidad propiamente dicha*.
3. Resistencia.
4. Destreza: comprende a la cualidad denominada *souplesse* (significa algo así como, flexibilidad y soltura juntos).

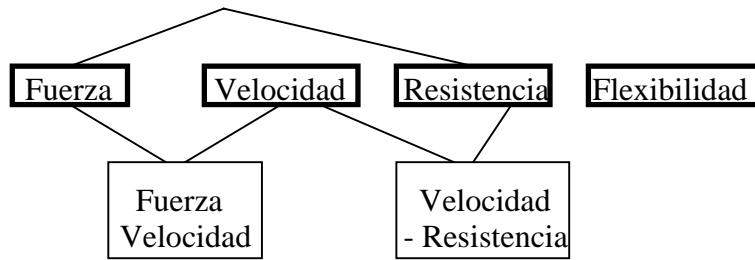
Más adelante en el tiempo, es la *escuela sociológica rusa* la que dice que las cualidades físicas básicas son: la destreza, la fuerza resistencia y la velocidad. Esta división no estaba demasiado argumentada, a diferencia de la de **Bouchard**, el cual divide las cualidades físicas básicas en tres grupos diferentes, tales como:

- a) **Orgánicas**: comprende a:
 1. Endurecimiento orgánico.
 2. Resistencia orgánica.
- b) **Musculares**: comprende a:
 1. Fuerza muscular.
 2. Resistencia muscular.
 3. Endurecimiento muscular.
 4. Potencia muscular.
 5. Amplitud articulo – muscular.
- c) **Perceptivo cinéticas**: comprende a:
 1. Rapidez de reacción o velocidad de reacción.
 2. Velocidad de movimiento.
 3. Precisión motriz.
 4. Precisión corporal.

3. Las capacidades físicas y su relación con las cualidades físicas básicas.

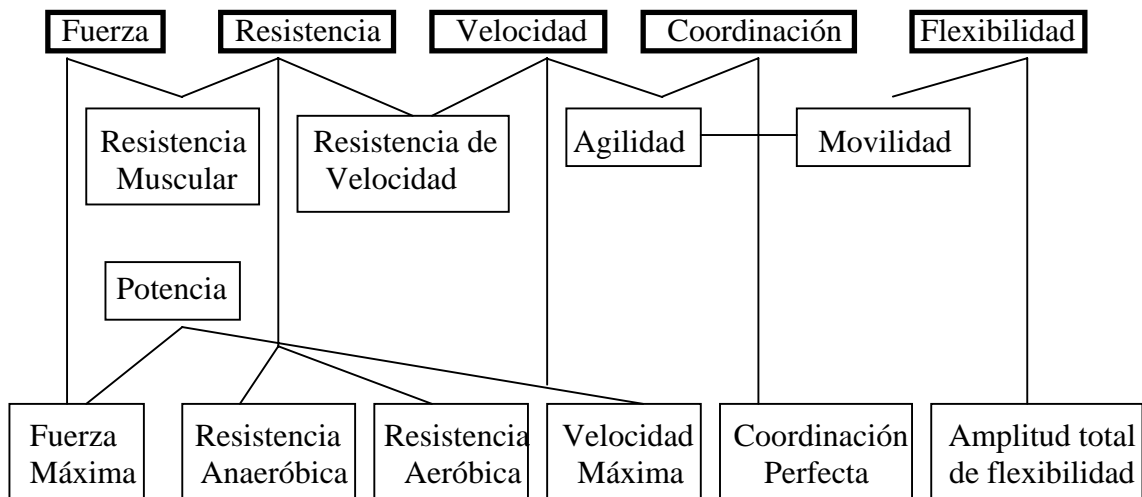
Las capacidades físicas como suma de las cualidades físicas básicas y complejas se dividen o clasifican en:

Fuerza – Resistencia

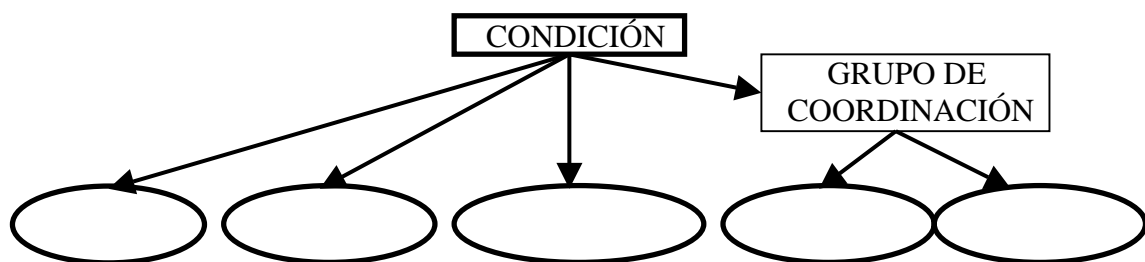


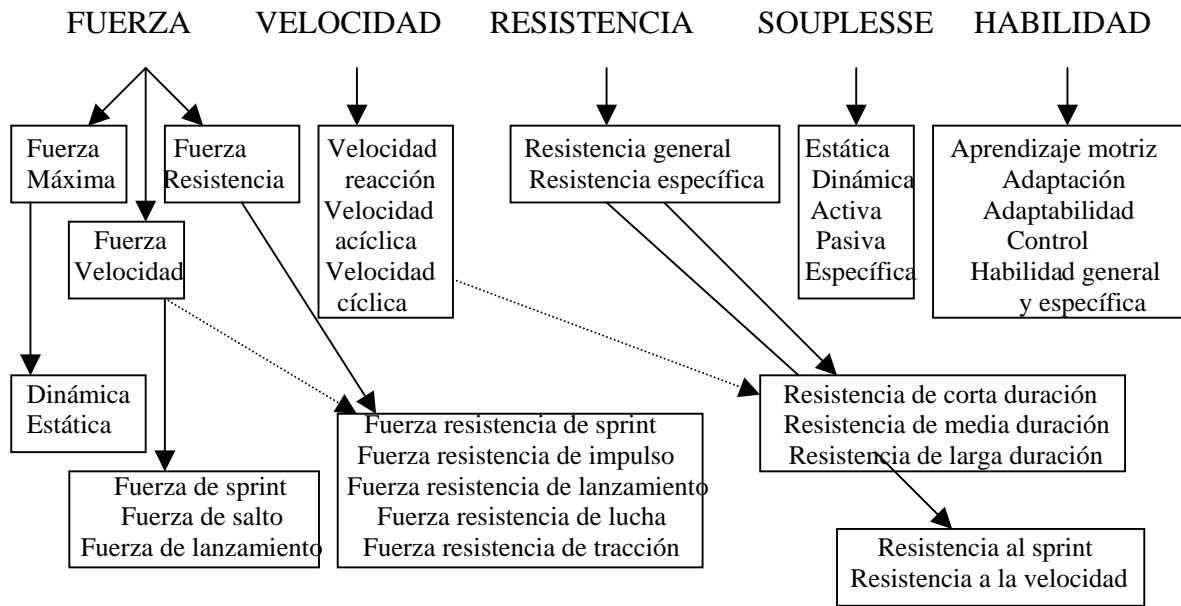
Debemos saber que; la velocidad – resistencia, es un término relacionado con la resistencia y que consiste en resistir el mayor tiempo posible a la velocidad máxima, mientras que resistencia a la velocidad, es un término relacionado con la velocidad, y consiste en aguantar con una velocidad no máxima el mayor tiempo posible.

Otra posibilidad de desglose de las cualidades físicas básicas, es la propuesta por Bompa, la cual es:

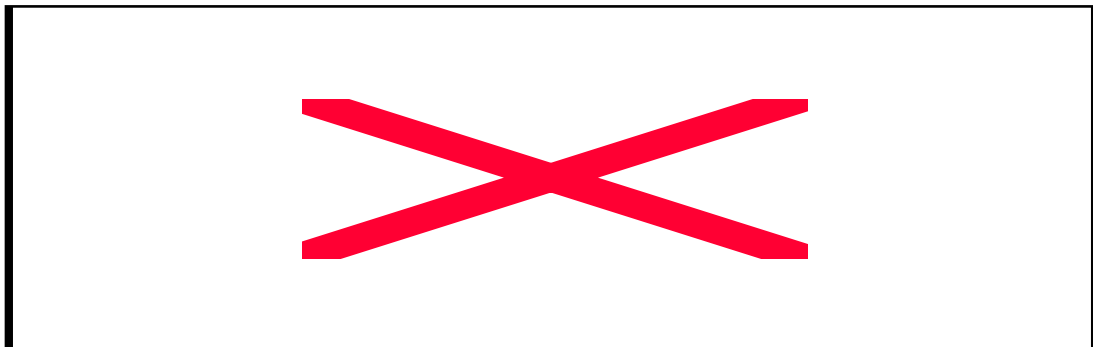


La clasificación más completa de las cualidades físicas básicas y su interrelación es la propuesta por *Letzelter*, la cual sigue el siguiente esquema:

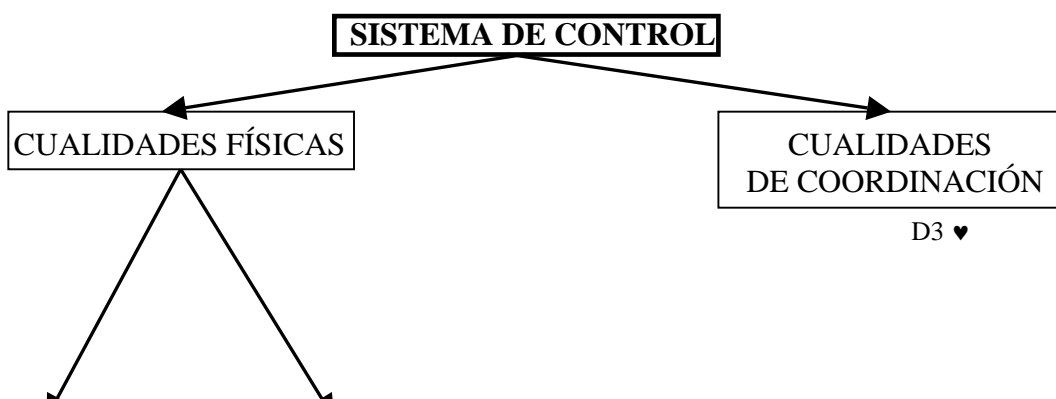


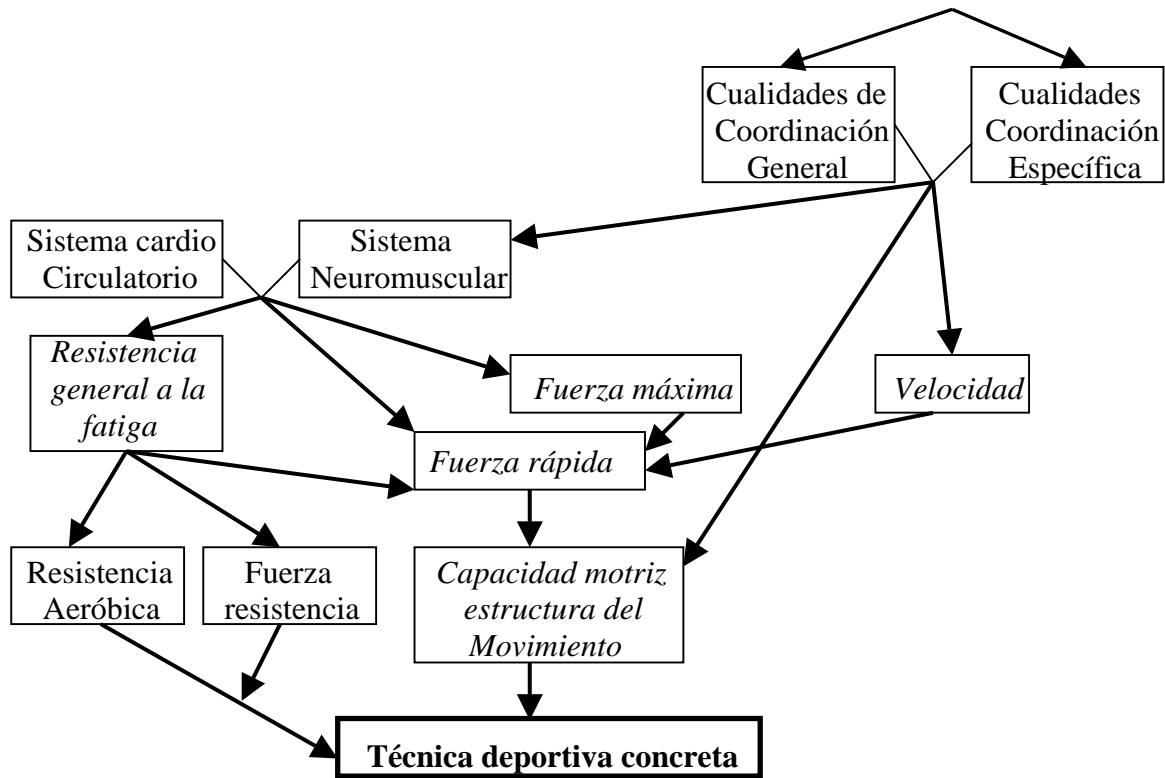


Otra forma de clasificación de las cualidades físicas básicas es través del dibujo en tres dimensiones propuesto por *Gundlach*, en donde se puede encuadrar cualquiera de las cualidades básicas y cualquiera de las cualidades que derivan de éstas:



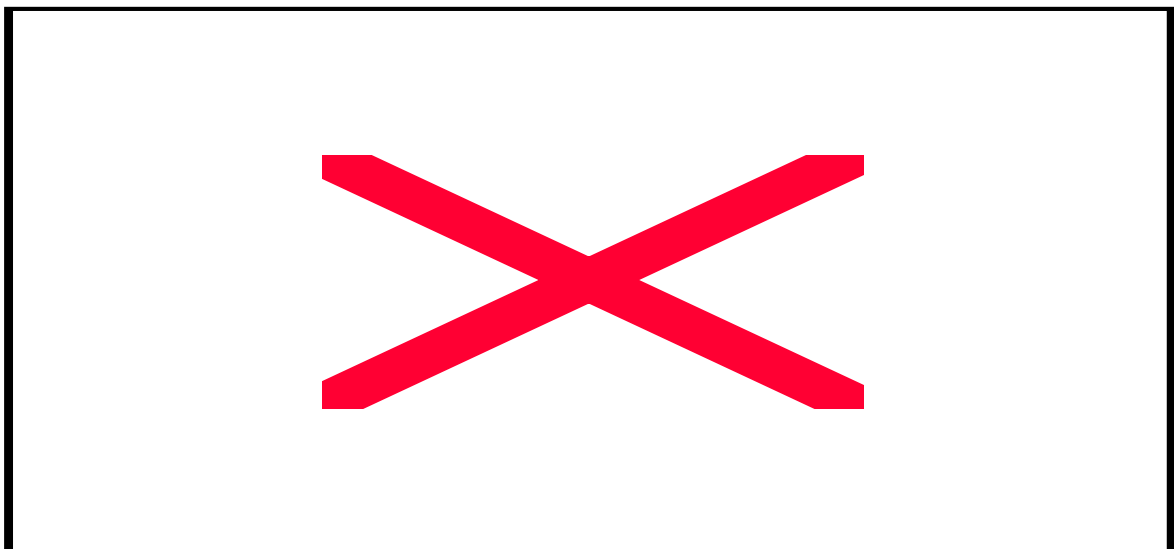
Una nueva clasificación de las cualidades físicas básicas, es la de *Tschiene*, el cual la realiza esta clasificación con el objetivo de conseguir el mejor rendimiento posible:



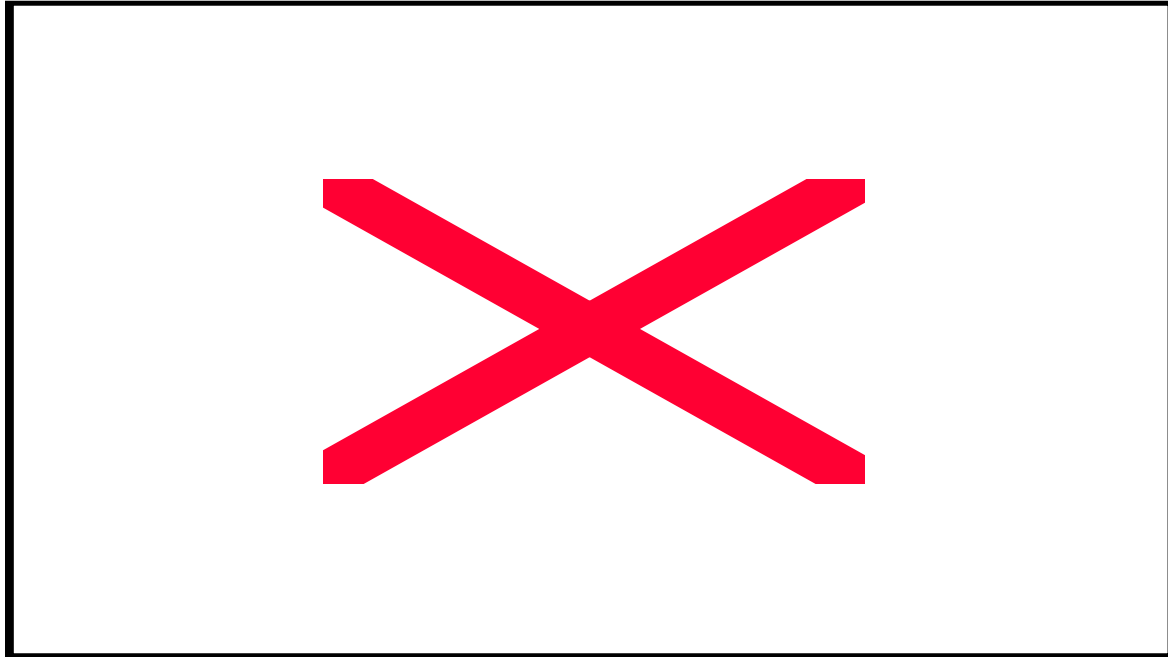


4. Desarrollo de las cualidades físicas básicas a lo largo de la vida.

El desarrollo de las cualidades físicas básicas en el transcurso de la vida en el hombre sedentario sigue la siguiente gráfica:



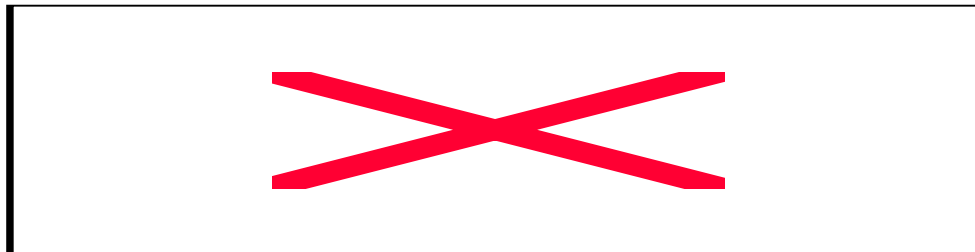
Según la gráfica anterior, podemos deducir que, los porcentajes de trabajo general y especial de las cualidades físicas básicas en los tres grupos diferentes de edad es el siguiente:



La siguiente gráfica nos muestra de forma aproximada la estimación de las cualidades físicas en las disciplinas atléticas:

Disciplinas de velocidad / fuerza explosiva
(100 – 400 m. Lisos, vallas, saltos)

Disciplinas de resistencia
(800 m. Marathon, marcha)



La tabla siguiente nos muestra cuando se pueden entrenar las diferentes cualidades en función del sexo y de la edad:

	5-8	8-10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20	+ 20
Fuerza máxima				+ m	++ m + h	+++ m ++ h	T m +++ h	T m T h
Fuerza de rapidez			+ m + h	++ m + h	+++ m ++ h	T m +++ h	T m T h	T m T h
Resistencia de fuerza				+ m	++ m + h	+++ m ++ h	T m +++ h	T m T h
Resistencia aeróbica		+ m + h	+ m + h	++ m ++ h	++ m ++ h	+++ m +++ h	T m T h	T m T h
Resistencia				+ m	++ m	+++ m	T m	T m

anaeróbica					+ h	++ h	+++ h	T h
Velocidad de reacción		+ m + h	+ m + h	++ m ++ h	++ m ++ h	+++ m +++ h	T m T h	T m T h
Velocidad max. Acíclica			+ m + h	++ m + h	+++ m ++ h	T m +++ h	T m T h	T m T h
Velocidad max. Ciclica			+ m + h	++ m + h	+++ m ++ h	T m +++ h	T m T h	T m T h
Movilidad	++ m ++ h	++ m ++ h	++ m ++ h	++ +m +++ h	T m T h	T m T h	T m T h	T m T h

LEYENDA:

- + Inicio cauteloso (1 – 2 por semana).
- ++ Entrenamiento creciente (2 – 5 por semana).
- +++ Entrenamiento de alto rendimiento.
- T Seguido a partir de aquí.

5. La condición física. Concepto y desarrollo.

La evolución y desarrollo de las cualidades físicas básicas, junto con la condición psicosensores (nerviosa) y las condiciones de habilidad y destreza de la persona, van a conformar la condición física de la misma.

La **condición física** en el deporte, según *Fernando Navarro*, se define como la suma ponderada de todas las capacidades físicas para el rendimiento y su realización a través de las características personales (por ejemplo, voluntad, emoción, temperamento, motivación, etc.)

La condición física presenta dos manifestaciones diferentes:

1. La condición física general: tiene su orientación en la formación básica y el desarrollo continuo y armónico del sistema cardiovascular, la fuerza muscular, la velocidad y la flexibilidad general. Esta condición se considera básica y de base para la mayoría de los deportes.
2. La condición física específica: partiendo de la general, se orienta hacia el desarrollo de las capacidades específicas de un deporte en particular. Se relaciona con el entrenamiento de rendimiento.

El desarrollo de la condición física depende de varios aspectos:

- Del desarrollo conforme a la edad.
- De los mecanismos de dirección coordinativos del SNC.
- De las condiciones genéticas.
- De las capacidades psíquicas.
- Del momento de inicio del entrenamiento.
- De forma especial de:
 - De un entrenamiento adecuado basado en el principio de la adaptación biológica.

6. Formas de condición física y tipos de deporte.

Las formas de condición física y los tipos de deportes quedan reflejados en la siguiente tabla:

Forma de la condición física	Campo de aplicación (tipo de deporte)	Capacidades físicas
Condición física general	Como base para todos los deportes y para mantener un buen estado físico	Fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad
Condición física específica	Lucha	Velocidad de reacción, resistencia de fuerza, resistencia aeróbica y anaeróbica, flexibilidad
Condición física específica	Fútbol, balonmano, baloncesto, hockey	Fuerza velocidad, resistencia aeróbica y anaeróbica, flexibilidad
Condición física específica	Fuerza máxima, fuerza de velocidad, flexibilidad	Fuerza máxima, fuerza de velocidad, flexibilidad
Condición física específica	Judo, karate, etc.	Velocidad de reacción, fuerza de velocidad, resistencia de fuerza, resistencia aeróbica y anaeróbica
Condición física específica	Remo	Resistencia aeróbica y anaeróbica, resistencia de fuerza, fuerza máxima
Condición física específica	Lanzamiento	Fuerza máxima, fuerza de velocidad, flexibilidad

7. Factores que determinan el resultado deportivo.

Los factores que determinan el resultado deportivo se dividen entres grupos diferentes:

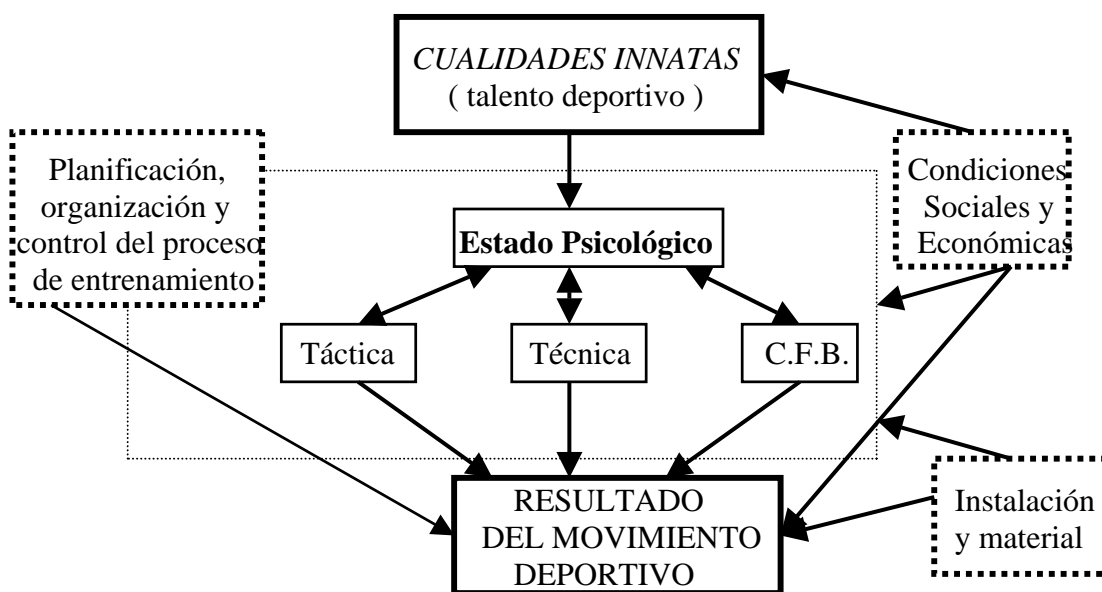
- a) Factor no entrenable: se refiere a las cualidades innatas (talento deportivo), cuyo porcentaje es:
- 95 – 98% factor genético (genotipo).
 - 05 – 02% factor fenotipo.
- b) Factores entrenables: se refiere a:
1. *Cualidades físicas básicas*: determinan las posibilidades del sujeto, tales como, la fuerza, resistencia, velocidad, flexibilidad, coordinación, agilidad, equilibrio, etc.
 2. *Técnica*: conseguir llevar a cabo un movimiento técnico deportivo con el menor esfuerzo y con el máximo rendimiento.

3. *Táctica y estrategia*: no debe abordarse sin tener una base previa de CFB y técnica.

c) Factores externos: se refiere a:

- Condiciones económicas.
- Instalaciones y material.
- Planificación organización y control del entrenamiento deportivo.

De forma esquematizada quedaría de la siguiente manera:



8. Bases de la actividad física en la iniciación.

Las primeras habilidades a desarrollar en los jóvenes (10 – 12 años) según el instituto de investigación deportivas de Budapest son:

1. Agilidad motriz: se caracteriza:

- a) Rapidez de decisión y precisión motriz.
- b) Elección y utilización inmediata de la solución más rentable. Lleva implícitas, la movilidad, equilibrio y velocidad de reacción.

Debemos distinguir entre:

- *Agilidad combatiente.*
- *Agilidad manipuladora.*

2. Velocidad: desarrollo fundamental de los factores de la velocidad: impulso, amplitud y frecuencia.

Para desarrollar estas primeras habilidades debemos saber:

- Aprovechar la atracción por el juego que existe de 10 a 12 años y el gran entusiasmo competitivo a los 13 y 14 años.
- La creatividad del joven debe estar presidida por el principio de la variedad.

9. Relación entre la preparación general y la preparación específica.

Deportes	Etapas (años)	Medios de preparación (%)	
		P. general	P. específica
Deportes cíclicos	12 – 14	80/70	20/30
	15 – 17	40/30	60/70
Deportes de fuerza rápida	12 – 14	75/70	25/30
	15 – 17	60/45	40/55
Deportes colectivos	12 – 14	75/65	25/35
	15 – 17	40/30	60/70
Deportes de combate	12 – 14	75/60	25/40
	15 – 17	45/40	55/60
Deportes de coordinación	12 – 14	40/30	60/70
	15 – 17	30/20	70/80

TEMA 8

ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA

1. Resistencia. Concepto y definiciones.

Según la *Real Academia de la Lengua*, la resistencia es la acción o efecto de resistir, entendiendo por resistir como la capacidad de tolerar o sufrir. Partiendo de esta definición, existen diferentes autores que definen resistencia de la siguiente manera:

- Para *Carlos Alvarez del Villar*, la resistencia es la capacidad de realizar un esfuerzo de mayor o menor intensidad durante el mayor tiempo posible.
- Para *Causiman*, la resistencia es la capacidad del músculo o del cuerpo común para repetir muchas veces una actividad.
- Para *Harris*, la resistencia es capacidad del organismo frente al cansancio en ejercicios deportivos en larga duración.
- Para *Ozolin*, la resistencia es la capacidad de realizar un trabajo prolongado al nivel de intensidad requerido.
- Para la *Enciclopedia de resistencia checoslovaca*, la resistencia es la capacidad motriz para realizar actividades motoras de larga duración aun nivel de intensidad sin que se reduzca la eficiencia de dicha actividad.

- Para *Fernando Navarro*, la resistencia es la capacidad de resistir frente al cansancio (fatiga). Él, entiendo por cansancio, la disminución transitoria (reversible) de la capacidad de rendimiento. Existen diferentes tipos de cansancio:
 - a) Físico: reducción reversible de la función del músculo esquelético.
 - b) Mental: para transitorio de la capacidad de contracción.
 - c) Sensorial: disminución transitoria de la percepción sensorial (especialmente visual, auditiva, táctil).
 - d) Motor: reducción transitoria de la emisión de estímulos motrices a través del sistema nervioso central.
 - e) Motivacional: ausencia de los estímulos voluntarios o bien emocionales para el rendimiento deportivo.

En la tabla que presentamos a continuación, se describen las causas y los síntomas del cansancio:

Causas	Síntomas subjetivos	Síntomas objetivos
- Disminución de las reservas energéticas (FC, glucógeno). - Inhibición de la actividad enzimática. - Desplazamiento de electrolitos. - Disminución de las hormonas. - Cambios en los órganos celulares y el núcleo de la célula. - Procesos inhibidores a nivel del SNC. - Cambios en la regulación a nivel celular.	- Centelleo de los ojos. - Zumbidos en los oídos. - Sofocación. - Mareo. - Decaimiento. - Apatía frente a estímulos exteriores. - Dolor muscular.	- Disminución del rendimiento deportivo. - Cesión de la fuerza muscular, mayor tiempo refractario, elevación del umbral de estimulación, disminución de las respuestas reflejas, temblor muscular, interferencias coordinativas. - Desviaciones electrolíticas, incremento del lactato, modificaciones del equilibrio endocrino. - Modificación de la actividad de las corrientes cerebrales (EEG). - Disminución del rendimiento al intentar trabajar, disminución de concentración y atención, empeoramiento de la capacidad perceptiva.

2. Funciones de la resistencia.

Las *funciones* de la resistencia son las siguientes:

⇒ Mantener durante el máximo tiempo posible una intensidad óptima de la carga a lo largo de una duración establecida de la carga.

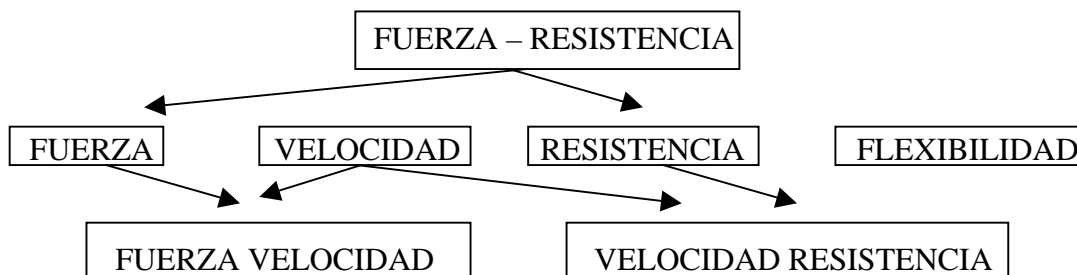
⇒ Mantener al mínimo las pérdidas inevitables de intensidad cuando se trata de cargas prolongadas.

⇒ Aumentar la capacidad de soportar las cargas cuando se afronta una cantidad voluminosa de carga durante el entrenamiento y en competiciones.

⇒ Recuperación acelerada después de las cargas.

⇒ Estabilización de la técnica deportiva y de la capacidad de concentración.

La resistencia no es una capacidad física independiente, sino que es una capacidad que es elemento de la condición física. La siguiente figura nos muestra que en los esfuerzos deportivos, la resistencia abarca varios sistemas orgánicos:



3. La resistencia. Tipos y clasificaciones.

La resistencia se puede clasificar de diferentes formas, según el criterio empleado, tal y como queda reflejado en la siguiente tabla:

CRITERIOS	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS
Volumen de la musculatura implicada	- Resistencia local.	< 1/3 de la musculatura.
	- Resistencia regional.	1/3 – 2/3 de la musculatura.
	- Resistencia global.	> 2/3 de la musculatura.
	- Resistencia global.	< 1/6 – 1/7 de la musculatura.
	- Resistencia general.	> 1/6 – 1/7 de la musculatura.
Tipo de vía energética	- Resistencia aeróbica.	Con suficiente oxígeno.
	- Resistencia anaeróbica.	Sin oxígeno.
Forma de trabajo de los músculos	- Resistencia dinámica.	Frente al cambio continuo entre contracción y relajación en contracciones prolongadas.
	- Resistencia estática.	
Duración de la carga en caso de máxima intensidad de cargas posibles	Resistencia de duración:	
	- Corta.	⇒ 35 seg. – 2 min.
	- Mediana.	⇒ 2 min. – 10 min.
	- Larga I.	⇒ 10 min. – 35 min.
	- Larga II.	⇒ 35 min. – 90 min.
	- Larga III.	⇒ 90 min. – 6 h.
	- Larga IV.	⇒ más de 6 h.
Relación con otras capacidades de condición física o situaciones de la carga	- Fuerza – resistencia.	- Porcentaje de fuerza máxima: 80-30%.
	- Resistencia – fuerza explosiva.	- Realización explosiva del movimiento.
	- Velocidad – resistencia.	

	- Resistencia de sprint. - Resistencia de juego deportivo/lucha. - Resistencia polidisciplinar.	- Velocidades submáximas. - Velocidades máximas. - Fases de la carga variables. - Densidad de carga elevada o bien interrelación.
Importancia para la capacidad de rendimiento específica del deporte practicado	- Resistencia de base.	Posibilidades básicas para diferentes actividades motrices deportivas.
	- Resistencia específica.	Adaptación a la estructura de resistencia de una modalidad de resistencia

3.1. Resistencia local y general.

En este apartado vamos a estudiar las características de la resistencia local, las cuales son:

- 1/7 al 1/6 de toda la musculatura esquelético como criterio de diferenciación = debido a que en trabajos aeróbicos. Por debajo de esta magnitud, el sistema cardiopulmonar como sistema encargado del transporte de oxígeno no tendrá importancia para la resistencia local. Por encima, el sistema cardiovascular será relevante para el rendimiento muscular.
- La cantidad muscular de < 1/7 -116 corresponde aprox. a la musculatura de una extremidad (ej: abdominales, flexión de un brazo, suspensión en la barra fija con brazos flexionados).
- La resistencia local aeróbica puede ser estática(con menos del 1 5% de la fuera máxima) o dinámica.
- Algunas limitaciones a nivel local pueden topar con las limitaciones a nivel local (ej.: el brazo que lleva la raqueta de tenis, el trabajo de brazos en el esquí de fondo).
- La resistencia local es la que más se puede mejorar con el entrenamiento (especialmente la resistencia local dinámica aeróbica). Hasta un 1.000%. Otros valores. resistencia general dinámica aeróbica (40%); fuerza máxima (40%); velocidad (1 5-20%) (Hollmann/Hertiguer, 1980).

3.2. Resistencia aeróbica y anaeróbica.

Estas resistencias se clasifican de acuerdo con el criterio de la vía energética requerida para el trabajo muscular.

En la práctica deportiva raras veces se manifiestan de forma pura. El siguiente cuadro nos refleja el porcentaje aeróbico y anaeróbico en las diferentes pruebas atléticas.

Vías energéticas	100m.	200m	400m	800m.	1000m	1500m	5000m	10000m	Maratón
Aeróbicas	5	10	25	45	50	65	90	95	99
Anaeróbicas	95	90	75	55	50	35	10	4	1

En esfuerzos de resistencia aeróbica se dispone de suficiente oxígeno para la oxidación de glucógeno y ácidos grasos. Según criterio de porcentaje posible de la aportación máxima de oxígeno durante el tiempo de carga, distingue:

- Resistencia aeróbica de duración corta (3-10 min). Relevante el nivel de lactato en sangre.
- Resistencia aeróbica de duración mediana (10-30 min). Relevante el nivel de umbral anaeróbico).
- Resistencia aeróbica de duración larga (más de 30 min). Relevante la cantidad de depósito de glucógeno y la calidad metabólica.

<i>Una persona entrenada, según el tiempo de carga, puede emplear un volumen máximo de O₂</i>			
10 min. Al 100%	Hasta 30 min. Al 90-95%	Más de 30 min. Menos del 90%	Maratoniano al 80-85%

En esfuerzos de resistencia anaeróbica no existe una aportación de oxígeno suficiente para la oxidación), cuando los procesos metabólicos sin participación de O₂ adquieren un valor esencial.

La clave de la transformación anaeróbica en energía es la glucólisis anaeróbica, la vía de la degradación de los azúcares en ácido láctico. La formación constante de LA = hiperacidez del músculo, provocando interrupción o fuerte reducción de intensidades elevadas de carga.

El lactato pasa a la sangre y el hígado, riñón y musculatura esquelético lo transforman en CO₂ y H₂O o lo reconstruyen en glucógeno.

La mayor captación de O₂ después del esfuerzo sirve:

- Para volver a llenar los depósitos de creatinfosfato (= deuda alactácida de O₂).
- Degradar de forma oxidativa el lactato (deuda lactácida de O₂).
- Además, se necesita O₂ para la mayor actividad del músculo cardiaco y respiratorios y para volver a llenar depósitos de O₂ (mioglobina).

Hollmann/Hettinguer subdividen la resistencia anaeróbica general (trabajo dinámico):

- Resistencia anaeróbica de duración corta (10"-20"). Mayoritariamente en la parte alactácida (80%).

- Resistencia anaeróbica de duración mediana (20"-60"). Mayoritariamente en la parte láctica (más del 70%).
- Resistencia anaeróbica de duración larga (60"-120"). Glucólisis aeróbica + anaeróbica (Más del 60%).

3.3. Resistencia dinámica y estática.

Estas resistencias se clasifican de acuerdo con el criterio de la forma de trabajo de la musculatura.

La **resistencia estática** se identifica con *mantener*. El riego sanguíneo se altera ya a partir del 15% de la tensión muscular máxima, a partir del 50% se produce un paro total del riego sanguíneo. De esta forma, la vía energética será cada vez más anaeróbica. También queda limitada por el cansancio nervioso. Las mejoras de la resistencia estática, tanto aeróbica como anaeróbica, se alcanzan principalmente por aumento de la fuerza máxima estática (sube el umbral de sensibilidad, por encima del cual se inician los procesos del metabolismo anaeróbico). Por ello, el entrenamiento de la fuerza – resistencia estática pertenece en cuanto a metodología más al ámbito del entrenamiento de la fuerza.

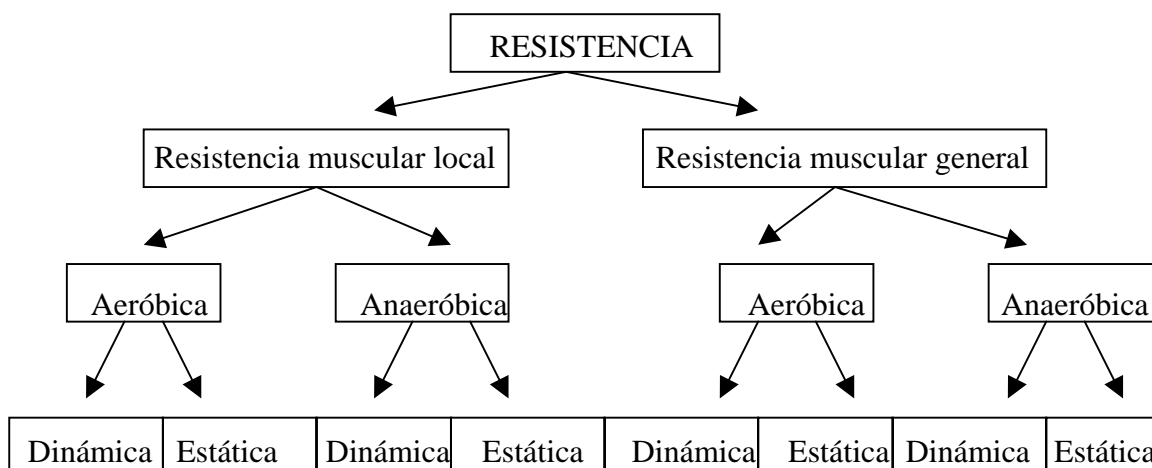
La **resistencia dinámica** se identifica con *mover*. Queda garantizada durante mayor tiempo de irrigación y una participación aeróbica más elevada, debido a la alternancia entre tensión y distensión (efecto de bombeo del músculo, sobre todo el caudal venoso de retorno).

Forma de trabajo	Porcentaje de la tensión muscular en relación a la máxima			
Estática	- 15%	15 – 30%	30 - 50%	> 50%
Dinámica	- 25/30%	30 – 50%	50 – 70%	<70%
	↓	↓	↓	↓
	Aeróbica	Mayoritariamente aeróbica	Mayoritariamente anaeróbica	Anaeróbica

Según el criterio de masa muscular, vía energética y forma de trabajo, se puede establecer las siguientes capacidades en relación con la resistencia:

- Resistencia anaeróbica local y dinámica: capacidad local de soporte.
- Resistencia anaeróbica local y estática: capacidad local de aguante.
- Resistencia anaeróbica general y dinámica: capacidad general de soporte.
- Resistencia aeróbica local (estática y dinámica): capacidad local de rendimiento prolongado.
- Resistencia aeróbica general y dinámica: capacidad global de rendimiento prolongado.

Con los puntos 3.1., 3.2., y 3.3. podemos llegar a la siguiente conclusión, la cual queda reflejado en el siguiente esquema:



3.4 Resistencia de duración corta (RDC), resistencia de duración mediana (RDM), resistencia de duración larga (RDL).

Estas resistencias se clasifican de acuerdo con el criterio de la duración de la competición. Las vías energéticas utilizadas en cada una de estas resistencias son:

- RDC: energía por vía mayoritariamente anaeróbica (80 – 60 %).
- RDM: energía por vías anaeróbica y aeróbica en una relación equilibrada entre sí (60:40 hasta 40:60).
- RDL: energía por vía mayoritaria o exclusivamente aeróbica (60 – 100 %).

El límite inferior de la RDC (45'' ó 20'') indica la limitación de las modalidades de resistencia frente a otras (de velocidad, fuerza explosiva, o de fuerza). También, se excluye la resistencia de sprint, es decir, el tiempo de cargas en las que la vía anaeróbica – alactácida constituye una componente decisiva para el rendimiento (ej: 100 – 200 m. Lisos, 500 m. Ciclismo etc.).

Los límites temporales entre RDC, RMD y RDL según los diferentes autores quedan reflejados en el siguiente cuadro:

Autor	RDC	RDM	RDL
Harre (1971)	45'' - 2'	3' - 8'	> 8'
Keul (1975)	20'' - 1'	1' - 8'	> 8'
Harre (1979)	45'' - 2'	12' - 10'	I 10' - 30' II 35' - 90' III > 90'
Harre (1982)	45'' - 2'	2' - 11'	I 11' - 30' II 30' - 90' III > 90'
Zintl (1991)	35'' - 2'	2' - 10'	I 10' - 30'

			II 35' - 90' III > 90' - 6 h IV > 6 h
--	--	--	---

3.5. Resistencias procedentes de la Relación entre la resistencia y las capacidades físicas de fuerza.

La interrelación entre la resistencia y las capacidades físicas de fuerza da lugar a varios tipos de resistencias, las cuales son:

1. Fuerza – resistencia: resistencia frente al cansancio en caso de cargas de fuertes exigencias ala fuerza. Abarcan:

- Fuerza - resistencia estática y dinámica.
- Resistencia a la fuerza máxima y explosiva en ejercicios cíclicos y acíclicos. Con trabajos de fuerza del 80 al 90% de la fuerza máxima (Thiess/Schnabel, 1986,91).

Según Harre (1982), la fuerza - resistencia y la fuerza – resistencia explosiva se manifiestan sobre todo en forma de resistencia de corta y mediana duración.



2. Velocidad – resistencia: resistencia frente al cansancio en caso de cargas con velocidad submáxima a máxima y vía energética mayoritariamente anaeróbica. Características:

- Pocas pérdidas en la velocidad de desplazamiento en la velocidad cíclica.
- Repetidas altas velocidades de contracción a pesar de una carga global prolongada (boxeo, deportes colectivos)

Debemos saber que:

- Velocidad - resistencia y resistencia de sprint son iguales para velocidad máximas.

- Velocidad - resistencia y la resistencia de corta duración son iguales para intensidades submáximas o bien constituye una componente decisiva para el rendimiento de la resistencia de mediana duración.

3.5. Resistencias según la situación típica de carga.

Se dan dos tipos de resistencia en función de la situación típica de la carga:

1. *Resistencia de juego/combate*: resistencia al cansancio que mantiene la baja pérdida de rendimiento en los deportes de juego colectivo y de combate donde las situaciones de trabajo no están estandarizadas y extremadamente variables.

Características:

- Fases cortas de máxima intensidad.
 - Descansos de recuperación relativa.
 - Elevado volumen de carga dentro de la actividad global.
 - Requiere tanto la capacidad aeróbica como la aeróbica en determinadas cuantías y además la resistencia al cansancio sensorial y emocional.
2. Resistencia en deportes pluridisciplinarios: capacidad de conseguir en cada una de las modalidades un rendimiento parcial sin muchas pérdidas a pesar de la densidad de cargas y de la interrelación mutua entre las modalidades.

3.6. Resistencia de base y específica.

La *resistencia de base* es la capacidad de realizar durante un tiempo largo cualquier carga que implica a muchos grupos musculares y que guarda una relación óptima con un rendimiento específico. Es transferible positivamente de un deporte a otro.

La resistencia específica es la capacidad de alcanzar un alto nivel de rendimiento bajo las condiciones temporales de la especialidad deportiva. Se trata de poder mantener una intensidad óptima durante el tiempo de ejecución. Es un complejo de factores orientados en la competición (resistencia aeróbica específica, resistencia de fuerza y de velocidad específicas, economía de técnica y táctica, características psíquicas). No es transferible.

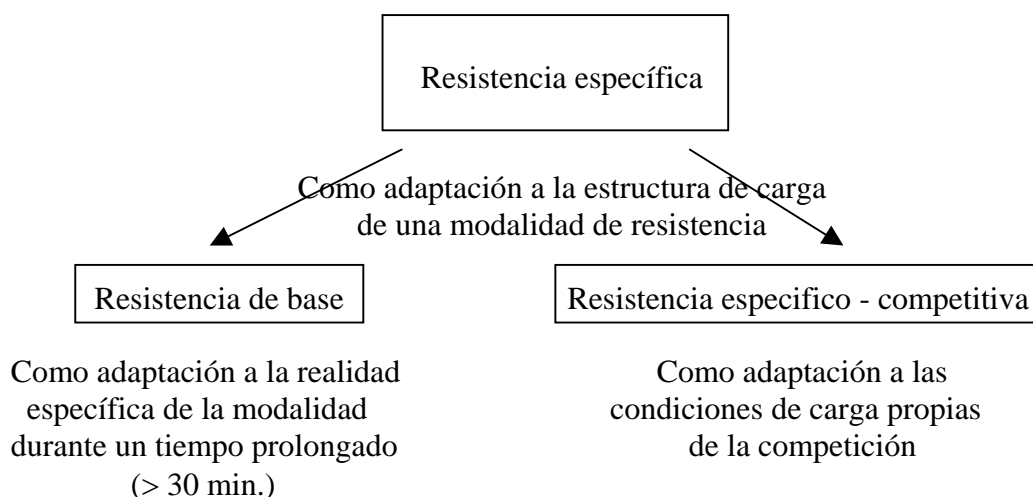
3.7. Exposición esquemática de los diferentes conceptos acerca de la resistencia de base y la resistencia específica.

Resistencia de base
(resistencia general)

Como característica
independiente del deporte

Resistencia específica
(resistencia específico – competitiva)

Como característica
relacionada con el deporte



4. Sinopsis de formas y tipos de la resistencia (desde la perspectiva metodológica del entrenamiento).

Formas	Resistencia de base (RB)	Resistencia específica (RE)
Característica	Carácter básico para desarrollar otras capacidades básicas	Enfocada en la estructura de carga específica de cada modalidad, relación óptima entre intensidad y duración de la carga
Tipos	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Resistencia de base I:</u> = Resistencia básica independiente de la modalidad deportiva (ejercicios naturales). - <u>Resistencia de base II:</u> = Resistencia básica relacionada con la modalidad deportiva (ejercicios característicos). - <u>Resistencia de base acíclica:</u> = Resistencia en juego/lucha con cambios acíclicos de la carga. 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Resistencia de duración corta:</u> = (35 seg. – 2 min.). - <u>Resistencia de duración mediana:</u> = (2 – 10 min.) ambas = resistencia de velocidad o de fuerza. - <u>Resistencia de duración larga I:</u> = (10 – 35 min.). - <u>Resistencia de duración corta:</u> = (35 – 90 min.). - <u>Resistencia de duración corta:</u> = (90 min – 6h). - <u>Resistencia de duración corta:</u> = (> 6h.).

5. Delimitación de los tipos específicos de resistencia dinámica en función del tiempo del esfuerzo, intensidad de carga y vías energéticas.

	RDC	RDM	RDL			
			I	II	III	IV

Duración de la carga	35seg – 2min	2 – 10min	10-35 min	35-90 min	90 min-6h	>6h
Intensidad de la carga	Máxima	Máxima	Submáxima	Submáxima	Mediana	Ligera
FC/min	185-195	190-200	180	170	160	140(120-160)
%VO2 max.	100	100-95	95-90	90-80	80-60	60-50
Lactato, mmol/l	10-18	12-20	10-14	6-8	4-5	>3
Consumo energético, Kcal(KJ/min)	60 (250)	45 (190)	28 (120)	25 (105)	20 (80)	18 (75)
Vía energética	Predominio aeróbico	Aeróbica / Anaeróbica	Predominio aeróbico hasta totalmente aeróbica			
Anaeróbica: aeróbica	80:20 65:35	60:40 40:60	30:70 20:80	10:90	5:95	1:99
Alactácida (%)	15-30	0-5	-	-	-	-
Lactácida (%)	50	40-55	20-30	5-10	< 5	< 1
Aeróbica (HC)(%)	20-35	40-60	60-70	70-75	60-50	< 40
Aeróbica (gradas)(%)	-	-	10	20	40-50	>60 (-75%)
Sustrato energético principal	Glucógeno, fosfatos	Glucógeno (muscular)	Glucógeno (muscular + hepático)	Glucógeno (muscular + hepático), grasas	Grasas + Glucógeno	Grasas, proteínas

6. Características y finalidades de los tipos diferentes de resistencias entrenables.

6.1. Resistencia de base 1 (RB 1).

⇒ *Características.*

- Resistencia aeróbica general en un nivel de cargas de mediana intensidad.
- A una capacidad aeróbica mediana (V02máx de unos 45-55 ml/Kg/min).
- Uso económico de esta capacidad (nivel de UAN a un 70-75 % del V02máx).
- Situación estable del metabolismo aeróbico (valores de LA < 3 mmol/l).
- Su desarrollo no depende de ejercicios muy concretos sino que se puede adquirir con ejercicios generales.
- Polivalente (=independiente del deporte).

⇒ *Finalidades.*

- Mantener o recuperar la salud o bien la capacidad físico - motriz general.
- Crear en los deportes que no sean de resistencia una buena base para el entrenamiento de otras capacidades de condición física y de coordinación.

- Incrementar la resistencia frente a las cargas en entrenamiento y competición (=soportar mejor cargas elevadas en entrenamiento y competición).
- Acelerar la recuperación después de cargas cortas máximas y submáximas igual que después de un volumen elevado de cargas globales (sesiones de entrenamiento).
- Hacer más soportable la carga psíquica.

6.2. Resistencia de base II (RB II).

⇒ *Características.*

- Resistencia aeróbica general en un nivel submáximo.
- Con elevada capacidad aeróbica ($V_{O2m\acute{a}x} > 60 \text{ ml/K}\sim$).
- Aprovechamiento óptimo de ésta capacidad (75-80% de $V_{O2m\acute{a}x}$).
- Metabolismo mixto aeróbico - anaeróbico (LA de 4-6 mmol/l).
- Específica para cada actividad (ligada a la modalidad).
- No es transferible a otras modalidades de resistencia, incluso negativo.
- Otros factores decisivos para el rendimiento, además de la capacidad aeróbica, ciertas participaciones de la fuerza y la velocidad.

⇒ *Finalidades.*

- Crear la adaptación general a los esfuerzos específicos de las modalidades es de resistencia.
- Establecer una base de partida elevada para el entrenamiento de la resistencia específica.
- Producir adaptaciones musculares (coordinación intramuscular, aporte energético).
- Activar nuevas reservas para mayores incrementos del rendimiento.
- Economizar la técnica deportiva (movimientos específicos).
- Aumentar la fuerza de voluntad (capacidad de aguante) e incrementar globalmente la tolerancia psíquica al esfuerzo.

6.3. Resistencia de base III o acíclica (RB III o ac.).

⇒ *Características.*

- Resistencia aeróbica general con cargas de intensidad mediana a submáxima y cambio interválico de cargas.
- Capacidad mayoritariamente aeróbica ($V_{O2máx}$ entre 55-60 ml/Kg/min) y en la capacidad anaeróbica - alactácida (depósitos de fosfato).
- Cambio constante de metabolismo mixto aeróbico - anaeróbico (LA de 6-8 nunol/l).
- Alternancia de las actividades (diferentes formas de movimiento).

⇒ *Finalidades.*

- Crear la base para un entrenamiento amplio de la técnica y de la táctica.
- Incrementar la capacidad de recuperación durante las fases de baja carga durante la competición.
- Incrementar la tolerancia psíquica frente al esfuerzo.

6.4. Resistencia de duración corta (RDC, 35 seg-2 min).

Son factores decisivos para el rendimiento de tipo RDC:

- Capacidad de un elevado abastecimiento de energía por unidad de tiempo a través de la degradación del fosfato y la glucólisis anaeróbica (formación de lactato). Esto requiere gran depósito de fosfocreatina y una alta disposición de los enzimas de la glucólisis (especialmente FFK). Los depósitos musculares de glucógeno = poco valor.
- Capacidad de amortiguamiento (capacidad de con tan efecto ácido). Depende del sistema de amortiguación a nivel de célula y sangre (especialmente bicarbonato).
- Tolerancia a la acidez como capacidad para seguir con el trabajo muscular a pesar de la sobreacidez. La acumulación de LA es más importante durante cargas > 90 seg. que entre 35 y 60 seg.
- La capacidad aeróbica que se requiere para asegurar el rendimiento. Mayor valor entre los 90 seg. y 2 min. Importante para la eliminación de sustratos y residuos metabólicos.
- El nivel de velocidad o fuerza, ya que las velocidades de movimiento o bien las resistencias a superar provocan momentos de fuerza relativamente elevada y cargas específicas para los tipos de fibras (H_a , U_b).

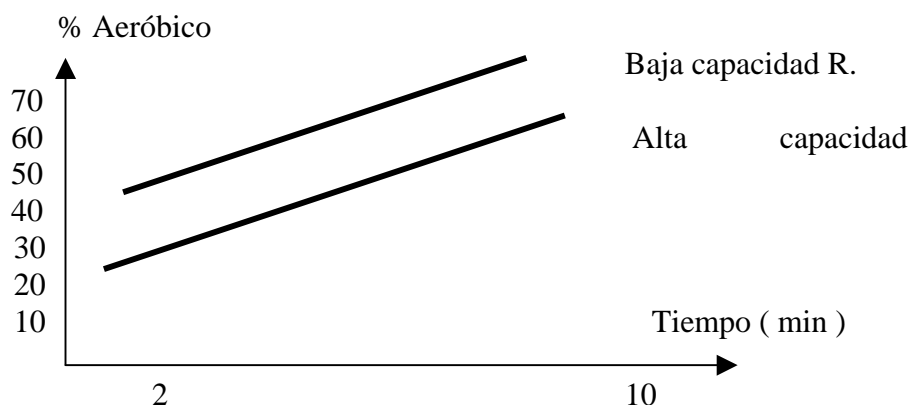
- Técnica motriz (coordinación intermuscular).
- Nivel de activación psíquica, puesto que para el esfuerzo en cuestión se requiere una movilización considerable de las hormonas del estrés (catecolaminas).

6.5. Resistencia de duración mediana (RDM, 2 – 10 min.).

Son factores decisivos para el rendimiento:

- Capacidad aeróbica (VO_2 máx.). Se emplea plenamente. Más significativo el porcentaje del transporte de oxígeno, VMC (volumen minuto cardiaco) que el aprovechamiento de oxígeno a nivel de la musculatura.
- Tolerancia del lactato más significativo que la capacidad de producir mucho lactato (= velocidad de la glucólisis), ya que, la glucólisis al 100% no se puede mantener más de 4 min.
- Glucógeno muscular, aunque no se agota del todo debido al poco margen de tiempo.
- Nivel de la fuerza o la velocidad dentro de la técnica motriz.
- Se deben tener en cuenta la alta variabilidad de promedios energéticos. De 65/35 en 2 min. A 35/65 en 10 min., aparte de diferencias en función de las cargas específicas de cada modalidad deportiva y nivel de entrenamiento.

Diferencias de participación de la vía aeróbica (en%) para asegurar un rendimiento en el ámbito de la RDM en no entrenados (baja capacidad de rendimiento) y en entrenados (alta capacidad de rendimiento)



6.6. Resistencia de larga duración (> 10 min.).

⇒ *Características generales.*

- Capacidad de captación de oxígeno.
- Máxima economía posible de los depósitos energéticos.
- Economía del movimiento, como capacidad para realizar un trabajo con un alto grado de efectividad. Más importante para intensidades bajas y medianas (RDL IV y III) que para las submáximas (RDL II y I) y máximas (RDM, RDC).

6.7. Resistencia de duración larga I (RDL 1, 10 - 35 min.).

Son factores decisivos para el rendimiento:

- La capacidad aeróbica en forma de elevado V_{O2} máx. (90-95% V_{O2max}). El sistema cardiovascular se exige fuerte y continuamente (FC hasta 190/min).
- Nivel de UAn, especialmente en las duraciones más largas, para mantener baja la parte energética de tipo anaeróbico. (alrededor del 80% del V_{O2max}).
- Tolerancia a la acidez frente a valores de lactato medios.
- Depósitos de glucógeno. La base energética para la RDL I es en su mayor parte (90%) el glucógeno, (sobre todo muscular). Además, concentraciones de lactato por encima de 8 mmol/l suprimen la lipólisis.

6.8. Resistencia de duración larga II (RDL II, 35 - 90 min.).

Son factores decisivos para el rendimiento:

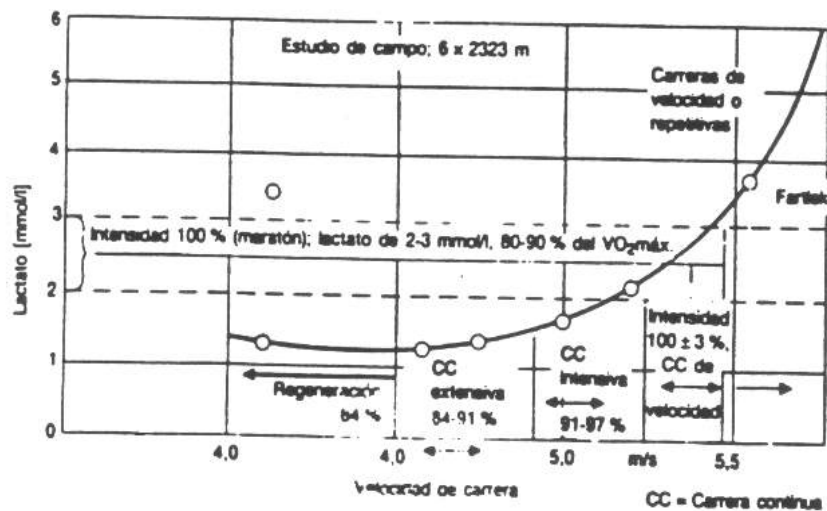
- Nivel de UAn (80-85% del V_{O2} máx.) frente a V_{O2} máx. relativamente alto de 66-70 ml Kg/min.
- Depósitos de glucógeno muscular y hepático cierta importancia de la oxidación de grasas. El porcentaje de oxidación de las grasas puede aumentarse hasta un 200%, trabajando a un 80% del V_{O2} máx.
- *Gluconeogénesis*. Si después de aprox. una hora, (disminución de glucógeno) todavía se mantienen intensidades por encima del UAn, el organismo se abastecerá de una mayor gluconeogénesis (producción de azúcar en base a aminoácidos, procedentes de la disociación de las proteínas), en vez de incrementar la oxidación de las grasas (solo en entrenados y con actividad de hormonas como cortisona, tiroxina T4).
- Temperatura corporal (en caso de condiciones climáticas desfavorables).

6.9. Resistencia de larga duración III (RDL III, 90 min - 6h).

Son factores decisivos para el rendimiento:

- Nivel de UAn (85-91% del VO_2 máx.) por lo que se puede mantener una buena velocidad con valores de LA de 2-3 mmol/l.
- Oxidación de grasas, debido al alto porcentaje de ácidos grasos libres dentro de la producción de energía (30 – 70%). El alto porcentaje de fibras I en la musculatura (80 - 90%) posibilita la oxidación de las grasas. (El contenido de triglicéridos es tres veces mayor que en las fibras II).
- Depósitos de glucógeno y gluconeogénesis. Los depósitos de glucógeno se agotan por lo que se aconseja la ingesta en forma líquida. Mayor degradación proteica (hasta un 10%).
- Termoregulación y equilibrio electrolítico/acuático.

Las posibilidades de planificar la carga de entrenamiento mediante la curva velocidad – lactato en los maratonianos, queda reflejado en la siguiente gráfica:



6.10. Resistencia de larga duración IV (RDL IV, > 6 h).

Son factores decisivos para el rendimiento:

- Solo un suministro continuo de alimentos y líquidos permite un rendimiento durante muchas horas. Necesaria la ingesta de HC para evitar las consecuencias de niveles bajos de azúcares en sangre.
- La conservación del rendimiento depende bastante de las interferencias en el equilibrio acuático y electrolítico.
- La energía procedente de proteínas (gluconeogénesis) alcanza volúmenes máximos. el aporte energético en estos rendimientos es principalmente a través del metabolismo de las grasas. Al inicio de la RDL IV, encontramos porcentajes entre oxidación de HC y de grasas del 50:50. Las grasas proceden en su mayor parte de la sangre (tejido adiposo subcutáneo) y en un 25-30% de la grasa depositada en la célula muscular (= triglicéridos intracelulares).
- Resistencia del tejido ligamentoso y tendinoso.

Como norma general podemos decir, que la importancia de los tipos de resistencia en los diferentes ámbitos de aplicación, quedan reflejado en el siguiente cuadro:

	Deporte higiénico y preventivo	Fitness	Deporte de rendimiento			Edad juvenil
			Deportes de resistencia + fuerza-resistencia	Deportes que no requieren resistencia	Deportes de juego colectivo y de lucha	
<i>Resistencia de base I</i>	XX	XX		XX	X	XX
<i>Resistencia de base II</i>		X	XX			X
<i>Resistencia de base acíclica</i>				X	XX	X
<i>Tipos específicos de resistencia</i>			X			

7. Tipos específicos de resistencia en diferentes deportes y concentración media de lactato (en mmol/l) posterior a competiciones.

RDC 35seg – 2min	RDM 2 – 10 min	RDL

	Lac		Lac		I= 10-35 m Lac		II= 35-90 m Lac		III= 90-360 m Lac		IV= > 360 m. Lac	
Natación	100 m 200 m	18 18	400 m	16	1500 m	12						
Carrera atlética	400 m 800 m	22 20	1500m 3000m O	20 16	5000 m 10000 m	16 14			Maratón	8	100 Km	2
Ciclismo	1000 m	22	4000 m	20			30-50 Km	10	120-200 Km	4	250 Km	2
Esqui de fondo					5-10 Km	16	15 Km	14	30-50 Km	8		
Patinaje de velocidad	500 m 1000 m 1500 m	22 22 20	3000m 5000m	16 14	1000 m	12						
Piragüismo	500 m F	14	1000m	13			10 Km	10				
Remo			500mF 1000 m	14 15								
Marcha atlética							20 Km	8	50 Km	4		
Biathlon					7,5 Km 10 Km	16 14	20 Km	12				

8. Límites temporales de los tipos específicos de resistencia en función del nivel de rendimiento y la edad biológica.



9. Posibilidades biológicas de los niños en el rendimiento.

Cualidad	Duración	Sistemas limitantes	Posibilidad peligro	Disposición
----------	----------	---------------------	---------------------	-------------

<i>Velocidad</i>	Hasta 15 seg.	Fosfatos (aláctico) 95%	Musculatura	+
<i>Velocidad – resistencia</i>	Hasta 1 m.	Anaeróbico (alac–lact) 90%	Catabolismo	⊗
<i>Resistencia de corta duración</i>	1 – 5 m.	Aerob/anaerob 85-70%/50-30%	Vegetativo	+
<i>Resistencia de media duración</i>	5 – 30 m.	Aerob/anaerob 80-90%/20-10%	Tendones	++
<i>Resistencia de larga duración</i>	+ 30 m.	Aeróbico y anaeróbico 95% y 5%		++

10. Determinan biológica y metodológica para el desarrollo de la resistencia.

Tipo de entrenamiento	Efecto	Lactato (mM/l)	Frecuencia cardiaca (P/m)	Sistema metabólico predominante	Sustrato utilizado	Porcentaje de VO ₂
RB1	Resistencia de base	2	130-150	Aeróbica	a.grasos carbohidratos	40-60%
RB2	Resistencia de base	4-6	170-180	Aerob/anaerob	Carbohidratos	65-90%
RV	Resistencia a la velocidad	6-10	Cerca 180	Anaeróbica	Carbohidratos	90%
REC	Resistencia específica de competición	12-18	Cerca 180	Anaeróbica	Carbohidratos	100%
V	Velocidad			Anaeróbica (alactácida)	Fosfatos	

11. Metodología del entrenamiento de la resistencia.

Los métodos de entrenamiento utilizados para desarrollar la resistencia se dividen en:

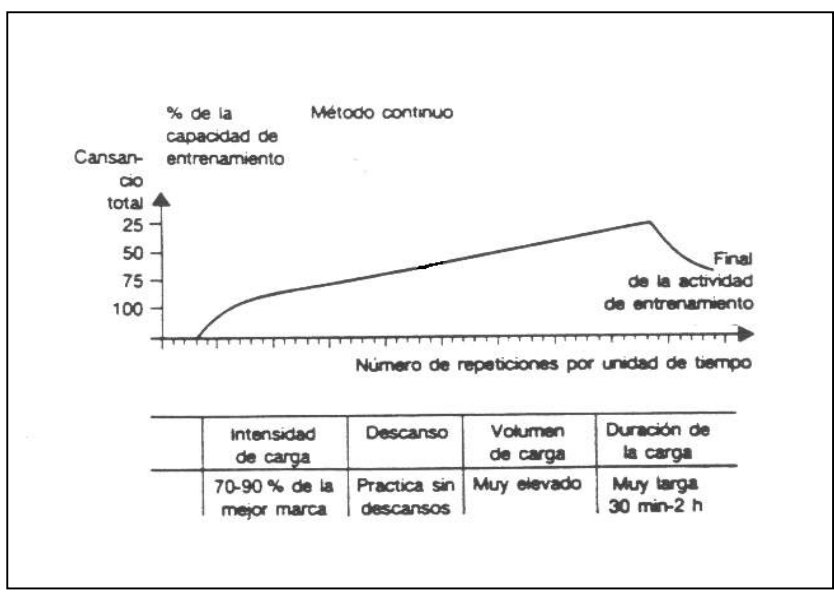
1. *Naturales*: aquellos que se realizan de forma continua.
2. *Fraccionados*: aquellos que se realizan de forma fraccionada. Vienen determinados por cuatro factores:
 - a) La distancia o el tiempo a recorrer (X).
 - b) La intensidad en tantos por ciento (Y).
 - c) El tiempo de recuperación (t).
 - d) El número de repeticiones (n°).

Los métodos de entrenamiento de la resistencia quedan englobados en dos grupos diferentes:

MÉTODOS FUNDAMENTALES
Método continuo
Método interválico
Método de repetición
Método de competición y control

MÉTODOS ESPECÍFICOS
Método continuo extensivo
Método continuo intensivo
Método continuo variable (mixto)
Método interválico extensivo con intervalos medios (IM)
Método interválico intensivo con intervalos cortos (IC)
Método de repeticiones con intervalos largos (IL)
Método de repeticiones con intervalos medios (IM)
Método de repeticiones con intervalos cortos (IC)
Método de cargas aisladas específicas de competición

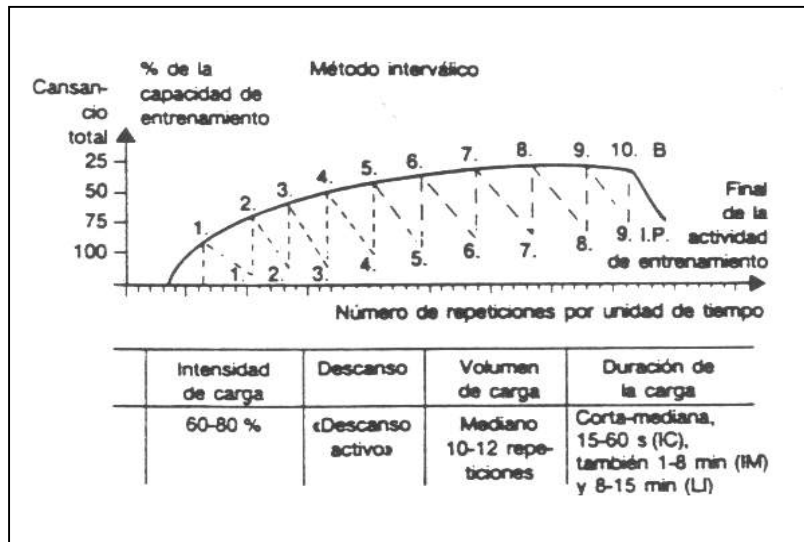
11.1. Método continuo.



Las variantes del método continuo y sus características, quedan reflejadas en el siguiente cuadro:

MÉTODOS CONTINUOS		
<i>Método continuo constante</i>	<i>Método continuo variable</i>	<i>Fartlek</i>
Intensidad constante (por ejemplo, 150 FC/min) o bien velocidad constante (por ejemplo, 12 Km/h)	(= Método de los cambios de velocidad), cambio sistemático de la intensidad dentro de un cierto margen (por ejemplo, 140-160 FC/min)	Cambio no sistemático (en función del terreno o según estado individual subjetivo) de la intensidad de carga desde baja a máxima (por ejemplo, de marcha a sprint)

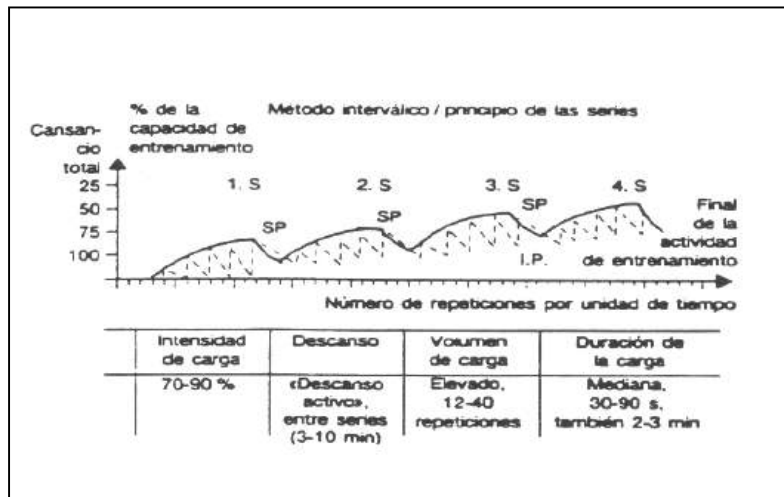
11.2. Método interválico.



Las variantes del método interválico y sus características, quedan reflejadas en el siguiente cuadro:

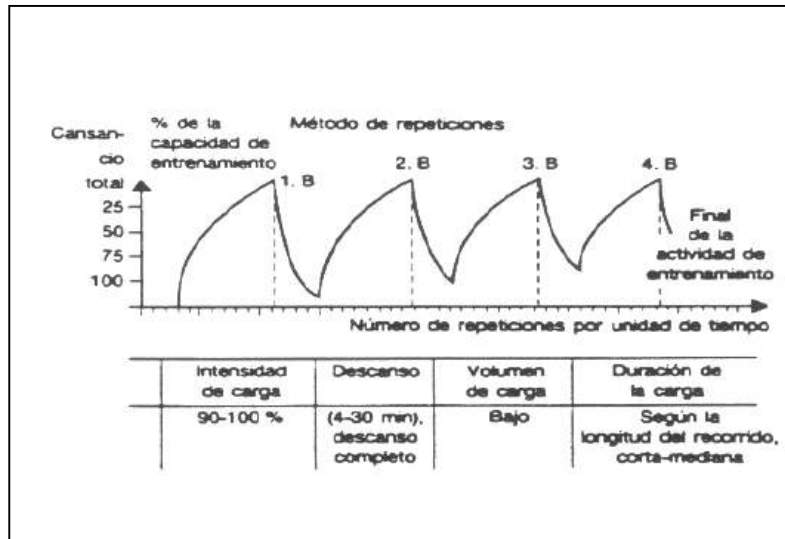
MÉTODOS INTERVÁLICOS	
<i>Según la intensidad de la carga</i>	<i>Según la duración de la carga</i>
- Método interválico extensivo (intensidad de carga; inferior, descanso; más corto).	- Método interválico de intervalos cortos (15-60 s.; normalmente unos 20 s.).
- Método interválico intensivo (intensidad de carga; superior, descanso; más largo).	- Método interválico de intervalos medianos (1-3 min.; normalmente unos 60 s.).
	- Método interválico de intervalos largos (3-8 (15) min., normalmente unos 3 min.).

11.3. Método interválico en series.



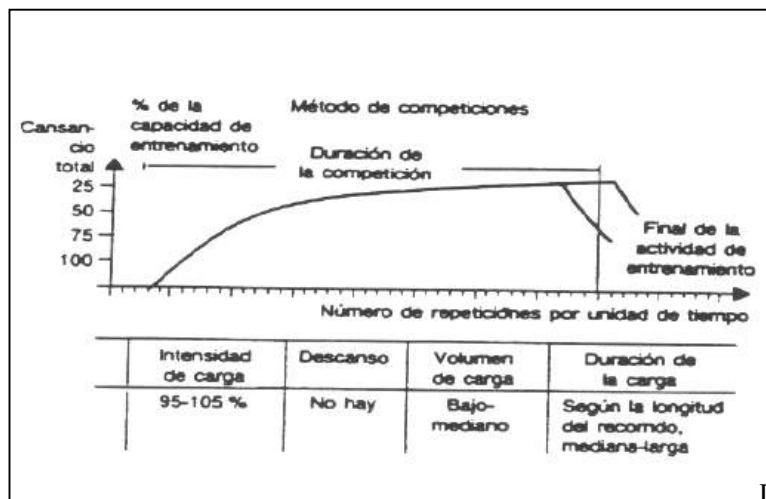
Leyenda: S: Serie, SP: Descanso entre series, I.P.: Descanso activo

11.4. Método de repeticiones.



Leyenda: B: Carga

11.5. Método de competiciones.



11.6. Método continuo extensivo.

Las características de los factores que determinan este método son:

⊗ *Intensidad de la carga:*

- 60 – 80 % de velocidad comp. – en el ámbito de UAE y UAN – 45-65% del VO₂máx. – 125-160 p/m.

⊗ *Duración:*

- 30 min. hasta 2 horas.

⊗ *Efectos del entrenamiento:*

- Ampliación del metabolismo aeróbico.
- Mejora de la oxidación de las grasas.
- Economización del trabajo cardíaco.
- Mejora de la circulación periférica.
- Formación de una vagotonía.

⊗ *Objetivos del entrenamiento:*

- Economización del rendimiento cardiovascular.
- Entrenamiento del metabolismo lípido.
- Estabilización del nivel de rendimiento alcanzado.
- Aceleración de la regeneración.

11.7. Método continuo intensivo.

Las características de los factores que determinan este método son:

⊗ *Intensidad de la carga:*

- 90-95% de la velocidad comp. en el ámbito del UAN - 60-90% del VO₂máx, 140-190 p/m.

⊗ *Duración:*

- 30-60 min.

⊗ *Efectos del entrenamiento:*

- Mayor aprovechamiento del glucógeno.
- Agotamiento del depósito de glucógeno.
- Inclusión de la producción y eliminación de lactato.

- Mejora del riego coronario y periférico.
- Hipertrofia del músculo cardíaco.
- Incremento del volumen sanguíneo.
- Capilarización del músculo esquelético.
- Poca vagotonía.

⊗ *Objetivos del entrenamiento:*

- Entrenamiento del metabolismo glucogénico.
- Aumento de los depósitos de glucógeno.
- Compensación del lactato durante la carga.
- Aumento del V02 máx. a través de capilarización y rendimiento cardíaco.
- Elevación del UAN.
- Conservación de una intensidad de carga elevada.

11.8. Método continuo variable (método mixto).

Las características de los factores que determinan este método son:

⊗ *Intensidad de la carga:*

- 60-95% de la Velocidad comp., cambio entre intensidades cerca del UAE (unos 2 mmol/l) y por encima del UAN (5-6 mmol) - 130-180 p/m.

⊗ *Duración:*

- 30-60 min.

⊗ *Efectos del entrenamiento:*

- Mejor cambio del suministro energético de la vía aeróbica más pura a menos pura.
- Mejor compensación del lactato durante las fases de carga de intensidad mediana a baja.
- Adaptaciones a nivel cardiovascular, del metabolismo y sistema nervioso-vegetativo, aunque en menor cuantía que en los métodos continuos.

⊗ *Objetivos del entrenamiento:*

- Iguales que en el método continuo intensivo.
- Aceleración de la regeneración durante cargas ligeras a bajas.
- Conservación de un tiempo prolongado de carga con cambios de intensidad.
- Capacidad de cambiar la vía energética requerida.

11.9. Método interválico extensivo con intervalos largos (IL).

Las características de los factores que determinan este método son:

⊗ *Intensidad de la carga:*

- Mediana: 70-75% de la velocidad comp.- 160-165 p/m.

⊗ *Duración:*

- 2-3 min. En ocasiones hasta 8 minutos.

⊗ *Pausa:*

- 2-5 min. (disminución de la FC hasta 120 p/m).

⊗ *Volumen:*

- 6-9 cargas: 45-60 min. incluyendo los 'descansos activos'.

⊗ *Efectos del entrenamiento:*

- Irrigación periférico y capilarización.
- Glucólisis e incremento de los depósitos en las fibras I.
- Aumento del corazón.
- Poca vagotonía.

⊗ *Objetivos del entrenamiento:*

- Ampliación de la capacidad aeróbica, más periférico que central.
- Capacidad de adaptación y de compensación láctica.
- Economización del metabolismo glucogénico.

11.10. Método interválico extensivo con intervalos medianos (IM).

Las características de los factores que determinan este método son:

⊗ *Intensidad de la carga:*

- Mediana a submáxima: 70-80% de la velocidad comp.- 160-170 p/m.

⊗ *Duración:*

- 60-90 seg.

⊗ *Pausa:*

- 1:30-2 min.

⊗ *Volumen:*

- 12-15 cargas: 35-45 min., incluyendo descansos activos.

⊗ *Efectos del entrenamiento:*

- Activación de los procesos aeróbicos.
- Aumento del corazón.
- Capilarización.
- Producción de lactato en las fibras I.

⊗ *Objetivos del entrenamiento:*

- Ampliación de la capacidad aeróbica, más central que periférico.
- Tolerancia y eliminación de lactato.

11.11. Método interválico intensivo con intervalos cortos (IC).

Las características de los factores que determinan este método son:

⊗ *Intensidad de la carga:*

- Casi máxima: 90-95% de la velocidad de competición.

⊗ *Duración:*

- 20-30 seg.

⊗ *Pausa:*

- 2-3 minutos. Pausa entre series: 10-15 minutos.

⊗ *Volumen:*

- 9-12 cargas: en el sistema de series, 3-4 cargas para 3-4 series; unos 23-25 min. de tiempo efectivo de carga incluyendo “ descansos activos ”.

⊗ *Efectos del entrenamiento:*

- Producción y restauración de lactato en sangre.
- Implicación de las fibras II (siempre que el VO_2 máx. sea mayor del 90% o bien la fuerza ocupa más del 30%) y vaciado de depósitos de glucógeno.
- Aumento del corazón.
- Capilarización (efecto inferior).

⊗ *Objetivos del entrenamiento:*

- Aumento de la capacidad anaeróbica – láctica a través de mayor producción de lactato y su mayor tolerancia.
- Incremento del VO_2 máx. a través de las constantes del rendimiento coronario.

11.12. Método interválico intensivo con intervalos extremadamente cortos (IC).

Las características de los factores que determinan este método son:

⊗ *Intensidad de la carga:*

- Máxima: 90-100% de la velocidad de competición.

⊗ *Duración:*

- 8-10 seg.

⊗ *Pausa:*

- 2-3 minutos.

⊗ *Volumen:*

- 3-4 cargas en 3-4 series (hasta 6-8 series); unos 25-35 minutos o bien 50-60 minutos de tiempo efectivo de carga incluyendo “ descansos activos ”.

⊗ *Efectos del entrenamiento:*

- Utilización de los depósitos de fosfato.
- Iniciación de la glucólisis anaeróbica.
- Estimulación de la vía energética aeróbica para suprimir los fosfatos (durante los descansos).
- Poca capilarización.

⊗ *Objetivos del entrenamiento:*

- Ampliación de la capacidad anaeróbica – láctica.
- Capacidad de cambio entre vías anaeróbica y aeróbica.
- Fomento de la capacidad metabólica aeróbica en caso de elevado volumen de entrenamiento (más de 5-6 series).

11.13. Método de repeticiones con intervalos largos (IL).

Las características de los factores que determinan este método son:

⊗ *Intensidad de la carga:*

- De submáxima a máxima: 80-90% de la velocidad de competición.

⊗ *Duración:*

- 2-3 minutos.

⊗ *Pausa:*

- Completa: 10-12 min. (FC/ inferior a 100; restauración de todos los parámetros del rendimiento a nivel inicial).

⊗ *Volumen:*

- 3-5 repeticiones.

⊗ *Efectos del entrenamiento:*

- Mejora de la vía energética mixta aeróbica – anaeróbica.
- Ejecución de todos los mecanismos reguladores decisivos para el rendimiento y retorno al nivel inicial.
- Compensación lactácida frente a concentración mediana de lactato.

⊗ *Objetivos del entrenamiento:*

- Ampliación del área funcional en el ámbito de la RDC.
- Entrenamiento compensatorio para el lactato.

11.14. Método de repeticiones con intervalos medianos (IM).

Las características de los factores que determinan este método son:

⊗ *Intensidad de la carga:*

- Máxima: 90-95% de la velocidad de competición.

⊗ *Duración:*

- 45-60 seg.

⊗ *Pausa:*

- Completa: unos 8-10 minutos (FC/ min. inferior a 100).

⊗ *Volumen:*

- 4 - 6 repeticiones.

⊗ *Efectos del entrenamiento:*

- Mejora de la vía energética anaeróbica lactácida.
- Vaciado de los depósitos de glucógeno de las fibras – FT.
- Tolerancia para el lactato.
- Ejecución de todos los mecanismos reguladores esenciales.

⊗ *Objetivos del entrenamiento:*

- Ampliación del área funcional en el ámbito de la RDC.
- Persistencia frente a elevada hiperacidez.

11.15. Método de repeticiones con intervalos cortos (IC).

Las características de los factores que determinan este método son:

⊗ *Intensidad de la carga:*

- Casi máxima: 90 -100% de la velocidad de competición.

⊗ *Duración:*

- 20-30 seg.

⊗ *Pausa:*

- Completa: 6 – 8 minutos.

⊗ *Volumen:*

- 6 – 8 (10) repeticiones.

⊗ *Efectos del entrenamiento:*

- Mejora de la vía energética anaeróbica – alactácida.
- Implicación de las fibras II y producción rápida de lactato.
- Incremento de los depósitos de fosfato.
- Ejecución de todos los mecanismos reguladores esenciales.

⊗ *Objetivos del entrenamiento:*

- Ampliación del área funcional en el ámbito de la RDC.
- Persistencia frente a fuerte desgaste de fosfato.

11.16. Método de cargas aisladas específicas de competición.

Las características de los factores que determinan este método son:

⊗ *Intensidad de la carga:*

- Máxima a supramáxima: 95 hasta más del 100% de la velocidad de competición.

⊗ *Duración:*

- Sobre distancia (+ 10 - 20%) frente a la duración de la competición o menor distancia (- 10 - 20%).

⊗ *Efectos del entrenamiento:*

- Desgaste extremadamente elevado de determinados sistemas funcionales.
- Carga psicofísica con elevada activación nervioso – central.

⊗ *Objetivos del entrenamiento:*

- Desgaste más profundo de los potenciales funcionales con posterior sobrecompensación.
- Carga global típica de competición.
- Ampliación de la capacidad de rendimiento a nivel funcional máximo.

12. Sinopsis de los métodos específicos de entrenamiento (métodos con efectos muy concretos) y sus objetivos preferenciales de entrenamiento.

Denominación del método	Efectos de entrenamiento deseado
Método continuo extensivo	Economización, estabilización de un nivel de rendimiento, regeneración, entrenamiento del metabolismo de las grasas.
Método continuo intensivo	Subir el nivel de rendimiento, ampliar el VO ₂ máx., desplazar el UAN, entrenamiento del metabolismo del glucógeno, aumentar el depósito de glucógeno.
Método continuo variable	Igual que el método continuo y mejora de la regeneración durante cargas ligeras, capacidad de modificación de la vía energética.
Método interválico extensivo + IL (2-3 min.)	Ampliación de la capacidad aeróbica preferentemente a través del ámbito periférico (capilarización), entrenamiento de la compensación láctica.
Método interválico extensivo + IM (60-90)	Ampliación de la capacidad aeróbica preferentemente a través del ámbito central capacidad de transporte del corazón,

seg.)	ampliación de la capacidad anaeróbica – lactácida (tolerancia para el lactato).
Método interválico intensivo + IC (20-30 seg.)	Entrenamiento del corazón del deportista, ampliación de la capacidad anaeróbica – lactácida (producción elevada de lactato), trabajo de las fibras II, capacidad de modificar la vía energética.
Método interválico intensivo + IC extremos (8 – 10 seg.)	Ampliación de la capacidad anaeróbica – lactácida (incremento de los depósitos de fosfato), capacidad de modificar la vía energética (capacidad metabólica aeróbica frente a volumen elevado).
Método de repeticiones + IL (2-3 min.)	Ampliación del área funcional complejo de RDM, entrenamiento de la compensación lactácida.
Método de repeticiones + IM (45-60 seg.)	Ampliación del área funcional complejo de RDC, entrenamiento de la tolerancia lactácida.
Método de repeticiones + IC (20-30 seg.)	Ampliación del área inferior funcional complejo de RDM, multiplicación de los depósitos de fosfatos.
Método de las cargas concretas de competición	Desgaste más profundo de los potenciales funcionales, ampliación del área funcional complejo en el máximo nivel funcional.

13. Otras formas de desarrollo de la resistencia.

13.1. Entrenamiento en altura.

Preparación en alturas de 1800 – 3000 metros como nivel de estimulación para la preparación de competiciones en zonas bajas.

13.2. Entrenamiento en condiciones difíciles.

Dificultar solo en la medida que los movimientos (ejercicios) aún sean realizables en un tiempo semejante a la carga de competición:

- Pesos adicionales (2 – 3% del peso corporal).
- Carreras cuesta arriba (3 – 5%).
- Carreras contra el viento o nadar contracorriente.
- Ciclismo con piñones más grande de lo normal.
- Aumentos de resistencia (manoplas en natación).
- Arrastrar resistencias (latas, neumáticos, cubos, etc.).

Consecuencia: mayor implicación de la musculatura funcional, lo que equivale a un mayor efecto de entrenamiento para la captación máxima de oxígeno.

14. Entrenamiento de las diferentes formas de resistencias.

14.1. Entrenamiento de la resistencia de base I (RB I).

Las características de los factores que determinan este método son:

⊗ *Objetivos del entrenamiento:*

- Mantenimiento o bien estabilización de la salud.
- Creación de una buena base de partida para el entrenamiento en deportes que no sean de resistencia.

⊗ *Dirigidos a:*

- No entrenados sanos, como entrenamiento preventivo de la resistencia para evitar o retrasar cambios degenerativos del sistema cardiovascular causados por factores de riesgo o procesos de envejecimiento.

⊗ *Se deben distinguir:*

- a) Programa preventivo mínimo.
- b) Programa preventivo óptimo.

a) El programa preventivo mínimo.

El programa preventivo mínimo es eficaz para personas con VO₂ máx. > 40 ml/kg/min. (hombres) o 32 ml/Kg/min. (mujeres).

⇒ Componentes de la carga.

- *Tiempo bruto carga/semana:* 60 min. (9 – 12 Km. Carrera o 20 – 25 Km. bicicleta).
- *Intensidad de la carga:* 50% del rendimiento cardiovascular (VO₂ máx.) = 130 p/m ó FC = 160 – edad. Existen valores orientativos para dosificación según edad.
- *Duración de la carga:* mínimo 10 – 12 min. – máx – 30 min. en forma continua.
- *Frecuencia del entrenamiento:* 5 (x 12 min.) hasta 2 (x 30 min.) por semana.

⇒ Observaciones.

- El método continuo extensivo es el más eficiente.
- Importancia de la frecuencia del entrenamiento por semana.

- Se puede inicialmente facilitar la carga continua de la duración total prevista mediante descansos de forma interválica, reduciendo progresivamente tiempos y frecuencias de las pausas (= programas complementarios).

Algunos de los programas que se han publicado tomando como base este programa preventivo mínimo y cogiendo la carrera como ejercicio básico, son los siguientes:

a) Programa complementario “ correr ” siguiendo el sistema de la pirámide.

Consta de las siguientes tareas:

• **Tarea 1:**

- FC: 130-140 p/m durante la carga/ 80-110 al final del descanso.
- 10''/10'' + 15''/15'' + 20''/20'' + 25''/25'' + 30''/30'' + 25''/25'' + 20''/20'' + 15''/15'' + 10''.

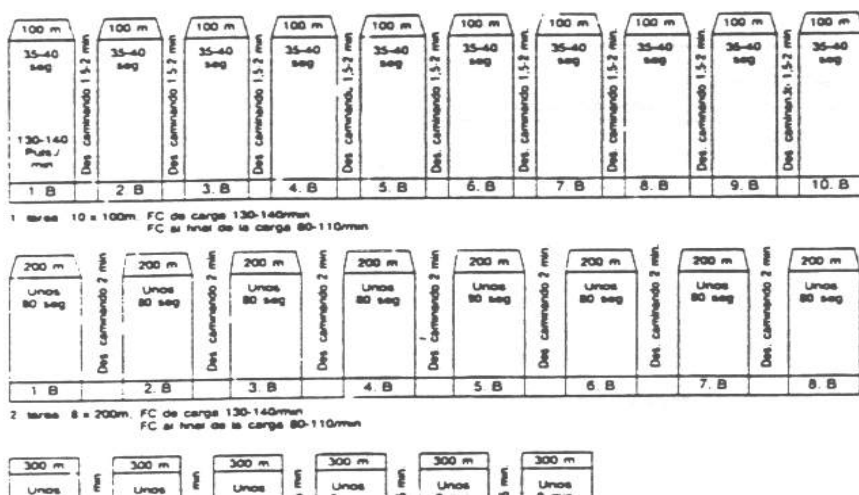
• **Tarea 2:**

- FC: 130-140 p/m durante la carga/ 80-110 al final del descanso.
- 15''/15'' + 30''/30'' + 45''/45'' + 60''/60'' + 45''/45'' + 30''/30'' + 15''.

• **Tarea 3:**

- FC: 130-140 p/m durante la carga/ 80-110 al final del descanso.
- 1'/1' + 2'/2' + 3'/3' - 2.5' - 2'/2' + 1'.

b) Programa complementario “ correr ” mediante carreras lentas interválicas.



- *Frecuencia del entrenamiento:* 6 (x 30 min.) hasta 3 (x 60 min.).

⇒ Observaciones.

- Para condiciones favorables para el metabolismo de las grasas: mínimo 2-4 horas/sem.
- Efecto óptimo = 3 sesiones por semana.
- Los métodos de entrenamiento: método continuo extensivo (para cargas de una hora) y sobre todo el método continuo intensivo y variable (con cargas de ½ hora).

Algunos de los programas que se han publicado tomando como base este programa preventivo óptimo, son los siguientes:

a) *Programa práctico – deportivo semanal en relación al peso corporal basado en el programa preventivo óptimo.*

Actividad deportiva	Peso corporal		
	60 Kg	70 Kg	80 Kg
Carrera lisa (V = 1000 m/ 5 min.) (V = 1000 m/ 7 min.)	48 Km ó 4 h	41 Km ó 3h 25´	36 Km ó 3h
	53 Km ó 6h 10´	45 Km ó 5h 15´	40 Km ó 4h 40´
Natación estilo braza (a máxima posible)	5h	4h 45´	3h 50´
Bicicleta (V = 1000m/ 4 min.)	8h ó 120 Km	7h 10´ó 110 Km	6h ó 95 Km

Entrenar la resistencia de base I, en el deporte de alto rendimiento, cumple los siguientes *objetivos*:

- Superar, sin bajar el rendimiento, una elevada cantidad de entrenamiento, campeonatos largos, estrés competitivo.
- Se necesita en halterofilia, gimnasia deportiva, modalidades atléticas de velocidad, salto, lanzamiento y pluridisciplinarias.

El *contenido y el volumen* de dicha resistencia de base I, en el deporte de alto rendimiento son:

- El programa de entrenamiento según programa preventivo mínimo (60 minutos de carga por semana) para obtener un efecto de adaptación. Precaución en los aumentos no sea que interfieran con otras capacidades físicas más importantes, como sprint y halterofilia.
- El gesto específico de la modalidad no debe utilizarse.
- 3 meses para alcanzar suficientes mejoras (aprox. un 10%).
- La intensidad se controla mejor por la velocidad de desplazamiento que por la FC. No obstante, en ambos casos sería muy útil conocer el UAE y el UNA para poder dosificar con exactitud.

Algunos ejemplos de cargas de entrenamiento para desarrollar la resistencia de base en la halterofilia son:

Ejercicios	1º Semana		2º Semana		3º Semana		4º Semana		Total
	Repeti- ciones	Intensi- dad relativa	Repeti- ciones	Intensi- dad relativa	Repeti- ciones	Intensi- dad relativa	Repeti- ciones	Intensi- dad relativa	
Carreras (m)									
30	1	97	1	97	2	97	1	97	150
60	1	97	1	97	3	97	2	97	420
100	2	92	2	92			2	92	600
300					2	85			600
400			2	85					800
Series 100,200,300	1	80							600
Ser.100,200,300,200,100			1	80	1	80			900
Series 100,200,300,400							2	80	100
800	1	70	1	70	1	70	1	70	3200
1000	1	70	1	80	1	80	1	85	4000
Lanzamiento peso (nº)	10		10		12		12		44
Saltos de cuerda (rep.)	200x2		300x2		400+300		400+300		2400
Natación (m)	150x2		200x2		250+150		300+200		1600

14.2. Entrenamiento de la resistencia de base II (RB II).

Las características de los factores que determinan este método son:

⊗ *Objetivos del entrenamiento:*

- Crear un punto de partida estable para el entrenamiento específico de las distintas modalidades de resistencias.
- Acceso a nuevas reservas para mayores incrementos del rendimiento.

⊗ *A nivel biológico:*

- Una capacidad aeróbica relativamente elevada (VO₂ máx.).
- Vía mixta aeróbica – anaeróbica en o por encima del ámbito crítico de velocidad (= velocidades en y encima del UAN).

⊗ *Métodos de entrenamiento:*

- a) M. Continuo intensivo.
- b) M. Continuo variable.
- c) M. Interválico extensivo con IL.
- d) M. Interválico extensivo con IM.
- e) M. Repeticiones con IL.

La combinación de éstos métodos y la intervención de cada uno se orienta en primer lugar en la modalidad de resistencia.

⊗ *Contenidos y volumen:*

- Utilización de ejercicios con estructuras parecidas al gesto deportivo.

- El volumen anual de entrenamiento variará en función del deporte, del tipo específico de resistencia (RDC, RDM, RDL) y del nivel de entrenamiento (de base, de perfeccionamiento, de rendimiento).

14.3. Entrenamiento de la resistencia de base acíclica (RB acíclica).

Las características de los factores que determinan este método son:

⊗ *Objetivos del entrenamiento:*

- Creación de un nivel de resistencia suficiente para los volúmenes de carga relativamente elevados con carácter interválicos de los deportes colectivos y de lucha.
- Familiarización con el frecuente cambio de la forma de movimiento en combinación con modificaciones de la carga.

⊗ *A nivel biológico:*

- Capacidad aeróbica superior a lo normal (VO₂ máx. rel= 55-60 ml/Kg/min.).
- Capacidad de alternar rápidamente entre las vías anaeróbicas – alactácidas, anaeróbicas – lactácidas y aeróbica.
- Cambios de estructura del movimiento (programas motores).

⊗ *Métodos:*

- a) M. Continuo variable.
- b) M. Interválico intensivo con IC extremos.
- c) M. interválico intensivo con IC (sobre todo en los circuitos).

⊗ *Contenidos:*

- Movimientos cercanos a la modalidad deportiva:
 - Fútbol: correr y saltar.
 - Balonmano: correr y lanzar.
 - Voleibol: saltar y rematar.
 - Baloncesto: correr + saltar +lanzar.
 - Waterpolo: nadar y lanzar.
- Especial importancia adquiere el entrenamiento en circuito (con cargas interválicas intensiva).

14.4. Entrenamiento de la resistencia de la RDC.

Las características de los factores que determinan este método son:

⊗ *Objetivos del entrenamiento:*

- Mejora de la capacidad anaeróbica (disponibilidad energética de los depósitos de fosfato, producción de lactato, capacidad de amortiguamiento y tolerancia a la acidez), en combinación con una elevada activación psíquica (liberación de catecolaminas).
 - En el tiempo corto (35-45 seg.) = más decisivas las vías energéticas alactácidas.
 - En tiempos superiores a 90 seg. = más decisiva la tolerancia a la acidez.
- Conservación o bien incremento de la capacidad aeróbica.

⊗ *Métodos:*

(para el ámbito anaeróbico)

- a) M. Interválico intensivo con IC extremos.
- b) M. de repeticiones con IC.
- c) M. de cargas concretas específico – competitivas en distancias inferiores (5 – 10% por debajo de la distancia de competición).
Objetivo principal: incremento de los depósitos de fosfato y elevada producción de fosfato.
- d) M. Interválico intensivo con IC.
- e) M. de repeticiones con IM.
- f) M. de cargas concretas específico competitivas en distancias superiores (10% superior a la distancia de competición).
Objetivo principal: mejora de la producción de lactato y de su tolerancia.

(para el ámbito aeróbico)

- a) M. del entrenamiento de la RB II, especialmente el M. continuo intensivo y el M. interválico extensivo con IL.

14.5. Entrenamiento de la resistencia de la RDM.

Las características de los factores que determinan este método son:

⊗ *Objetivos del entrenamiento:*

- Aumento de la capacidad aeróbica.
- Desarrollo de la utilización del glucógeno.

- Mejora de la tolerancia para el lactato (especialmente con cargas superiores a 4 min.).

⊗ *Métodos:*

(para el ámbito aeróbico)

- a) M. Continuo intensivo.
- b) M. Interválico extensivo con IL.
- c) M. Interválico extensivo con IM.

(para el ámbito aeróbico)

- a) M. Interválico extensivo con IM.
- b) M. Interválico intensivo con IC.
- c) M. de repeticiones con IL.
- d) M. con cargas concretas específico – competitivas en distancias inferiores (20%).

14.6. Entrenamiento de la resistencia de la RDL I.

Las características de los factores que determinan este método son:

⊗ *Objetivos del entrenamiento:*

- Aumento de la capacidad aeróbica.
- Elevar U An.

⊗ *Métodos:*

- a) M. Continuo intensivo (metabolismo de glucógeno, compensación láctica, mejora del VO₂ máx.).
- b) M. Interválico extensivo con IL (desarrollo del corazón del deportista y capilarización).
- c) M. Continuo variable (adaptación a nivel de la vía energética aeróbica).
- d) M. Interválico extensivo con IM (trabajo cardiaco).
- e) M. de repeticiones con IL (3-8 min; vía energética mixta aeróbica anaeróbica, compensación láctica).

14.7. Entrenamiento de la resistencia de la RDL II.

Las características de los factores que determinan este método son:

⊗ *Objetivos del entrenamiento:*

- Aumento de la capacidad aeróbica.
- Elevar UAn.

⊗ *Métodos:*

- a) M. Continuo intensivo (elevar el Uan, aumento de los depósitos de glucógeno, mejora del VO₂ máx.).
- d) M. Continuo extensivo (lipólisis).
- e) M. Continuo variable (adaptación de transformación energética, mejora del VO₂ máx.).
- e) M. Interválico extensivo con IL (hasta 15 min.; oxidación de glucógeno, mejora del VO₂ máx.).
- f) M. De cargas concretas específico – competitivas en distancias inferiores.

14.8. Entrenamiento de la resistencia de la RDL III.

Las características de los factores que determinan este método son:

⊗ *Objetivos del entrenamiento:*

- Aumento de la capacidad aeróbica.
- Elevar UAn.

⊗ *Métodos:*

- a) M. Continuo extensivo (superior a 2 horas; lipólisis, economización del trabajo cardiovascular).
- b) M. Continuo intensivo (mejora del VO₂ máx., elevación del Uan, multiplicación de los depósitos de glucógeno).
- c) M. De cargas concretas específico – competitivas en distintas inferiores (aproximadamente el 50% de la distancia de competición; familiarización con la carga de competición).
- d) M. Continuo variable y M. interválico extensivo con IL (3 – 15 min.; mejora de la capacidad aeróbica).

14.9. Entrenamiento de la resistencia de la RDL IV.

⊗ *Métodos:*

- a) M. Continuo extensivo (superior a 2 horas).
- b) M. Cargas continuas extensivas partiendo en ayuno (para aumentar la lipólisis).
- c) M. Cargas continuas extensivas ingiriendo líquidos e hidratos de carbono (para familiarizar el aparato digestivo a la ingestión de alimentos durante la carga).
- d) M. Continuo intensivo y variable (para mejora del VO₂ máx.).

A continuación vamos a mostrar dos tablas donde quedan resumidos diferentes aspectos de los distintos tipos de resistencias. Entre estos aspectos destacan, los objetivos, los métodos de entrenamiento, los contenidos, los volúmenes y algunas observaciones.

Tipo de resistencia	Objetivos	Métodos de entrenamiento	Observaciones
Resistencia de corta duración, RCD	Mejora de la capacidad anaeróbica	- M. Interválico intensivo muy corto. - M. Repeticiones corto. - M. Competitivo con distancias inferiores (5-10%). - M. Interválico intensivo corto. - M. Repeticiones medio. - M. Competitivo con distancias superiores (10%).	Las vías energéticas (fosfatos) y lácticas (glicólisis) son más decisivas en los tiempos más cortos (35-45 seg.). La tolerancia a la acidez es más importante en los tiempos superiores a 90 seg.
	Mantenimiento o aumento de la capacidad aeróbica	- M. Continuo intensivo. - M. Interválico extensivo largo.	Del 20-35% de la energía producida es de tipo aeróbico. Además, en las duraciones superiores, próximas a los 2 min. la parte aeróbica es más importante que la anaeróbica.
Resistencia de media duración, RMD	Mejora de la capacidad aeróbica	- M. Continuo intensivo. - M. Interválico extensivo largo. - M. Interválico extensivo medio.	El sistema de transporte de oxígeno (cardiovascular), la capilarización y una efectiva utilización de glucógeno son de gran importancia.
	Aumento de la tolerancia para el lactato (capacidad anaeróbica)	- M. Interválico intensivo medio. - M. Interválico intensivo corto. - M. Repeticiones largo. - M. Competitivo con cargas inferiores (20%).	La tolerancia para el lactato es más decisivo que su producción (potencia), especialmente en duraciones superiores a los 4 min.
Resistencia de larga duración I, RLD I	Mejora de la capacidad aeróbica	- M. Continuo intensivo medio. - M. Interválico extensivo. - M. Continuo variable. - M. Interválico extensivo medio. - M. Repeticiones largo (3-8 min.).	Los métodos de entrenamiento se señalan en orden de preferencia dada la mayor importancia que se debe dar al VO ₂ máx. sobre el Uan.
Resistencia de larga duración II, RLD II	Mejora la capacidad aeróbica	- M. Continuo intensivo. - M. Interválico extensivo. - M. Continuo variable. - M. Interválico extensivo largo. - M. Competitivo en distancia inferiores.	Los métodos de entrenamiento se señalan en orden de preferencia dada la mayor importancia que se debe dar al Uan sobre el VO ₂ máx

Tipo de resistencia	Objetivos	Métodos de entrenamiento	Contenidos	Volumen	Observaciones
Resistencia de base I, RB I	- Soportar una elevada cantidad de entrenamiento y/o competiciones, largas y/o estrés competitivo sin bajar el rendimiento	- M. Continuo extensivo. - M. Interválico extensivo medio (circuitos). - M. Interválico intensivo muy corto.	Utilizar ejercicios que impliquen las musculatura específica de la modalidad, pero sin realizar el gesto específico.	60 min./semana Una sesión por semana con atención preferente a la RB (30-45 min) y 1-2 sesiones complementarias (12-15 min).	<i>Sólo para modalidades que no sea de resistencia.</i> Halterofilia, gimnasia deportiva, esquí alpino, modalidades de atletismo de velocidad, salto, lanzamientos. Un volumen elevado podría tener efectos negativos (por acentuación de las fibras oxidativas del tipo I y IIA)
Resistencia de base II,	- Crear una base sólida y estable para el entrenamiento específico de las modalidades de resistencia.	- M. Continuo intensivo. - M. Continuo variable. - M. Interválico extensivo largo. - M. Interválico	Ejercicio con estrecha relación con el gesto deportivo o con	Varía mucho en función del deporte, del tipo específico de resistencia (RCD, RMD,RLD) y	<i>Sólo para modalidades de resistencia.</i> La combinación de los métodos y la intervención de cada uno de ellos se orienta ante todo en relación con la modalidad

RB II	- Aumento de nuevas reservas para mayores incrementos de rendimiento.	extensivo medio. - M. Repeticiones largo.	estructura similar.	del nivel de entrenamiento.	de resistencia.
Resistencia de base III, RB III	- Creación de un nivel de resistencia suficiente para soportar los volúmenes relativamente elevados con carácter interválico de los deportes colectivos y de lucha. - Familiarización con el frecuente cambio de la forma de mov. en combinación con modificaciones de la carga.	- M. Continuo variable. - M. Interválico intensivo muy corto. - M. Interválico intensivo corto (especialmente en circuitos).	Ejercicios cercanos a la modalidad deportiva: - Fútbol: correr y saltar. - Voleibol: saltar y rematar. - Balonmano: correr y lanzar. - Baloncesto: correr + saltar + lanzar. - Lucha y judo: gimnasia de suelo sencilla y circuitos. - Esgrima: correr + saltar + tocar.	2-3 horas por semana en 8-12 semanas.	<i>Sólo para deportes colectivos y de combate.</i> Tienen especial importancia el entrenamiento en circuito con carga interválica intensiva, incluyendo ejercicios específicos y elementos del movimientos competitivo.

La utilización de los métodos de entrenamiento para los distintos tipos de resistencia quedan resumidos en el siguiente cuadro:

	RB I	RB II	RB Ac.	RCD	RMD	RDL I	RDL II	RDL III	RDL IV
<i>M. Continuo extensivo</i>	X							X	X
<i>M. Continuo intensivo</i>		X		X	X	X	X	X	X
<i>M. Continuo variable</i>		X	X			X	X	X	X
<i>M. Interválico extensivo + IL (2 – 3 min.)</i>		X		X	X	X	X	X	
<i>M. Interválico extensivo + IM (60–90 seg)</i>		X			X	X			
<i>M. Interválico intensivo + IC (20–30 seg.)</i>			X	X	X				
<i>M. Interválico intensivo + IC extremos (8-10 seg)</i>			X	X					
<i>M. de repeticiones + IL (2-3 min.)</i>		X			X	X			
<i>M. de repeticiones + IM (45 –60 seg.)</i>				X					
<i>M. de repeticiones + IC (20-30 seg.)</i>				X					
<i>M. de las cargas concretas de competición</i>				X	X		X	X	

A continuación se van a mostrar una serie de ejemplos didácticos que demuestran la aplicación en los diferentes deportes de lo expuesto en el punto 14.

Uno de estos ejemplos son las diferentes formas de entrenamiento de la resistencia aplicada a una semana de entrenamiento durante el periodo de competición I y II:

Durante el periodo de competiciones I			
<i>Forma de entrenamiento</i>	<i>Objetivos del entrenamiento</i>	<i>Recomendaciones para su utilización</i>	<i>Frecuencia semanal</i>
Carrera continua	Resistencia aeróbica	Ej.: Unos 45 min. a velocidad mediana.	2 veces
Farlek	Resistencia aeróbica y anaeróbica	Ej.: 20 – 35 min. de programa básico; cada 10 min. carrera suave inicial y final.	1 vez
		Ej.: totalidad de las secuencias de	

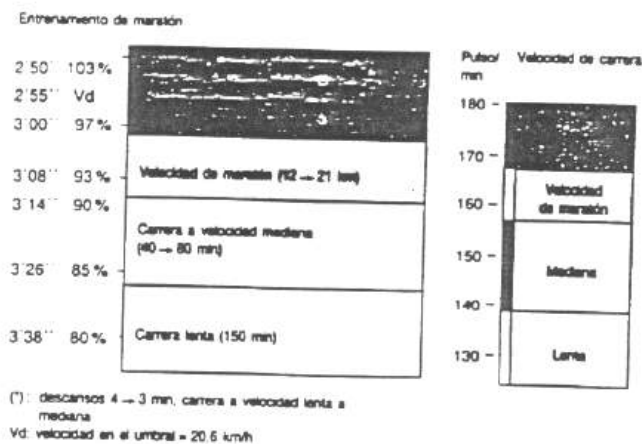
Interválico extensivo (en pista)	Resistencia aeróbica y anaeróbica	cargas: 5 – 7 K, a velocidad superior que la de la carrera de 10000 m.; descansos a trote; 10 min. carrera suave inicial, carreras de coordinación; 10 – 15 min. carrera suave final.	1 vez
Interválico intensivo (en pista)	Resistencia anaeróbica y aeróbica	Ej.: totalidad de las secuencias de cargas; 4 – 6 Km. a velocidad superior y descansos más largos que en el entrenamiento interválico extensivo; 10 min. carrera suave inicial, 15 min. carreras de coordinación; 15 min. carrera suave final.	1 vez
Durante el periodo de competiciones II			
Carrera continua	Resistencia aeróbica	Ej.: 40 min. a velocidad tranquila	2 veces
Farlek	Resistencia aeróbica y anaeróbica	Ej.: 20 – 25 min. de programa básico, con secuencia de cargas intensiva y descansos en trote relativamente largos; adicionalmente cada 10 min. carrera suave inicial y final.	1 vez
Interválico intensivo (en pista)	Resistencia aeróbica y anaeróbica	Ej.: 5 – 8 rep. a velocidad relativamente elevada, descansos de 3 – 4 min.; 25 min. de carrera suave inicial y ejercicios de coordinación; 15 min. carrera suave inicial.	1 vez
Repeticiones (en pista)	Resistencia anaeróbica	Ej.: 3 – 4 rep. a velocidad muy elevada, distancia entre 600 y 2000 m.; descansos largos; 25 min. carrera suave inicial y ejercicios de coordinación; 15 min., carrera suave final.	1 vez
Carrera continua de velocidad (control)	Resistencia aeróbica y anaeróbica	Ej.: 15 min. a velocidad de 10000 m.; cada 20 min., carrera suave inicial y final.	1 vez

Otro de los ejemplos que exponemos son los métodos de entrenamiento de la resistencia en el ciclismo:

<i>Métodos de entrenamiento</i>	<i>Contenidos de entrenamiento</i>	<i>Ambitos de intensidad</i>
Método continuo	- Velocidad constante durante largas distancias, I.	I-III
	- Ligeros cambios de velocidad o fartlek según el terreno.	II-III
Método interválico	Intervalos largos (más de 10 min.)	IV
	Intervalos medianos (2-10 min.)	V
	Intervalos cortos (45 seg.- 2 min.)	VI
Método de repeticiones	Carreras a velocidad de	VI

	competición o superior	
Método de competiciones	Competiciones	IV-V

Otro ejemplo son las diferentes formas aeróbicas de entrenamiento para el entrenamiento de un maratoniano, relacionando la velocidad de carrera correspondiente a la FC, quedan reflejados en el siguiente gráfico:



15. Frecuencia

dentro de varios periodos de tiempo.

entes resistencia

15.1. Frecuencia semanal.

La frecuencia de entrenamiento semanal de los diferentes tipos de resistencia es:

Tipos de resistencias	Mantenimiento	Desarrollo
Resistencia de base I	1	3
Resistencia de base II	2	3 – 5
Resistencia de base acíclica	2	3 – 5
Resistencia de corta duración	1	3 – 4
Resistencia de media duración	2 – 3	6 – 8
Resistencia de larga duración I	4	8 – 10
Resistencia de larga duración II	5	8 – 12
Resistencia de larga duración III	6	10 – 14
Resistencia de larga duración IV	6	10 -16

15.2. Distribución en el microciclo semanal.

La distribución de cada una de las resistencias en un microciclo semanal es:

a) **Mantenimiento**: resistencia de base I y de corta duración.

Sesiones	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1							

b) **Desarrollo**: resistencia de base I y de corta duración.

Sesiones	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo

1							
---	--	--	--	--	--	--	--

c) **Mantenimiento**: resistencia de base II y resistencia de base acíclica.

Sesiones	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1							

d) **Desarrollo**: resistencia de base II y resistencia de base acíclica.

Sesiones	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1							

e) **Mantenimiento**: resistencia de media duración.

Sesiones	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1							

f) **Desarrollo**: resistencia de media duración.

Sesiones	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1							
2							

g) **Mantenimiento**: resistencia de larga duración I.

Sesiones	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1							

h) **Desarrollo**: resistencia de larga duración I.

Sesiones	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1							
2							

16. Tiempos de adaptación de los entrenamientos de las resistencias.

Teniendo como condición previa, la capacidad individual de adaptarse, la frecuencia de entrenamiento y la magnitud de la carga, los tiempos de adaptación de cada uno de los entrenamientos de las resistencias son los siguientes:

1. *Entrenamiento profiláctico siguiendo el programa mínimo* (60 min/semana):
8 – 10 semanas.
2. *Entrenamiento profiláctico siguiendo el programa óptimo* (3 horas/semana):
10 - 12 semanas (mejora de aproximadamente 20%).
3. *Entrenamiento de la RB I y RB acíclica en deporte de rendimiento*:
- 10 – 15 semanas (30 – 40 sesiones).

- 6 semanas (15 – 18 sesiones) se registra un primer incremento de la capacidad de resistencia (menos estable). Pérdidas rápidas en unas 3 semanas. Conviene cambios de forma de carga a partir de aquí.

4. *Entrenamiento de la RB II y de tipos específicos de entrenamiento:*

- 7 – 12 años de entrenamiento con fases de 2 a 4 años de incremento y estancamiento respectivamente.

- De tipo específico: 3 – 5 semanas (15-25 sesiones). Adaptaciones estructurales significativas a nivel de las células musculares, con intensidades de 4 – 12 mmol/l.

- De tipo específico: 6 – 10 semanas (30 – 50 sesiones), en fuerte enfoque aeróbico. De 4 – 8 semanas se ven reacciones enzimáticas y diferenciaciones metabólicas de las fibras metabólicas.

17. Periodización de la resistencia.

17.1. Plan anual con un pico (sistema convencional).

Transición	Preparatorio	Competitivo
Resistencia general	Desarrollo de las bases de resistencia específica (3-5 meses)	Resistencia específica

17.2. Plan a largo plazo.

Edad		
12-16	17-18	19-más
Resistencia general	Desarrollo de las bases de resistencia específica	Resistencia específica

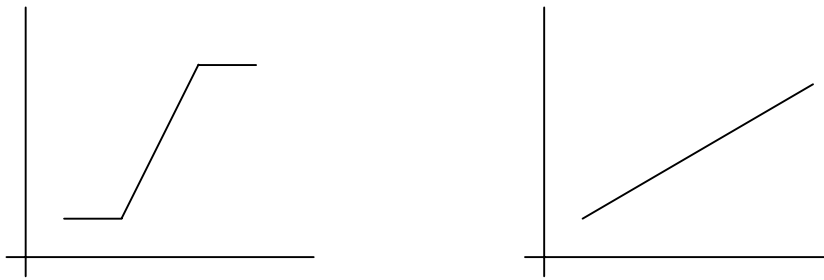
18. Formas de control de la resistencia.

La resistencia se puede controlar a través de numerosas pruebas. Estas pruebas pueden ser de dos tipos:

1. Pruebas de rendimiento: destacan el *test de Cooper*, cuya duración es de 12 minutos y utiliza el VO₂ máximo para su medición, y el *test del umbral anaeróbico*, cuya duración es de 30 minutos y utiliza el volumen cardiaco medio para su medición.
2. Prueba de esfuerzo: se pueden realizar o sobre el campo de juego o en el laboratorio. En el campo de juego se pueden realizar dos tipos de test, el *test Conconi*, que utiliza la frecuencia cardiaca, y el *test de la progresión*, que utiliza la concentración de lactato.

FC

Concentración de lactato



19. Procesos metabólicos durante el entrenamiento de la resistencia.

Todo ello, queda reflejado en el siguiente cuadro:

ANAEROBICO		AEROBICO
ALACTACIDA	LACTACIDA	PROCESOS OXIDATIVOS
DEGRADACION DE ATP	LIBERACION DE CP EN PRIMEROS MOMENTOS + DEGRADACION DE CLUGOGENO SIN O ₂	tasa de acido láctico + OXIDACION DE GLUCOGENO Y LIPIDOS EN PRESENCIA DE O ₂
$CP + ADP \rightarrow ATP + C$ y $2ADP \rightarrow ATP + AMP$	GLUCOGENO ↓ UNIDADES DE GLUCOSA (C ₆ H ₁₂ O ₆) ↓ E (Rst ATP) ↓ 2 PIRUVATOS + H ₂ ↙ ↘ 2 LACTATOS	$CO_2 + H_2O + \textcircled{E}$
PAPEL ESENCIAL EN LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA DURANTE 1 A 7 seg.	DURANTE 10 a 100 seg.	de 120 seg. → HASTA EL FINAL
<p>POTENCIA ELEVADA CAPACIDAD REDUCIDA</p>	<p>POTENCIA MODERADA CAPACIDAD ELEVADA</p>	<p>POTENCIA REDUCIDA CAPACIDAD DE PRODUCIR \textcircled{E} FUERTE</p>
CAPACIDAD: Intensidad submaxima (90/95%) Duración de 6 a 20 seg. Recuperación larga entre repeticiones y series	CAPACIDAD: Intensidad submaxima pero elevada Duración de 1 a 3 min. Recuperación incompleta	CAPACIDAD: Intensidad : 60 - 90 % de VO ₂ Max. ejemplos: 20 - 60 min. al 75% VO ₂ Max. 1/2 hora a 150 - 160 pul/min.
POTENCIA: Intensidad máxima Duración de 3 a 7 seg. Recuperación larga entre series y repeticiones (no más de 5 series)	POTENCIA: Intensidad máxima Duración 20 - 30 seg. Recuperación incompleta que se suele disminuir entre las repeticiones.	POTENCIA: Intensidad próxima a máxima ejemplos: 1 min / 1 min rec. activa 3 min / 3 min rec. activa 10 min / 15 min rec. activa
DESDE LA ADOLESCENCIA	DESPUES DE LA ADOLESCENCIA Y EL	ANTES Y DURANTE LA ADOLESCENCIA (máximo de

TEMA 9

EL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA

1. Interrelaciones entre la fuerza, la velocidad y la resistencia.

La fuerza nunca aparece en los diversos deportes bajo una forma pura, sino por medio de una combinación, más o menos matizada de los distintos factores físicos que condicionan el rendimiento para cada actividad deportiva.



2. Definiciones de fuerza, según distintos autores.

Según diferentes autores, la fuerza presenta diferentes definiciones como:

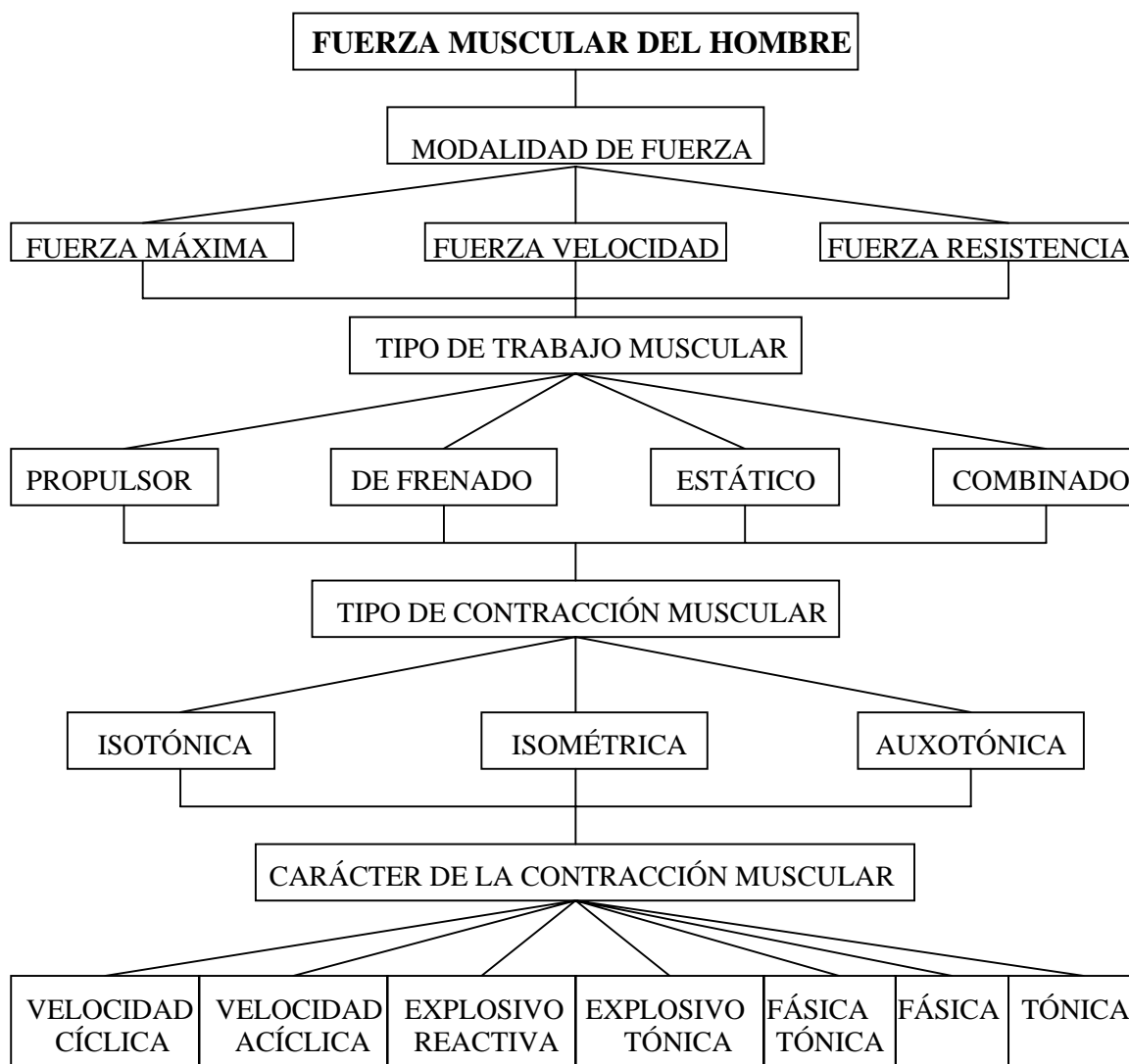
1. Carlos Álvarez del Villar: capacidad de vencer la oposición de una resistencia. Capacidad de modificar la inercia de un cuerpo en reposo o en movimiento.

2. Morehouse: capacidad de ejercer tensión contra una resistencia, en función de la contractilidad del tejido muscular.
3. Muska Moston: capacidad de vencer una resistencia exterior o afrontarla mediante un esfuerzo muscular.
4. Zatsiorsky: capacidad del hombre para vencer resistencias externas o contrarrestarlas mediante esfuerzos musculares.

Pero la definición que da el profesor *Durán* sobre la fuerza es: “ la capacidad del hombre para superar resistencias internas o externas mediante esfuerzos musculares, en un gesto deportivo ”.

En unas ocasiones superar la resistencia del propio cuerpo o de un artefacto (balones, pesos, halteras, etc...) y en otras la de actuar contra la fuerza de inercia que surgen en multitud de gestos deportivos (regates, cambios de dirección, etc.).

3. Esquema gráfico sobre la fuerza muscular del hombre.



4. Las modalidades de fuerza.

Las diferentes modalidades de fuerza y sus características son:

4.1. Fuerza máxima.

Es el valor más alto de fuerza producida por una contracción voluntaria, frente a una resistencia insuperable. Esta se divide a su vez en:

- *Fuerza máxima concéntrica*: mayor carga positiva contra la acción de la gravedad.
- *Fuerza máxima excéntrica*: fuerza máxima negativa a favor de la acción de la gravedad.
- *Fuerza máxima isométrica*: contracción con carga límite y sin producir ningún desplazamiento.

En los sujetos no entrenados se toma como norma:

- F.M. Excéntrica \geq 40% + de la F.M. Concéntrica.
- F.M. Isométrica \geq 10 – 15% + de la F.M. Concéntrica.

4.2. Fuerza velocidad.

Es la capacidad del sistema neuromuscular de producir la mayor impulsión posible, en el lapso de tiempo más breve. (Vencer una resistencia, con la mayor velocidad de contracción posible).

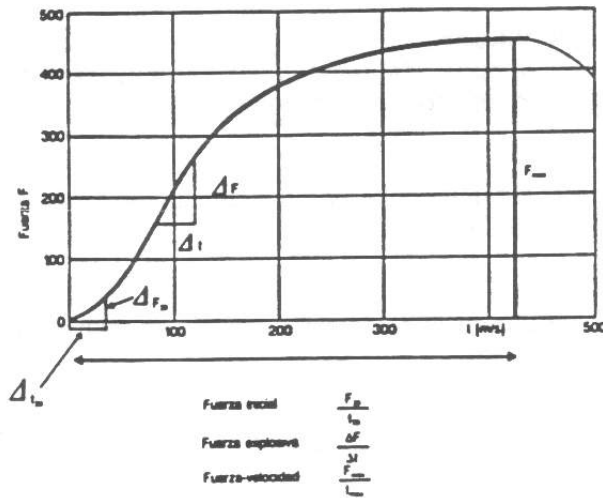
- *Fuerza inicial*: es la capacidad de ejercer y producir fuerza la inicio de la contracción (íntimamente ligado con la velocidad de reacción).
- *Fuerza explosiva*: es la capacidad del sistema neuromuscular para superar resistencias con una alta velocidad de contracción.
- *Fuerza rápida*: es la capacidad del sistema neuromuscular para superar resistencias con una alta velocidad de contracción.

4.3. Fuerza resistencia.

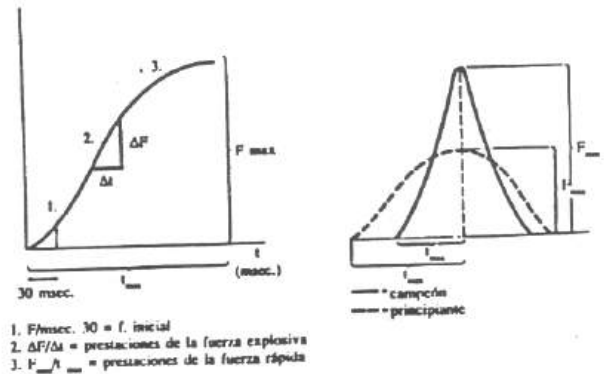
Es la capacidad del sistema neuromuscular relacionado con los principios de la proporción de combinaciones relativas de fuerza necesaria, que impone el tiempo de competición.

O bien, la capacidad de resistir contra el cansancio durante cargas de larga duración o repetitivas en un trabajo muscular.

Índices del entrenamiento de la fuerza



El incremento de la fuerza



CAPACIDAD DE FUERZA

Prestación del atleta que le permite superar u oponerse a una resistencia. Se manifiesta de forma diferente según se relacione con otras cualidades físicas básicas.

FUERZA MÁXIMA

Máxima fuerza que un atleta realiza con una contracción voluntaria máxima. Puede ser estática o dinámica.

FUERZA - VELOCIDAD

Capacidad del atleta para superar una resistencia con una elevada rapidez de contracción. Es máxima cuando la musculatura no tiene resistencia y disminuye con el aumento de la carga.

FUERZA - RESISTENCIA

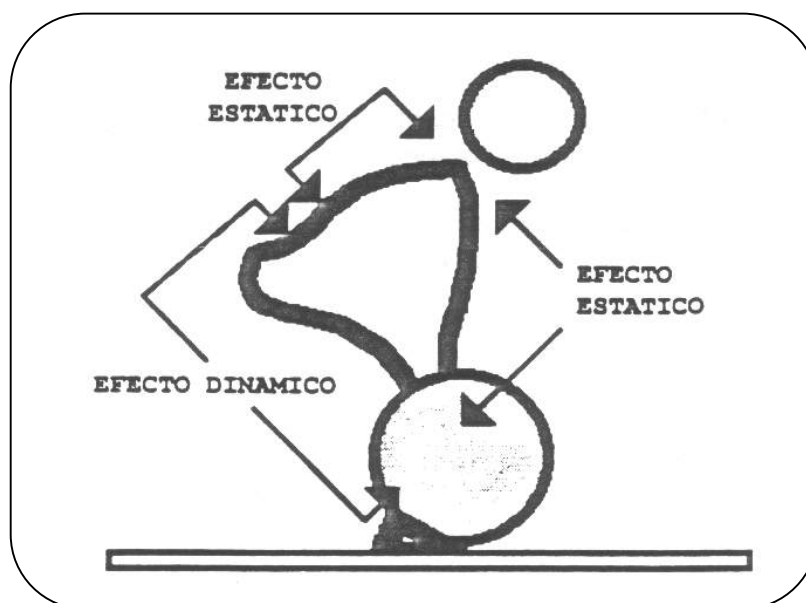
Capacidad del atleta para oponerse a la fatiga en el desarrollo repetido de fuerza. Es importante el modo en que se produce y transforma la energía

5. Tipos de trabajo muscular.

Existen diferentes tipos de trabajo muscular, los cuales vamos a ir analizando uno por uno:

- El trabajo muscular propulsor: preponderante en la mayoría de los gestos deportivos, permite por el acortamiento muscular, impulsar el peso del cuerpo o pesos externos, o también superar una resistencia.
- El trabajo muscular de frenado: interviene en la fase de amortiguamiento de los saltos y en la ejecución de gestos de puesta en acción. Se caracteriza por una elongación del músculo (extensión) que produce un efecto opuesto de contracción refleja y voluntaria.
- El trabajo muscular estático: sirve para la fijación de segmentos corporales o del cuerpo en su conjunto, en una posición determinada. Se caracteriza por una contracción muscular sin acortamiento.
- El trabajo muscular combinado: se caracteriza por una mezcla de los diversos tipos de trabajo anteriores.

6. Formas de trabajo estático y dinámico de los músculos en un movimiento de tracción.



7. Tipos de contracción muscular.

7.1. Isométrica.

El músculo puede producir una fuerza sin desplazamiento de sus inserciones.

7.2. Isotónica.

El músculo puede producir una fuerza con desplazamiento de sus inserciones. Si las inserciones musculares:

- Se acercan = Concéntrica.
- Se alejan = Excéntrica.
- Se alejan previamente para acercarse posteriormente en un tiempo muy breve = Pliométrica.

7.3. Auxotónica.

Representa la combinación de las sollicitaciones isométrica e isotónica. Ésta es la forma más frecuente de contracción en el ámbito deportivo.

8. **Carácter de la contracción muscular.**

Existen diferentes tipos, los cuales son:

- 8.1. Tónica: es una contracción fuerte y larga en la cual no es determinante la velocidad de la evolución de la fuerza (cristo).
- 8.2. Fásica: se halla la mayoría de las veces en gestos de carácter cíclico, en los cuales se necesitan diferentes magnitudes de fuerza (remo).
- 8.3. Fásico – tónica: alternancia de contracciones musculares tónicas y fásicas (combinación de elementos gimnásticos).
- 8.4. Explosivo – tónica: permite superar grandes resistencias, con una evolución rápida de fuerza (combinación de elementos gimnásticos).
- 8.5. Explosivo – balística: la caracteriza la puesta en acción de una fuerza máxima para una carga relativamente pequeña (lanzamientos).
- 8.6. Explosivo – reactivo – balístico: la caracteriza la puesta en marcha de una fuerza máxima como respuesta a una fuerte elongación muscular previa (fase de amortiguamiento en la batida de los saltos).
- 8.7. Acíclica: es la apuesta en acción de la fuerza que se realiza como respuesta a una resistencia por inercia (cambios de dirección).
- 8.8. Cíclica: es el trabajo de repetición de fuerza – velocidad, con mantenimiento de rendimiento (sprint).

9. **Esquema de las exigencias de la capacidad de fuerza en diferentes disciplinas deportivas.**

Porcentaje de fuerza determinante del rendimiento en el movimiento deportivo





10. Factores que influyen en la expresión de la fuerza.

Los factores que influyen en la expresión de la fuerza son los siguientes:

1. El tipo de fibra muscular.
2. La sección de la fibra muscular.
3. La coordinación intermuscular e intramuscular.
4. La liberación de energía.
5. La atención y control de la voluntad.
6. El nivel de dominio de la técnica.
7. La constitución.

10.1. Generalidades.

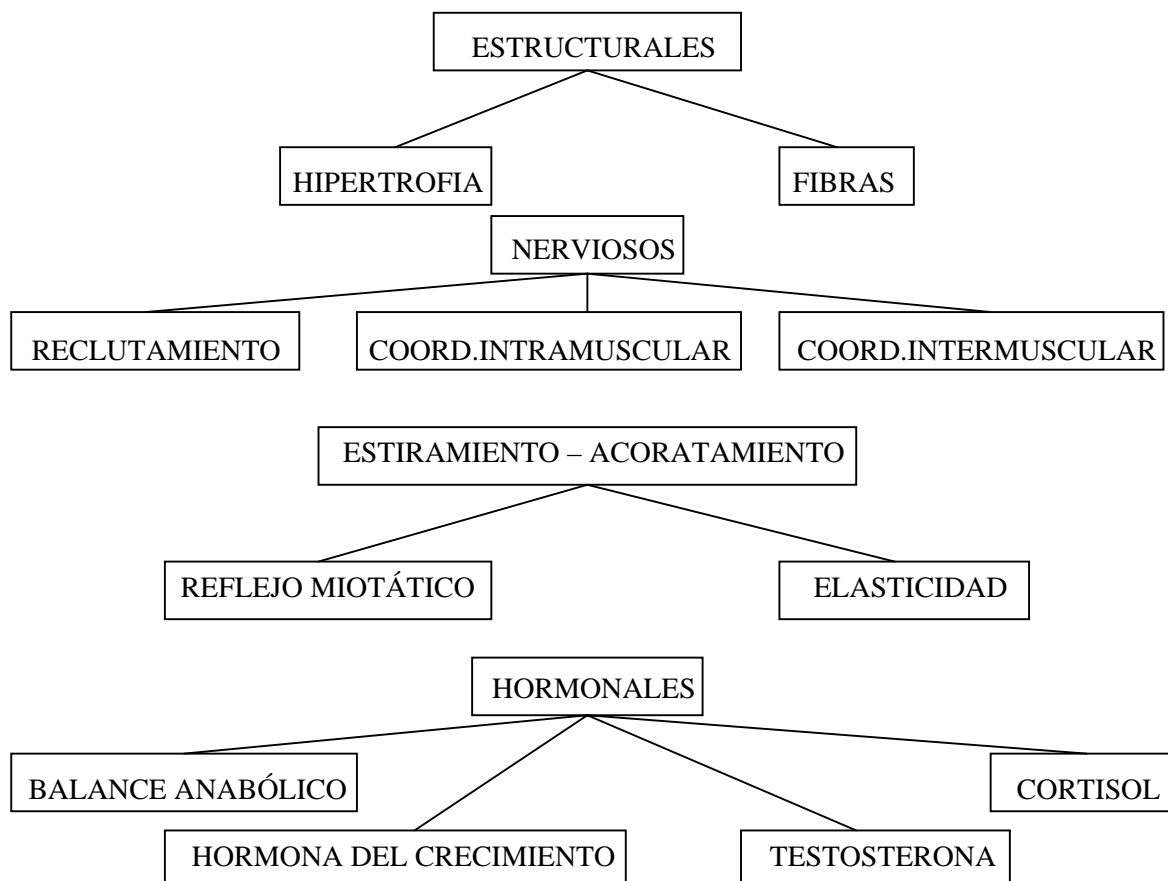
- La musculatura con el entrenamiento de fuerza, no se desarrollo de forma uniforme y regular.
- A los 7/8 años, apenas se ha alcanzado 1/3 de la fuerza máxima definitiva, produciéndose una aceleración considerable y sólo a partir de los 25 se suele alcanzar el posible valor final.
- Es de suma importancia antes de comenzar con un entrenamiento de fuerza regular, reducir descompensaciones.
- El entrenamiento ha de ser progresivo y gradual.
- Para que tenga efecto ha de ser continuo y frecuente.
- Todo ejercicio a realizar con sobrecarga, por muy sencillo que sea, necesita de una fase de aprendizaje.

11. Fundamentos biológicos sobre el desarrollo de la manifestación de fuerza.

La capacidad de un deportista para desarrollar fuerza depende de los siguientes factores:

1. Estructurales, o relacionados con la composición del músculo.
2. Nerviosos, relacionados con las unidades motoras.
3. Los relacionados con el ciclo estiramiento acortamiento.
4. Hormonas.

A continuación se muestra una clasificación de los diferentes factores necesarios para el desarrollo de la fuerza:



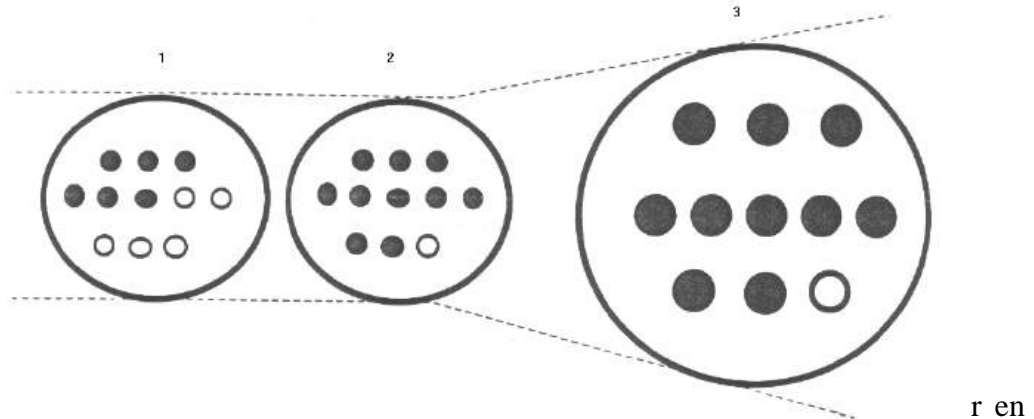
11.1. Hipertrofia.

Teóricamente un aumento del tamaño del músculo puede ocurrir como resultado de un:

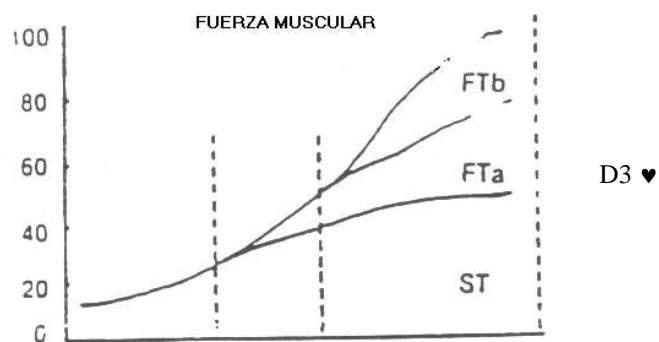
- Aumento del número y la talla de las miofibrillas.
- Aumento del tamaño del tejido conectivo y de otros tejidos no contráctiles del músculo.
- Aumento de la vascularización.
- Aumento del tamaño y, probablemente, del número de fibras musculares.

La secuencia en el entrenamiento de la fuerza que nos da lugar al fenómeno de la hipertrofia sigue el siguiente esquema:

1. En el primer caso, el sujeto no entrena.
2. En el segundo caso, el sujeto no llega a la hipertrofia pero tiene mayor número de fibras dispuestas.
3. En el tercer caso, se llega a la hipertrofia, que generalmente se produce a la tercera semana de entrenamiento.

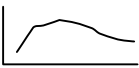
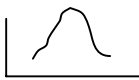
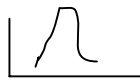
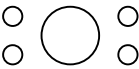
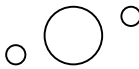
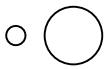


- La hipertrofia muscular se debe especialmente a un aumento en el número y en el tamaño de las miofibrillas, pero no en el número de fibras musculares.
- El entrenamiento de la fuerza que se acompaña de hipertrofia puede disminuir la resistencia aeróbica por disminución de la densidad capilar.
- El entrenamiento de la resistencia aeróbica se acompaña de fibras - II - en fibras - I -. Sin embargo, el entrenamiento de fuerza no transforma las fibras - I - en - II -.
- El conocimiento del porcentaje de fibras lentas y rápidas pueden ser un buen criterio de selección. En ausencia de otros medios, el test de salto vertical nos puede dar una idea indirecta de dicho porcentaje.
- La adaptación neural al entrenamiento varía en función del tipo de entrenamiento realizado.
- Durante las contracciones isométricas submáximas progresivamente crecientes, las unidades motoras se reclutan siguiendo el principio de la talla (I - IIA - IIB). A su vez, cada unidad motora reclutada, va aumentando progresivamente su frecuencia de impulso nervioso.



- Durante los movimientos balístico – explosivos, es muy probable que solamente se recluten selectivamente, a una gran frecuencia de impulso nervioso, las unidades motoras que inervan a las fibras musculares IIB.

Las características de las fibras musculares nombradas quedan reflejadas en el siguiente cuadro:

Características	Tipo I	Tipo IIA	Tipo IIB
<i>Denominación</i>	Lentas	Rápidas	Rápidas
<i>Tensión muscular</i>			
<i>Vascularización</i>			
<i>Fatigabilidad (índice)</i>	0,8-1,2	0-0,8	
<i>Glúcidos</i>	+++	+++	+
<i>Lípidos</i>	+++	+	-
<i>ATPasa</i>	+	++	+++
<i>Mioglobina</i>	+++	++	+
<i>Talla de una fibra</i>	+	++	+++
<i>Número de miofibrillas por fibra</i>	+	++	+++
<i>Tiempos de contracción</i>	99-140 ms.	40-88 ms.	

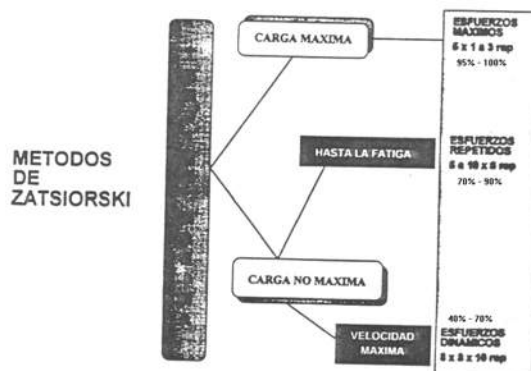
12. Métodos para el entrenamiento de la fuerza.

Los métodos para el desarrollo de la capacidad de fuerza, se realizan por medio de vencer resistencias, que bien pueden ser aplicadas mediante el propio peso corporal (autocarga), ejercicios con compañero, ejercicios con halteras, etc.

La forma de trabajo más generalizada es mediante series de repeticiones. Con especificación de:

- a) Intensidad (% sobre el máximo).
- b) Número de repeticiones.
- c) Número de series.
- d) Velocidad de ejecución del ejercicio.

En el entrenamiento de fuerza es necesario aplicar la forma de entrenamiento que corresponda a la forma de contracción predominante del ejercicio competitivo, para que se puedan crear las adaptaciones morfológicas y bioquímicas especiales que se requieren en la disciplina competitiva.



13. Metodología del e

La metodología del entrenamiento de la fuerza la han tratado muchos y diversos autores y de distintos puntos de vista. Uno de esos autores es *Bosco*, según el los componentes de la carga en los diferentes tipos de fuerza son:

Tipo de entrenamiento	Fuerza explosiva	Resistencia muscular	Fuerza máxima
Carga en % del máximo	10 – 40%	40 – 80%	80 – 100%
Nº de repeticiones	10 – 20 por serie	20 – 100 por serie	1 – 10 por serie
Nº de series	4 – 6	3 – 4	4 – 6
Recuperación entre la serie	2 – 3 min.	1 – 3 min.	4 – 5 min.
Velocidad de ejecución	máxima	baja	media, máxima

Mientras que para *Letzelter*, la definición, característica y clasificación de cada uno de los métodos de entrenamiento de la fuerza son:

Método	Intensidad	Repeticiones	Pausa	Series	Velocidad del movimiento	Objetivo principal
Repeticiones (I)	85–100%	1 – 5	2 – 5 min.	3 – 5 5 – 8	Explosiva	Fuerza máx. dinámica (Fuerza explosiva)
Repeticiones (II)	70–85%	6 – 10	2 – 4 min.	3 – 5	Continua Lento	Fuerza máxima (Hipertrofia)
Intensivo por						

Intervalos (I)	30–70%	6 – 10	3 – 5 min.	4 – 6	Explosiva	Fuerza velocidad
Intensivo por Intervalos (II)	30–70%	8 – 20	60 – 90 seg.	3 – 5	Continua explosiva	Fuerza resistencia máx. Resistencia a la fuerza velocidad
Extensivo por Intervalos (I)	40–60%	15 – 30	30 – 60 seg.	3 – 5	Continua	Fuerza resistencia general (Tolerancia a la carga)
Extensivo por Intervalos (II)	20–40%	Superior a 30	30 – 60 seg.	4 – 6	Continua	Fuerza resistencia (Tolerancia a la carga)

Realizando un estudio específico de cada uno de los métodos de entrenamiento de la fuerza, *Badillo* obtiene las siguientes características de cada uno de ellos:

1. Método de intensidades máximas I.

Intensidad aproximada	90 – 100%	<i>Carácter del esfuerzo:</i> Mayor número posible de repeticiones por serie.
Repeticiones por serie	1 – 3	
Series	4 – 8	
Descanso entre series	3 – 5 min.	
Velocidad de ejecución	máxima	
<i>Efectos principales:</i>		<i>Observaciones:</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de la fuerza máxima, sin una hipertrofia apreciable. - Mejora la coordinación intramuscular. - Reduce el déficit de fuerza. - Se puede incrementar la fuerza sin mucho volumen de trabajo. 		<ul style="list-style-type: none"> - No se debe emplear con deportistas principiantes. - Presenta riesgo de lesiones si no existe una preparación previa adecuada. - Debe combinarse con métodos de carga medianas y ligeras.

2. Método de intensidades máximas II.

Intensidad aproximada	85 – 90 %	<i>Carácter del esfuerzo:</i> Mayor número posible de repeticiones por serie.
Repeticiones por serie	3 – 5	
Series	4 – 5	
Descanso entre series	3 – 5 min.	
Velocidad de ejecución	máxima	

<p><i>Efectos principales:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Incremento de la fuerza máxima, con algo de hipertrofia. - Mejora la coordinación intramuscular. <ul style="list-style-type: none"> - Reduce el déficit de fuerza. - Se puede incrementar la fuerza sin mucho volumen de trabajo. 	<p><i>Observaciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - No se debe emplear con deportistas principiantes. - Presenta riesgo de lesiones si no existe una preparación previa adecuada. - Debe combinarse con métodos de carga medianas y ligeras.
--	---

3. Método de repeticiones I.

<p>Intensidad aproximada Repeticiones por serie Series Descanso entre series Velocidad de ejecución</p>	<p>80 – 85 % 5 – 7 3 – 5 3 – 5 min. media/alta</p>	<p><i>Carácter del esfuerzo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Máximo número posible de repeticiones por serie. Este método puede tener una variante si se incluyen repeticiones con ayuda de un compañero, cuando el deportista ya no puede realizarlas por sí sólo.
<p><i>Efectos principales:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de la fuerza máxima. - Hipertrofia media. - La puesta en juego de factores nerviosos se hace en peores condiciones por la fatiga. 		<p><i>Observaciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Se puede utilizar con principiantes, si el número de repeticiones no es el máximo posible. - La tensión muscular máxima sólo se alcanza en las últimas repeticiones.

4. Método de repeticiones II.

<p>Intensidad aproximada Repeticiones por serie Series Descanso entre series</p>	<p>70 – 80 % 6 – 12 3 – 5 2 – 5 min.</p>	<p><i>Carácter del esfuerzo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Máximo número posible de repeticiones por serie. Este método puede tener también la variante anterior de incluir repeticiones
---	---	--

Velocidad de ejecución	media/alta	con ayuda, pero es menos frecuente.
Efectos principales: - Fuerza máxima. - Hipertrofia muscular alta. - Efecto pobre o negativo sobre los procesos nerviosos. - Mayor amplitud de UMs reclutadas y agotadas.		Observaciones: - Adecuada para principiantes, si el número de repeticiones no es el máximo posible. - No es adecuado si no se desea aumento de peso. - Puede considerarse con el entrenamiento básico de la fuerza. - Tiene poca aplicación en deportistas avanzados, ya que la hipertrofia da lentitud neuromuscular.

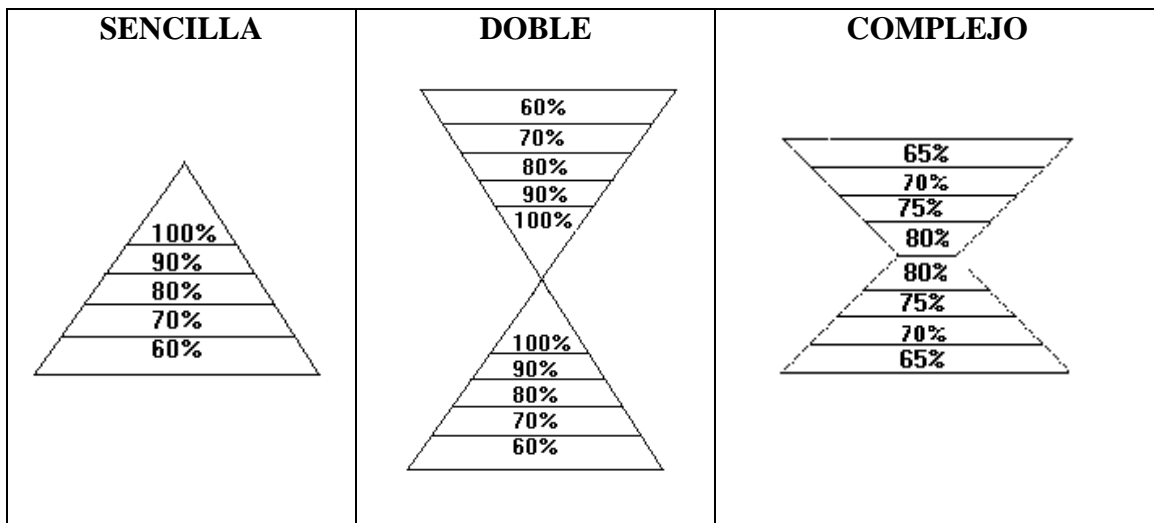
5. Método de repeticiones III.

Intensidad aproximada Repeticiones por serie Series Descanso entre series Velocidad de ejecución	60 – 75 % 6 – 12 3 – 5 3 – 5 min. media	Carácter del esfuerzo: - No se agota el número máximo posible de repeticiones por serie.
Efectos principales: - Efectos medios generalizados sobre todos los factores de la fuerza. - Acondicionamiento general de músculos y tendones como preparación para soportar cargas más exigentes en el futuro.		Observaciones: - Solo útil para jóvenes, principiantes y deportistas con muy poca necesidad de desarrollo de la fuerza. - Sólo utilizable durante el primer año de entrenamiento. En deportista muy jóvenes puede ampliarse un poco más.

6. Método mixto: pirámide.

Intensidad aproximada Repeticiones por serie Series Descanso entre series Velocidad de ejecución	60 – 100 % 1 – 8 7 – 14 3 – 5 min. media o máxima	Carácter del esfuerzo: - Máximo número de repeticiones por serie.
---	---	---

<p><i>Efectos principales:</i></p> <p>- Efecto múltiple, como combinación de todos los demás, y ahorra tiempo.</p>	<p><i>Observaciones:</i></p> <p>- Puede ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sencilla.</i> • <i>Doble:</i> para que este método tenga efecto. • <i>Complejo:</i> la subida con pocas repeticiones poco grado de fatiga y el retorno con el mayor número de repeticiones por serie.
--	---



7. Métodos en régimen de contracción isométrica.

<i>Isométrico máximo</i>		<i>Isométrico hasta la fatiga</i>	
Intensidad	100%	Intensidad	60 – 90%
Duración contracción	3 – 6 seg.	Duración contracción	12 – 20 seg.
Repeticiones por serie	2 (T/RJ/T)	Repeticiones por serie	1
Series	5	Series	3 – 5
Descanso entre series	3 min.	Descanso entre series	3 min.
<p><i>Observaciones:</i></p> <p>- La hipertrofia desarrollada es inferior que con los métodos concéntricos, y se producen sin incremento de capilarización.</p> <p>- La ganancia de fuerza se produce en el ángulo de trabajo.</p> <p>- El aumento de fuerza se produce sobre todo por la coordinación intramuscular. Perjudica la coordinación intermuscular.</p>		<p><i>Observaciones:</i></p> <p>- Con normalidad se produce mayor hipertrofia que con la isometría máxima.</p> <p>- Utilizable en recuperaciones.</p>	

8. Método excéntrico.

Intensidad aproximada	120–150 %	<i>Carácter del esfuerzo:</i> - Número de repeticiones que permita el control del peso a desplazar.
Repeticiones por serie	1 – 6	
Series	4 – 5	
Descanso entre series	3 – 5 min.	
Velocidad de ejecución	control	
<i>Efectos principales:</i> - El trabajo excéntrico no provoca una hipertrofia superior al concéntrico. - Los mejores efectos para la ganancia de fuerza se obtendrán con una combinación excéntrica (120 – 140%) y concéntrica (80%).		<i>Observaciones:</i> - Posibilidades de lesión, por tensiones muy elevadas. - Por perturbaciones musculares, recuperación larga por muchas agujetas. - Utilización poco frecuente en el macrociclo y alejada del periodo de competiciones.

9. Método de esfuerzos dinámicos.

Intensidad aproximada	30 – 70 %	<i>Carácter del esfuerzo:</i> - No se agotan las posibilidades máximas de repeticiones por serie. La velocidad de ejecución debe mantenerse casi al máximo nivel hasta la última repetición.
Repeticiones por serie	6 – 10	
Series	4 – 6	
Descanso entre series	3 – 5 min.	
Velocidad de ejecución	máx./explo	
<i>Efectos principales:</i> - Menor efecto sobre la fuerza máxima. - Mejora la frecuencia de impulso y la sincronización.		<i>Observaciones:</i> - El número de repeticiones por serie no debe ser el máximo posible. De no cumplirse este requisito, nos acercaríamos a un tipo de estímulo orientado a la resistencia, la velocidad disminuye y los efectos se desvían hacia la fibras ST.

10. Método pliométrico.

Intensidad aproximada	(*)	<i>Carácter del esfuerzo:</i>
------------------------------	-------	-------------------------------

Repeticiones por serie	5 – 10	- Número de repeticiones que permita el control del peso a desplazar.
Series	3 – 5	
Descanso entre series	5 – 10 min.	
Velocidad de ejecución	máx./explo.	
<i>Efectos principales:</i>		<i>Observaciones:</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Mejora de los procesos neuromusculares. - Especial efecto sobre los mecanismos inhibidores y facilitadores de la contracción muscular. 		<ul style="list-style-type: none"> - El tiempo de contacto como la altura de caída deben ajustarse con el fin de que se produzca un salto lo más elevado posible. - A medida que aumenta la altura es mayor la fuerza excéntrica desarrollada y menor la concéntrica. - Los ejercicios pliométricos no se limitan a los clásicos saltos existen otras posibilidades.

(*)	Baja: saltos simples con superación de pequeños obstáculos.
	Media: multisaltos con poco desplazamiento y saltos en profundidad desde pequeñas alturas.
	Alta: multisaltos con desplazamiento amplio – saltos desde mayores alturas 50-80 cm. Y saltos con pequeñas cargas.
	Máxima: saltos en profundidad desde mayores alturas y saltos con grandes cargas.

14. Relación entre repeticiones por serie y efectos de entrenamiento.

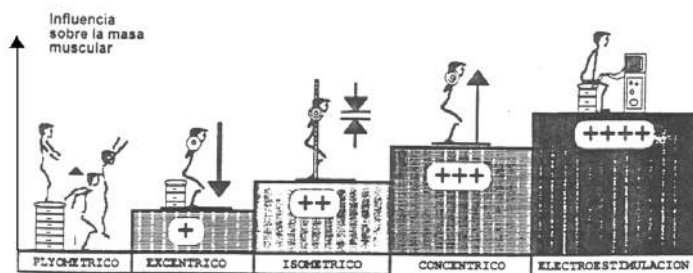
TIPO	REPETICIONES				
	1 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 20	> 20
<i>Fuerza máxima (vía neural)</i>	++++	++			
<i>Fuerza máxima (vía hipertrofia)</i>	+	++	++++	+	
<i>Fuerza explosiva (cargas altas)</i>	++++	+++			
<i>Fuerza explosiva (cargas medias)</i>	++++	++++	+++		
<i>Fuerza explosiva (cargas ligeras)</i>	+++	++++	+++		
<i>Resistencia a la fuerza (cargas altas)</i>	++	++++	+		
<i>Resistencia a la fuerza (cargas medias)</i>		++++	+++		
<i>Resistencia a la fuerza (cargas ligeras)</i>			++	+++	++++

15. Efectos fundamentales de distintos métodos de entrenamiento de fuerza.

MÉTODO	EFECTO					
	Hipertrofia	Fuerza máxima	Fuerza explosiva	Déficit	Reflejo	Inhibición
<i>Int. Máximas I</i>	+	++	+++	+++		++
<i>Int. Máximas II</i>	++	+++	++	++		+
<i>Repeticiones I</i>	+++	+++	+	+		+
<i>Repeticiones II</i>	++++	++	+			
<i>Repeticiones III</i>	+++	++(1)				
<i>Pirámide</i>	++	++	+	+		+
<i>Isométrico</i>	+	++	+(2)	++		+
<i>Excéntrico</i>	+	+++		+++		++
<i>Esf. Dinámicos</i>		+	++	++		+
<i>Pliometría</i>	¿ (3)		+++	++	++	++

- (1) : para sujetos no entrenados y con bajo nivel de fuerza.
- (2) : Con intensidades del 60 – 80% y contracciones muy breves.
- (3) Siempre será pequeña y selectiva sobre las fibras FT.

16. Efectos del trabajo de fuerza sobre la hipertrofia muscular en función del tipo de trabajo y régimen de contracción.



17. Los métodos de entrenamiento de fuerza y el nivel del deportista.

MÉTODO	NIVEL			
	Jóvenes	Principiantes	Confirmados	Alto nivel
Int. Máximas I			X	X
Int. Máximas II			X	X
Repeticiones I		X	X	X
Repeticiones II	X	X		
Repeticiones III	X	X		

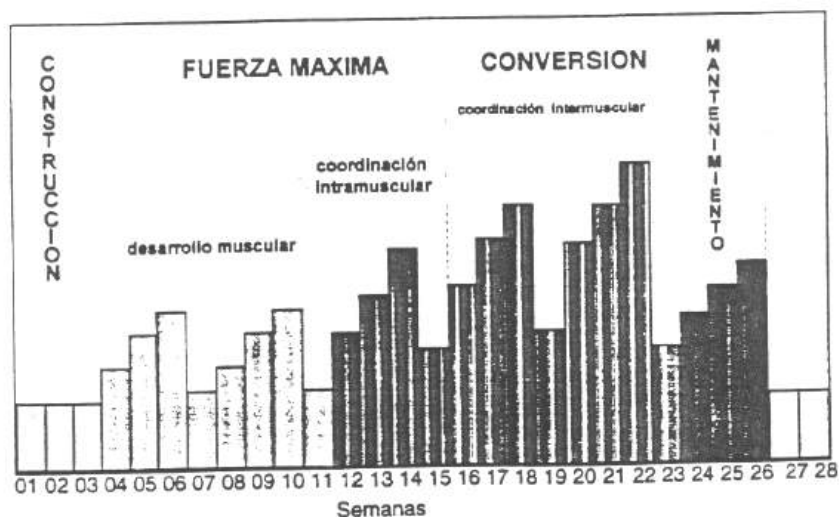
Pirámide	X	X	X	X
Isométrico:				
- Máximo			X	X
- Hasta la fatiga	X	X	X	X
Excéntrico			X	X
Esf. Dinámicos	X	X	X	X
Pliometría:	X	X		
- baja	X	X	X	X
- media		X	X	X
- alta			X	X
- máxima				

18. La periodización tradicional del entrenamiento de la fuerza.

La periodización tradicional del entrenamiento de la fuerza queda dividido en tres periodos que a su vez se subdividen en varios periodos, los cuales tienen un objetivo marcado, tal y como muestra el siguiente cuadro:

<i>Periodo Preparatorio</i>	1	Fase de construcción	Fortalecimiento general, variedad en los ejercicios, ejercicios con autocarga etc.
	2	Fase de fuerza máxima	Desarrollo de la fuerza máxima de los músculos implicados en la actividad deportiva. Ejercicios con pesas y/o máquinas. Del entrenamiento de desarrollo muscular al trabajo de coordinación intramuscular.
<i>Periodo Competitivo</i>	3	Fase de conversión	Transformación de la fuerza máxima adquirida en fuerza específica. Trabajo de coordinación intermuscular.
	4	Fase de mantenimiento	Trabajo de mantenimiento de las coordinaciones intra e intermusculares adquiridas.
<i>Periodo de Transición</i>	5	Descanso	Cese del trabajo muscular.

PERIODIZACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA



19. Posibilidades del entrenamiento de fuerza.

Las posibilidades del entrenamiento de la fuerza según las diferentes edades es:

	Edad	
	Hombres	Mujeres
Inicio de la fuerza explosiva (saltos con el peso corporal)	7 - 8	7 - 8
Inicio del desarrollo muscular (Autocargas, parejas, circuitos)	9 - 11	9 - 11
Mayor entrenamiento de la fuerza explosiva y desarrollo muscular (máquinas y/o pesas)	12 - 14	11 - 13
Inicio del entrenamiento de la coordinación intramuscular y de la fuerza específica	14 - 16	13 - 15
Comienzo del entrenamiento hacia el máximo rendimiento	17	16

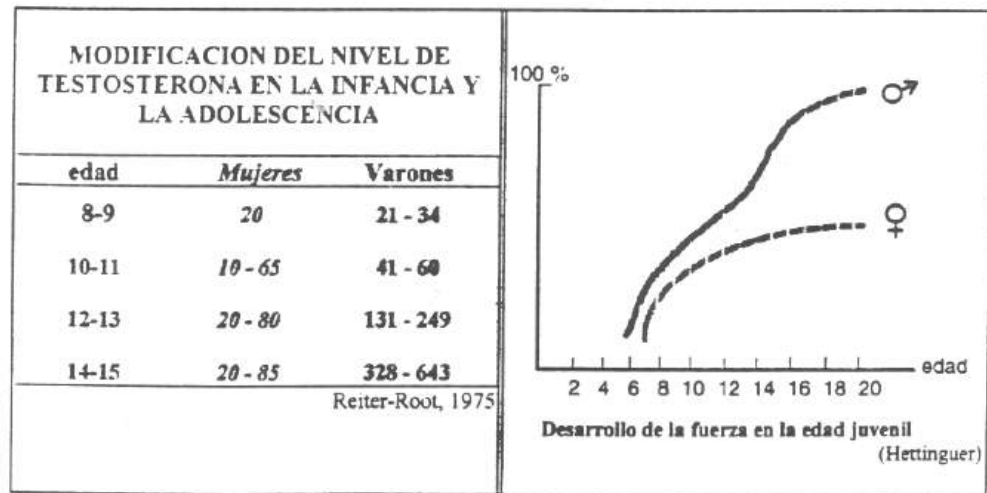
Mientras que el desarrollo de la fuerza máxima en las diferentes edades es:

- **8/9 años:** no se produce ningún aumento de fuerza máxima.
- **10/12 años:** ligero aumento de la fuerza como consecuencia de la mejora de coordinación inter e intramuscular, sin que se produzca hipertrofia.
- **13/14 años:** aparición de la hipertrofia muscular junto con el incremento de fuerza, debido a la secreción hormonal.
- **15/16 años:** incremento de la fuerza principalmente por la hipertrofia.

Los principios del entrenamiento de la fuerza en la infancia y la adolescencia a tener en cuenta:

1. El desarrollo de la fuerza en niños y adolescentes ha de excluir totalmente el riesgo de lesiones.
2. El entrenamiento de la fuerza ha de servir para una formación general y armónica, debe adaptarse a la edad, debiendo realizarse de forma variada y atractiva.
3. Debido a la relación que existe entre la técnica y la fuerza es indispensable que la fuerza comience a desarrollarse de forma adecuada, pero pronto.
4. Todo joven que comience un entrenamiento de fuerza con sobrecargas, debe haber pasado un examen ortopédico previo.

Algunas consideraciones a tener presentes en el entrenamiento de jóvenes quedan reflejado en el siguiente gráfico:



20. Ejercicios para el desarrollo de la fuerza.

Los ejercicios para mejorar la fuerza son muy numerosos y variados pero generalmente los más utilizados son:

- *Ejercicios de efecto localizado:*

Pectoral – Fuerza – Biceps – Triceps – Lumbares – Abdominales, etc.
- *Ejercicios de efecto generalizado con grandes cargas y máxima fuerza:*

Sentadillas – tirones, etc.
- *Ejercicios de efecto generalizado y máxima potencia:*

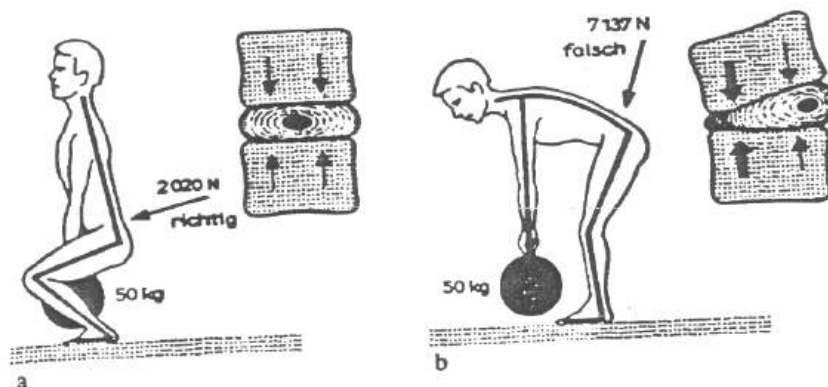
Arrancada – Cargada – Envi3n, etc.
- *Ejercicios de efecto generalizado sobre movimientos explosivos:*

Multisaltos – Multilanzamientos.
- *Ejercicios de efecto específico sobre las cualidades de una especialidad dada:*

Ejercicio específico o gestos de competici3n con sobrecarga.
- *Ejercicios de efecto específico sobre las cualidades de competici3n:*

El ejercicio de competici3n.

En los ejercicios de fuerza la postura es esencial, como muestra la figura, ya que sino los problemas sobre todo en la columna vertebral se podr3an suceder:



Los distintos regímenes de trabajo tienen una secuencia determinada dentro de un ciclo de entrenamiento y deben ir apareciendo progresivamente en el transcurso de los años.

Un ejemplo podría ser la propuesta realizada por Polikin y King (1991) sobre la evolución en porcentajes de los diferentes métodos de trabajo a través de tres temporadas de entrenamiento de la fuerza para un equipo de rugby, con la premisa de que, los jugadores han sobrepasado la pubertad y no tienen ninguna experiencia en el entrenamiento de la fuerza.

MÉTODOS	AÑOS		
	1°	2°	3°
Resistencia a la fuerza	35	15	8
Fuerza máxima por hipertrofia	45	30	19
Fuerza máxima por intensidades máximas	5	25	28
Fuerza máxima por entrenamiento excéntrico	3	8	15
Fuerza explosiva	12	22	30

TEMA 10

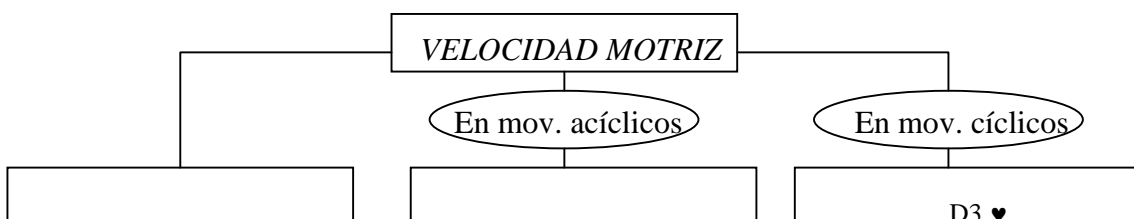
EL ENTRENAMIENTO DE LA VELOCIDAD

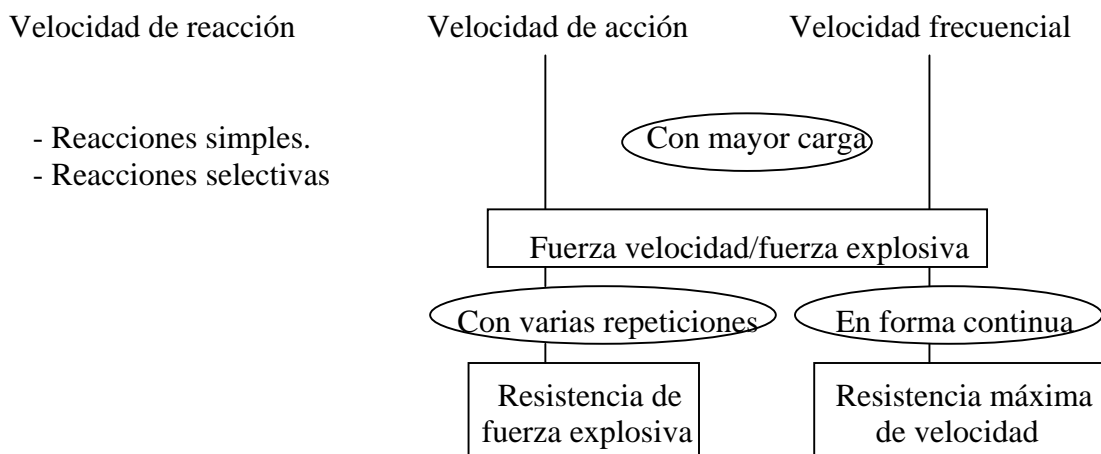
1. Definiciones y características de las diferentes formas de velocidad.

Las diferentes definiciones que se encuentran acerca de la velocidad son:

- *Grosser*: capacidad de alcanzar en determinadas condiciones velocidades máximas de reacción y de movimiento, en base a procesos cognitivos, máxima fuerza de voluntad y funcionalidad del sistema neuromuscular.
- *Bauersfield*: capacidad del deportista de realizar acciones motoras en un tiempo mínimo.
- *Bompa*: capacidad para desplazarse o moverse más rápidamente.

Las manifestaciones de la velocidad quedan reflejados en el siguiente cuadro:





Las características de las diferentes formas de encontrarnos la velocidad se presentan en el siguiente cuadro:

Velocidad de reacción	Velocidad de acción (velocidad de movimiento)	Velocidad frecuencial (frecuencia de movimiento, coordinación rápida, velocidad de base)
Capacidad de reaccionar en el menor tiempo posible frente a un estímulo. Ej.: sencilla – salida selectiva – portero	Capacidad de realizar movimientos acíclicos a velocidad máxima frente a resistencias bajas. Ej.: golpe en tenis, acción de esgrima.	Capacidad de realizar movimientos cíclicos a velocidad máxima frente a resistencias bajas. Ej.: skippings, sprints lanzadas.

En el deporte, la velocidad aparece de las siguientes formas motoras:

	Velocidad de reacción	Velocidad en movimientos acíclicos	Velocidad en movimientos cíclicos
<i>Con poca participación de la fuerza</i>	Velocidad de movimiento (golpe tenis de mesa)	Velocidad de movimiento (acción en esgrima)	Velocidad frecuencial (sprints lanzados)
<i>Con mayor participación de la fuerza y/o mayor tiempo de realización</i>	Fuerza – velocidad (despegues, aceleraciones)	Fuerza – velocidad (saltos, lanzamientos, golpes)	Fuerza – velocidad (salidas hacia delante) Resistencia a la Vmáx. (sprints cortos de 6-16'')

2. Posibilidades de movimientos veloces.

Las posibilidades de movimientos veloces y las formas de velocidad con la que se identifican se explican a continuación:

Posibilidades de movimientos veloces	Ejemplos	Formas de velocidad
1. Inicio de acciones motoras.	Salidas de todo tipo, guardameta, jugadores, luchadores.	Velocidad de reacción, de acción y de fuerza.
2. Movimientos aislados sin resistencias elevadas	Golpes de tenis de mesa, boxeo, esgrima, badminton.	Velocidad de acción.

(movimientos acíclicos)		
3. Movimientos homogéneos continuados que abarcan un espacio reducido y sin resistencia elevada (movimientos cíclicos)	Skipping, tappings.	Velocidad frecuencial.
4. Movimientos homogéneos continuados que ocupan un espacio amplio y sin resistencia elevada (movimientos cíclicos)	Sprints lanzados.	Velocidad frecuencial.
5. Movimientos con mayor resistencia (superior al 30% de la fuerza máxima), sobre todo movimientos de aceleración.	Salidas, lanzamientos, golpes, saltos, acciones de lucha.	Fuerza – velocidad.
6. Movimientos continuados más prolongados de tipo cíclicos.	Sprints superiores a 5° hasta 15° aprox.	Resistencia de velocidad máxima.
7. Movimientos acíclicos/cíclicos que se repiten varias veces.	Varias salidas y sprints sin y con cambios de dirección, slalom en el esquí, acciones de juego y de lucha.	Resistencia de fuerza – velocidad.

3. Los tipos de velocidad y las modalidades deportivas en las que participan.

Existen dos formas de movimiento, movimiento acíclico y cíclico, que dan lugar a seis tipos diferentes de velocidades, tales como:

- Velocidad de reacción.
- Velocidad de movimiento.
- Velocidad frecuencial.
- Fuerza – velocidad.
- Resistencia de fuerza explosiva.
- Resistencia máxima de velocidad.

Las modalidades deportivas en las que participan cada una de estas velocidad quedan reflejadas en el siguiente cuadro:

	Acíclica	Cíclica	Velocidad de reacción	Velocidad de movimiento	Velocidad frecuencial	Fuerza – velocidad	Resistencia de fuerza explosiva	Resistencia máxima de velocidad
Badminton	X		X	X				
Baloncesto	X	X	X	X	X	X	X	
Montañismo	X	X						
Culturismo	X							
Boxeo	X		X	X		X	X	
Hockey sobre hielo	X	X	X			X	X	X
Patinaje artístico	X	X				X	X	
Patinaje velocidad		X				X		X
Esgrima	X		X	X		X	X	
Fútbol	X	X	X	X	X	X	X	
Halterofilia	X					X		
Golf	X							
Balonmano/hockey	X	X	X	X	X	X	X	X
Judo/karate/lucha	X		X			X	X	
Piragüismo	X	X				X	X	X

Power lifting	X							
Ciclismo/biking		X			X	X		X
Remo		X					X	X
Tiro	X							
Natación		X			X			X
Esquí alpino	X	X	X			X	X	
Esquí de fondo		X					X	X
Escalada deportiva	X							
Sprint		X	X		X	X		X
Salto	X	X			X	X		
Squash	X		X	X			X	
Surf/vela	X							
Tenis	X		X	X		X	X	
Tenis de mesa	X		X	X				
Triatlón		X						X
Gimnasia artística	X		X			X	X	
Voleibol	X		X	X		X	X	
Lanzamientos	X					X		

4. Entrenamiento de la velocidad.

Los objetivos del entrenamiento de la velocidad son los siguientes:

1. Máxima reacción frente a señales (acústicas: velocistas; ópticas: portero).
2. Minimizar las fases de aceleración.
3. Conseguir velocidades en movimientos aislados y en frecuencias de movimientos y en caso de velocidades de desplazamiento.
4. Mantener movimientos lo más rápidos posibles tantas veces u durante el mayor tiempo posible sin marcadas pérdidas de velocidad.
5. Realizar acciones motrices combinadas con óptima precisión y a máxima velocidad.

Los factores que influyen en la velocidad motriz se dividen en cuatro grupos diferentes:

1. Factores hereditarios, evolutivos de aprendizaje: destacan:
 - Sexo.
 - Constitución.
 - Edad.
 - Técnica deportiva (grado de calidad).
 - Anticipación al movimiento.
2. Factores sensoriales – cognoscitivos, psíquicos: destacan:
 - Concentración (atención selectiva).
 - Recepción de la información, su asimilación, control y regulación.
 - Motivación, fuerza de voluntad y disposición para el esfuerzo.

3. Factores neuronales: destacan:

- Reclutamiento y frecuenciación de unidades motoras (coordinación intramuscular).
- Cambios de excitación e inhibición en el sistema nervioso central.
- Velocidad conductora de estímulos.
- Preinervación.
- Inervación refleja.

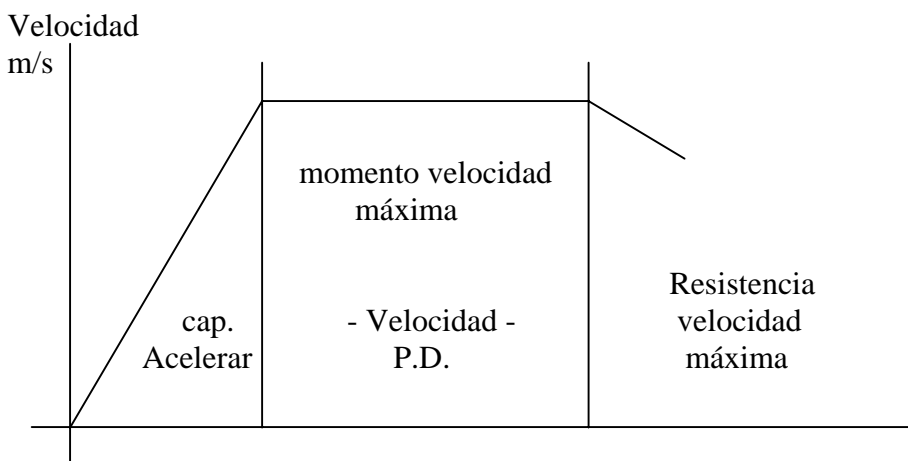
4. Factores tendo – musculares: destacan:

- Distribución de los tipos de fibras musculares.
- Sección transversal de las fibras FT.
- Velocidad de contracción muscular.
- Elasticidad de músculos y tendones.
- Extensibilidad (viscosidad).
- Elongación muscular y condiciones de palanca de extremidades y tronco.
- Vías energéticas.
- Temperatura muscular.

La velocidad como hemos visto está presente en la mayoría de los deportes, aunque sea en una de las modalidades motrices de la misma. A continuación analizamos en qué tipo de movimiento aparecen estas formas motrices de velocidad:

1. *Velocidad de reacción*: presente en movimientos cíclicos y acíclicos.
2. *Velocidad de movimiento*: presente en movimiento cíclicos.
3. *Velocidad frecuencial*: presente en movimientos cíclicos.
4. *Velocidad – fuerza*: presente en movimientos cíclicos y acíclicos.
5. *Resistencia de fuerza explosiva*: presente en movimientos acíclicos.
6. *Resistencia de velocidad* (resistencia de velocidad máxima): presente en movimientos cíclicos.

Dentro de este gráfico quedan representado el momento en que se da cada una de las formas motrices de velocidad:



Velocidad de reacción

La velocidad de reacción no puede ser mejorada con el entrenamiento, ya que, es la capacidad de responder en el menor tiempo posible frente a un estímulo (pueden ser, reacciones simples ante un disparo o reacciones complejas ante un tiro a puerta), es decir, es una capacidad innata. Lo que sí se puede mejorar mediante la repetición es reducir al mínimo el tiempo de reacción, a través de los siguientes ejercicios:

- Todo tipo de ejercicios de reacción desde reposo o bien en movimiento a partir de señales auditivas o visuales.
- Juegos de reacción (persecución, tocar y coger), juegos con balón.
- Relevos.
- Salidas desde diferentes posiciones del cuerpo frente a estímulos aditivos, visuales, táctiles.

Para la utilización de estos ejercicios se utiliza la siguiente metodología:

- Primero en condiciones sencillas.
- Progresivamente en condiciones variables (señales, posiciones).
- Relación T/D: ejercicio reacción/ 2-3 min. (activo)... hasta 10 ejercicios.
- Aplicar en lo posible en estado de descanso (después de calentamiento, al principio de la sesión de entrenamiento).

Las demás formas motrices de velocidad se pueden entrenar, pero para ello debemos tener presente lo siguiente:

- Para mejorar la velocidad, el ejercicio elegido debe poder ser ejecutado a velocidad máxima con las siguientes condiciones:
 - a) La técnica tiene que ser correcta para garantizar la ejecución del movimiento con velocidad límite.
 - b) La atención se centrará en la velocidad y no en el movimiento de cumplir el objetivo motor.
 - c) La duración de los ejercicios ha de ser tal que al finalizar los mismos, no se reduzca la velocidad a causa del cansancio.
- Para entrenar la velocidad siempre se utiliza el **método de repeticiones**, desde el concepto de emplear el 100%. Por ejemplo:

2 x (5 x 30 m. x 100% x 3') x 15'

2 x (5 x 80 m. x 100% x 6-8') x 15'

En el **método de repeticiones** es fundamental el tiempo de descanso entre las repeticiones, ya que debe ser tan bueno que permite al deportista

afrontar la siguiente repetición con las mismas condiciones que la anterior, es decir, con la máxima intensidad.

Weiner dice con respecto al tiempo de descanso lo siguiente:

- Si se corren distancias cortas (20 – 30 m.), como en el primer ejemplo, son suficiente 3 minutos de pausa para una recuperación completa.
- Si se corren distancias más largas (80 m.), como en el segundo ejemplo, se emplean de 6-8 minutos de recuperación. Con distancias largas entrenamos velocidad de acción, por eso la recuperación debe ser larga para permitir que la contracción muscular de ácido láctico disminuya.

Para entrenar la resistencia a la velocidad seguimos las siguientes pautas según *Weiner*:

- Se utilizan distancias de 20 – 30 % más altas que la que se emplean en la competición.

Algunos de los métodos de desarrollo de la resistencia a la velocidad quedan reflejados en la siguiente tabla:

Distancia	Método	Recuperación (entre 2 repeticiones)	Reposo (entre 2 series)	Repeticiones
60m.	Repetición	2-3 min.		6-8
60m.	Series	3 min.	7-8 min.	4-5 por serie
100m.	Repetición	3 min.		5-6
100m.	Series	4-5 min.	8-10 min.	3-5 por serie

Para el entrenamiento de la velocidad frecuencial se usa el método de repeticiones con las siguientes pautas:

- ⇒ *Duración*: corta (menos de 6seg.). No deben provocar síntomas de cansancio que anulen la ejecución.
- ⇒ *Volumen*: 12 – 16 repeticiones, en forma de series de aprox 4 rep. cada una.
- ⇒ *Descanso*: 2-3 minutos entre rep. y 10 min. entre series.
- ⇒ *Ejemplo*: 4x (4 x 40m./2-3 min.)/10 min.
- ⇒ *Observaciones*: aplicar 1-3 veces/semana variando las distancias.

Algunos métodos de trabajo para el desarrollo de la velocidad de forma general son los que se especifican en el cuadro:

Sistema	Método	Naturaleza recuperación	Duración recuperación	Repeticiones
A	-30 m. salida parado. - 50 m. salida rápida.	Siguiente a la fase del decrecimiento rápido de la frecuencia cardiaca	2 – 3 min.	8 – 10
B	-60 m. salida parado. - 60 m. salida rápida. - 100 m.	- Durante la fase del decrecimiento lento de frecuencia cardiaca.	3 – 5 min.	4 – 3
		- Siguiente a la fase del decrecimiento lento de la frecuencia cardiaca.	8 – 9 min.	2 - 3

5. Normas metodológicas para el entrenamiento de la velocidad.

Las normas a seguir son:

1. Al aparecer signos de cansancio es mejor parar a no ser que se entrena la resistencia a la velocidad.
2. Los ejercicios unilaterales de velocidad mediante repetición a velocidad máxima conducen a una estabilización, por tanto a la barrera de velocidad.

Algunos principios son aportados por Weiner, tales como:

3. La intensidad del ejercicio deben escogerse de tal modo que alcancen niveles muy altos.
4. La duración se debe escoger de tal manera que no disminuya la velocidad a causa de la fatiga.
5. Teniendo en cuenta que la fatiga aparece pronto, el volumen debe estar delimitado dentro de las 5-10 repeticiones.
6. No se debe entrenar velocidad en estado de fatiga.

6. Relación entre el desarrollo de la velocidad y la preparación de fuerza y técnica.

El aumento de velocidad de los movimientos libres es posible mediante el incremento de la velocidad máxima o bien mediante el incremento del volumen de fuerza.

Cada modalidad deportiva tiene sus exigencias especiales en cuanto a la combinación estructura de fuerza y de velocidad. La selección de los ejercicios para el entrenamiento ha de garantizar el incremento de fuerza dentro del hábito motor principal, conservando los parámetros de espacio y tiempo.

7. Periodización anual del entrenamiento de velocidad.

Se puede intercalar una fase de 2 – 3 semanas de entrenamiento puro de la fuerza explosiva



Entrenamiento de la resistencia de base y entrenamiento general de la fuerza – resistencia + ejercicios de fuerza reactiva y explosiva 4 – 6 semanas	Entrenamiento sistemático de desarrollo muscular + ejercicios de fuerza reactiva y explosiva 4 – 10 semanas	Entrenamiento de la coordinación intramuscular + ejercicios de fuerza reactiva y explosiva 3 – 6 semanas	Entrenamiento de la velocidad y de la técnica 4 – 8 semanas
---	--	---	--

8. Programa de entrenamiento de la velocidad.

Los requisitos que debe cumplir un programa de entrenamiento de la velocidad son:

1. Desarrollo muscular amplio.
 - Para todos los grupos musculares.
 - Compensación de desequilibrios musculares.
 - Resistencia muscular local.
 - Extensibilidad y elasticidad.
2. Desarrollo específico de la coordinación intramuscular de los grupos musculares principales.
3. Nivel de calidad de la técnica deportiva lo más elevado posible.

TEMA 11

PLANIFICACIÓN Y PERIODIZACIÓN Y PROGRAMACIÓN

1. Introducción.

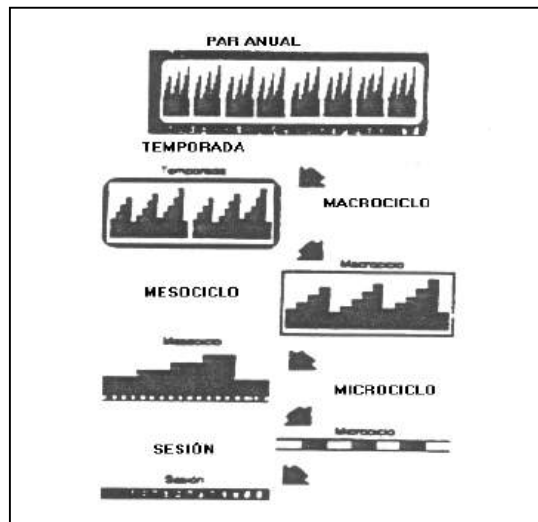
La planificación, constituye básicamente la elaboración de un plan de trabajo de forma generalizada y sistemática con definición clara de los objetivos y teniendo siempre presente los principios de entrenamiento.

La periodización, básicamente representa en la planificación, los procesos parciales de entrenamiento para la obtención de incrementos de rendimiento del deportista y éstos, por lo general, deberán coincidir con las competiciones más importantes.

La programación es la ejecución operativa de ordenación de los planes generales de trabajo en base a organizar temporalmente, con especificación de los contenidos, medios y métodos del entrenamiento la distribución de la carga de entrenamiento y su elevación en función de la periodización.

2. Estructuras básicas de la planificación del entrenamiento.

Las estructuras básicas de la planificación del entrenamiento se pueden englobar en diferentes periodos, como plurianual, temporadas, macrociclos, mesociclos, microciclos y sesiones de entrenamiento.



Las sesiones se pueden clasificación en función de tres criterios diferentes, tales como:

Según el tipo de tarea	Según la forma de organización	Según la magnitud de la carga	Según la orientación del contenido
<i>Aprendizaje y perfeccionamiento técnico</i>	Grupos	Desarrollo	Selectiva

<i>Entrenamiento</i>	Individual	Mantenimiento	Compleja
<i>Valoración</i>	Mixtas	Recuperación	Suplementaria

La clasificación de las sesiones según la carga se basa en la cuantificación de las cargas de las sesiones de acuerdo al tiempo de recuperación. Esta clasificación da los siguientes resultados:

Tipo de sesión	Magnitud de la carga	Tiempo de recuperación total después de la sesión (Horas)
<i>Desarrollo</i>	Extrema	> 72
	Grande	48 – 72
	Importante	24 - 48
<i>Mantenimiento</i>	Medio	12 – 24
<i>Recuperación</i>	Pequeña	< 12

La clasificación de las sesiones según la orientación de los contenidos, es la siguiente:

Tipos de sesiones	Características básicas
Selectiva	Todos los ejercicios se dirigen hacia un componente seleccionado de preparación (alguna capacidad motora, técnica de movimiento, etc.)
Compleja	Los ejercicios se dirigen hacia un cierto número de componentes de la preparación. Las influencias consecutivas o simultáneas pueden ser utilizadas sobre las diferentes capacidades.
Suplementaria	Los ejercicios están dirigidos hacia un objetivo auxiliar y van a suplementar el programa de entrenamiento básico.

La estructura de la sesión de entrenamiento se ve afectada por los siguientes factores:

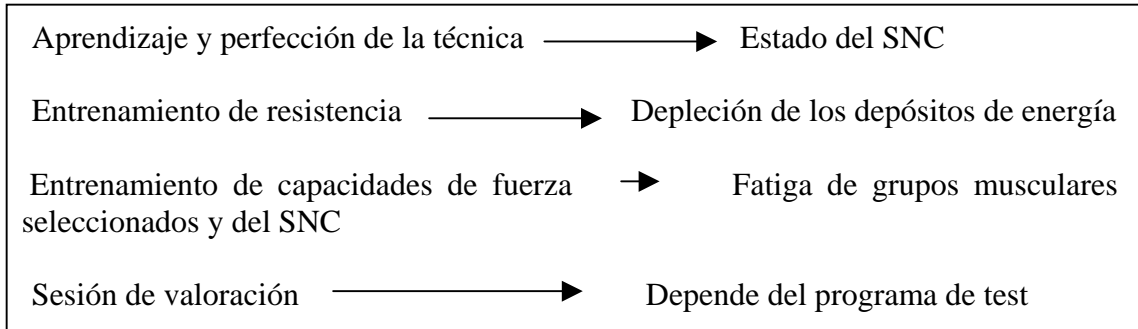
- ⇒ Objetivos, tareas y contenidos de las sesiones.
- ⇒ Alteración de funciones fisiológicas debido a la influencia de cargas de entrenamiento.
- ⇒ Especificidad de diferentes deportes.

En relación con la alteración del estado del deportista durante la sesión, se distinguen tres secciones:

- a) Sección de introducción (calentamiento).
- b) Sección principal.
- c) Sección de conclusión.

3. Los factores principales que limitan el tipo de trabajo dentro de una sesión.

Los factores principales que limitan el tipo de trabajo son los siguientes:



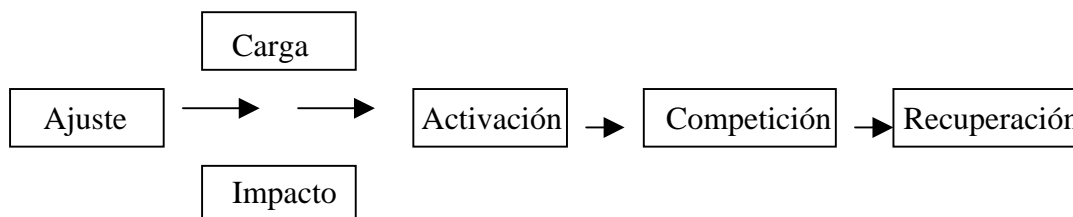
TEMA 12

LOS MICROCICLOS

1. Tipos y características básicas de los microciclos de entrenamiento.

Tipos de microciclo	Características de contenido	Duración
<i>Ajuste</i>	Nivel medio de la carga total con disminución de la intensidad; grado de dificultad técnica media	4 – 7 días
<i>Carga</i>	Trabajo total y magnitud de carga importante de entrenamiento	1 semana
<i>Impacto</i>	Trabajo total máximo, la magnitud de la carga de entrenamiento se ajusta a los límites extremos	1 semana
<i>Activación</i>	Nivel bajo de volumen de entrenamiento, intensidad de entrenamiento aumentada, modelación de las condiciones de competiciones pendientes	3 – 7 días
<i>Competitivo</i>	Todos los programas de competición, sesiones suplementarias y procedimientos de recuperación	3 – 9 días
<i>Recuperación</i>	Volumen e intensidad de entrenamiento bajo, uso de medios variados de recuperación	3 – 7 días

La secuencia común de ordenación de los microciclos es la siguiente:



Aunque existen diferentes variantes de ordenación de los microciclos, tales como:

I	Ajuste	Carga	Carga	Carga	Ajuste	Impacto
II	Ajuste	Carga	Impacto	Ajuste		
III	Carga	Impacto	Ajuste	Carga	Impacto	Ajuste
IV	Ajuste	Impacto	Carga	Ajuste		
V	Impacto	Carga	Ajuste	Impacto	Carga	Ajuste

La estructura del microciclo está determinada por los siguientes factores:

- ⇒ Número de sesiones de entrenamiento y carga total de trabajo.
- ⇒ Ordenamiento de las sesiones con diferentes cargas de entrenamiento: desarrollo, mantenimiento y recuperación.

⇒ Utilización y ordenamiento de sesiones complejas, selectivas y suplementarias.

⇒ Ordenamiento de sesiones según diferentes tipos de entrenamiento.

2. Tiempos de recuperación máximos y mínimos de diferentes parámetros metabólicos.

Los diferentes tiempos de recuperación de los diferentes parámetros metabólicos después del trabajo en un microciclo son:

Parámetros metabólicos	Tiempo mínimo	Tiempo máximo
ATP y fosfato de creatina muscular	2 minutos	5 minutos
Reserva de glucógeno en los músculos	5 horas	48 horas
Reservas de glucógeno en el hígado	Se desconoce	48 horas
Exceso de lactato en sangre	30 minutos	2 horas
Síntesis intensa de enzimas y carbohidratos estructurales	12 horas	72 horas

3. Tiempos de recuperación completa y número de sesiones de desarrollo y totales en un microciclo.

Los tiempos de recuperación completa y número de sesiones de desarrollo y totales en un microciclo de las diferentes capacidades son:

Tipos de entrenamiento	Tiempo de recuperación completa	Número de sesiones	
	Horas	De desarrollo	Total
Anaeróbico – alactácido	5 – 8	3 – 4	5 – 7
Anaeróbico – glucolítico	48 – 72	2 – 3	3 – 4
Anaeróbico – aeróbico	48 – 72	2 – 3	4 – 5
Aeróbico	48 – 100	1 – 2	3 – 4
Fuerza rápida y explosiva	8 – 12	2 – 3	5 – 6
Fuerza máxima	24 – 72	1 – 2	3 – 4
Fuerza - resistencia	24 - 72	2	3 – 4

4. Ordenación de tipos de entrenamiento según los objetivos de entrenamiento del microciclo.

Capacidades – objetivos del microciclo	Secuencias de tipos de entrenamiento
1. Fuerza máxima y resistencia aeróbica.	Fm ⇒ Ae ⇒ R ⇒ PT ⇒ Fm ⇒ Ae
2. Aprendizaje motor y resistencia aeróbica – anaeróbica.	AM ⇒ AA ⇒ R ⇒ AM ⇒ AA ⇒ FR
3. Resistencia aeróbica – anaeróbica y fuerza – resistencia.	AA ⇒ FR ⇒ R ⇒ FM + PT ⇒ AA ⇒ FR
4. Resistencia anaeróbica y fuerza – resistencia.	GI ⇒ FR ⇒ R PT ⇒ GI ⇒ FR

5. capacidades de velocidad y glucolítico anaeróbico.	Al + Ae ⇒ Gl ⇒ R ⇒ PT ⇒ Al ⇒ Gl
6. Capacidades de fuerza rápida.	Fr/FR ⇒ Fm ⇒ R ⇒ Fr/FR ⇒ Al ⇒ Gl

Tipos de entrenamiento: **Al** = anaeróbico – alactácido; **Gl** = anaeróbico – glucolítico; **AA** = aeróbico – anaeróbico; **Ae** = aeróbico; **Fr** = fuerza rápida; **Fex** = fuerza explosiva; **Fm** = fuerza máxima; **FR** = fuerza resistencia; **AM** = aprendizaje motor; **PT** = perfección técnica; **R** = recuperación.

5. Contribución de los distintos microciclos en el programa de entrenamiento de la temporada.

Tipo de microciclo	Número de microciclo	Número de días	Porcentaje de días
<i>Ajuste</i>	5-7	25-35	8-10
<i>Carga</i>	19-21	133-147	40-46
<i>Impacto</i>	7-10	49-70	15-21
<i>Activación</i>	5-7	25-35	8-12
<i>Competición</i>	7-8	30-38	9-13
<i>Recuperación</i>	4-6	20-28	8-12
<i>Total</i>	52-56	315-335	100

6. Utilización de los microciclos.

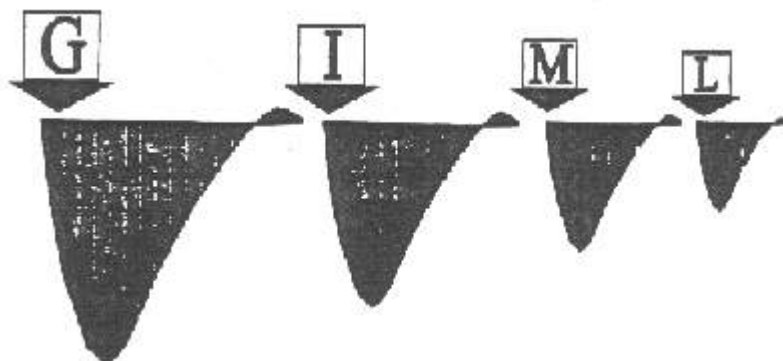
La utilización de los microciclos es debido a las siguientes peculiaridades:

- La porción principal del programa de entrenamiento completo está formado por microciclos de carga.
- El número de microciclos de competición, activación y recuperación es aproximadamente similar; para el entrenamiento de alta competición, una combinación muy típica es: microciclo de activación ⇒ competición ⇒ recuperación.
- La contribución de microciclos de ajuste depende de la concepción de entrenamiento: el sistema contemporáneo asume el uso de éste tipo cuando el programa de entrenamiento esencialmente cambia, por ejemplo, en la nueva fase de entrenamiento.
- La contribución y la importancia de los microciclos de impacto en el programa de entrenamiento completo no son lo mismo; la influencia de microciclos de impacto en la adaptación del deportista es máxima. Sin embargo, la posibilidad de aumento del número de estos microciclos está limitado por las reservas de adaptación del deportista.

7. Diferentes efectos que se producen en diversas sesiones de entrenamiento.

Hay muchos y diferentes casos como:

7.1. Efectos de sesiones efectuadas con estímulos de cargas diferentes. G= Grande; I= Importante; M= Media; L= Ligera.



7.2. Efecto de sesiones selectivas con objetivos con un tipo de entrenamiento determinado.

Debemos saber que:

V= aumento de las capacidades de velocidad.

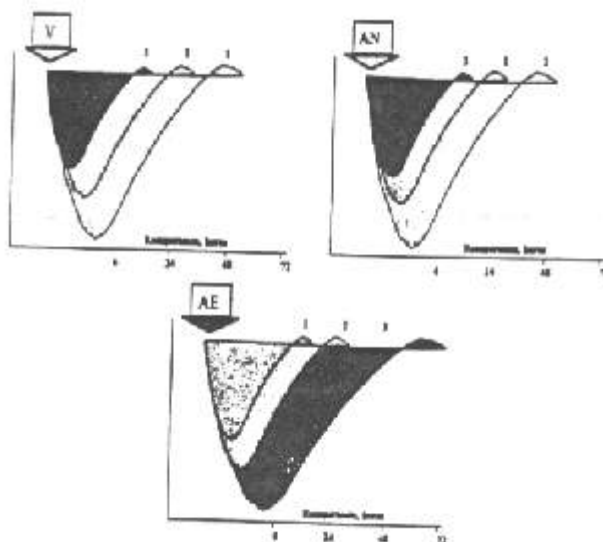
An= aumento de la resistencia anaeróbica.

A= aumento de la resistencia aeróbica.

1= capacidad de velocidad.

2= resistencia anaeróbica.

3= resistencia aeróbica.

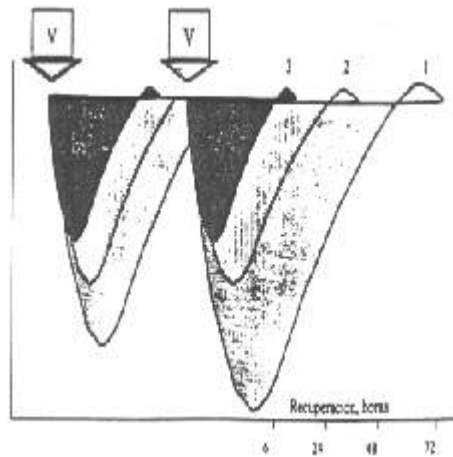


7.3. Dinámica de recuperación entre dos cargas con la misma orientación separadas por un intervalo de 24 horas.

Debemos saber:

V= entrenamiento de velocidad.

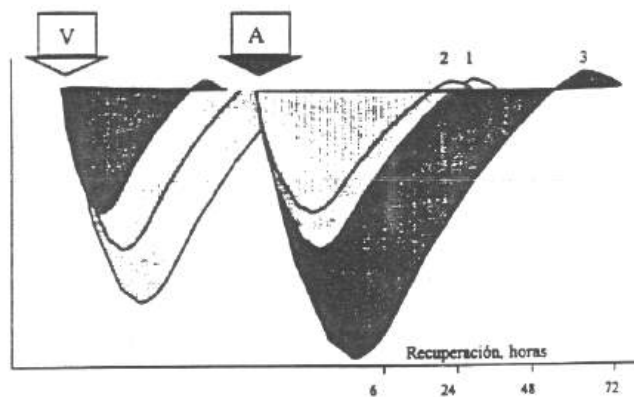
- 1= velocidad.
- 2= capacidad anaeróbica
- 3= capacidad aeróbica.



7.4. Dinámica de recuperación entre dos cargas grandes separadas por un intervalo de 24 horas.

Debemos saber:

- V= entrenamiento de velocidad.
- A= entrenamiento de resistencia aeróbica.
- 1= velocidad.
- 2= capacidad anaeróbica.
- 3= capacidad aeróbica.

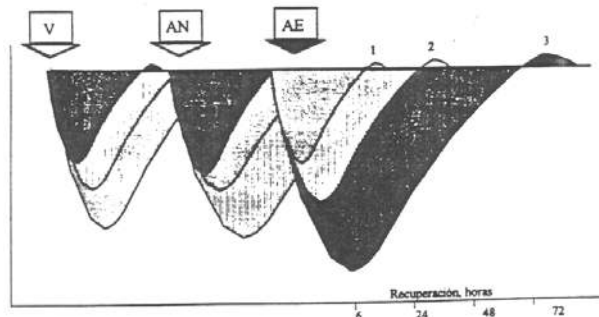


7.5. Dinámica de recuperación entre tres cargas grandes separadas por un intervalo de 24 horas.

Debemos saber:

- V= entrenamiento de velocidad.
- An= entrenamiento anaeróbico láctico.

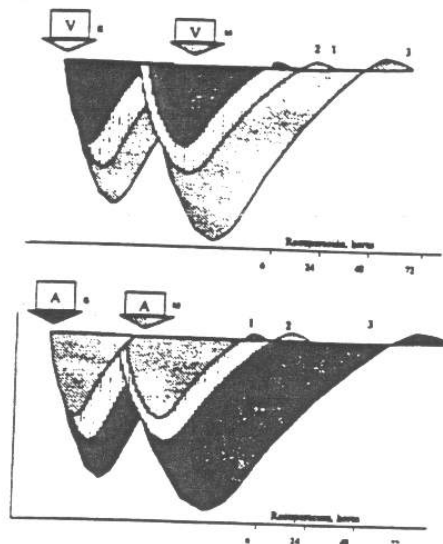
- A= entrenamiento de resistencia aeróbica.
- 1= velocidad.
- 2= capacidad anaeróbica.
- 3= capacidad aeróbica.



7.6. Dinámica de recuperación entre dos sesiones con la misma orientación en un día con estimulación grande (G) en la primera y estimulación media (M) en la segunda.

Debemos saber que:

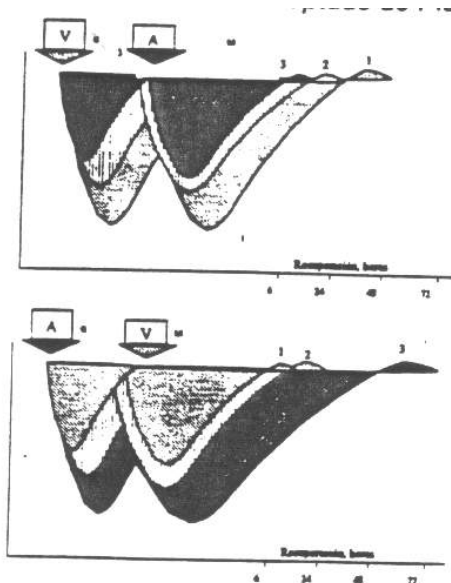
- V= entrenamiento de velocidad.
- A= entrenamiento de resistencia aeróbica.
- 1= velocidad.
- 2= capacidad aeróbica.
- 3= capacidad aeróbica.



7.7. Dinámica de recuperación entre dos sesiones con distinta orientación en un día con estimulación grande (G) en la primera y estimulación media (M) en la segunda.

Debemos saber:

- V= entrenamiento de velocidad.
 A= entrenamiento de resistencia aeróbica.
 1= velocidad.
 2= capacidad anaeróbica.
 3= capacidad aeróbica.



Como resumen del tema podemos establecer los siguientes puntos:

1. En el comienzo de un microciclo, el deportista debería ser introducido suavemente en el entrenamiento. El microciclo no debería empezar con cargas grandes o externas (salvo microciclos de impacto).
2. Las sesiones principales de desarrollo deben prepararse especialmente por las sesiones precedentes de entrenamiento y a través de medios de recuperación. Los deportistas deberían ejecutarlas en estados relativamente descansados.
3. La dinámica de la carga de entrenamiento en la segunda parte de un microciclo debe ser planeada de modo que el próximo microciclo se inicie en un estado de más o menos descanso.
4. Los medios de recuperación como sesiones especiales, medidas fisiológicas y psicológicas deben incluirse dentro del programa del microciclo y debe considerarse como una parte esencial de la prescripción del entrenamiento.
5. La formulación de programas diarios de entrenamiento con dos o tres sesiones deben conducirse según las siguientes reglas:
 - Una sesión en el programa de cada día debe concentrarse en el objetivo principal del entrenamiento.
 - Las otras sesiones deben contemplar la sesión principal; la sesión precedente debería preparar al deportista para la sesión principal; la

sesión siguiente debe aumentar el efecto inmediato de entrenamiento de la sesión principal o facilitar la recuperación para el próximo día de entrenamiento.

TEMA 13

LOS MESOCICLOS

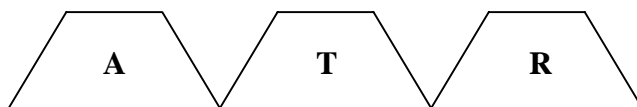
1. Definición y características.

El mesociclo es una serie de microciclos. Como unidad estructural de la preparación deportiva, el mesociclo está caracterizado por:

- Reunir los microciclos con similares direcciones de entrenamiento y objetivos simultáneos de preparación.
- Emplear microciclos de diferentes tipos y cargas de trabajo para obtener el estímulo pretendido de entrenamiento acumulado dentro del mesociclo.
- Es una unidad relativamente completa de entrenamiento que produce una ganancia notable de preparación.

2. Estructura básica.

La estructura básica de un mesociclo consta de tres partes fundamentales:



1. Mesociclo de Acumulación (2-3 semanas).

- Fuerza básica.
- Resistencia básica.
- Ejercicios básicos de técnica.

2. Mesociclo de Transformación (2-3 semanas).

- Fuerza específica.
- Resistencia específica.
- Ejercicios de técnica en situación de fatiga.

3. Mesociclo de Realización (2-3 semanas).

- Capacidad de velocidad.
- Entrenamiento competitivo.
- Técnica competitiva.

3. Clasificación de los mesociclos.

La clasificación y características de cada uno de los mesociclos existentes son:

Tipos	Objetivos y tareas principales	Contenidos
Acumulación.	Elevación del potencial técnico y motor: -Acumular las capacidades técnicas y motoras que deben ser básicas para la preparación específica. - Extender el repertorio de elementos técnicos.	El entrenamiento con volúmenes relativamente altos e intensidad moderada para capacidades de fuerza, resistencia aeróbica, educación técnica básica, corrección de errores.
Transformación	Transformación del potencial de las capacidades motoras y técnicas en la preparación específica: - Transferir las capacidades motoras más generalizadas en formas específicas según las demandas técnicas y tácticas. - Enfanzar la tolerancia a la fatiga y la estabilidad de la técnica.	Entrenamiento con volumen óptimo e intensidad aumentada; ejercicios concentrados de fuerza dentro de la estructura de la técnica básica; el entrenamiento en un estado bastante descansado.
Realización	Logro de los mejores resultados dentro del margen disponible de preparación: - Utilizar de forma tan completa como sea posible las capacidades motoras y técnicas dentro de la actividad competitiva específica. - Obtener la disposición para la próxima competición.	Modelamiento de la actividad competitivo, ejercicios competitivos, empleo óptimo de ejercicios con intensidad máxima; entrenamiento en estado bien descansando, competiciones.

4. Principios básicos del diseño contemporáneo.

Los principios básicos del diseño contemporáneo son:

- a) Concentración de las cargas de entrenamiento: sus características son:
 - Reducción del número de capacidades objetivos dentro de un mesociclo.
 - La identificación de combinaciones compatibles de capacidades/objetivos para un entrenamiento simultáneo.
 - La utilización de tiempo óptimo durante mesociclos especializados.

- b) Desarrollo consecutivo de ciertas capacidades/objetivos: sus características son:
 - Secuenciación de mesociclos basados en la supercompensación de efectos de entrenamiento residuales.
 - La reunión de varios mesociclos en diversas fases.

- La distribución racional de fases dentro de los periodos de entrenamiento y dentro del plan anual.

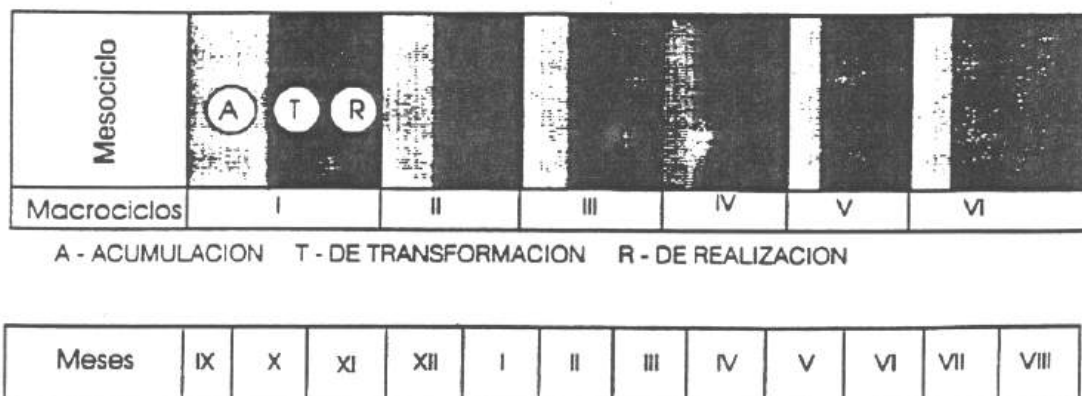
5. Peculiaridades de la periodización contemporánea contra convencional.

Las diferencias de uno y otro modelo en cuanto a una serie de características son:

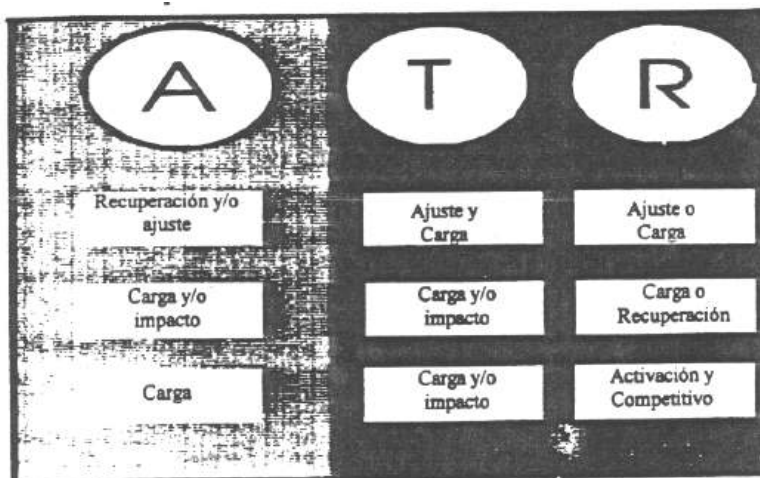
Las peculiaridades principales	Diseño convencional	Diseño contemporáneo
<i>La forma básica de compilación del entrenamiento</i>	Simultáneo y complejo para muchas capacidades	Consecutivo y concentrado
<i>Acentuación del entrenamiento de la fuerza y resistencia aeróbica</i>	Periodo preparatorio	Mesociclo de acumulación de cada fase de entrenamiento
<i>Acentuación del entrenamiento de fuerza - resistencia</i>	Periodo preparatorio y parte inicial del periodo competitivo	Mesociclo de transformación de cada fase de entrenamiento
<i>Distribución de competiciones en el ciclo anual</i>	Periodo competitivo	Mesociclo de realización de cada fase de entrenamiento con énfasis en el periodo competitivo
<i>Volumen total de ejercicios</i>	Relativamente más	Relativamente menos

6. La ordenación de los mesociclos de un ciclo anual de entrenamiento.

La ordenación de los mesociclos de un ciclo anual de entrenamiento queda reflejado en el siguiente gráfico:



7. Utilización de distintos tipos de microciclos según el mesociclo de aplicación.



4. Programa específico de control dentro de un mesociclo.

Una de las condiciones necesarias en el entrenamiento contemporáneo es la evaluación acumulativa del entrenamiento con la ayuda de unos test adecuados. En primer lugar, se deben evaluar las capacidades que han recibido el estímulo mayor. El concepto de mesociclos más especializados determina un sistema correspondiente al programa de medición. Las posiciones básicas de este sistema son:

1. Una reducción del número de capacidades/objetivos dentro de los mesociclos facilita una relación más concentrada y económica de tests.
2. Para determinar el efecto inmediato de entrenamiento de las sesiones precedentes, los tests deben situarse en posición estratégica dentro del microciclo. Es mejor evaluar al deportista cuando está fresco y descansando (normalmente es los mesociclos de realización).

5. Particularidades esenciales de esta nueva representación.

Las particularidades esenciales son las siguientes:

1. Se renuncia al entrenamiento simultáneo de muchas cualidades y se concentra el efecto del entrenamiento y una orientación definida en un menor número de capacidades.
2. Como unidad estructural de entrenamiento los mesociclos deben poseer una duración lo suficientemente larga para alcanzar los cambios morfológicos energéticos y coordinativos que sean necesarias. Los mesociclos duran de 15 a 25 días.
3. El entrenamiento consecutivo de acumulación, transformación y realización es la mejor forma para obtener una concentración más alta de cargas de entrenamiento.

4. Se alteran con más frecuencia la orientación del entrenamiento y sus contenidos, lo que hace que la preparación llegue a ser de más interés, más motivante y atractiva para los deportistas.
5. Aumenta la eficacia en el control del entrenamiento puesto que el objetivo sobre el que actúa el entrenamiento se restringe en cada mesociclo, registrando los cambios justamente en las capacidades sobre las cuales se actúa preferentemente.

6. Periodización tradicional.

Preparatorio				Competitivo			Transición
IP	IIP	IIP	IVP	IC	IIC	IIC	T
Recuperar capacidad. Almacenar salud.	Incrementar capacidad	Ajuste de la técnica a la nueva capacidad	Mantener capacidad. Estabilizar la técnica.	Rendimiento	Recuperación psicológico	Rendimiento	Descanso

