

KIROLAREN EUSKAL ESKOLA ESCUELA VASCA DEL DEPORTE



APUNTES DEL BLOQUE COMÚN DE LOS CURSOS DE ENTRENADORES Y ENTRENADORAS

NIVEL II

(edición c-1)

2005



ÍNDICE

Indicaciones para el estudio de los apuntes

Introducción

Área de Fundamentos biológicos

1. Estudio del sistema locomotor: osteología, artrología y miología
2. Los grandes sistemas funcionales del organismo
3. Respuesta cardio-respiratoria al ejercicio
4. Las fuentes de energía y los principios energéticos
5. Factores fisiológicos de las cualidades físicas
6. Elementos de dietética y nutrición

Área del Comportamiento y del aprendizaje

1. Elementos de la psicología
2. Procesos básicos del comportamiento humano
3. Análisis psicológico del entrenamiento y de la competición deportiva
4. Análisis sociológico del deporte actual

Área de Teoría y práctica del entrenamiento deportivo

1. Origen y evolución del entrenamiento deportivo.
2. La preparación para el entrenamiento.
3. Los principios fundamentales del entrenamiento.
4. Las cargas de entrenamiento
5. Procesos de fatiga-recuperación
6. Relaciones entre entrenamiento, edad y sexo.
7. Los sistemas de desarrollo de las capacidades físicas y las cualidades perceptivo-motrices.
8. La planificación y el control del entrenamiento.

Área de Organización y legislación del deporte

1. Los Comités Olímpicos
2. Federaciones deportivas internacionales
3. Las ligas y los campeonatos nacionales
4. Campeonatos internacionales y Juegos Olímpicos



INDICACIONES PARA EL ESTUDIO DE LOS APUNTES

1. Este documento recoge los apuntes a emplear en el bloque común de los cursos de entrenadores y entrenadoras de nivel II, promovidos por la Escuela Vasca del Deporte.
2. Se recomienda la lectura detenida del texto previo a las clases presenciales, para una mejor comprensión y asimilación.
3. El texto incluye las cuatro áreas que configuran el bloque común de los cursos de entrenadores y entrenadoras de nivel II.
4. En cada área, además del texto referido a sus contenidos, se incluye la bibliografía citada, así como la bibliografía recomendada.
5. Asimismo, en cada área se presenta un resumen final de cada capítulo y una síntesis final de todo el área, en donde se recogen las ideas fundamentales expuestas en el texto.
6. Ante cualquier duda o inquietud que pueda surgir el profesorado del área, estará a disposición del alumnado de los cursos.
7. En la última página se presenta un cuestionario mediante el que pretendemos recoger todas vuestras aportaciones de mejora y detección de los errores que podáis encontrar en estos apuntes



INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, la formación de los y las entrenadoras ha dependido de los criterios establecidos a iniciativa de las federaciones deportivas. De este modo, mientras en algunas modalidades todos los años se contaba con nuevas promociones de diplomados y diplomadas en los cursos que su federación promovía y además se organizaban otros tipos de actividades que permitían actualizar los conocimientos de las anteriores promociones, en otros deportes la oferta formativa era muy reducida o inexistente.

Asimismo, los planes de estudio de los cursos de unas y otras federaciones eran muy heterogéneos, con objetivos, contenidos, cargas lectivas, criterios de evaluación, etc. que variaban en gran medida según el deporte al que correspondían. Además, todas estas enseñanzas estaban reguladas por las normativas generadas por las propias federaciones o escuelas de entrenadores, y no tenían ninguna validez académica y validez profesional exclusivamente la determinada por cada federación en su ámbito de actuación.

En la actualidad esta situación se ha modificado. Pese a que existen normativas anteriores que inciden en la realidad actual, tomaremos como punto de partida el Real Decreto 1913/1997, de 19 de diciembre, por el que se configuran como enseñanzas de régimen especial las conducentes a la obtención de titulaciones de técnicos deportivos, se aprueban las directrices generales de los títulos y de las correspondientes enseñanzas mínimas.

La principal consecuencia de la publicación de este Real Decreto es que abre la puerta para que las enseñanzas de técnicos deportivos se contemplen dentro del sistema educativo. Es decir, son enseñanzas con plena validez académica y profesional, con unas características similares a los ciclos formativos de la Formación Profesional específica, en cuanto a su estructura (grado medio y superior), requisitos de acceso y titulación.

También se debe considerar que el establecimiento de estos nuevos títulos se realiza por modalidades o especialidades, es decir, además de este RD 1913/1997 que hemos citado, cada modalidad debe contar con la regulación de sus títulos. En la actualidad solamente están aprobados los correspondientes a montaña y escalada (RD 318/2000), deportes de invierno (RD 319/2000), fútbol y fútbol sala (RD 320/2000), atletismo (RD 254/2004), balonmano (RD 361/2004) y baloncesto (RD 235/2005).

El resto de modalidades (**tal y como ocurre en este curso que has iniciado**), mientras no se aprueben las normas propias de sus títulos, deben regirse al amparo de la Orden ECD/3310/2002, la cual regula los aspectos curriculares, los requisitos generales y los efectos de la formación. No se conoce cuál es el ritmo con que se irán aprobando las normativas propias de cada modalidad (tal y como ya han hecho montaña y escalada, deportes de invierno, fútbol y fútbol sala, atletismo, balonmano y baloncesto, pero aparentemente la “orden del periodo transitorio” será la normativa a aplicar en la mayoría de modalidades durante los próximos años.

Paralelamente, tanto la Ley 14/1998, de 11 de junio, del deporte del País Vasco, como el Plan Vasco del Deporte 2003-2007 incluyen numerosas menciones a la formación de los y las entrenadoras entre las que destacan las medidas previstas para la puesta en marcha de la Escuela Vasca del Deporte, servicio administrativo dependiente de la Dirección de Deportes del Gobierno Vasco.

Es precisamente la Escuela Vasca del Deporte la entidad promotora de este bloque común, cuya superación, conjuntamente con el bloque específico y el periodo de prácticas, da lugar a la obtención del diploma de entrenador o entrenadora de segundo nivel en una modalidad o especialidad concreta.

Esta formación tendrá por objeto proporcionar, en cada modalidad y especialidad deportiva, las capacidades necesarias para perfeccionar la ejecución de los elementos técnicos y tácticos, programar y dirigir entrenamientos, dirigir a deportistas y equipos, promover y participar en el desarrollo técnico de las competiciones y colaborar como tutor del periodo de prácticas correspondiente al nivel I.





KIROLAREN EUSKAL ESKOLA ESCUELA VASCA DEL DEPORTE

APUNTES DEL BLOQUE COMÚN DE LOS CURSOS DE
ENTRENADORES Y ENTRENADORAS

NIVEL II

ÁREA DE FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS

Responsable de área: **Maddalen Beldarrain**

Licenciada en Medicina

Especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte



INTRODUCCIÓN

En este área de fundamentos biológicos se pretenden conseguir los siguientes objetivos generales:

- ❑ Profundizar en el conocimiento de la estructura y el funcionamiento del organismo humano.
- ❑ Saber relacionar los procesos fisiológicos con la actividad física y el entrenamiento deportivo.
- ❑ Conocer los elementos básicos del sistema nervioso y la implicación de éste en los actos motores.

1. ESTUDIO DEL SISTEMA LOCOMOTOR: OSTEOLOGÍA, ARTROLOGÍA Y MIOLOGÍA

1.1. INTRODUCCIÓN

El sistema locomotor, compuesto de huesos, músculos y articulaciones, es como una máquina adaptada al movimiento en la que todos sus componentes anatómicos constituyen sus elementos mecánicos. Así los huesos pueden considerarse como palancas, las articulaciones como sus engranajes y los ligamentos como sus refuerzos. El músculo es el motor del sistema locomotor que transforma un tipo de energía en otra.

El índice de este tema es el siguiente:

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Visión general de la estructura de los huesos, las articulaciones y los músculos.
 - 1.2.1. Huesos
 - 1.2.2. Articulaciones
 - 1.2.3. Músculos
- 1.3. Estudio anatómico y funcional del cuerpo.
 - 1.3.1. Estudio anatómico y funcional del tronco.
 - 1.3.2. Estudio anatómico y funcional de la extremidad superior.
 - 1.3.3. Estudio anatómico y funcional de la extremidad inferior.
- 1.4. Resumen.

1.2. VISIÓN GENERAL DE LA ESTRUCTURA DE LOS HUESOS, LAS ARTICULACIONES Y LOS MÚSCULOS

1.2.1. HUESOS

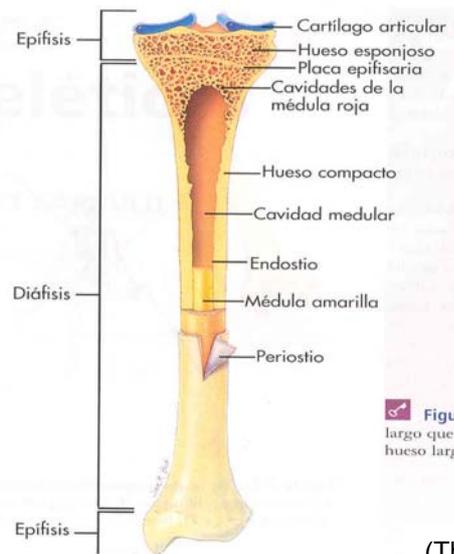
El conjunto de huesos y cartílagos de un organismo se denomina esqueleto. El esqueleto está formado por los huesos de la cabeza, el tronco y las extremidades.

Los huesos son elementos rígidos, las estructuras más duras del cuerpo humano, a excepción de los dientes, y son los responsables de la talla y constitución de una persona.

Las funciones más importantes de los huesos son:

- ❑ Actuar como palancas en el movimiento.
- ❑ Actuar como protectores de estructuras del organismo
- ❑ Ser productores de células sanguíneas.
- ❑ Ser elementos de sostén de los diferentes segmentos corporales.
- ❑ Actuar como reservorios de las sales de calcio, fósforo y magnesio del organismo.

Haciendo un corte transversal en el hueso, se puede observar que las capas que lo constituyen, de fuera hacia dentro, son: periostio, hueso compacto y hueso esponjoso.



El periostio es un tejido conjuntivo que reviste la superficie externa de los huesos, menos en las superficies articulares. Está irrigado por vasos sanguíneos y provisto de ramas nerviosas por lo que es sumamente sensible a las lesiones (aquí se originan la mayor parte de los dolores en las fracturas, contusiones óseas,...).

Los tendones y ligamentos están unidos al hueso por fibras de colágeno que atraviesan el periostio y penetran en el seno del tejido óseo compacto. Si ese tendón es sometido a gran tensión puede resistir, o bien, su inserción en el hueso puede ceder y producirse un arrancamiento de esa parte del hueso. Si esa tensión se mantiene en el tiempo, puede irritar el periostio y producir una inflamación de esta capa llamada periostitis.

(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)

El hueso compacto es sólido, aunque tiene espacios microscópicos. Todos los huesos tienen una envoltura externa de hueso compacto que rodea a una masa central de hueso esponjoso. Los dos tipos se diferencian en su estructura microscópica. La mayoría de los huesos largos tienen una cavidad medular en su diáfisis que contiene médula ósea. En el organismo de un niño casi todos los huesos contienen médula ósea roja (produce células rojas sanguíneas) y con el envejecimiento, la médula roja es reemplazada por médula amarilla (las células están saturadas de grasa, por lo que son inactivas para la producción de células sanguíneas).

Al proceso de formación de hueso se le llama osificación. Ésta puede ser directa o indirecta.

- ❑ La osificación directa se produce a partir de una membrana de tejido conjuntivo sobre la que se depositan células óseas para calcificarla por completo. Un ejemplo es el de los huesos planos del cráneo.
- ❑ La osificación indirecta es el proceso por el cual el hueso se construye a partir de una estructura de cartílago que se va disolviendo y transformando en hueso (casi todos).

Tras el proceso de osificación indirecto no todo el cartílago se transforma en hueso; queda una parte sin osificar que se denomina cartílago articular (es la zona del hueso que está en contacto con otro hueso). Este cartílago articular se alimenta, principalmente, de los nutrientes que se difunden bajo los efectos de la presión o el masaje, por lo que, si se realiza un ejercicio adecuado, se proporcionará una mayor protección contra las lesiones causadas por esfuerzos excesivos.

El esqueleto humano consta de varios tipos de huesos:

- ❑ Cortos: por ejemplo, los huesos de la mano y del pie.
- ❑ Largos: por ejemplo, los huesos de las extremidades.
- ❑ Planos: por ejemplo, el esternón y los huesos del cráneo.
- ❑ Irregulares: por ejemplo, las vértebras.

Los huesos largos constan de dos extremos o epífisis y de un cuerpo o diáfisis. Durante la formación de estos, el tejido cartilaginoso se mantiene en los cartílagos articulares (situados en la superficie del hueso que se va a relacionar con otro hueso) y en los cartílagos de crecimiento, metáfisis o placas epifisarias. Estas placas de cartílago epifisario se encuentran entre la diáfisis y cada una de las epífisis y su función principal consiste en posibilitar el crecimiento del hueso. Estos centros no terminan de osificarse hasta que el hueso termina su crecimiento (el crecimiento longitudinal obedece a la continua osificación de la diáfisis hacia la epífisis).



Las alteraciones de los cartílagos de crecimiento pueden deberse, aunque no siempre, a una sobrecarga o a una carga incorrecta del esqueleto, por lo que no es conveniente un entrenamiento excesivo de la fuerza muscular hasta que ese cartílago se transforme en hueso, es decir, pasada la pubertad. Un caso muy frecuente es la enfermedad de Osgood-Schlatter (irritación de los cartílagos de crecimiento en la inserción de los músculos extensores de la rodilla).

La estructura de los huesos cortos es similar a la de los largos. Constan de una gran masa de hueso esponjoso recubierto por una delgada superficie de hueso compacto. El contacto entre estos huesos también se lleva a cabo a través de una superficie articular.

Los huesos planos suelen ejercer funciones protectoras o de refuerzo. Están compuestos por dos capas de hueso compacto separadas por una capa de hueso esponjoso y médula ósea. Generalmente no poseen superficies articulares, por lo que los bordes óseos se unen entre sí mediante una pequeña cantidad de tejido fibroso.

Los huesos irregulares tienen una estructura variable, según la forma que presenten.

El hueso se provee de nutrientes mediante gran cantidad de vasos sanguíneos que penetran en el tejido compacto a través del periostio. La capacidad de autorreparación depende de un adecuado aporte sanguíneo al área lesionada. Diversas investigaciones han revelado que el número de capilares aumenta si los huesos son sometidos a un esfuerzo regular intermitente con lo que las lesiones se curarán antes. Se ha demostrado que los huesos se atrofian cuando las fuerzas musculares y funcionales están anuladas, por ejemplo, por la parálisis.

1.2.2. ARTICULACIONES

Las articulaciones son los puntos de unión entre dos o más huesos, permiten el movimiento del sistema locomotor y ayudan a amortiguar las fuerzas reactivas que actúan sobre el cuerpo al movernos. Aunque muchas articulaciones del cuerpo permiten un movimiento considerable, otras sólo permiten uno muy limitado o en un solo plano o dirección.

Las articulaciones, según su función y su estructura, pueden clasificarse en:

- Sinartrosis o fibrosas. Los huesos que se articulan encajan íntimamente y se mantienen unidos por tejido fibroso. Aunque la mayoría son fijas, algunas poseen movimientos muy leves. Ejemplos de este tipo de articulación: los huesos del cráneo, entre la tibia y el peroné...
- Anfiartrosis o cartilaginosas. Los huesos se mantienen unidos por cartílago hialino. Son articulaciones de escasa movilidad. Ejemplos de este tipo de articulación: la sínfisis del pubis, la unión entre la primera costilla y el esternón,...
- Diartrosis o articulación sinovial. Contienen una sustancia lubricante que se llama líquido sinovial. Estas articulaciones permiten un amplio movimiento entre los huesos y son típicas de casi todas las articulaciones de los miembros.

Entre la tibia y el peroné (en la parte inferior) y entre el cúbito y el radio existe una membrana interósea formada por tejido fibroso (es una sinartrosis) que ejerce una serie de funciones:

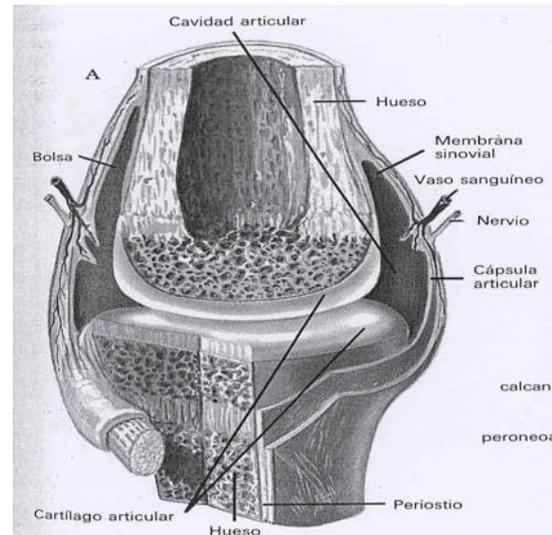
- Sirve de origen de muchos de los músculos de la pierna y del antebrazo.
- Posibilita un movimiento considerable, como se observa durante la pronación y supinación del antebrazo y de la mano. El grado de movimiento que permite esta articulación depende de la distancia entre los huesos y de la flexibilidad del tejido fibroso de conexión.
- La membrana interósea de la pierna transmite las presiones desde la tibia al peroné. Por ejemplo, en la caída tras un salto, la fuerza se ejerce sobre el hueso del tobillo (astrágalo). Esa presión se dirige hacia arriba, a la tibia, pero desde ésta se transmite hacia el peroné, a través de la membrana interósea, con lo que esa tensión se comparte entre los dos huesos.

Las sinartrosis y las anfiartrosis no poseen una verdadera cavidad articular y están menos relacionadas con el ejercicio físico, a excepción de las membranas interóseas, por lo que nos centraremos en las diartrosis.

La estructura de las articulaciones sinoviales es la siguiente:

- Elementos óseos: suelen ser uno cóncavo y otro convexo.

- **Cartílago articular:** es la capa de cartílago que recubre las superficies de carga o superficies articulares de los huesos. Este cartílago impide el desgaste de los huesos y modifica la forma de los mismos para mejorar su adaptación. El espesor del cartílago de una articulación depende del esfuerzo al que esté sometido habitualmente.
- **Otros tipos de cartílagos:**
 - **Discos intervertebrales.**
 - **Rodetes marginales:** son cartílagos que amplían la zona cóncava. Limitan los movimientos y dan mayor estabilidad a la articulación.
 - **Meniscos:** son almohadillas de cartílago situadas entre los extremos articulares de los huesos de algunas diartrosis. Un ejemplo son los meniscos de la rodilla, cuya función es aportar una protección suplementaria y mejorar la congruencia articular.



(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)

- **Cápsula articular:** es una prolongación, en forma de manguito, del periostio de cada uno de los huesos articulares. Se inserta en ambos huesos de la articulación envolviéndola por completo. Esta cápsula está revestida por dentro por una fina membrana sinovial vascularizada que secreta líquido sinovial.
- **Líquido sinovial:** es el que provee de nutrientes a los cartílagos articulares, lubrica la articulación y amortigua el estrés compresivo. Normalmente sólo existe una pequeña cantidad de este líquido; sin embargo, las lesiones o irritaciones pueden provocar una profusa secreción de líquido sinovial, lo que produce, a veces, una tumefacción evidente.
- **Bolsas de líquido sinovial:** tienen una estructura similar a la de la cápsula articular. La función principal de una bolsa consiste en evitar el desgaste de las distintas estructuras que se deslizan unas contra otras, por ejemplo, hueso-tendón, tendón-músculo o músculo-músculo. La bursitis o inflamación de una bolsa es un trastorno causado, muchas veces, por un ejercicio excesivo o repetido o por un traumatismo brusco en la articulación.
- **Ligamentos:** son cordones fibrosos y fuertes que están presentes en la mayoría de las articulaciones sinoviales. Crecen de hueso a hueso, uniéndolos más firmemente de lo que sería capaz sólo la cápsula. Los nombres que reciben difieren en función de su posición o de los huesos que conectan.

Los ligamentos son resistentes y prácticamente inelásticos. Su función consiste en mantener unidos los huesos, limitar el tipo y amplitud de los movimientos e impedir la luxación.

Cuando un ligamento se estira, suele recuperar su longitud original y su función tras un tiempo de reposo. Pero si se aplican cargas de tensión constantemente, se distienden hasta que pierden la función de mantener la integridad de la articulación: articulaciones laxas. Estos ligamentos necesitan tratamiento quirúrgico.

Los ligamentos que sufren un desgarro parcial es posible que logren su curación tan sólo con la inmovilidad. Esta inmovilidad se realiza con los vendajes, cuyo objetivo es impedir la realización de aquellos movimientos que puedan forzar un ligamento débil o lesionado. Aunque los vendajes son necesarios, en caso de lesión, hay que evitar su abuso ya que con un uso frecuente se puede acostumbrar al ligamento a recibir ayuda externa y al final, ese ligamento, acaba debilitándose.

Existen numerosos factores que contribuyen a la estabilidad de las articulaciones:



- ❑ La succión en la cavidad articular.
- ❑ La profundidad de las superficies articulares. Las partes óseas de una articulación, generalmente, encajan bien entre sí: una de ellas suele ser convexa y la otra, cóncava. Cuando no se da esta correspondencia, las irregularidades se igualan mediante capas suplementarias de fibrocartílago: discos y meniscos.
- ❑ Los ligamentos.
- ❑ Los tendones y vainas aponeuróticas que cruzan varias articulaciones. Aunque la principal función de estos elementos es la de transmitir la tensión muscular a los huesos para producir el movimiento, también hay que tener en cuenta que los mantienen unidos.

Se puede establecer una clasificación de las articulaciones sinoviales en función de los grados de libertad de movimiento que poseen. Así, podemos encontrar articulaciones monoaxiales (sólo permiten el movimiento alrededor de un eje y sobre un único plano), biaxiales (realizan el movimiento alrededor de dos ejes y sobre dos planos) y multiaxiales (posibilitan el movimiento alrededor de tres ejes y en los tres planos del espacio):

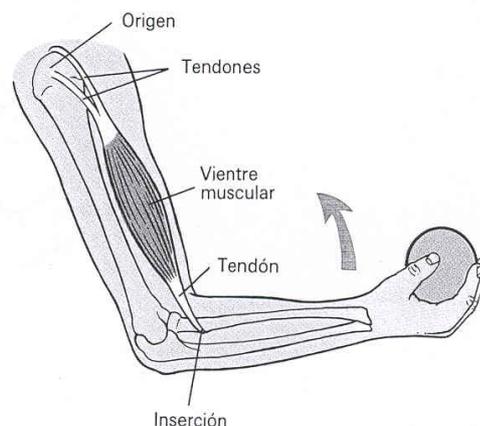
- ❑ Articulación troclear: es monoaxial. Sólo permite movimientos de extensión y de flexión. Ejemplos de este tipo de articulación: la del codo, las interfalángicas,...
- ❑ Articulación trocoide: también es monoaxial. Permite movimientos de rotación. Un ejemplo de este tipo de articulación es la que tiene lugar entre la primera y segunda vértebra cervical.
- ❑ Articulación por encaje recíproco o en silla de montar: es biaxial. Posibilita los movimientos de flexión-extensión y de abducción-aducción. La articulación carpometacarpiana es de este tipo.
- ❑ Articulación del cóndilo: es biaxial. Movimientos posibles: flexión-extensión y aducción-abducción. La radiocarpiana es un ejemplo de articulación condílea.
- ❑ Enartrosis o esférica: es una articulación multiaxial. Permite todos los movimientos: flexión-extensión, rotación interna-rotación externa, aducción-abducción y el que surge de la combinación de todos ellos, la circunducción. La cadera y el hombro son articulaciones de este tipo.
- ❑ Artrodia o plana: es una articulación multiaxial. Posibilita movimientos de deslizamiento. Las articulaciones intercarpianas e intertarsianas son un ejemplo de este tipo de articulación.

Muchas de las articulaciones humanas no pueden compararse con ninguno de los modelos anteriores, por lo que para su descripción, se realiza una modificación de alguna de ellas o una combinación de dos. La rodilla, por ejemplo, combina una articulación troclear con una trocoide.

1.2.3. MÚSCULOS

El sistema muscular es el responsable de los movimientos.

El músculo esquelético mueve los huesos, el músculo cardíaco bombea la sangre desde el corazón y el músculo liso mueve las sustancias que pasan por las vísceras huecas y por los vasos sanguíneos. El sistema muscular también da su forma al cuerpo y genera calor.



(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)

Los músculos esqueléticos se denominan así porque la mayor parte se inserta, por lo menos en uno de sus extremos, en alguna porción del esqueleto. Estos músculos también suelen conocerse como músculos voluntarios, porque se puede controlar la actividad de muchos de ellos de forma

voluntaria, es decir, se puede flexionar el codo de un modo voluntario. Sin embargo, gran cantidad de movimientos producidos por estos músculos esqueléticos son automáticos, como los que ocurren durante los reflejos de estiramiento.

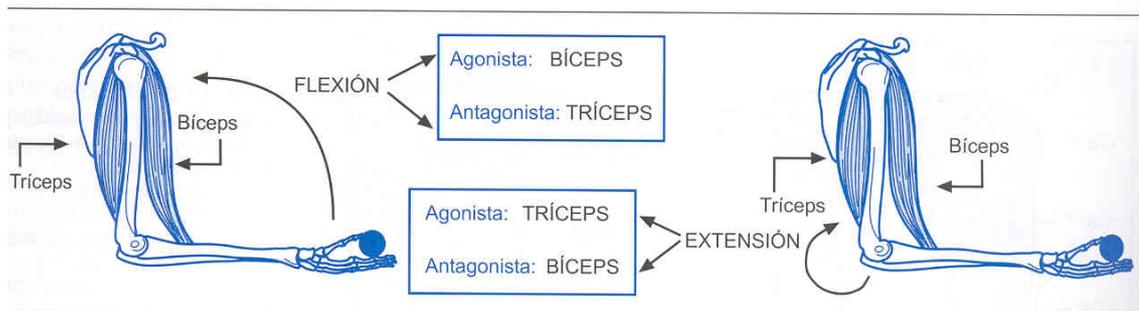
Los músculos esqueléticos producen movimientos de acortamiento, es decir, traccionan sobre una articulación acercando los huesos de la misma (el hueso que se mueve menos es el fijo). Cuando un músculo se contrae, produce una fuerza que afecta por igual a su origen y a la inserción, pero en direcciones opuestas. El punto donde el músculo se une al hueso fijo se llama origen y el punto donde se une con el hueso que se mueve se denomina inserción. Según esta definición, inserción es el lugar donde se aplica la fuerza a la palanca móvil, y la distancia desde la inserción hasta la articulación que sirve como eje del movimiento es el brazo de fuerza de la palanca. Sucede con frecuencia que el hueso que actúa de palanca en un movimiento es fijo en otro.

Cuando un músculo se acorta, se contrae la parte central de su cuerpo o vientre. El tipo y la amplitud del movimiento quedan determinados por el peso o resistencia que se mueve, la unión de las extremidades tendinosas del músculo al hueso (origen e inserción) y el tipo concreto de articulación implicada.

Para comprender la acción muscular, es importante entender el concepto de palanca. Una palanca es una barra rígida que gira libremente alrededor de un punto fijo llamado punto de apoyo. Los huesos actúan como palancas y las articulaciones como puntos de apoyo para ellas. Al contraerse, el músculo aplica una fuerza de tracción sobre una palanca ósea en el punto de unión al hueso. Eso hace que la inserción ósea se mueva alrededor de su punto de apoyo.

En un movimiento, normalmente, intervienen:

- Los músculos agonistas: son los que realizan un mismo movimiento.
- Los músculos antagonistas: son los que se oponen a los agonistas.



(Guillén del Castillo, M., Linares Girela, D. 2002)

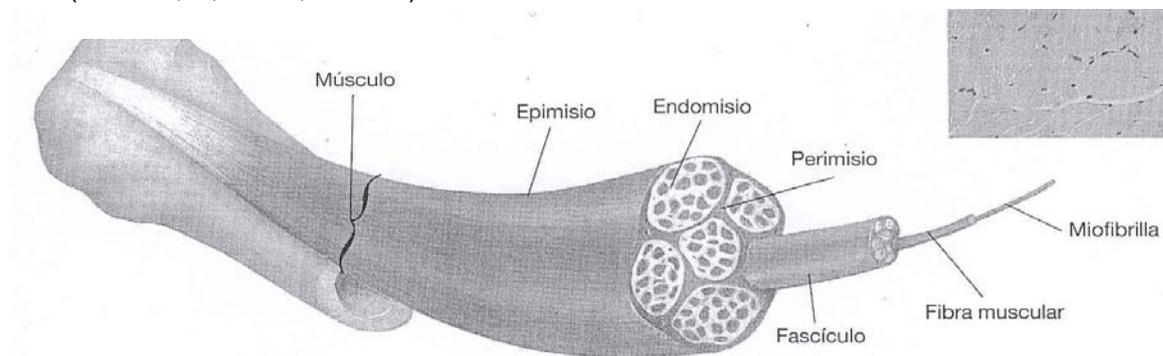
Un músculo es agonista o antagonista dependiendo del movimiento. Por ejemplo, el bíceps braquial es agonista en la flexión del codo pero es antagonista en la extensión del mismo. De cualquier manera, para que se produzca el movimiento es necesaria la contracción de los músculos agonistas y la relajación de los antagonistas. La contracción de los músculos resulta progresiva y tiene lugar en función de la fuerza necesaria, al igual que la relajación de los antagonistas, de forma que se obtenga una mayor precisión y gradación de la fuerza en el movimiento articular.

Todos los músculos tienen, incluso en reposo, cierta tensión o estado de contracción (se contrae en cada momento una pequeña parte del total de las fibras de un músculo y provoca más una tensión que una contracción con movimiento apreciable), que se llama tono muscular. Este tono muscular, que es distinto para cada individuo y para cada músculo, es esencial en el mantenimiento de la postura. Cuando una persona pierde la consciencia, los músculos pierden el tono y esa persona se cae.

Estructura macroscópica del músculo: si se hace un corte transversal a un músculo, se puede observar una capa externa de tejido conjuntivo que lo envuelve, lo protege, favorece el deslizamiento sobre otras estructuras. Este revestimiento se llama fascia muscular o epimisio. Según la localización del músculo varían el grosor y la resistencia de la vaina externa. En general, es más resistente si el músculo está situado cerca de la extremidad distal de un miembro.

Por dentro de este epimisio se ven pequeños haces o fascículos de células envueltos en una capa de tejido conjuntivo que se llama perimisio (aquí es donde se ramifican los nervios y los vasos antes de llegar a las células musculares). Cada fascículo consta de numerosas células musculares, y cada célula está envuelta por tejido conjuntivo llamado endomisio.

(Wilmore, J., Costill, D. 1999)



La parte central de un músculo, en la cual predominan las células contráctiles, se denomina vientre muscular. Hacia los extremos del músculo desaparecen las células contráctiles, pero persiste su revestimiento de tejido conjuntivo (perimisio y epimisio), con el fin de insertar los músculos a los huesos. Si el lugar de la inserción del hueso está lejos del vientre del músculo, estas prolongaciones de las vainas se entremezclan para constituir un tendón en forma de cuerda o una aponeurosis de forma aplanada. Algunos músculos no dan lugar a la formación de tendones a nivel de sus inserciones, sino que se prolongan casi hasta el hueso, en donde las vainas individuales de tejido contráctil realizan la inserción sobre una amplia zona del mismo, de la anchura del vientre muscular.

La fuerza que puede desarrollar un músculo es proporcional a la sección transversal del mismo y su capacidad de contracción depende de la longitud de su porción central medida en la dirección de las células. En función de esto, los dos tipos principales de estructura muscular son:

- ❑ Longitudinal o fusiforme.
- ❑ Penniforme.

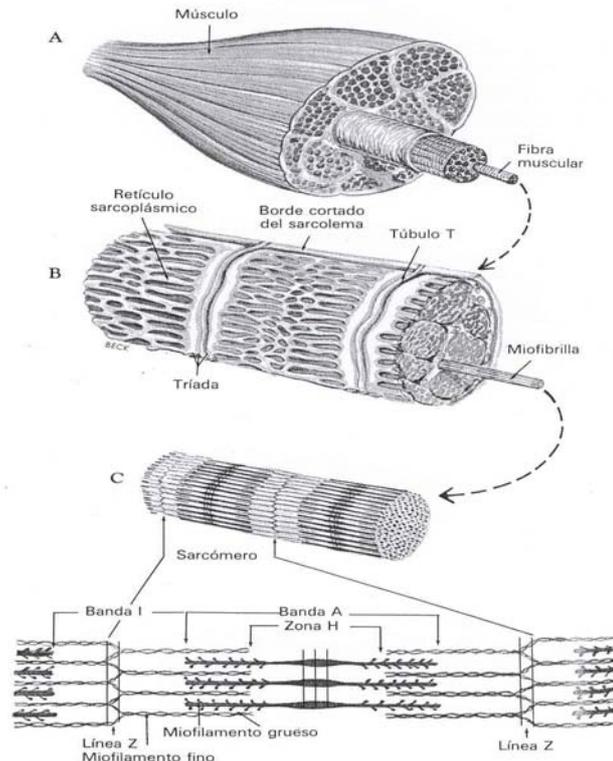
La forma longitudinal es la más sencilla: consta de fibras paralelas que recorren toda la longitud del músculo. Estos músculos pueden desarrollar menos fuerza pero pueden acortarse más: se encuentran sobre todo en las extremidades, ya que es donde se necesita realizar con rapidez movimientos muy amplios.

Los músculos penniformes presentan la forma de una pluma, con el tendón ocupando el lugar del tallo y las fibras musculares, el de las barbas de la pluma. Debido a que las fibras musculares están orientadas en sentido diagonal con respecto a la dirección de la tracción, entra en juego un mayor número de fibras, pero está reducida la amplitud del movimiento.

El tipo, amplitud y potencia de un movimiento dependen de la dimensión y disposición de los músculos que actúan sobre las palancas óseas del esqueleto. Un movimiento de gran amplitud, generalmente, activa músculos cuyas fibras tienen una disposición fusiforme, como el sóleo, mientras que un movimiento realizado a gran potencia activará preferentemente los músculos penniformes, como los gemelos.

Estructura microscópica del músculo. A través de un microscopio se puede observar cómo cada célula muscular o fibra muscular es un largo y fino cilindro que se extiende a lo largo de todo el músculo. La membrana celular que envuelve la célula muscular se llama sarcolema, por debajo de la cual se encuentra el sarcoplasma o citoplasma de la célula muscular.

(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)



En este citoplasma se puede apreciar la presencia de estructuras comunes con otras células: lisosomas, mitocondrias y varios núcleos. También se pueden ver otras, propias de la célula muscular:

- ❑ Una proteína sobre la que se fija el oxígeno y cuya estructura es semejante a la de la hemoglobina, que se llama mioglobina.
- ❑ Retículo sarcoplásmico: es semejante al retículo endoplásmico de otras células. En el caso de la fibra muscular, es un sistema de túbulos membranosos que está formado por una amplia red de conductos y sacos conectados. En estos sacos es donde se almacena el calcio.
- ❑ Sistema de túbulos transversos o túbulos T: son prolongaciones hacia dentro del sarcolema que se extienden, transversalmente, en el sarcoplasma. Su principal función es hacer que las señales eléctricas o impulsos que corren por el sarcolema penetren más profundamente en la célula. A cada lado de los tubos T está conectado un saco tubular del retículo sarcoplásmico. Este trío formado por dos sacos y un tubo T se llama tríada. La tríada es una característica importante de la célula muscular ya que permite que un impulso eléctrico, que se desplaza por un tubo T, estimule las membranas de los sacos adyacentes del retículo sarcoplásmico y así se produzca la liberación de calcio.
- ❑ También aparecen unas estructuras abundantes y parecidas a hilos que se llaman miofibrillas las cuales confieren al músculo su aspecto estriado. Las miofibrillas están formadas por miofilamentos y estos pueden ser:
 - Miofilamentos finos. Están formados por la combinación de tres proteínas: la actina, la troponina y la tropomiosina. Estas dos últimas proteínas constituyen una escasa porción del músculo, pero desempeñan un papel importante en la regulación del proceso de la contracción muscular.
 - Miofilamentos gruesos: formados por la miosina. Esta proteína tiene una estructura semejante a los palos de golf: las ramas largas juntas formando el filamento grueso y las cabezas sobresaliendo del haz. Estas cabezas son atraídas hacia las moléculas de actina y, como son las estructuras que tratan de llenar el espacio vacío entre los miofilamentos adyacentes, se denominan puentes cruzados.



1.2.3.1. LA CONTRACCIÓN Y LA RELAJACIÓN

Se llama contracción al acortamiento que se produce en un músculo cuando éste se estimula. La contracción supone la base de todos los actos motores de la vida de relación del ser humano; en los músculos esqueléticos, esta acción es voluntaria.

Cuando el músculo se contrae, los filamentos de actina se sitúan entre los de miosina, por lo que las miofibrillas se acortan y se engruesan, es decir, se contraen. Las miofibrillas pueden dividirse en segmentos llamados sarcómeros.

Los sarcómeros están separados unos de otros por una hoja fina de tejido conjuntivo llamada línea Z y cada uno de ellos actúa como una unidad contráctil.

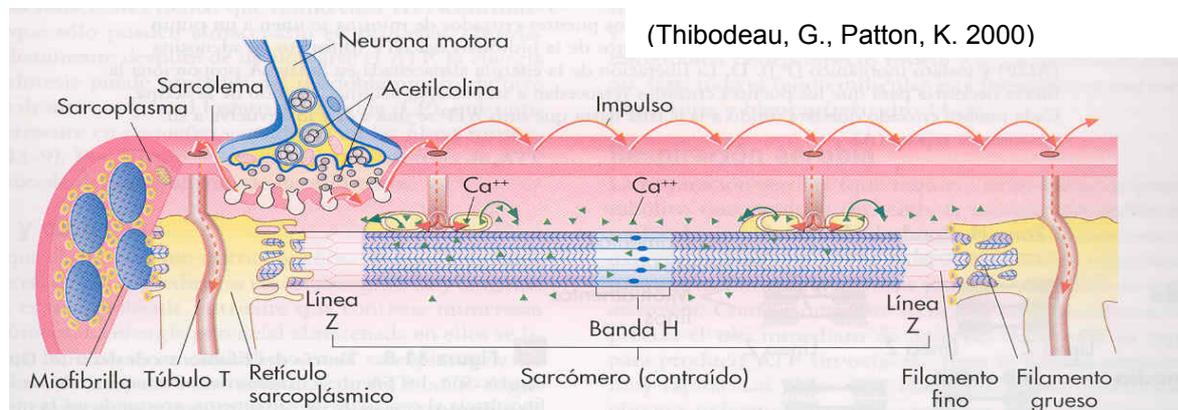
Los filamentos de miosina están situados, principalmente, en el interior de una zona oscura del sarcómero, llamada banda A; los filamentos de actina aparecen, sobre todo, en la zona más clara del sarcómero: banda I. Los filamentos de actina recubren a los de miosina por lo que en la banda A también se observa presencia de actina.

En el centro del sarcómero se distingue una porción de filamento de miosina que no posee filamentos de actina, llamada zona H.

El mayor número de miofibrillas implica que la célula contiene muchos puentes de unión actina-miosina y, por lo tanto, que puede desarrollar más fuerza. De hecho, la cantidad de fuerza generada por una fibra muscular está en relación con el número de puentes de unión actina-miosina que entran en contacto en cada instante.

1.2.3.1.1. DESARROLLO DE LA CONTRACCIÓN

Las fibras musculares se contraen por el acortamiento de sus miofibrillas, lo que conlleva una disminución de la distancia que separa dos líneas Z: se produce un deslizamiento de los filamentos de actina sobre los de miosina. El sarcómero se acorta debido a la disminución de las bandas I y H no modificándose la longitud de la banda A.



La orden motora alcanza la fibra muscular y por medio de los túbulos T llega al retículo sarcoplásmico causando la liberación de calcio de los sacos, que sale al sarcoplasma y entra en contacto con los miofilamentos.

Los iones de calcio se combinan con las moléculas de troponina. Ésta mantiene normalmente los filamentos de tropomiosina en una posición que bloquea los puntos químicamente activos de la actina. Cuando el calcio se une a la troponina, la tropomiosina se desvía para descubrir los puntos activos de la actina que así podrán unirse a los puentes cruzados de la miosina. Las cabezas de miosina se inclinan con fuerza tirando tras de sí de los filamentos finos. Cada cabeza se libera a sí misma, se une al siguiente punto activo y tira de nuevo, de forma que el deslizamiento de los filamentos finos hacia el centro de cada sarcómero acorta la miofibrilla y, por tanto, el músculo.

Cuando el músculo se estira, el sarcómero aumenta de tamaño; también en este caso las modificaciones de la longitud del sarcómero obedecen a los cambios en las dimensiones de las bandas I, que incrementan su longitud, mientras que las bandas A mantienen su longitud inalterable.



Para la realización de este proceso se necesita energía, la cual se obtiene del ATP. La energía que libera esta molécula va a hacer que la cabeza de la miosina llegue a doblarse, con lo que los puentes formados entre la actina y la miosina van a pendular, produciendo la tensión muscular por desplazamiento de la actina sobre la miosina. Con el complejo actina-miosina en esta posición, llega otra molécula de ATP que va a permitir la separación del complejo y la posibilidad de formar un nuevo complejo de actina-miosina, siempre que haya calcio. Va a ser un tren de impulsos lo que va a dar lugar a un acortamiento muscular significativo.

1.2.3.1.2. LA RELAJACIÓN

Cuando termina la orden nerviosa motora, se pone en marcha un mecanismo que bombea el calcio a los depósitos de almacenamiento. Este mecanismo es un proceso activo, por lo que también va a ser necesaria la presencia de ATP. Casi inmediatamente después de que el retículo sarcoplásmico libere los iones calcio en el sarcoplasma, comienza a bombearlos de nuevo activamente a los sacos (esto es debido a que los sacos del retículo sarcoplásmico tienen mayor afinidad por el calcio que las moléculas de troponina, por lo que el calcio se desprende de la troponina y vuelve a los sacos). Al cabo de unos milisegundos, una gran parte del calcio se ha recuperado. Con esto concluye todo el proceso de la contracción.

Sin el calcio, la troponina permite que la tropomiosina bloquee de nuevo los puntos de acción de la actina. Los puentes cruzados de miosina que tratan de alcanzar el siguiente punto activo sobre la actina son bloqueados de forma que los filamentos finos ya no son empujados por los filamentos gruesos. La fibra muscular puede conservar su longitud de contracción, pero es probable que fuerzas externas tiren de ella hasta su mayor longitud de reposo.

1.2.3.1.3. TIPOS DE CONTRACCIÓN MUSCULAR

Hay diferentes tipos de contracción muscular dependiendo de la modificación de su longitud y dependiendo del carácter constante o no de su velocidad de contracción.

- ❑ Contracción dinámica: cuando se produce un cambio en la longitud del músculo. Un ejemplo puede ser el levantar un brazo. A su vez, estas contracciones pueden ser:
 - Concéntricas: cuando el músculo desarrolla una tensión suficiente para superar una resistencia, de manera que se acorta el músculo.
 - Excéntricas: cuando la resistencia que tiene que vencer el músculo es mayor que la tensión del propio músculo, de forma que se produce un alargamiento.
- ❑ Contracción isométrica: cuando no se produce ningún cambio en la longitud del músculo. Este es el caso del músculo bíceps braquial en un pulso con un contrincante de igual fuerza.
- ❑ Contracción isocinética: cuando el movimiento se desarrolla a una velocidad constante.

El término de contracción muscular suele utilizarse de manera errónea al hacer referencia sólo a la contracción concéntrica, ya que al principio de la contracción el músculo tiende a acortarse y el resultado final dependerá de las fuerzas externas que encuentre.

1.2.3.1.4. LA FATIGA

Se define como la imposibilidad de mantener la fuerza o potencia externa requerida o esperada. Existen muchos tipos de fatiga: psíquica, neurológica, local, general, aguda, crónica,...

La fatiga muscular local afecta a unos grupos musculares concretos: los que están participando más activamente en la actividad física. En este caso, la repercusión general es nula o muy pequeña.

Las causas de este tipo de fatiga pueden ser variadas, pero en la mayoría de los casos parece ser que las modificaciones del equilibrio ácido-base de la fibra son el factor limitante fundamental en el caso de la fatiga muscular local durante un ejercicio intenso y de corta duración.



Cuando la fatiga es general sus manifestaciones alcanzan al funcionamiento del organismo en su totalidad. Es típica de los ejercicios de duración prolongada en los que participa, de forma activa, el conjunto de los sistemas corporales: muscular, cardiovascular, endocrino, termorregulador,...

Algunas de las causas de fatiga muscular son:

- ❑ Fatiga a nivel de la unión neuromuscular: parece que la imposibilidad de transmisión del impulso nervioso está causada por una disminución del neurotransmisor en el axón. Este tipo de fatiga se observa con más frecuencia en las fibras rápidas que en las lentas.
- ❑ Fatiga a nivel del mecanismo de la contracción: el mecanismo contráctil puede fallar por agotamiento de las reservas de ATP-PC o glucógeno, por acumulo de ácido láctico y por la transmisión de señales inhibitorias del sistema nervioso central.

1.2.3.2. TIPOS DE FIBRAS MUSCULARES

Los músculos esqueléticos están constituidos por fibras de varios tipos. Algunos contienen gran número de fibras especializadas en realizar contracciones lentas y sostenidas, útiles para funciones relacionadas con el mantenimiento del tono postural. Sin embargo, otros poseen un alto porcentaje de fibras musculares especializadas en contracciones rápidas que son más adecuadas para la realización de movimientos rápidos.

Aunque algunos grupos musculares estén formados por un tipo de fibras musculares, por ejemplo el sóleo, que es un músculo postural y está formado, sobre todo, por fibras de contracción lenta, la mayoría de los músculos son mixtos. El porcentaje de los diferentes tipos de fibras musculares viene determinado genéticamente.

Los músculos pueden presentar tres tipos de fibras: fibras de contracción rápida, de contracción lenta e intermedias. Esta clasificación se basa en criterios metabólicos y energéticos, entre otros.

	FIBRAS LENTAS O FIBRAS TIPO I	FIBRAS INTERMEDIAS O FIBRAS TIPO IIA	FIBRAS RÁPIDAS O FIBRAS TIPO IIB
Diámetro	Intermedio	Intermedio	Intermedio
Grosor línea Z	Gruesa	Intermedia	Estrecha
Glucógeno	Contenido moderado	Contenido de moderado a elevado	Contenido de moderado a elevado
Resistencia a la fatiga	Elevada	Intermedia	Poca
Capilares por fibra	Muchos	Muchos	Pocos
Mioglobina	Contenido elevado	Contenido elevado	Contenido escaso
Velocidad de contracción	Lenta	Rápida	Rápida
Actividad ATP-ásica	Baja	Elevada	Elevada
Enzimas glucogenolíticas	Baja actividad	Elevada actividad	Elevada actividad
Enzimas mitocondriales	Elevada actividad	Baja actividad	Baja actividad
Sistema predominante	Aeróbico	Combinación	Anaeróbico

Hasta ahora se creía que no era posible transformar una fibra lenta en una fibra rápida, pero algunas investigaciones recientes dicen que la estimulación eléctrica del músculo, asociada a un entrenamiento intenso, modifica la tipología muscular.

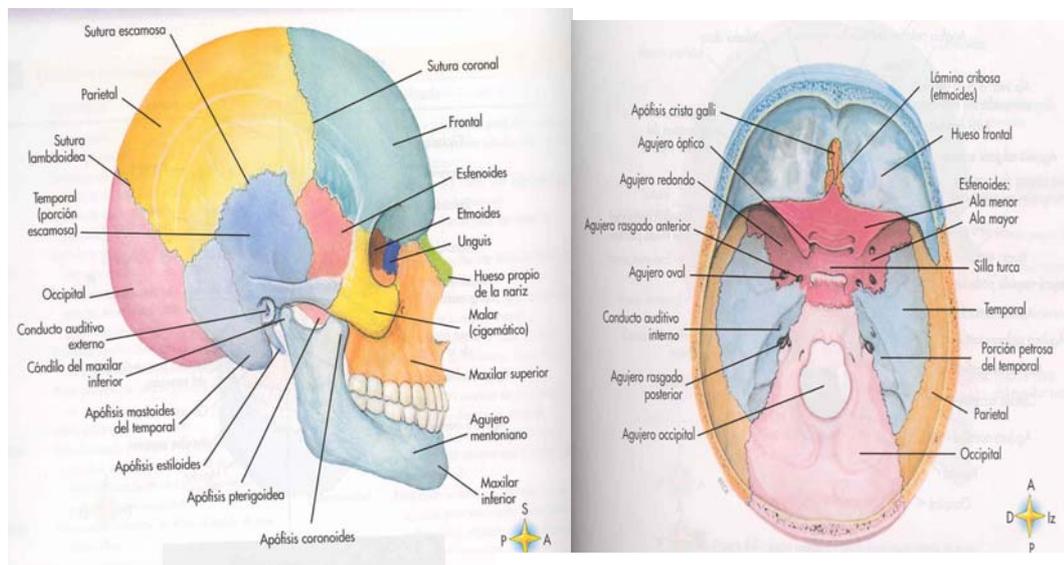
Los competidores de aquellos deportes en los que la intensidad es más alta tienen un alto porcentaje de fibras rápidas, mientras que los/as deportistas de especialidades típicamente de fondo presentan un alto porcentaje de fibras lentas, quedando en una zona intermedia los/as deportistas de disciplinas de equipo, así como los de deportes que pueden considerarse de características mixtas.

1.3. ESTUDIO ANATÓMICO Y FUNCIONAL DE LAS PARTES DEL CUERPO MÁS RELACIONADAS CON EL EJERCICIO

1.3.1. ESTUDIO ANATÓMICO Y FUNCIONAL DE LA CABEZA

La cabeza está formada por dos partes:

- La porción encefálica: está destinada a alojar el encéfalo y en ella se distinguen la bóveda craneal y la base de cráneo.
 - La bóveda está formada por cinco huesos: dos parietales, un frontal, dos temporales y un occipital. Todas estas piezas están unidas entre sí mediante unas articulaciones de tipo sinartrosis.
 - La base del cráneo, a su vez, tiene dos partes:
 - La cara endocraneal: está formada por los huesos frontal, etmoides, esfenoides, occipital y los dos temporales. Esta cara presenta un aspecto irregular y escalonado. Cada escalón recibe el nombre de fosa, pudiéndose apreciar tres: fosa craneal anterior, fosa craneal media y fosa craneal posterior.



(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)

- La cara exocraneal: aquí se pueden localizar los puntos de paso de los nervios craneales y de los vasos sanguíneos.
- La porción facial: está formada por los dos huesos maxilares superiores, dos malares, dos nasales, dos palatinos, dos cornetes, un mandibular y un vómer. Aquí se encuentran las fosas orbitarias, la fosa nasal y la cavidad bucal.

Además, aquí está la única articulación móvil de la cabeza, la **articulación temporomandibular** o ATM. Esta es una articulación sinovial que presenta las siguientes estructuras: superficies articulares (cavidad glenoidea en el hueso temporal y cóndilo mandibular), menisco, cápsula articular, y ligamentos (el estilomandibular y el



esfenomandibular). Los movimientos de esta articulación están controlados por la acción de los músculos masticadores.

La contracción de la **musculatura mímica** mueve la piel y cambia la expresión facial para transmitir estados de ánimo. Algunos de estos músculos rodean orificios naturales (boca, ojos, nariz y oídos) y actúan como esfínteres y dilatadores que cierran y abren estos orificios.

En el interior de algunos huesos del cráneo se pueden observar unas cavidades recubiertas de mucosa y llenas de aire que se denominan **senos**. Los senos más importantes son: los frontales, los maxilares y los que se encuentran en el hueso etmoides y en el esfenoides.

1.3.2. ESTUDIO ANATÓMICO Y FUNCIONAL DEL TRONCO

La **columna vertebral** es el resultado de la articulación del conjunto de las vértebras en una unidad funcional que es la estructura base del tronco. Desde el punto de vista biomecánico, se constituye en una estructura flexible sobre la que giran las necesidades mecánicas y dinámicas de cualquier elemento del cuerpo, por lo que se supone que debe tener una gran plasticidad para la redistribución de esfuerzos.

Una de las consecuencias de esa adaptabilidad viene representada por la presencia de **curvaturas fisiológicas**: lordosis cervical, cifosis dorsal, lordosis lumbar, otras **patológicas**, como las escoliosis, en el plano frontal. Estas últimas curvaturas permiten compensar desequilibrios de distinto tipo: un miembro inferior ligeramente más corto, la dominancia que supone un mayor desarrollo muscular,... Desde la perspectiva funcional, las curvaturas permiten un mantenimiento del equilibrio estático de la cabeza y del tronco, aumentan la resistencia en la compresión axial, proporcionan una mayor elasticidad e incrementan con ello la estabilidad en bipedestación. Si cualquiera de estas curvaturas excede un determinado número de grados angulares, entra en los límites patológicos.

La columna está dividida en cinco zonas que reciben el nombre de regiones vertebrales:

- ❑ Región cervical: formada por siete vértebras. Se continúa, hacia arriba, articulándose con el cráneo y presenta la lordosis cervical.
- ❑ Región torácica o dorsal: integrada por doce vértebras y en la que se articulan las costillas para formar la caja torácica. Muestra la cifosis dorsal.
- ❑ Región lumbar: compuesta por cinco vértebras. Presenta la lordosis lumbar.
- ❑ Región sacra: las vértebras están fusionadas formando el hueso sacro. Se articula con el hueso coxal y se encarga de transmitir todo el peso del cuerpo hacia el anillo pélvico.
- ❑ Región coccígea: sus vértebras también están fusionadas y forman un pequeño hueso llamado coxis.

Todas las vértebras presentan unas características comunes y otras propias de cada región.

Hay algunas que tienen una estructura especial:

- ❑ Atlas: es la primera vértebra de la columna. No tiene cuerpo por lo que tiene forma de anillo. Presenta unas carillas articulares superiores para unirse con el hueso occipital y formar la articulación occipitoatloidea, de tipo condílea. Sus carillas inferiores se articulan con el axis y forman la articulación atlantoaxoidea.
- ❑ Axis: es la segunda vértebra cervical. Presenta en su parte superior un relieve redondeado que recibe el nombre de apófisis odontoides.

Segmento móvil: es el sistema de palancas que se establece por la articulación de dos vértebras; se corresponde con la unidad de funcionalidad dinámica de la columna vertebral.

- ❑ **Articulaciones** que existen entre dos vértebras:
 - Articulación vertebral intersomática: es la que se establece entre dos cuerpos vertebrales. Entre las dos superficies articulares está el disco intervertebral por lo que esta articulación es considerada como una sínfisis.
 - Articulaciones interapofisarias: entre las apófisis articulares de dos vértebras contiguas.

- ❑ Los **movimientos** que se pueden llevar a cabo en el segmento móvil son: flexión-extensión e inclinación-rotación asociados.
- ❑ Los **ligamentos** que se encargan de unir las vértebras son de dos tipos:
 - Ligamentos segmentarios: unen las apófisis articulares de las vértebras adyacentes.
 - Ligamentos interespinosos.
 - Ligamentos intertransversos.
 - Ligamentos suprasedgmentarios: recorren toda la columna.
 - Ligamento longitudinal común anterior: une las caras anteriores de los cuerpos vertebrales.
 - Ligamento longitudinal común posterior: une las caras posteriores de los cuerpos vertebrales, tapizando el conducto raquídeo.
 - Ligamento amarillo: tapiza la parte anterior de las articulaciones interapofisarias cerrando el conducto raquídeo por detrás.
 - Ligamento supraespinoso: va saltando de una apófisis espinosa a otra a lo largo de toda la columna.
- ❑ Otras estructuras propias de la columna vertebral: entre las vértebras se encuentran los **discos intervertebrales**, que actúan como absorbentes de los choques. Estos discos tienen un borde de fibrocartilago y un centro blando, pulposo y muy elástico.

Los dolores en esta zona pueden deberse a:

- ❑ Sometimiento de la columna vertebral a un esfuerzo excesivo o irregular.
- ❑ Escasa fuerza de los músculos de la espalda, de los abdominales y de las extremidades inferiores.
- ❑ Erosión y desgarros del reborde fibroso del disco derivados del levantamiento desequilibrado de pesos. Esto hace que el núcleo pulposo salga del anillo fibroso, hacia el conducto raquídeo, produciendo una distensión del ligamento vertebral común posterior. Si el núcleo se proyecta demasiado hacia fuera, puede comprimir la raíz nerviosa que pasa a través del agujero de conjunción. Unos músculos tensos, pequeños desplazamientos vertebrales o la erosión del cartilago intervertebral pueden producir una erosión similar sobre los nervios y causar dolor.
- ❑ Larga permanencia en posición sentada o inmóvil (las posiciones sentadas determinan una mayor presión sobre los discos que la bipedestación, ya que los músculos de la espalda han de hacer un trabajo estático mayor).
- ❑ Movimientos bruscos cuando el cuerpo se encuentra en una posición inadecuada.

Si se realiza un esfuerzo muy grande o de larga duración, cierta cantidad de líquido es exprimida fuera del núcleo, por lo que, al final del mismo, puede haber una disminución en la altura corporal.

Músculos del tronco: en esta zona se puede distinguir una musculatura propia y otra emigrada (son los músculos del miembro superior que han extendido sus orígenes al tronco para anclar la cintura escapular y el brazo).

- ❑ Los **músculos propios** anteriores del tronco son:
 - **A nivel cervical:**
 - Músculos prevertebrales: sólo existen en la región cervical, se sitúan por delante de los cuerpos vertebrales e intervienen en las flexiones de cabeza y cuello.
 - Músculos laterales: grupo formado por los músculos escalenos. Se originan en las vértebras cervicales y se insertan en las dos primeras costillas. Tienen dos acciones: inclinación de la cabeza o elevación de las dos primeras costillas (esta última acción interviene en el proceso respiratorio).



- **A nivel torácico:** son los músculos respiratorios. Músculos intercostales: saltan entre dos costillas.
 - Músculos serratos: se originan en las apófisis espinosas de las vértebras y se insertan en las costillas.
 - Músculos supracostales: tienen su origen en las apófisis transversas y la inserción en la parte posterior de las costillas.
- **A nivel abdominal:** estos músculos van a formar la pared abdominal.
 - Músculo recto anterior: tiene su origen en el apéndice xifoides del esternón y en los cartílagos costales 5º, 6º y 7º y se inserta en la parte superior del cuerpo del pubis. Cuando se contrae, el cuerpo se flexiona hacia delante por la columna lumbar y torácica. También interviene en la estabilidad de la columna torácica y lumbar, en la cadena cinética ventral y en las acciones conjuntas con el resto de la musculatura abdominal.
 - Músculo oblicuo mayor: se origina en las últimas costillas, se convierte en una aponeurosis que recubre el recto mayor y se inserta en la cresta ilíaca y el ligamento inguinal. En la parte baja del abdomen, los tendones planos de ambos lados se entrecruzan.
 - Músculo oblicuo menor: tiene su origen en el hueso ilion y el ligamento inguinal, se convierte en una expansión tendinosa que discurre por debajo del recto mayor y se inserta en la banda fibrosa situada entre ambos rectos.
 - Los músculos oblicuos actúan reforzando la acción del recto mayor; además, rotan el tronco.
 - Músculos transversos: se originan en la cara interna de las últimas costillas, en las apófisis costiformes de las vértebras lumbares, cresta ilíaca y tercio lateral del arco crural; sus fibras se dirigen de atrás hacia delante, para continuar con su aponeurosis e integrarse en la hoja posterior de la vaina del recto. Este músculo no participa en ningún movimiento, sólo reduce la prominencia del abdomen. También se activa cuando la presión interior se incrementa por efecto de la prensa abdominal.

Una musculatura abdominal fuerte descarga el dorso en los levantamientos y estabiliza la columna vertebral, ya que estos músculos son antagonistas de los dorsales.

Funciones de los músculos abdominales:

- Constitución y mantenimiento de la pared abdominal y con ello, contención de las vísceras.
 - Función dinámica: incluye todo el conjunto de movimientos específicos en los que participan de una forma más o menos individual.
 - Todos los músculos abdominales, al contraerse, pueden aumentar la presión intraabdominal. Existe un gran número de actividades durante la vida cotidiana en las que se precisa dicho incremento: tos, vómito, defecación, micción,...
- Los **músculos propios** posteriores del tronco pueden clasificarse en:
- Músculos dorsales largos: abarcan, al menos, siete vértebras y son los más superficiales.
 - Iliocostal o sacrolumbar: desde el hueso coxal hasta las costillas.
 - Dorsal largo: desde las apófisis espinosas hasta las costillas.
 - Espinoso: entre las apófisis espinosas.
 - Esplenios de la cabeza: a nivel cervical
 - Suboccipitales: a nivel cervical.
 - Músculos dorsales de longitud intermedia: abarcan entre dos y seis vértebras.
 - Semiespinoso: entre cuatro y seis vértebras.
 - Multifido del raquis: abarca entre dos y tres vértebras.

- Músculos dorsales cortos: pasan de una vértebra a la siguiente:
 - Intertransversos: entre las apófisis transversas.
 - Interespinosos: entre las apófisis espinosas.
 - Rotadores del dorso: entre las apófisis transversas y las espinosas.

Los músculos trabajan unidos como un todo, aunque cada uno tenga una función más específica. Por ejemplo, el iliocostal está más adaptado a la flexión lateral que los otros y los músculos más importantes en la rotación del tronco son precisamente los denominados rotadores.

La **caja torácica o tórax** es el resultado de la articulación de las vértebras de la región dorsal, los doce pares de costillas con sus cartílagos costales y el esternón. Su conformación da origen a dos regiones diferentes: la torácica y, por debajo del diafragma, la región toracoabdominal.

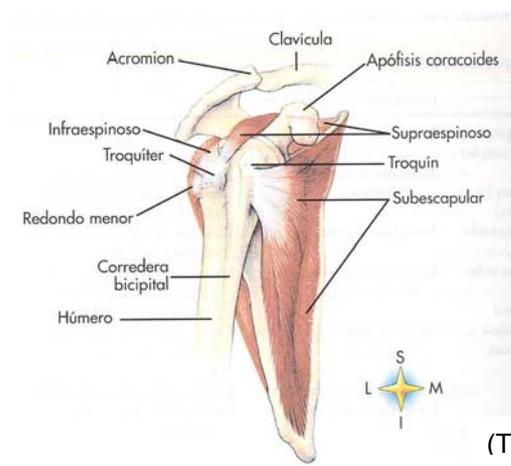
- **Costillas:** son unos huesos planos, largos y curvados en forma de arco. Existen doce pares que se articulan con las vértebras torácicas. Además, las 10 primeras, de cada lado, se continúan con los cartílagos costales para articularse también con el esternón (desde la 1ª costilla a la 7ª tienen un cartílago individual y desde la 7ª a la 10ª comparten un mismo cartílago). Las dos últimas no llegan al esternón y se denominan flotantes.
- **Diafragma:** Es el músculo respiratorio más importante y el que separa la cavidad torácica de la cavidad abdominal. Además, colabora con los músculos abdominales aumentando la presión intraabdominal. Cuando las fibras musculares del diafragma se contraen, la cúpula va hacia abajo: las costillas y el esternón van hacia arriba, la cavidad torácica aumenta, la cavidad abdominal disminuye y el abdomen se proyecta hacia fuera (cuando esto ocurre al respirar se denomina respiración abdominal). El descenso finaliza cuando las vísceras abdominales se oponen a tal bajada.
- **Esternón:** es un hueso en cuya cara lateral presenta una serie de muescas para alojar a los cartílagos costales. Además, en su parte superior tiene un par de carillas articulares para unirse a las dos clavículas: articulaciones esternoclaviculares.

1.3.3. ANATOMÍA Y FUNCIÓN DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR

Cada uno de los miembros, superiores e inferiores, presenta una zona de anclaje al tronco y una zona libre que se puede alejar del mismo. El miembro superior no interviene en el soporte del peso corporal, por lo que la estabilidad se ha sacrificado por la movilidad.

El elemento de anclaje al tronco para el miembro superior se llama **cintura escapular** y configura la región del hombro.

1.3.3.1. CINTURA ESCAPULAR



Esta cintura escapular consta de dos pares de huesos, una clavícula y una escápula a cada lado.

La **escápula** tiene forma triangular y está situada en la parte posterolateral del tórax. Este hueso conecta la clavícula al húmero. Rasgos característicos de este hueso: una eminencia llamada espina se proyecta hacia atrás y forma dos depresiones en la superficie posterior del hueso; esta espina se continúa lateralmente con una apófisis plana llamada acromion que se articula con la clavícula; superolateralmente está la cavidad glenoidea, que es la que se va a articular con el húmero.

(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)



La **clavícula** se extiende lateralmente a través de la raíz del cuello. Posee un extremo medial o esternal, donde se une con el esternón y otro extremo lateral o acromial, donde se une con la escápula. Una de las principales funciones de la clavícula es la transmisión de las fuerzas del miembro superior al esqueleto axial. Por eso, cuando se produce una caída sobre el hombro cuya fuerza es mayor que la resistencia de la clavícula, de haber fractura, es de ésta última (lesión frecuente, sobre todo en niños).

La parte anterior del acromion escapular se articula con la clavícula para formar la **articulación acromio-clavicular**. Esta articulación va a estar reforzada por los ligamentos acromioclaviculares, los coracoclaviculares y el coracoacromial.

La **articulación esterno-clavicular** reúne la clavícula y el esternón. En realidad se trata de la articulación esterno-costo-clavicular y va a estar reforzada por los ligamentos esternoclaviculares, costoclaviculares e interclaviculares.

Movimientos que se llevan a cabo en estas articulaciones: elevación, descenso, antepulsión y retropulsión del brazo. En la vida cotidiana la mayoría de los movimientos de la escápula están íntimamente integrados con los movimientos del brazo, aumentando la variedad de movimientos del miembro superior. Cualquiera que sea la acción o posición que requiera el brazo para realizar un acto dado, la escápula se mueve para colocar la cavidad glenoidea en la mejor posición posible para recibir la cabeza del húmero.

1.3.3.2. ARTICULACIÓN DEL HOMBRO

Húmero: hueso largo con una diáfisis y dos epífisis. De la cabeza humeral, que es la parte del húmero relacionada con el hombro, destaca su mayor tamaño con respecto a la cavidad glenoidea.

La parte externa de la escápula presenta una superficie articular poco profunda llamada cavidad glenoidea, con la que se articula el húmero y que se denomina **articulación escápulo-humeral**. Características de esta articulación:

- ❑ Tipo: se trata de una **enartrosis** por lo que puede efectuar movimientos en todos los planos: abducción-aducción, anteversión-retroversión, rotación externa-rotación interna, circunducción. La configuración de la cintura escapular hace que no se puedan desligar los movimientos de la articulación glenohumeral del resto.
- ❑ Refuerzos: La cavidad glenoidea, a pesar de estar ampliada por un **rodete** de fibrocartílago (rodete glenoideo), es insuficiente para alojar completamente la cabeza humeral, por lo que se trata de una articulación con tendencia a las luxaciones. Posee una cápsula articular laxa reforzada, principalmente, por los **ligamentos** glenohumerales, coracohumerales y acromiocracoides. La articulación está protegida, además, por el acromion, que sobresale encima de la misma.
- ❑ Los **tendones** y los **músculos** subescapular, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor se hallan íntimamente relacionadas con la cápsula y aumentan materialmente su resistencia. Es el principal factor de fijación articular y, a todo el conjunto, se le denomina **manguito de los rotadores**. Entre estos tendones y la cápsula articular existen unas bolsas sinoviales que reducen la fricción de los tendones a su paso sobre los huesos o sobre otras áreas de resistencia.

Tres grupos musculares son los responsables de los movimientos de la articulación del hombro:

- ❑ **Músculos que tienen su origen en la escápula y se insertan en el brazo:**
 - Supraespinoso: se encuentra debajo del deltoides y su función es elevar el brazo.
 - Infraespinoso: aproxima el brazo y le imprime una rotación externa.
 - Redondo menor: aproxima el brazo y le imprime una rotación externa.
 - Subescapular: recubre la superficie anterior de la escápula. Aproxima el brazo y lo rota hacia adentro.

Estos músculos forman el manguito de los rotadores, que es una convergencia en forma de caperuza de los tendones de estos músculos alrededor de la cabeza del húmero. Los lanzadores de béisbol suelen sufrir lesiones en este manguito. Estos músculos proporcionan la fuerza necesaria para la prevención del desplazamiento o luxación anterior, superior y posterior de la cabeza del húmero durante muchos tipos de actividad. Los tendones de estos músculos rotadores se mezclan en la cápsula articular, realizando su función de estabilización independientemente de la rotación simultánea.

□ **Músculos que tienen su origen en el tronco y se insertan en la escápula:**

Para mover el brazo con fuerza suficiente las superficies articulares de la escápula deben estar en una situación adecuada para que el brazo disponga de un óptimo punto de partida para sus movimientos.

- Angular o elevador del omóplato: eleva la escápula y produce una cierta rotación interna.
- Romboides (mayor y menor): elevan la escápula y producen una cierta rotación interna.
- Trapecio: se origina en la base del cráneo y las apófisis espinosas de las vértebras cervicales y dorsales y se inserta en la espina de la escápula y en la parte externa de la clavícula. Actúa elevando y aproximando la escápula y rotándola hacia fuera.
- Serrato mayor: cumple una función muy importante en la estabilización del hombro. Tiene su origen en 9 ó 10 pares de costillas y se dirige hacia atrás a lo largo de la caja torácica y por detrás de la escápula para irse a insertar en el borde interno de la misma. Este músculo evita que la escápula se desplace hacia atrás cuando el cuerpo se sostiene sobre los brazos.

□ **Músculos que tienen su origen en el tronco y se insertan en el brazo:**

Son músculos planos, grandes y los más importantes en cuanto a fuerza y flexibilidad se refiere.

- Pectoral mayor: tiene su origen en la parte interna de la clavícula, en el mango esternal y en algunos cartílagos costales. Se inserta en la zona externa del húmero. Constituye la pared anterior de la axila y su función consiste en aproximar el brazo y rotarlo hacia fuera.
- Deltoides: tiene su origen en la parte externa de la clavícula y a lo largo de toda la espina de la superficie posterior de la escápula. Se inserta en la diáfisis del húmero. Dada la disposición de sus arcos de origen alrededor de la articulación del hombro, este músculo puede tomar parte en todos los movimientos del brazo. Su función más importante consiste en llevar el brazo hacia arriba y hacia fuera (abducción). En el caso de una atrofia de este músculo, desaparece el contorno redondeado del hombro, que se aplana.
- Dorsal ancho: Se origina en las apófisis espinosas de la mitad inferior de la columna lumbar, el sacro y la cresta ilíaca. Se inserta en la superficie anterior del húmero. Constituye la parte posterior de la axila y lleva el brazo hacia la espalda (lo dirige hacia atrás y lo rota hacia dentro).

1.3.3.3. ARTICULACIÓN DEL CODO

Los movimientos del codo tienen lugar en tres **articulaciones** distintas, formadas por tres huesos (húmero, cúbito y radio):

- Trocleoartrosis entre el húmero y el cúbito: articulación húmero-cubital. Participa en los movimientos de flexo-extensión.
- Trocoide entre el cúbito y el radio: articulación radio-cubital proximal. Participa en los movimientos de pronosupinación.
- Enartrosis entre el húmero y el radio: articulación húmero-radial. Participa en la flexo-extensión y en la pronosupinación.

Estas tres articulaciones están envueltas por una sola cápsula articular y una membrana sinovial.

La articulación que se forma entre los extremos distales de los huesos del antebrazo (articulación radio-cubital distal) se incluye en este apartado puesto que funcionalmente lleva a cabo sus movimientos de forma simultánea con la articulación radiocubital proximal.



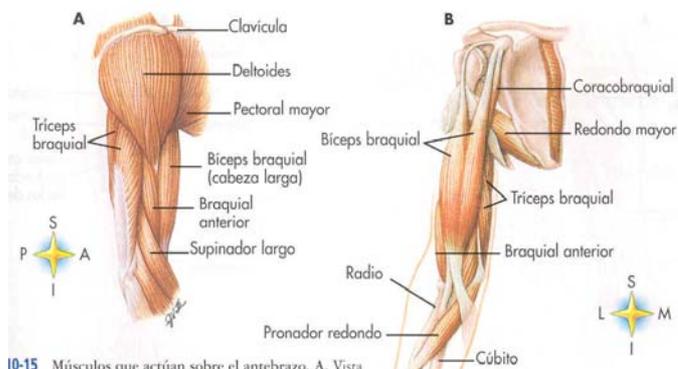
Prominencias óseas y superficies articulares relacionadas con la función del codo:

- ❑ Extremo distal del húmero:
 - Epicóndilo y epitróclea: estos dos relieves del húmero sirven para inserciones musculares. En ocasiones, la sobrecarga producida por la actividad física en estos músculos, provoca pequeños traumatismos que, con la repetición, llegan a producir cuadros clínicos conocidos como codo de tenista o epicondilitis y codo del golfista o epitrocleititis.
 - Superficies articulares: cóndilo de forma esférica para la enartrosis y tróclea con aspecto de polea para la trocleartrosis.
- ❑ Extremo proximal del radio:
 - Cabeza del radio: parte deprimida de la enartrosis húmero-radial.
 - Superficie articular en la cabeza del radio que se aloja en la cavidad sigmoidea menor del cúbito.
 - Tuberosidad bicipital en el radio: a la que se une el bíceps braquial.
 - La diáfisis del radio tiene un borde lateral donde se inserta la membrana interósea, la cual une ambos huesos del antebrazo.
- ❑ Extremo proximal del cúbito:
 - Olécranon en el cúbito: donde se inserta el tríceps braquial.
 - Superficie articular del cúbito: para la trocleoartrosis con el húmero.
 - Cavidad sigmoidea menor del cúbito: carilla articular situada en la parte lateral externa del cúbito para articularse con el radio.
 - La diáfisis del cúbito tiene un borde lateral donde se inserta la membrana interósea, la cual une ambos huesos del antebrazo.

Ligamentos que refuerzan esta articulación:

- ❑ Ligamento colateral interno o cubital.
- ❑ Ligamento colateral externo o radial.
- ❑ Ligamento anular del radio.
- ❑ Ligamento cuadrado: de la cavidad sigmoidea menor del cúbito hasta el cuello del radio.
- ❑ Ligamento dorsal: ligamento húmero-olecraniano.

Músculos del codo:



Los músculos flexores son bastante más eficaces que los extensores. Por otro lado, la posición de partida del antebrazo influye sobre la potencia de los flexores, de manera que éstos resultan más efectivos en supinación y en posición intermedia que en pronación.

(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)

❑ Músculos flexores:

Los tres flexores más importantes son:

- Bíceps braquial: El tendón de la porción corta del músculo se origina en la apófisis coracoides; el de la porción larga lo hace en el borde superior de la superficie articular de la escápula (por lo tanto es un músculo biarticular). Se inserta en la tuberosidad bicipital



del radio. Su función consiste en flexionar el codo, supinar el antebrazo y flexionar el hombro (llevar el brazo hacia delante).

- Braquial anterior: tiene su origen en la diáfisis del húmero y se inserta en la apófisis coronoides. Su acción consiste en flexionar el codo.
 - Supinador largo: sobre todo, flexiona el codo, aunque también actúa como supinador. Su origen se encuentra en la diáfisis del húmero y se inserta en la apófisis estiloides del radio (epífisis distal).
- ❑ **Músculos extensores:**
- Tríceps braquial. Consta de tres porciones: una de ellas se origina en la escápula y las otras dos lo hacen en la superficie posterior del húmero (es un músculo biarticular). Se inserta en el olécranon. Su función consiste en extender el codo y llevar el brazo hacia atrás.
- ❑ **Músculos pronadores:**
- Pronador redondo: tiene su origen en la epitroclea y en la apófisis coronoides del cúbito. Su inserción tiene lugar en la cara externa del radio. Sus acciones son la pronación y la flexión del codo.
 - Pronador cuadrado: Su origen está en la cara anterior del cúbito y se inserta en la cara anterior del radio. Su acción es exclusivamente pronadora.
- ❑ **Músculos supinadores:**
- Bíceps braquial
 - Supinador largo
 - Supinador corto: va desde el olécranon hasta la cara externa del radio. Su acción es la supinación.

1.3.3.4. ARTICULACIÓN DE LA MUÑECA

La muñeca es el segmento de unión de la mano con el antebrazo. Proporciona una sólida fijación de la mano y una gran versatilidad funcional de movimiento debido a que hay aquí varias articulaciones que funcionan de manera conjunta aportando, entre todas, diferentes grados de movimiento y a la vez, cierta elasticidad interarticular.

Los **huesos** de la mano forman tres grupos:

- ❑ Carpo: los huesos del carpo están dispuestos en dos filas; 1ª fila: escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme; 2ª fila: trapecio, trapecoide, hueso grande y hueso ganchoso
- ❑ Metacarpo: cinco metacarpianos.
- ❑ Falanges: en un total de catorce.

La muñeca está compuesta por la articulación de tres de los huesos del carpo con el radio: articulación radiocarpiana.

Entre los dos grupos de huesos del carpo constituyen la articulación intercarpiana o mediocarpiana.

El carpo se une al metacarpo mediante las articulaciones carpometacarpianas.

Las lesiones más frecuentes de la muñeca son las fracturas, sobre todo la del tercio distal del radio (fractura de Colles) y la del escafoides. Éstas ocurren al caerse con la mano extendida y el antebrazo pronado.

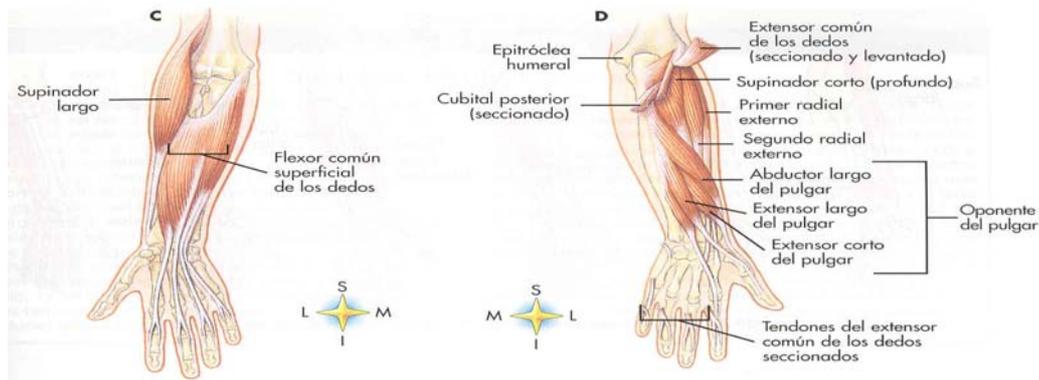
La articulación radiocarpiana y las articulaciones intercarpianas comprenden colectivamente las articulaciones de la muñeca.

- ❑ La **articulación radiocarpiana**, que es una articulación condílea, permite los siguientes **movimientos**: flexión, extensión, abducción, aducción y al actuar sinérgicamente con las articulaciones radiocubitales proximal y distal, también van a ser posibles los movimientos de pronación y supinación del antebrazo.



- **Superficies articulares:** extremidad inferior del radio, escafoides, semilunar y piramidal.
- Los componentes **ligamentosos** de la muñeca son los ligamentos carpocubital palmar y radiocubital, juntamente con una cápsula robusta pero laxa.
- La **articulación intercarpiana** es una articulación de deslizamiento situada entre las dos hileras de los huesos del carpo. Posee un saco sinovial propio.
 - La articulación está sostenida por los ligamentos palmares, los ligamentos dorsales y ligamentos colaterales cubital y radial.

Los **músculos** que actúan sobre muñeca, mano y dedos están situados en la superficie anterior o posterior del antebrazo. En muchos casos, los músculos situados en la cara anterior del antebrazo son flexores y los de la cara posterior, son extensores.



(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)

□ **Músculos que se insertan en el epicóndilo:**

El “codo de tenista” es en realidad una lesión de esta área.

- Músculos abductores: músculos radiales (también son extensores).
- Músculos aductores: cubital posterior (también es extensor).
- Músculos extensores: extensor del dedo pulgar, extensor común de los dedos.
- Músculos supinadores: supinador largo, supinador corto y bíceps braquial (el supinador más potente). Los supinadores son más fuertes que los pronadores. Esto se ha tenido en cuenta en la fabricación de objetos tales como tornillos.

Son músculos que van por la cara posterior del antebrazo hasta los dedos y van a producir la extensión de los dedos y de la muñeca y la supinación.

Estos músculos toman parte, por ejemplo, en un golpe de revés en tenis.

□ **Músculos que se insertan en la epitroclea:**

Una afectación de esta zona es lo que se llama “codo de lanzador”, “codo de golfista”,...

- Músculos aductores: cubital anterior (este músculo también es flexor).
- Músculos flexores: flexor común de los dedos, flexor del pulgar y los palmares. Son músculos que van por la cara anterior del antebrazo hasta llegar a los dedos. Flexionan los dedos y la muñeca.
- Músculos pronadores: pronador redondo y pronador cuadrado

Los movimientos de pronación y supinación se producen entre los huesos del antebrazo, en la articulación proximal entre el cúbito y el radio.



1.3.4. ANATOMÍA Y FUNCIÓN DE LA EXTREMIDAD INFERIOR

La extremidad inferior se encuentra especializada en la locomoción, el soporte del peso y el mantenimiento del equilibrio.

1.3.4.1. CINTURA PÉLVICA Y ARTICULACIÓN COXO-FEMORAL

1.3.4.1.1. PELVIS

Es el nombre que se le da al anillo formado por los dos huesos de la cadera (los dos coxales) y el sacro. Este último está formado por cinco vértebras fusionadas en un único hueso. Las cuatro vértebras terminales también se fusionan para formar el coxis. A diferencia de la cintura escapular, muy móvil, la cintura pélvica es esencialmente fija.

El coxal se desarrolla a partir de tres centros de osificación diferentes, lo que explica por qué se efectúa la distinción entre el ilion, el isquion y el pubis.

Todas las cavidades, resaltes y espinas tienen nombres diferentes y los más relacionados con los músculos importantes son:

- En el isquion: es el hueso más inferior de la cadera.
 - Tuberosidad isquiática: es sobre esta estructura sobre la que descansa el peso del cuerpo al sentarse.
- En el ilion: este hueso es el más grande del coxal y está situado en la parte superior del mismo.
 - Cresta ilíaca: cuando se coloca la mano en la cadera, ésta se apoya en el borde superior del ilion, en la cresta ilíaca.
 - Esta cresta termina, por delante, en la espina ilíaca anterosuperior, y, por la cara posterior, en la espina ilíaca posterosuperior.
- En el pubis: este hueso forma la porción anterior del coxal.
 - Rama superior: entre la sínfisis del pubis y el acetábulo.
 - Cresta del pubis: está en el borde superior de la rama superior.
 - Sínfisis del pubis: unión cartilaginosa, anfiartrosica, de los dos huesos del pubis.
- Otras:
 - Acetábulo: está formado por la unión del ilion, isquion y pubis. Es la fosa donde se articula la cabeza femoral.
 - Agujero obturador: orificio en la cara anterior del coxal. Está formado por el pubis y el isquion.

1.3.4.1.2. LA ARTICULACIÓN DE LA CADERA O COXO-FEMORAL

Está formada por el coxal y el fémur. Es una enartrosis, lo que quiere decir que puede moverse en todas las direcciones: flexo-extensión, abducción-aducción, rotación externa-interna y circunducción.

Las **superficies articulares** de esta articulación son: la cabeza del fémur y la cavidad cotiloidea del coxal. La cavidad cotiloidea es más profunda que la de la articulación del hombro por lo que tiene menos libertad de movimiento. Para hacer más congruente la articulación, favoreciendo la unión de las superficies articulares, existe un **rodete glenoideo**.



Existen ciertas estructuras extracapsulares (**ligamentos**) que refuerzan la articulación y que impiden proyectar la extremidad hacia fuera y hacia atrás:

- Ligamento capsular o cápsula articular.
- Ligamento iliofemoral, ligamento pubofemoral y ligamento isquiofemoral. Estos tres ligamentos son un refuerzo de la cápsula articular.
- Ligamento redondo: une la cabeza del fémur con el fondo de la cavidad.

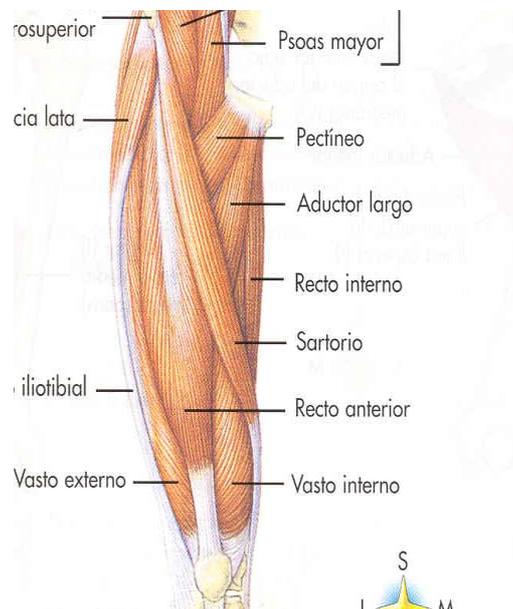
La mayor parte de los **músculos** responsables del movimiento de la cadera tienen su origen en la pelvis; otros parten de la columna vertebral. Algunos sobrepasan la articulación de la rodilla (biarticulares).

Los principales músculos que cruzan la articulación de la cadera son: los músculos glúteos, los músculos inguinales y los músculos flexores de la cadera.

□ **Músculos de la región glútea:**

- Glúteo mayor: su origen está en el hueso ilíaco y se inserta en la parte externa del muslo (ligamento iliotibial). Es el principal extensor del muslo. Aunque apenas se utiliza en la deambulación ordinaria, actúa cuando se requiere fuerza, por ejemplo al correr, subir cuestas,...
- Glúteo mediano: su origen está en el ilíaco y se inserta en el trocánter del fémur.
- Glúteo menor: su origen está en el ilíaco y se inserta en el trocánter del fémur.

(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)



La superficie de origen de los glúteos mediano y menor es tan extensa que pueden mover el fémur en todas las direcciones salvo hacia la línea media. Estos músculos entran en acción al andar y al correr, y cumplen la importante función de estabilizar la cadera cuando sólo un pie está en contacto con el suelo; esta estabilización es necesaria para evitar que la parte superior del cuerpo caiga hacia el lado opuesto.

□ **Músculos de la región inguinal:**

- Aductor mayor.
- Aductor mediano.
- Aductor menor.

Estos músculos proyectan la extremidad hacia la línea media.

Se originan en el pubis y van a insertarse en el borde posterior del fémur. Trabajan cuando, al correr, el pie abandona el suelo y comienza a proyectarse hacia delante. En este movimiento, la extremidad rota hacia fuera con relación a la cadera. Esto puede realizarse porque los músculos aductores se insertan en la parte posterior del fémur.

El sobreesfuerzo que se produce al realizar movimientos fuertes tales como patadas laterales en fútbol, llevar la pierna libre hacia delante en el patinaje, los entrenamientos de los velocistas,... ocasionan molestias en el área de origen de estos músculos: **lesiones del pubis**.

- Músculos rotadores externos: se originan en la parte interna de la pelvis, discurren por detrás del fémur y se insertan en el trocánter mayor. Van a posibilitar la rotación hacia fuera.

□ **Músculos flexores de la cadera:**

- Músculo ilíaco: su origen está en la cresta ilíaca y se inserta en el trocánter menor del fémur.
- Músculo psoas: su origen está en la columna lumbar y se inserta, también, en el trocánter menor del fémur.

A estos dos músculos se les denomina conjuntamente músculo psoas ilíaco. Es el flexor más poderoso de la cadera e interviene en: salto de vallas, salto de altura, carrera, lanzamiento de jabalina,... además estabiliza la cadera y contribuye a mantener la postura erecta en esta articulación. No es necesario trabajar específicamente este músculo para la vida cotidiana, ya que se ejercita suficientemente al caminar, correr, subir...

Cuando se trabajan estos músculos, se somete a un esfuerzo a la columna lumbar por lo que es importante trabajar los músculos abdominales y no someter al psoas a un esfuerzo mayor del que los abdominales puedan contrarrestar.

- Músculo sartorio: es el músculo más largo del cuerpo. Se origina en la espina ilíaca anterosuperior, discurre hacia abajo por el muslo formando una curva en forma de S y se dirige a la parte medial de la rodilla para terminar insertándose en la tuberosidad interna de la tibia. Este músculo flexiona, abduce y rota hacia fuera la cadera y flexiona y rota hacia adentro la rodilla.

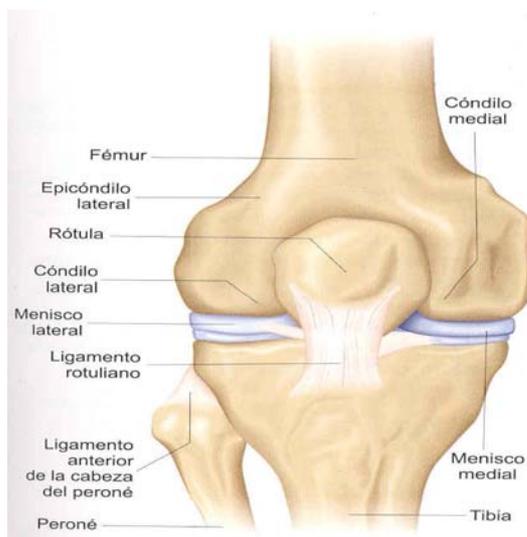
□ **Músculos extensores de la cadera o músculos femorales posteriores:**

- Músculo bíceps crural: la porción larga tiene su origen en la tuberosidad del isquion y se inserta en la cabeza del peroné y la porción corta, tiene su origen en el fémur y se inserta en el cóndilo externo de la tibia.
- Músculo semitendinoso: tiene su origen en la tuberosidad del isquion y se inserta en la cara interna de la tibia.
- Músculo semimembranoso: tiene su origen en la tuberosidad del isquion y se inserta en el cóndilo interno de la tibia.

La longitud de estos muslos es variable. Por eso, algunas personas no pueden tocar el suelo con los dedos al flexionar la columna vertebral y mantener rectas las rodillas. El acortamiento de estos músculos da lugar a una cadera inmóvil. Cuando una persona es incapaz de inclinar la pelvis hacia delante, intenta compensarlo flexionando hacia delante la columna lumbar. Con frecuencia se producen problemas en la columna derivados de unos flexores demasiado cortos.

Las lesiones de los músculos femorales posteriores son muy frecuentes: los comienzos rápidos de carrera, con tensiones o contracciones violentas, pueden ser causa de desgarros.

1.3.4.2. COMPLEJO ARTICULAR DE LA RODILLA



Hay tres huesos que forman parte de este complejo articular: fémur, tibia y rótula. Hay un cuarto hueso, el peroné, pero no forma parte de este complejo, ya que es un hueso exclusivo de la pierna. La función principal del peroné consiste en la inserción de diversos músculos. Al mismo tiempo, actúa como refuerzo y soporte de la tibia. El peroné aumenta la resistencia de la tibia a la flexión y torsión. Sin el soporte del peroné, las fracturas tibiales serían más frecuentes.

(Atlas, Laboratorio Lácer. 2003)



Todas las **superficies articulares** del fémur, tibia y rótula están cubiertas por el cartílago hialino común a las demás articulaciones.

La **cápsula articular** está revestida por una membrana sinovial que tapiza las superficies superiores e inferiores de ambos meniscos, excluyéndolos de la cavidad articular. En torno de la articulación existen numerosas **bolsas**, parte de las cuales se comunican con la cavidad articular principal en algunos o en todos los individuos.

Elementos óseos importantes:

- ❑ En el fémur:
 - Cóndilo interno y externo, cada uno con su correspondiente epicóndilo.
 - Superficie articular rotuliana del fémur: depresión anterior entre ambos cóndilos.
- ❑ En el peroné:
 - Cara articular en la cabeza del peroné: se articula con el cóndilo tibial lateral.
 - Borde interóseo: donde se inserta la membrana interósea para articularse con la tibia.
- ❑ En la tibia:
 - Carillas articulares de la tibia o platillo tibial: donde se articula con el fémur.
 - Eminencia intercondílea de la tibia: se introduce en la fosa intercondílea de los cóndilos femorales.
 - Tuberosidad tibial: en la cara anterior. Aquí se inserta el ligamento rotuliano.
 - Borde interóseo: donde se inserta la membrana interósea para articularse con el peroné.
- ❑ En la rótula:
 - Superficie articular: en la parte posterior de la rótula y es donde se articula con el fémur.

Se pueden distinguir dos articulaciones:

1.3.4.2.1. FEMOROTIBIAL

Es una articulación troclear cuyas **superficies articulares** son: femoromeniscal y meniscotibial.

Los fibrocartílagos o **meniscos** interarticulares son unas estructuras que hacen que la articulación sea más congruente (el extremo distal del fémur es elipsoide y el extremo proximal de la tibia es plano por lo que el contacto entre las superficies articulares se realiza gracias al cartílago articular y a la presencia de los meniscos); además, amortiguan los golpes de la marcha y el salto, previenen el desgaste por rozamiento y permiten los movimientos de la articulación de la rodilla. Hay dos meniscos: interno y externo. Presentan una forma más o menos semilunar, siendo la circunferencia del menisco externo menor que la del interno. Durante la flexión y extensión de la rodilla, los meniscos se deslizan para adaptarse a la forma de los cóndilos del fémur. Debido a que el menisco interno se funde con el ligamento lateral interno, se lesiona muy fácilmente cuando se encuentra sometido a una tensión excesiva en posiciones anómalas. Es muy frecuente la lesión de los meniscos cuando una rodilla flexionada, y que soporta carga, sufre una torsión. Son más frecuentes las lesiones del menisco interno.

En esta articulación se producen **movimientos** de flexión, extensión, rotación interna y rotación externa (las rotaciones sólo son posibles cuando la rodilla está flexionada).

Estructuras que limitan los movimientos:

- ❑ Ligamento cruzado anterior: impide que la pierna se desplace hacia delante con respecto del muslo. Va desde la zona anterior de la tibia hasta el cóndilo externo del fémur. Este ligamento se puede romper (lesión cada vez más frecuente en el fútbol) como consecuencia de una fuerte patada en la parte posterior de la pierna.
- ❑ Ligamento cruzado posterior: abarca desde la zona posterior de la tibia hasta el cóndilo interno del fémur.

- Ligamento lateral interno: está situado en la cara interna de la rodilla. Une el cóndilo interno del fémur con la tuberosidad interna de la tibia y se fusiona con la cápsula de la articulación y con el menisco interno. Se lesiona más fácilmente que el externo.
- Ligamento lateral externo: une el cóndilo externo del fémur con la cabeza del peroné.

Los ligamentos laterales están tensos cuando la rodilla está en extensión y laxos cuando está en flexión.

1.3.4.2.2. FEMORORROTULIANA

Los huesos que forman parte de esta articulación son la rótula y el fémur. Morfológicamente es una trocleartrosis y funcionalmente, una artrodia.

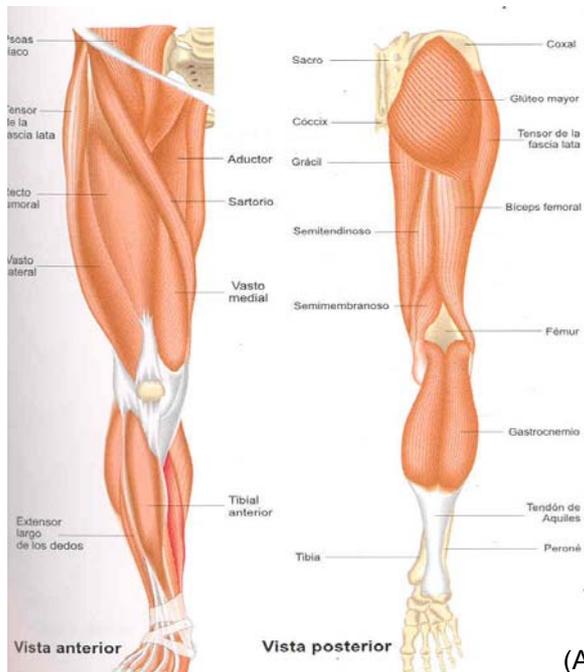
Refuerzos de esta articulación:

- Ligamento rotuliano o patelar: este ligamento es el medio de inserción del tendón del cuádriceps femoral en la tibia.
- Ligamento femororrotuliano externo.
- Ligamento femororrotuliano interno.

Un problema frecuente de rodilla en los corredores es la condromalacia rotuliana, un reblandecimiento del cartílago articular. El cartílago puede lesionarse por una contusión directa sobre la rodilla o por el estrés reiterado que representa una mala alineación de la rótula.

1.3.4.2.3. MÚSCULOS DE LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA

□ Músculos extensores de la rodilla (están en la parte anterior del muslo):



(Atlas, Laboratorio Lácer. 2003)

- Músculo recto anterior: se origina en la pelvis (en la espina ilíaca anteroinferior), flexiona la articulación de la cadera, se inserta en la rótula y puede extender la rodilla a través del tendón que se extiende desde la rótula a la tibia.
- Músculo vasto externo: tiene su origen en el fémur y se inserta en la rótula.
- Músculo vasto interno: tiene su origen en el fémur y se inserta en la rótula. Su misión consiste en dirigir adecuadamente la rótula para que no sea arrastrada hacia fuera y roce contra el cóndilo femoral externo.
- Músculo crural: tiene su origen en el fémur y la inserción en la rótula.

Algunas de las fibras del vasto interno se insertan en la rótula. Los restantes músculos se unen a ella a través de un tendón. A su vez, la rótula está unida al tubérculo tibial mediante el tendón rotuliano. El nombre que se les da a estos cuatro músculos es el de músculos cuádriceps crurales. Su acción consiste en extender la rodilla y estabilizar y guiar la rótula para que se deslice adecuadamente por la depresión formada entre ambos cóndilos femorales.



El músculo cuádriceps femoral sufre una atrofia considerable durante los períodos de inmovilización. Sin un buen soporte muscular, la reparación de las lesiones de la rodilla puede asociarse a nuevos esguinces o desgarros, parciales o totales. El vasto interno es el que se debilita con mayor rapidez (lo cual predispone a la luxación de la rótula, sobre todo a las mujeres, aunque no es muy frecuente); por ello, debe trabajarse especialmente.

❑ **Músculos flexores de la rodilla (están en la parte posterior del muslo):**

Todos tienen su origen en la parte más distal del hueso coxal (isquion) y se dirigen hacia la rodilla.

- Músculo semimembranoso: se inserta en la tuberosidad interna de la tibia, por lo que puede rotar la pierna hacia dentro.
- Músculo semitendinoso: igual que el semimembranoso.
- Músculo bíceps: se inserta en la cabeza del peroné por lo que puede rotar la pierna hacia dentro.

Las lesiones de la rodilla son frecuentes porque es una de las articulaciones que soporta el peso del cuerpo y su estabilidad depende, prácticamente, de los ligamentos y músculos asociados. Las más frecuentes son los esguinces del ligamento lateral interno, las lesiones del menisco interno y las inflamaciones inespecíficas.

1.3.4.3. LA PIERNA Y EL PIE

La pierna es la parte más baja del miembro inferior y, anatómicamente, este término sólo se refiere a la región comprendida entre la rodilla y el pie.

1.3.4.3.1. ARTICULACIÓN DEL TOBILLO

Tres huesos componen el complejo articular del tobillo: tibia, peroné (estos dos huesos, en sus partes más distales, dan lugar a los maleolos interno y externo respectivamente) y el astrágalo. Este último se incluye dentro de los huesos del tarso del pie y se relaciona por arriba con los dos anteriores, por abajo y atrás con el calcáneo y por delante con el escafoides.

Tipo de articulación: troclear.

❑ **Superficies articulares:** tibia, peroné y astrágalo.

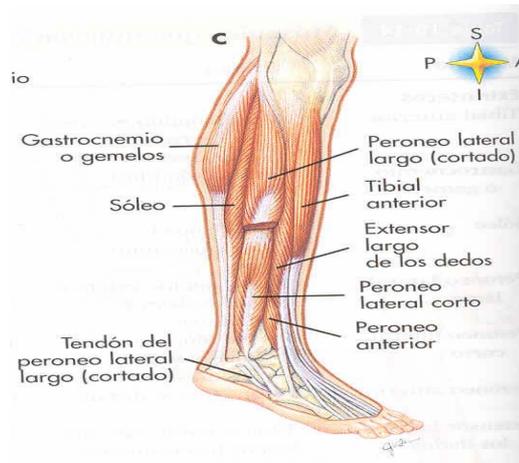
❑ **Medios de unión**

- Cápsula articular: se inserta por arriba en los bordes de la cara articular de la tibia y de los maleolos y por abajo en el astrágalo.
- Ligamento lateral externo: está compuesto por tres ligamentos distintos. Todos parten del maleolo del peroné; uno de ellos se dirige hacia delante y se inserta en el astrágalo (ligamento astragaloperoneo anterior), otro va hacia abajo y se inserta en el calcáneo (ligamento calcáneoperoneo), y el tercero se orienta hacia atrás, en la parte posterior del astrágalo (ligamento astragaloperoneo posterior).
- Ligamento lateral interno: une el maleolo interno o tibial con los huesos del tarso. Tiene tres partes: tibioescafoidea, tibioastragalina y tibiocalcánea. Este ligamento refuerza la articulación y mantiene unido el calcáneo y el escafoides con el astrágalo. Además, contribuye a mantener el arco longitudinal medial.

El tobillo es la articulación que más se lesiona del cuerpo. Los ligamentos laterales de esta articulación son los que con más frecuencia sufren la lesión, pudiendo distenderse o desgarrarse. Durante la flexión plantar se observa una tendencia a la inversión del pie; por eso, las lesiones traumáticas del tobillo por inversión (las del ligamento lateral externo) son más frecuentes que las que se producen por eversión. Causas de esta lesión: además de lo anterior, zapatillas desgastadas por el lado externo, superficie que produce tal fricción que la suela se adhiere a ella al más leve contacto,...

❑ **Movimientos:** flexión dorsal y flexión plantar. Cuando se realiza la flexión plantar del pie, también se puede producir cierta rotación, separación y aproximación del tobillo.

- Un **grupo muscular** muy importante para saltar y correr es el tríceps sural. Su acción es la de producir la flexión plantar. Este músculo tiene tres partes:



(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)

- Los músculos gemelos: tienen dos cabezas de origen, una en cada cóndilo femoral. Flexionan la rodilla y el tobillo, de forma que el cuerpo puede levantarse sobre los dedos de los pies.
- El sóleo: músculo plano que se origina en la parte posterior de la pierna. Actúa sólo sobre la articulación del tobillo.

Las tres partes forman conjuntamente el tendón de Aquiles. Este tendón está unido al calcáneo cerca de su base y está protegido del roce con este hueso mediante una **bolsa serosa** interpuesta entre ambos.

Cuando el tríceps sural es demasiado corto, el pie tiende a colocarse con los dedos dirigidos hacia abajo. Los músculos que mantienen el pie hacia arriba, los que producen la flexión dorsal, (situados en la parte anterior de la pierna, entre la tibia y el peroné) están obligados a trabajar constantemente con una tensión elevada para mantener el pie en su posición normal. Esta tensión puede ser la causa del dolor que se experimenta en la pierna cuando se entrena demasiado, se corre sobre una superficie dura,...

Periostitis: es la inflamación de la membrana que recubre los huesos. Los músculos responsables de la elevación del pie están en la parte anterior de la pierna y están envueltos por una membrana llamada fascia. Casi todos los músculos emergen directamente de las paredes óseas y pasan a través del periostio, que está en contacto íntimo con la fascia. El periostio puede despegarse del hueso debido a una fuerte tracción muscular.

Síndrome del compartimento anterior: cuando el músculo se inflama (por trabajo excesivo, superficies duras,...), se hincha más de lo que permite la fascia y aparece un dolor parecido al de la periostitis.

1.3.4.3.2. ESQUELETO DEL PIE

El esqueleto del pie está dividido en tres regiones: **tarso** (astrágalo, calcáneo, cuboides, escafoides, 1ª cuña, 2ª cuña y 3ª cuña), **metatarso** (1º, 2º, 3º, 4º y 5º metatarsianos) y **huesos de los dedos** del pie (falanges).

- Los huesos del tarso y del metatarso forman una estructura de **arcos**:
 - Arco longitudinal interno medial: está compuesto por el calcáneo, el astrágalo, el escafoides, las cuñas y los tres metatarsianos internos. Desviaciones de la normalidad son los pies planos y los pies cavos.
 - Arco longitudinal externo: formado por el calcáneo, el cuboides y los dos metatarsianos externos. El correr, fuerza este arco.



- Arco transversal: formado por los metatarsianos y por la fila distal de los huesos del tarso (el cuboide y las tres cuñas).
- **Movimientos del pie:** El pie puede moverse alrededor de dos ejes. Los movimientos alrededor de un eje son los de flexión-extensión y los movimientos alrededor de 2 ejes son los de supinación-pronación. En la articulación del tobillo se producen los de extensión y la flexión (se realizan entre el astrágalo y la tibia y el peroné) y en la articulación subastragalina (tiene lugar entre el astrágalo, el escafoide y el calcáneo) se posibilita la pronación y la supinación.

Los movimientos de estas dos articulaciones son independientes entre sí. Los movimientos del pie están controlados por los músculos; si estos son incapaces de impedir movimientos bruscos o demasiado amplios, la articulación se encuentra protegida por los ligamentos del pie.

- **Músculos del pie:**
 - **Músculos flexores:** los flexores más importantes son los que integran el tríceps sural, aunque están asistidos por otros músculos.
 - **Músculos extensores:** los extensores más importantes son el tibial anterior, el extensor largo del dedo gordo y el extensor común de los dedos del pie.
 - **Músculos responsables de la pronación o rotación externa:** músculo peroneo lateral largo y el corto.
 - **Músculos responsables de la supinación o rotación interna:** músculo flexor común de los dedos del pie, flexor largo del dedo gordo y el tibial posterior.



1.4. RESUMEN

- ❑ El sistema locomotor es como una máquina: los huesos son las palancas, las articulaciones son los engranajes, los ligamentos son los refuerzos y los músculos, el motor.
- ❑ La osificación es el proceso de formación del hueso. Puede ser directa e indirecta.
- ❑ Es conveniente no realizar entrenamientos excesivamente fuertes hasta que el cartílago de crecimiento se haya cerrado.
- ❑ Los huesos necesitan cierta actividad física: en casos de parálisis, por ejemplo, pueden llegar a atrofiarse.
- ❑ Las articulaciones más relacionadas con el ejercicio físico son las articulaciones sinoviales (porque tienen líquido sinovial) o diartrosis.
- ❑ A los músculos esqueléticos también se les llama voluntarios.
- ❑ En la realización de un movimiento intervienen tanto los músculos agonistas (son los que se contraen para la realización del movimiento) como los antagonistas (son los que se relajan para que se pueda realizar dicho movimiento).
- ❑ El tono muscular es el grado de tensión o grado de contracción que tiene un músculo en reposo. Este tono muscular varía de un individuo a otro y de un músculo a otro.
- ❑ Un movimiento amplio activa, generalmente, fibras de disposición fusiformes y un movimiento de gran potencia activará, sobre todo, músculos de estructura penniformes.
- ❑ La célula muscular tiene estructuras comunes a otras células, y otras estructuras que son características de ella, por ejemplo, la mioglobina, el sistema de túbulos T, las miofibrillas y el retículo sarcoplásmico.
- ❑ La cantidad de fuerza que puede producir una fibra muscular está en relación con el número de puentes de unión actina-miosina que entran en contacto en ese momento.
- ❑ Tanto la contracción como la relajación son procesos activos por lo que se necesita del ATP para su realización.
- ❑ Las contracciones varían en función de la modificación de la longitud del músculo y del carácter de la velocidad de la contracción. Pueden ser: concéntricas, excéntricas, isométricas e isocinéticas.
- ❑ Las fibras musculares pueden clasificarse, según criterios metabólicos y energéticos, en fibras de contracción lenta o fibras rojas, fibras de contracción rápida o fibras blancas y fibras intermedias.
- ❑ Las curvaturas de la columna vertebral le confieren resistencia para poder soportar el peso del resto del cuerpo y facilitan el equilibrio necesario para estar de pie y andar.
- ❑ El segmento móvil de la columna vertebral es el sistema de palancas que se establece por la articulación de dos vértebras. Los movimientos que se pueden llevar a cabo en este segmento son: flexión-extensión e inclinación-rotación.
- ❑ Unas de las estructuras propias de la columna vertebral son los discos intervertebrales. Estas estructuras actúan como absorbentes de los choques y cargas.
- ❑ Una musculatura abdominal fuerte descarga la zona lumbar en los levantamientos y estabiliza la columna vertebral, ya que los músculos abdominales son antagonistas de los dorsales.
- ❑ El diafragma es el músculo respiratorio por excelencia. Separa la cavidad torácica de la abdominal.
- ❑ Tanto las extremidades superiores como las inferiores presentan una zona de anclaje al tronco y una zona libre. La extremidad superior es menos estable y más móvil que la extremidad inferior.



2. LOS GRANDES SISTEMAS FUNCIONALES DEL ORGANISMO

2.1. INTRODUCCIÓN

Existen dos sistemas de regulación, el sistema nervioso y el endocrino. Los sistemas encargados de aportar elementos nutritivos a las células son el sistema digestivo, el cardiocirculatorio y el respiratorio. El sistema renal es el encargado de formar la orina (una forma de depuración) y, junto con el sistema respiratorio, de mantener el equilibrio ácido-básico. El sistema inmunitario es el encargado de proteger al organismo contra agresiones externas y proliferaciones malignas.

Los puntos a tratar son:

2.1. Introducción.

2.2. Sistema nervioso.

2.2.1. Estructuras del sistema nervioso.

2.2.2. Estructuras del sistema nervioso implicadas en el movimiento.

2.2.3. Transmisión del impulso nervioso.

2.2.4. Control nervioso de la contracción muscular.

2.3. Sistema endocrino.

2.3.1. Regulación de la secreción hormonal.

2.3.2. Glándulas endocrinas, hormonas y efectos.

2.4. Sistema digestivo.

2.4.1. Anatomía del sistema digestivo.

2.4.2. Sistema digestivo y ejercicio físico.

2.5. Sistema urinario.

2.5.1. Funciones del sistema urinario

2.5.2. Estructura anatómica del sistema urinario.

2.5.3. Adaptaciones del riñón al ejercicio.

2.6. Sistema inmunitario.

2.6.1. Organización del sistema inmunitario.

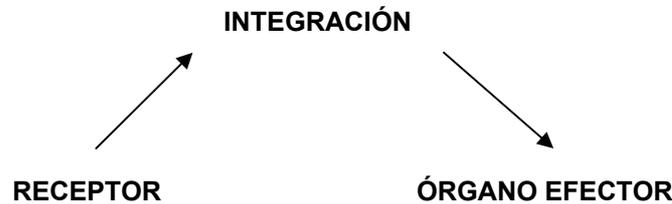
2.6.2. Sistema inmunológico y actividad física.

2.7. Resumen.

2.2. SISTEMA NERVIOSO

2.2.1. ESTRUCTURA DEL SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso está organizado para **detectar cambios**, tanto en el medio externo como en el interno, **evaluar** esa información y **responder**, en caso de que sea necesario, con modificaciones en músculos o glándulas.



El esquema de adquisición de información, procesado y respuesta se va a repetir continuamente.

- **Recepción de información:** multitud de receptores, que se pueden dividir en exteroceptivos (captan información del exterior) e interoceptivos (captan información del interior) van estar aportando, de forma continua, una cantidad enorme de información.
 - Los receptores conscientes detectan la posición del cuerpo, la temperatura y el dolor y proporcionan las sensaciones de visión, sonido, olor, gusto y tacto.
 - Los receptores controlan también las variaciones subconscientes del medio interno. Entre ellos están:
 - Los quimiorreceptores: éstos responden a las variaciones de la presión de los gases sanguíneos (PCO₂ y PO₂) y el pH.
 - Los barorreceptores: son sensibles a las variaciones de la presión arterial.
- **Procesado de información:** es el sistema nervioso central (SNC) el que integra y establece el significado de toda la información que llega continuamente, así como el que dictamina la respuesta a dar.
- **Respuesta del sistema:** hay diferentes tipos de respuestas.
 - Respuesta motora: un programa motor es una secuencia de acciones dirigida a diferentes músculos y coordinada en el tiempo. Este programa variará si antes ha habido experiencias y si ha habido un aprendizaje.
 - Respuesta vegetativa: por ejemplo, la vasodilatación cutánea ante un aumento de temperatura.
 - Respuesta hormonal: puede ser un aumento o una disminución de la secreción de hormonas.

Para hacer más fácil su estudio, el S.N. se ha dividido en:

- Sistema nervioso central.
- Sistema nervioso periférico.
 - Sistema nervioso aferente (sensitivo).
 - Sistema nervioso eferente (motor).
 - Sistema nervioso somático (motor).
 - Sistema nervioso autónomo (visceral).
 - Sección simpática.
 - Sección parasimpática

El **sistema nervioso central** es el centro estructural y funcional de todo el sistema nervioso. Está formado por el encéfalo y la médula espinal y es quien integra las piezas aferentes de información



sensitiva, evalúa la información e inicia una respuesta eferente, es decir, actúa como un procesador de información.

El **sistema nervioso periférico** (SNP) está formado por los nervios, elementos encargados de vehicular la información, que están situados en la periferia del sistema nervioso. Los nervios pueden ser vías de información sensitiva o **sistema nervioso aferente** (llegan al SNC) o vías de información motora o **sistema nervioso eferente** (salen de SNC).

Las vías del sistema motor eferente pueden dividirse en **sistema nervioso somático o voluntario**, si la información que llevan esos nervios se dirige a los músculos esqueléticos, o **sistema nervioso autónomo**, si la información que llevan esos nervios se dirige a los músculos lisos o viscerales, al músculo cardíaco o a las glándulas. El sistema nervioso autónomo es independiente del control voluntario, estando vinculado al mantenimiento de las constantes vitales.

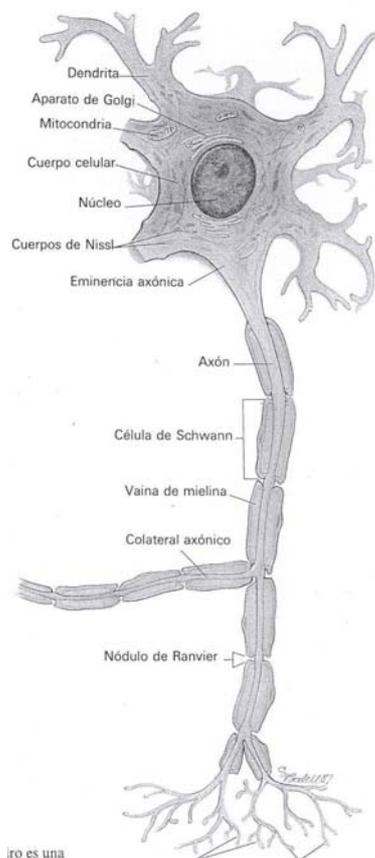
El sistema nervioso autónomo puede dividirse en simpático y parasimpático. La **sección simpática** consta de vías que salen de las porciones medias de la médula espinal y prepara al cuerpo para actuar ante amenazas inmediatas. El grupo de respuestas simpáticas se puede comparar con una reacción de lucha o huida.

La **sección parasimpática** consta de vías que salen de las porciones bajas de la médula espinal y coordinan las actividades normales del cuerpo en reposo. La sección parasimpática se suele denominar sección de reposo y reparación.

El sistema nervioso está constituido por un **tejido especial** que contiene dos tipos de células:

- ❑ **Neuronas**, que son los elementos conductores activos y forman redes de comunicación.
- ❑ **Neuroglía**, que son los elementos de sostén y ayudan a mantener un ambiente adecuado para las neuronas.

Neuronas: todas las neuronas constan de un cuerpo celular o soma y al menos dos prolongaciones: un axón y una o más dendritas. Toda la neurona está rodeada por una membrana plasmática.



- ❑ El cuerpo celular se asemeja al de otras células: contiene núcleo, citoplasma (se extiende por el cuerpo celular y por las prolongaciones), mitocondrias y aparato de Golgi. Pero también tiene algunas estructuras diferentes: unos hilos finos que se llaman neurofibrillas (son microtúbulos que forman una especie de vía que se extiende por el citoplasma de la neurona) y los cuerpos de Nissl que son los encargados de suministrar las proteínas necesarias para la transmisión del impulso nervioso de una neurona a otra.
- ❑ Las dendritas son las prolongaciones, con forma de árbol, del cuerpo celular. Estas estructuras reciben los estímulos, inician los impulsos nerviosos y los llevan hacia el soma.
- ❑ El axón es una prolongación única que conduce el impulso lejos del soma. Las puntas distales del axón forman ramas que terminan en botones sinápticos. Cada botón sináptico tiene mitocondrias y numerosas vesículas.

(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)

Una de las características de la neurona es que inicia y conduce señales nerviosas, esto es, que presenta excitabilidad y conductividad. Estas señales nerviosas son los impulsos que se pueden

describir como oscilaciones eléctricas que recorren la membrana plasmática y que siempre van en un sentido: parten de las dendritas y se dirigen al otro extremo de la neurona, al axon.

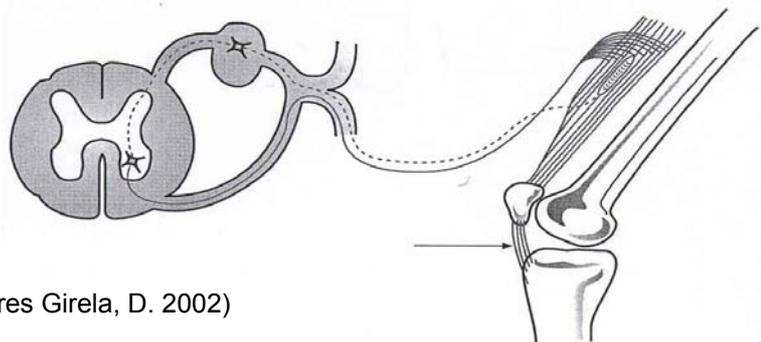
Neuroglía: las células de la neuroglía son células especializadas de tejido conectivo que forman los elementos de sostén en el sistema nervioso. Su número es muy elevado y los tipos de células más importantes son: astrocitos, células epindimarias, microglía, oligodendrocitos y células de Schwann.

- Los oligodendrocitos envuelven los axones, tanto en el cerebro como en la médula espinal, para:
 - Mantener unidas las fibras nerviosas
 - Producir la vaina de mielina grasa que rodea las fibras nerviosas del sistema nervioso central.
- Las células de Schwann tienen una función similar a la de los oligodendrocitos, pero en el sistema nervioso periférico. El color blanco de la mielina distingue los haces de fibras mielínicas (son las fibras nerviosas rodeadas de mielina) de los tejidos amielínicos (las fibras que no están rodeadas de mielina) que son más oscuros.

2.2.2. ESTRUCTURAS DEL SISTEMA NERVIOSO IMPLICADAS EN EL MOVIMIENTO

Se pueden considerar tres categorías de movimientos que se corresponden con tres niveles de función diferentes del sistema nervioso central:

- Movimiento voluntario-nivel cortical: si el sujeto no tiene un programa motor adecuado a la intención motriz, o si el entorno puede hacer variar dicho acto motor, el control se convierte en una preocupación que requiere toda la atención y por tanto el funcionamiento de los niveles conscientes del sistema nervioso central: la corteza.
- Movimiento voluntario automatizado-nivel subcortical: este movimiento resulta de la transformación, debido a la repetición, de una actividad primitivamente voluntaria en una actividad cada vez más automática, no necesitando en su desarrollo la intervención de la conciencia y de la atención.
- Movimiento reflejo. Los reflejos representan reacciones simples y rápidas, respondiendo a estímulos que permanecen fuera del control de la voluntad. El arco reflejo es una vía de conducción de impulsos al y desde el SNC (en encéfalo y médula espinal). La forma más sencilla de arco reflejo es la de tres neuronas:



(Guillén del Castillo, M., Linares Girela, D. 2002)

- Una neurona aferente o sensitiva que conduce impulsos al SNC desde receptores sensitivos del SNP.
- Una neurona eferente o motora que conduce impulsos del SNC a los efectores (tejido muscular o tejido glandular).
- Una interneurona que conduce impulsos desde las neuronas aferentes hacia o hasta las neuronas motoras.



2.2.2.1. MÉDULA ESPINAL

Dando un corte transversal a la médula se pueden observar dos zonas:

- ❑ La zona central, en forma de mariposa, constituida por: los cuerpos neuronales, las fibras amielínicas y las interneuronas. Esta es la zona gris de la médula. Presenta tres partes: las astas anteriores, las astas posteriores y una zona entre ambas denominada asta lateral
- ❑ La periférica, formada por: las fibras o axones mielínicos. Esta es la zona blanca de la médula. Se pueden distinguir tres partes: los cordones anterior, lateral y posterior.

La información sobre el sistema locomotor y los receptores sensitivos la lleva, en su mayor parte, la **raíz nerviosa dorsal**, que entra por la parte posterior de la médula. Los cuerpos celulares de estas neuronas sensitivas están fuera de la médula y forman los ganglios de la raíz dorsal.

Las fibras de la **raíz nerviosa ventral** sacan, por la parte anterior de la médula, información motora. Los cuerpos celulares de estas neuronas están en la sustancia gris del interior de la médula.

Las raíces dorsal y ventral se unen para formar un solo nervio mixto llamado **nervio raquídeo**.

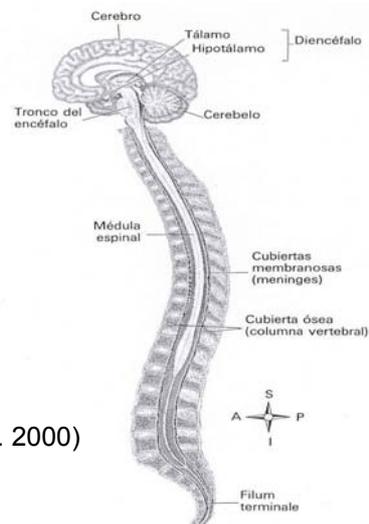
Funciones de la médula espinal:

- ❑ Proporciona vías de conducción: cada cordón está formado por gran número de **tractos** y cada tracto está compuesto por haces de axones. Los tractos pueden ser ascendentes o sensitivos (conducen los impulsos que suben por la médula al encéfalo) y descendentes o motores (conducen impulsos que bajan por la médula desde el encéfalo). Todos los axones de un tracto se originan en cuerpos celulares de neuronas situadas en la misma estructura y todos los axones terminan en la misma estructura; además, todos tiene la misma función.
 - Los tractos o vías ascendentes: conducen información que viene de receptores conscientes (posición, temperatura,...) o de receptores inconscientes (ph,...).
 - Los tractos o vías descendentes, pueden dividirse en:
 - Tracto piramidal o corticoespinal: órdenes que van de la corteza al músculo esquelético.
 - Tracto extrapiramidal: se originan en otras zonas del encéfalo y controlan la postura, los movimientos automáticos,...
- ❑ Sirve de **centro de reflejo** de todos los reflejos espinales, es decir, donde los impulsos sensitivos centrípetos se convierten en impulsos motores centrifugos. Los centros de reflejos espinales están situados en la sustancia gris de la médula. Un ejemplo puede ser la contracción muscular ante un estímulo captado por la piel.

2.2.2.2. ENCÉFALO

El encéfalo comprende:

- ❑ El telencéfalo: incluye los hemisferios cerebrales y los ganglios basales.
- ❑ El diencefalo: incluye el tálamo y el hipotálamo. Estructura menos relacionada con el movimiento musculoesquelético.
- ❑ El tronco cerebral: constituido por el mesencéfalo, el bulbo raquídeo y la protuberancia.
- ❑ El cerebelo.



(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)



El **telencéfalo** está formado por:

- ❑ Dos **hemisferios cerebrales** (derecho e izquierdo) que a su vez presentan una serie de circunvoluciones para aumentar la superficie cerebral. La parte más externa, sustancia gris o corteza, está formada por los cuerpos celulares de las neuronas, y la más interna, o sustancia blanca, está formada por los haces de los axones.
- ❑ En la sustancia blanca hay una serie de lagunas grises que se llaman **ganglios basales** aunque deberían llamarse núcleos cerebrales.

Cada hemisferio está dividido por ranuras, llamadas cisuras, en lóbulos. Hay cuatro lóbulos: frontal, parietal, temporal y occipital. Se sabe que ciertas áreas de la corteza de cada hemisferio se ocupan de una determinada función. Por ejemplo, la circunvolución frontal funciona, sobre todo, como área motora somática (impulsos de neuronas de esta área descienden por tractos motores y acaban por estimular los músculos esqueléticos); la circunvolución parietal funciona, sobre todo, como sensitiva somática general (recibe impulsos de receptores activos por estímulos de frío, calor y tacto).

En la actividad muscular, el nivel jerárquico máximo lo desempeña la **corteza** cerebral donde radica la iniciación de los movimientos voluntarios que, con el apoyo de otros órganos como los ganglios basales y el cerebelo, consiguen la ejecución de actividades que requieren destreza, rapidez, reiteración y eficiencia. Además, permite la puesta en marcha, la activación o la modificación de los patrones de movimiento de niveles inferiores, medulares o del tronco cerebral.

Por otra parte, se sabe que los **ganglios basales** desempeñan un papel importante en la regulación de las funciones motoras voluntarias. Por ejemplo, casi todas las contracciones musculares que se ejercen para mantener la postura, la marcha y otros movimientos groseros y repetitivos parecen estar iniciados o modulados por los ganglios basales.

El **tronco del encéfalo**, igual que la médula espinal, realiza funciones sensitivas, motoras y reflejas. Los reflejos vitales (control cardíaco, vasomotor y respiratorio) están situados en el bulbo raquídeo por lo que una lesión a este nivel (por ejemplo un traumatismo en la base del cráneo) o una enfermedad que afecte a esta estructura, con frecuencia, causa la muerte.

Las funciones del **cerebelo** son:

- ❑ Control de la postura y el equilibrio: la información suministrada por la posición de cada uno de los segmentos del organismo y su variación con el tiempo permite al cerebelo ajustar los impulsos motores de la corteza para mantener el equilibrio.
- ❑ Control sobre los movimientos voluntarios: cuando sale una orden motora de la corteza cerebral, llega información de la “acción prevista” al cerebelo, el cual, compara “cómo se está realizando” esa acción con la “acción prevista” e informa a la corteza para que modifique, si es necesario, los impulsos originales.
- ❑ Parece ser que aquí se produce el almacenamiento de las rutinas aprendidas.

2.2.2.3. SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO

Se puede considerar que está formado por todo el tejido nervioso del cuerpo, excepto el que forma parte del encéfalo y la médula espinal. Está constituido por los **nervios espinales** o raquídeos, que nacen de la médula espinal, los **nervios craneales**, que provienen principalmente del tronco cerebral, y los cuerpos celulares de neuronas situadas en los **ganglios raquídeos y autonómicos**.

Los estímulos procedentes tanto del medio externo como del interno son detectados por los receptores. La información es conducida por fibras aferentes al sistema nervioso central. Las fibras aferentes se comunican con interneuronas situadas en la médula espinal y tronco cerebral. En éstos se localizan las motoneuronas que originan fibras eferentes que se dirigen a los efectores.



2.2.2.3.1. NERVIOS CRANEALES

Son doce pares de nervios que entran y salen del encéfalo, la mayoría, del tronco encefálico. Después de salir de la cavidad craneal por pequeños orificios del cráneo, se dirigen a sus respectivos destinos. Sus nombres indican su función o su distribución.

Como todos los nervios, están formados por haces de axones. Pueden conducir impulsos sensitivos, motores o ambos.

Se ocupan de las funciones sensoriales y motoras para la cabeza y el cuello y también sirven a los sentidos de la audición, visión, gusto y olfato.

2.2.2.3.2. NERVIOS RAQUÍDEOS

De la médula salen 31 pares de nervios raquídeos: 8 cervicales, doce torácicos, cinco lumbares, cinco sacros y un coxígeo.

Cada nervio raquídeo está formado por una raíz ventral (conduce impulsos motores) y una raíz dorsal (conducen impulsos sensitivos). Ambas raíces se unen cuando salen del conducto vertebral, formando el nervio raquídeo. Poco después, el nervio se divide en una rama dorsal o posterior y una ventral o anterior. La rama dorsal inerva segmentos de la piel o la musculatura intrínseca. La rama ventral forma una complicada red de plexos.

2.2.2.3.3. GANGLIOS RAQUÍDEOS Y AUTONÓMICOS

Los ganglios raquídeos, localizados en las raíces dorsales de los nervios raquídeos, contienen los cuerpos celulares de neuronas sensitivas.

Los ganglios autonómicos contienen cuerpos celulares de neuronas motoras vegetativas que pueden ser simpáticos o parasimpáticos.

2.2.3. TRANSMISIÓN DEL IMPULSO NERVIOSO

Las neuronas, como ya se ha indicado anteriormente, inician y conducen señales denominadas impulsos nerviosos.

Un impulso nervioso es una onda de oscilación eléctrica que recorre la membrana plasmática. Todas las células vivas mantienen una diferencia en la concentración de iones (positivos y negativos) a través de sus membranas. Existe un ligero exceso de iones positivos en el exterior de la membrana y un ligero exceso de iones negativos en su interior. Esta situación origina una diferencia de carga eléctrica a través de las membranas plasmáticas denominada, **potencial de membrana**.

El potencial de membrana mantenido por la membrana plasmática de una neurona que no está conduciendo impulsos se llama **potencial de membrana en reposo**.

Los cambios de voltaje o del valor del potencial de reposo, encargados de transmitir la información, se llaman impulsos o **potencial de acción**. Un estímulo hace que los iones que estaban en la parte externa de la membrana, entren al interior de la célula.

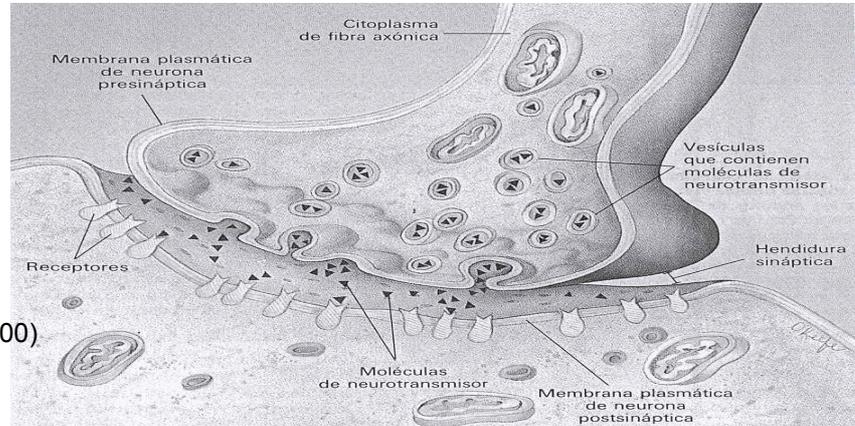
En el máximo del potencial de acción, el interior de la membrana plasmática de la neurona es positivo con relación al exterior. Esta inversión de polaridad hace que fluya corriente eléctrica entre el lugar del potencial de acción y las regiones adyacentes (así pasa de un punto de la membrana al siguiente).

La rapidez con la que el nervio conduce los impulsos depende, sobre todo, de su diámetro (cuanto mayor es el diámetro de la fibra nerviosa, más aprisa conduce los impulsos) y de la presencia o no de la vaina de mielina (las fibras mielínicas conducen los impulsos con más rapidez que las amielínicas, ya que la conducción saltatoria es más rápida que la conducción punto a punto). Las vainas de mielina son aislantes y no permiten el movimiento iónico, por lo que no puede haber potencial de acción; sin embargo, la mielina se interrumpe en los Nódulos de Ranvier donde sí hay

potencial de acción, de forma que el impulso va de nódulo a nódulo. Esto es lo que se llama conducción saltatoria.

La comunicación que tiene lugar entre las neuronas se llama sinapsis y la que tiene lugar entre las neuronas y las fibras musculares se llama unión neuromuscular o placa motora.

Sinapsis: es el lugar donde se transmiten los impulsos de una neurona, llamada neurona presináptica, a otra, llamada neurona postsináptica.



(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)

La sinapsis la forman tres estructuras:

- ❑ Botón sináptico: es una protuberancia en el extremo de una rama terminal del axón de una neurona presináptica. Cada botón tiene numerosas vesículas llenas de un compuesto químico llamado neurotransmisor.
- ❑ Hendidura sináptica: espacio entre el botón sináptico y la membrana plasmática de la neurona postsináptica.
- ❑ Membrana plasmática de la neurona postsináptica: tiene receptores en los que se fijan las moléculas del neurotransmisor.

El mecanismo de la transmisión sináptica es el siguiente:

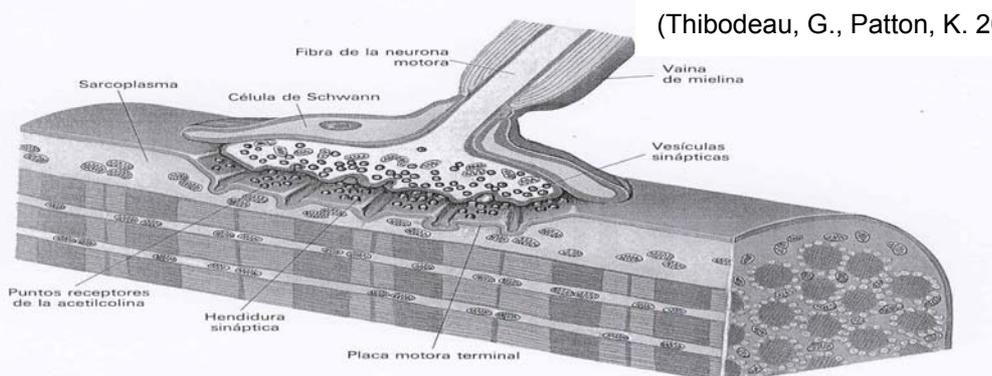
Llega el impulso al botón sináptico (impulso eléctrico) ---> liberación del neurotransmisor en la hendidura sináptica (compuesto químico) ---> la molécula del neurotransmisor se une al receptor ---> se inicia la conducción del impulso (eléctrico) en la neurona postsináptica.

Hay que tener en cuenta que a pesar de que el impulso es eléctrico, el paso de información a otra célula casi siempre es químico.

2.2.4. CONTROL NERVIOSO DE LA CONTRACCIÓN MUSCULAR

La contracción de un músculo exige la llegada de un impulso eléctrico a través del sistema nervioso; en los músculos esqueléticos, la contracción es voluntaria y se produce como consecuencia de la llegada a la fibra muscular de una orden nerviosa procedente de la parte anterior de la médula.

A la zona de unión entre la terminación nerviosa del nervio motor (llamado así porque va a dar lugar a movimiento) y la fibra muscular se llama **unión neuromuscular o placa motora terminal**.



(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)



Los impulsos nerviosos llegan al final de la neurona motora \implies las pequeñas vesículas liberan neurotransmisor en la hendidura sináptica \implies se estimulan los receptores de la membrana de la fibra muscular \implies se inicia el impulso en el sarcolema.

El nervio motor libera neurotransmisor que abre las puertas de los iones en las membranas de las células musculares, permitiendo que se despolarice la membrana. El potencial de acción viaja a lo largo del sarcolema, después a través del sistema de tubos T y finalmente hace que el calcio sea liberado del retículo sarcoplásmico.

Las fibras musculares actúan según el principio del todo o nada. Esto significa que si el estímulo no es suficiente, no se contraen y si el estímulo es suficiente, se contraen con toda la fuerza que permiten las condiciones existentes. El nivel mínimo necesario para que una fibra se contraiga se llama **estímulo umbral** o potencial umbral.

Cuando una neurona descarga muchos impulsos de excitación por debajo del umbral, éstos llegan en rápida sucesión y se produce una situación que se llama **sumación temporal**. La sumación suele iniciar el potencial de acción.

Cada motoneurona no controla una sola fibra muscular, sino un conjunto de células, cuyo número variará en función de las características del músculo. En los músculos que tienen que producir movimientos finos, el número de fibras musculares activadas por una motoneurona es pequeño; en los músculos que participan en movimientos amplios, el número de fibras musculares activadas es grande. Al conjunto formado por un nervio motor y todas las células musculares que controla se denomina **unidad motora**. En el ejercicio ligero hay un reclutamiento mayor de unidades motoras de contracción lenta y según aumentan las necesidades, se van activando unidades de contracción rápida.

Así como el sistema nervioso es capaz de controlar la fuerza generada por el músculo activado, va a ser el sistema nervioso, también, el encargado de controlar el grado de contracción o acortamiento del músculo: en la medida que lleguen más o menos impulsos eléctricos seguidos, se va a conseguir un mayor o menor grado de acortamiento muscular. Además, el que un tren de impulsos llegue en mayor o menor tiempo (frecuencia de impulsos) va a determinar variaciones en la velocidad de acortamiento y en la fuerza desarrollada (más fuerza ante mayor frecuencia).

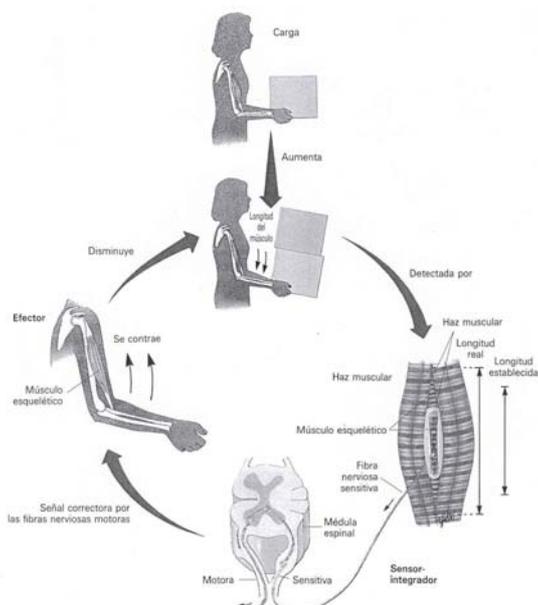
La contracción muscular es finamente controlada por el SNC, de forma consciente o inconsciente, pero para ello necesita en todo momento información, la cual es suministrada por multitud de receptores periféricos; toda la información que proviene de los órganos de los sentidos, así como de los receptores propioceptivos, es integrada y procesada a nivel del SNC.

Los músculos, articulaciones y los tendones contienen receptores sensitivos especializados para percibir las variaciones del estiramiento, la tensión y la presión de los mismos. Estos órganos terminales (llamados propioceptivos) transmiten la información sobre la dinámica muscular, la posición de las extremidades y el movimiento a las partes conscientes e inconscientes del SNC.

Algunos de los **propiorreceptores**, íntimamente relacionados con el control de la contracción muscular, son:

- ❑ Huso neuromuscular: es un tipo de receptor colocado entre las fibras musculares, sensible al estiramiento del músculo. Ante un estiramiento excesivo, se produce una contracción del propio músculo.
- ❑ Órganos tendinosos de Golgi: estos receptores están situados en la unión músculo-tendinosa y son sensibles a la tensión del músculo. Cuando se supone que la tensión está siendo muy alta, se produce una inhibición de la contracción del músculo, así como una contracción de los músculos antagonistas.

(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)





2.3. SISTEMA ENDOCRINO

Las funciones necesarias para mantener la estabilidad del medio interno del organismo están reguladas por dos sistemas de control: el sistema nervioso y el sistema hormonal o endocrino. Cada sistema puede trabajar por separado o hacerlo, conjuntamente, como un sistema neuroendocrino único.

El sistema hormonal se relaciona, sobre todo, con las diversas funciones metabólicas del organismo, como son: la intensidad de las reacciones químicas celulares, el transporte de sustancias a través de las membranas y otros aspectos del mecanismo celular, como el crecimiento y la reproducción.

El sistema endocrino está formado por **glándulas de secreción interna y células endocrinas**, más o menos diseminadas en el seno de órganos o tejidos, capaces de liberar a la sangre un mensajero químico denominado **hormona**. De esta forma, el mensaje puede alcanzar a todas las células del organismo, si bien la respuesta sólo se producirá en aquellas células que tengan mecanismos de reconocimiento específicos para el mensajero hormonal, las cuales reciben el nombre de **células diana**.

Las glándulas endocrinas secretan, directamente, las hormonas al espacio extracelular que rodea la glándula y de aquí pasan a la sangre, no tienen conducto; esto las va a diferenciar de las glándulas exocrinas, las cuales segregan sus productos a través de conductos (por ejemplo, las glándulas salivares, las glándulas sudoríparas,..).

Glándula endocrina \implies espacio extracelular \implies sangre \implies órganos diana

Aunque la mayoría de las glándulas endocrinas están formadas por **epitelio glandular**, cuyas células fabrican y segregan hormonas, algunas glándulas están formadas por **tejido neurosecretor**. Las células neurosecretoras son neuronas modificadas que segregan mensajeros químicos que difunden a la sangre en lugar de hacerlo a través de una sinapsis; en estos casos, el mensajero se denomina hormona. Así, una misma sustancia puede ser neurotransmisor y hormona: cuando la noradrenalina la segregan neuronas y difunde a través de una sinapsis, se llama neurotransmisor; pero si difunde a la sangre, se le denomina, hormona.

En general, se puede decir que el sistema nervioso es el responsable de las respuestas rápidas y de corta duración y el sistema endocrino participa en respuestas de larga duración, aunque requieran mayor tiempo para ejecutarse.

Características de los sistemas endocrino y nervioso:

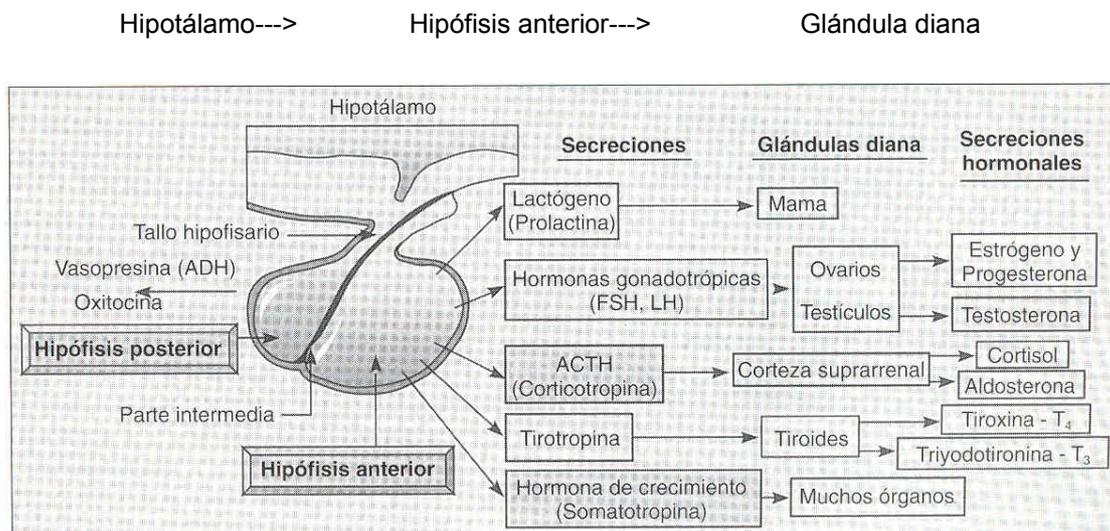
	SISTEMA ENDOCRINO	SISTEMA NERVIOSO
Función	Regulación de efectores para mantener la homeostasis	Regulación de efectores para mantener la homeostasis
Control por retroalimentación	Sí	Sí
Tejidos efectores	Pueden ser todos los tejidos	Músculo (liso y estriado) y tejido glandular
Células efectoras	Células diana	Células postsinápticas
Mensajero químico	Hormona	Neurotransmisor
Células que segregan el mensajero	Células glandulares o neurosecretoras	Neuronas
Distancia recorrida por el mensajero	Larga: por medio de la sangre	Corta: a través de una sinapsis
Efectos reguladores	Tardíos en aparecer y duraderos	Rápidos en aparecer y poco duraderos



2.3.1. REGULACIÓN DE LA SECRECIÓN HORMONAL

La mayor parte de las secreciones hormonales están reguladas por un **sistema de retroalimentación negativa**: la secreción de una hormona produce algún cambio en el organismo y este cambio, a su vez, inhibe la continuación de la secreción hormonal. Un aumento de glucosa en sangre estimula la liberación de insulina; la insulina hace que la glucosa entre en las células, con lo cual, la concentración de la glucosa en sangre disminuye, lo que provoca que se frene la liberación de insulina.

Además, la secreción de muchas glándulas endocrinas está regulada por una hormona producida por **otra glándula**. Por ejemplo, la parte anterior de la hipófisis produce hormona tiroideostimulante (TSH) que estimula la glándula tiroides para liberar sus hormonas. La hipófisis anterior responde a las modificaciones de la variable fisiológica controlada y a las de la concentración sanguínea de las hormonas segregadas por su glándula diana (en este caso la tiroides). La secreción de la hipófisis anterior puede a su vez ser regulada por hormonas liberadoras o inhibidoras segregadas por el hipotálamo. La secreción hipotalámica es sensible a las variaciones de la variable controlada y a variaciones en la concentración sanguínea de hormonas de la hipófisis anterior y de la glándula diana. Éste es un circuito de retroalimentación largo.



(McArdle, Katch, F., Katch, V. 2004)

Otro mecanismo que puede influir en la secreción de hormonas por una glándula es la acción del **sistema nervioso**. Por ejemplo, la hipófisis posterior, las glándulas suprarrenales y el páncreas, también están influidos por la actividad nerviosa. El hecho de que el sistema nervioso opere con mecanismos hormonales para producir reflejos endocrinos acentúa la relación funcional que existe entre los dos sistemas.

2.3.2. GLÁNDULAS ENDOCRINAS, SUS HORMONAS Y EFECTOS

Los órganos endocrinos más importantes son:

- El **hipotálamo** es un centro nervioso que integra el sistema nervioso y el endocrino. Las señales nerviosas que le llegan de diversos lugares del organismo pueden convertirse en señales hormonales. Desde el punto de vista funcional, se puede decir que el hipotálamo tiene dos tipos de respuesta:
 - **Nerviosa**: como la regulación de la presión arterial, conducta de defensa y agresión,...
 - **Hormonal**: en su estructura tiene una serie de neuronas capaces de producir y liberar hormonas. Algunas de estas hormonas son conducidas hasta la hipófisis posterior y allí son almacenadas (la vasopresina y la oxitocina); otras hormonas se dirigen a la hipófisis anterior donde estimularán la secreción de hormonas liberadoras (GRH, GIH, TRH, PRH, CRH,...).

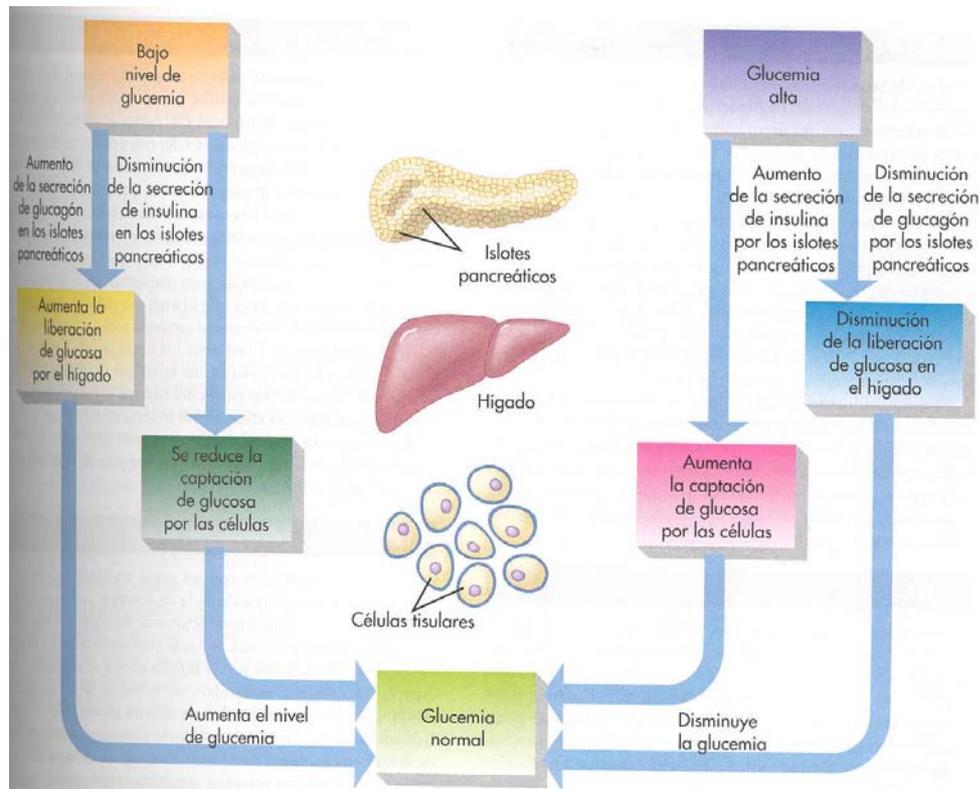


- La **hipófisis anterior** segrega las siguientes hormonas:
 - **Hormona del crecimiento** (hGH): estimula el crecimiento tisular, moviliza los ácidos grasos e inhibe el metabolismo de los hidratos de carbono. Su secreción aumenta con el ejercicio.
 - **Tirotropina** (TSH): controla la cantidad de hormona producida y liberada por la tiroides. Su secreción aumenta con el ejercicio.
 - **Corticotropina** (ACTH): regula la producción hormonal de la corteza suprarrenal. No se conoce el efecto del ejercicio sobre su secreción.
 - **Gonadotrópicas** (FSH y LH): estimulan la producción de estrógenos y progesterona en la mujer y de testosterona en el hombre. Su producción no sufre cambios con el ejercicio.
 - **Prolactina**: estimula el desarrollo de las mamas y de la secreción de leche. Su producción aumenta con el ejercicio. Un aumento de prolactina puede inhibir los ovarios y así explicar las alteraciones en el ciclo menstrual entre las deportistas femeninas.
- La **hipófisis posterior** no sintetiza sus hormonas, sino que las recibe del hipotálamo para su liberación a la circulación general. La liberación de hormonas en esta glándula se realiza por un estímulo nervioso.
 - **Vasopresina** (ADH): fomenta que los riñones retengan el agua. Su secreción aumenta con el ejercicio.
 - **Oxitocina**: estimula la contracción del útero y la secreción de leche. No se conoce su relación con el ejercicio.
- **Tiroides**:
 - **Tiroxina** (T4) y **triyodotironina** (T3): incrementan el metabolismo de casi todos los tejidos y pueden aumentar el ritmo del metabolismo basal entre un 60% y un 100%. Un descenso del metabolismo estimula el hipotálamo de forma que éste ordena la liberación de TSH en la hipófisis anterior. La TSH hace que aumente la producción de hormonas tiroideas para así aumentar el metabolismo. Si el metabolismo aumenta, el proceso es a la inversa. La secreción de hormonas tiroideas aumenta con el ejercicio.
- Las glándulas **paratiroides** están situadas en la parte posterior de la tiroides:
 - **Paratormona** (PTH): aumenta los niveles de calcio sanguíneos y disminuye los niveles de fosfato sanguíneo. Su secreción aumenta con el ejercicio a largo plazo.
- Las **glándulas suprarrenales** están situadas encima de cada riñón y tienen dos partes: la médula y la corteza.
 - Hormonas de la **médula suprarrenal**:
 - **Catecolaminas** (adrenalina y noradrenalina): la médula suprarrenal forma parte del sistema nervioso. La salida de impulsos nerviosos del hipotálamo influye de forma directa sobre las secreciones de la médula suprarrenal que van a regular la actividad del corazón, los vasos sanguíneos y las glándulas de la misma manera que la estimulación directa por el sistema nervioso simpático, es decir, obteniendo la respuesta de lucha o huida. La acción hormonal es más lenta y duradera que la nerviosa. Su secreción aumenta con el ejercicio.
 - Hormonas de la **corteza suprarrenal** o adrenocorticales. Estas hormonas se secretan en respuesta a la estimulación de la ACTH.
 - **Mineralocorticoides**: la más importante es la aldosterona. Su función es regular el sodio y el potasio del espacio extracelular del cuerpo (actúa principalmente facilitando la reabsorción renal de sodio). Su secreción aumenta con el ejercicio.
 - **Glucocorticoides**: el principal es el cortisol. Estimulan la degradación de las proteínas y de los ácidos grasos. En el metabolismo de los azúcares actúan como un antagonista de la insulina. Además, tienen efectos antiinflamatorios y antialérgicos. Su secreción aumenta con el ejercicio.



- **Hormonas sexuales:** En condiciones normales, la producción de hormonas sexuales en la corteza suprarrenal no es significativa.

□ El **páncreas** secreta:



(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)

- **Insulina:** su función principal es la regulación del metabolismo de la glucosa al facilitar la captación celular de glucosa en todos los tejidos, excepto en el cerebro, por lo que tiene un papel hipoglucémico. También interviene en el metabolismo de las grasas y de las proteínas. La secreción de insulina disminuye con el ejercicio.

La diabetes es la enfermedad resultante de una producción insuficiente de insulina. También puede ser debida a un menor número de receptores de la insulina, lo cual hace imposible que la glucosa entre en las células, aunque exista insulina en cantidades adecuadas. En la diabetes, la glucosa no puede penetrar en las células y el resultado es una elevación crónica de los niveles de glucosa en sangre.

- **Glucagón:** las acciones del glucagón son antagónicas a las de la insulina. Su secreción aumenta con el ejercicio.

□ Las **gónadas** son las glándulas reproductoras:

- Los **testículos** segregan andrógenos, de los cuales, la testosterona es la más importante. La testosterona es la responsable de los caracteres sexuales masculinos, promueve el crecimiento musculoesquelético y tiene un papel anabólico en el metabolismo. Su secreción aumenta con el ejercicio y si éste es intenso en exceso, disminuye.
- Los **ovarios** segregan estrógenos y progesterona. Estas hormonas controlan el ciclo menstrual, promueven un aumento de depósito de la grasa y son las responsables de los caracteres sexuales femeninos. Su secreción aumenta con el ejercicio.

2.4. SISTEMA DIGESTIVO

La principal función del sistema digestivo es proporcionar los nutrientes necesarios al medio interno para que éstos puedan llegar a cada célula del organismo. Para realizar esta función, el sistema digestivo utiliza diversos mecanismos. Los alimentos deben ser primero tomados, proceso que se llama **ingestión**. A continuación, los nutrientes complejos son fraccionados en nutrientes simples en un proceso que se denomina **digestión**.

La digestión tiene dos partes:

- La parte mecánica: consiste en el movimiento del tracto o motilidad.
- La parte química: requiere la secreción de enzimas a la luz del tubo digestivo.

Una vez digeridos, los nutrientes se encuentran listos para el proceso de la absorción o movimiento a través de la pared del tubo hacia el medio interno. El material que no se absorbe debe evacuarse, proceso que se conoce como **eliminación**.

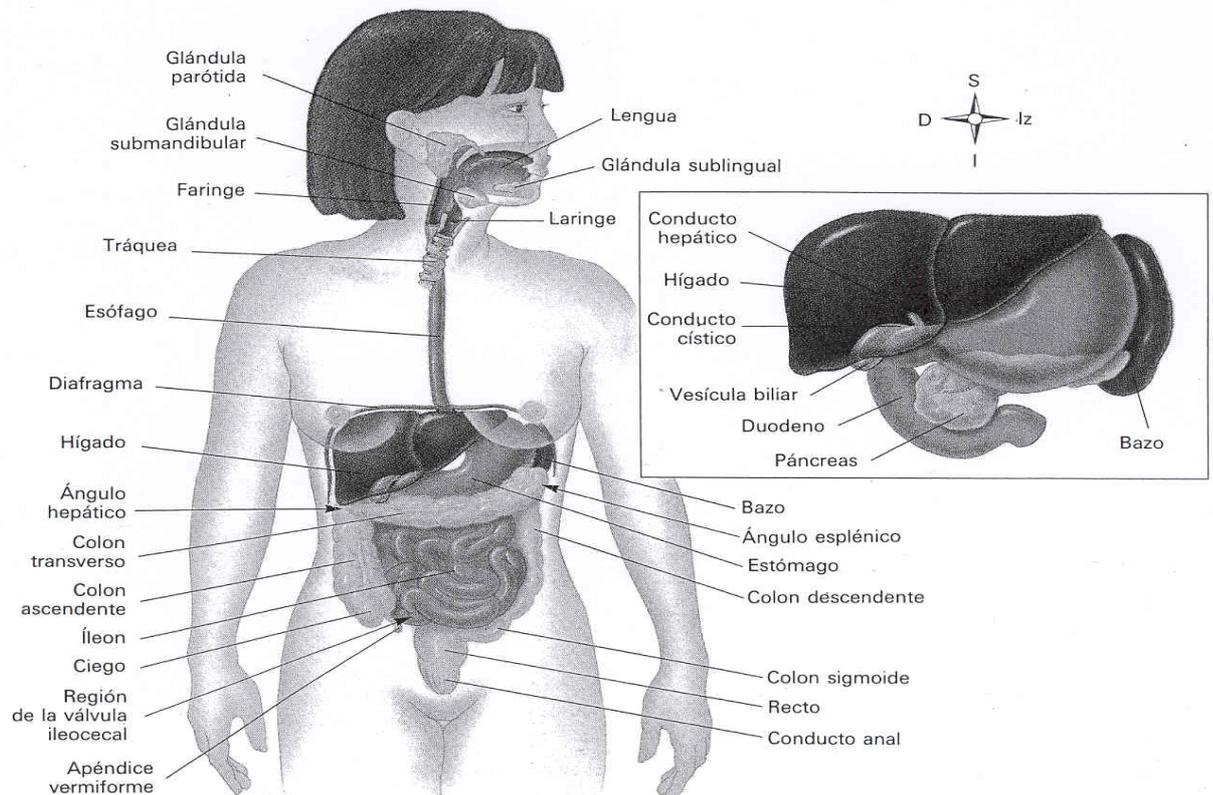
2.4.1. ANATOMÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO

El sistema digestivo es un tubo, con una serie de ensanchamientos, cuyo principio es la boca y cuyo final es el ano; además, al sistema digestivo también pertenecen otra serie de órganos adyacentes que vierten sus productos en dicho tubo. Este tubo está tapizado por cuatro capas de tejido que desde el interior hacia fuera son:

- Mucosa: la más interna.
- Submucosa.
- Músculo liso.
- Capa fibroserosa: la más externa.

Las **partes fundamentales** del sistema digestivo son:

- **La boca:** lugar donde se realiza la ingestión, masticación y salivación. En la boca tienen lugar dos procesos:



(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)



- **Mecánico:** con los dientes se trituran los alimentos.
 - **Químico:** con la saliva (procedente de las glándulas salivares, que son órganos adyacentes) comienza el proceso de digestión enzimática. La lengua ayuda en este proceso debido a la función de mezcla que realiza.
- **Faringe:** es un elemento anatómico común a otras funciones como la de entrada de aire a los pulmones, por lo que está en contacto con las fosas nasales y la laringe.

El proceso de la deglución exige una buena coordinación muscular (que se realiza de forma automática) ya que en el momento en el que el bolo alimenticio llega a la faringe deben cerrarse tanto el velo del paladar como la epiglotis para que así el alimento se dirija hacia el esófago y no vaya “por otro camino”:

- **El esófago:** conducto donde tienen lugar una serie de movimientos (contracciones peristálticas) que son los responsables del empuje del bolo hasta el estómago.
- **Estómago:** el esófago desemboca en el estómago a través del **cardias**, que es un esfínter (estructura muscular) que se abre cuando llegan los alimentos y que impide el paso del contenido gástrico al esófago (lo que se denomina reflujo gastroesofágico).

El estómago es un saco situado debajo del diafragma con una serie de funciones:

- Sirve como reservorio: aquí se almacena la comida hasta que pueda ser parcialmente digerida y desplazada posteriormente a lo largo del tracto gastrointestinal.
- Tiene una función mecánica: en el estómago, también se van a producir unas contracciones peristálticas que van a colaborar en el fraccionamiento físico de los alimentos y en la homogeneización del conjunto.
- Aquí tiene lugar un proceso químico: se secreta jugo gástrico (agua, electrolitos, factor intrínseco, pepsina, gastrina) para ayudar a digerir los alimentos.
- En el estómago se lleva a cabo una cantidad limitada de absorción: parte del agua, alcohol y ciertos fármacos.

En la parte inferior del estómago hay otro esfínter, denominado **píloro**, que evita el vaciado continuo de material alimentario al intestino delgado: no se abre hasta que no se hayan cumplido una serie de condiciones en cuanto al contenido gástrico referentes a temperatura, acidez,... Los alimentos ingeridos salen del estómago convertidos en una papilla líquida denominada **quimo**.

- **Intestino delgado:** es un tubo estrecho y muy largo que ocupa gran parte de la cavidad abdominal, mediante repliegues de sí mismos, los cuales se llaman asas intestinales.

El intestino está formado por tres partes: duodeno (continuación del estómago), yeyuno e íleon (se continúa con el intestino grueso).

Procesos que se llevan a cabo en el intestino delgado:

- En el duodeno, justo después del estómago, está el orificio de salida del conducto de secreción del hígado y páncreas, por donde sale la bilis y el jugo pancreático, respectivamente. Ambos jugos actúan sobre el quimo destruyendo las cadenas de alimentos en elementos todavía más sencillos. En este proceso también interviene el jugo intestinal.
- Gracias a su capa muscular se producen dos tipos de movimientos: movimientos peristálticos que hacen que el quimo avance y movimientos de brazada que tienden a mezclar bien ese quimo para favorecer la absorción.
- Aquí se inicia la absorción de los elementos ya desdoblados y su paso a la sangre para ser utilizados. Para ello, la pared que está en contacto con la luz del tubo (la mucosa), presenta unas vellosidades con el fin de aumentar la superficie de absorción.

En estas vellosidades, es donde se produce el jugo intestinal.

El intestino delgado se continúa con el intestino grueso del cual está separado por la **válvula ileocecal**, la cual impide el reflujo del contenido intestinal. Aquí el quimo se convierte en **quilo**.



- **Intestino grueso:** está formado por el colon ascendente, colon transverso, colon descendente y colon sigmoideo y recto. El recto termina en la ampolla rectal, donde se sitúa el **esfínter anal** que comunica con el exterior.

En el intestino grueso se absorben los últimos restos alimenticios útiles pero sobre todo se absorbe gran cantidad de agua. Los alimentos no digeridos se eliminan a través del ano formando las heces.

- **Órganos adyacentes:** son estructuras importantes en el proceso de la digestión y que no están en el tubo digestivo.
 - **Glándulas salivares:** su función es segregar la saliva.
 - **Hígado:** está situado en el cuadrante superoexterno derecho del abdomen. El hígado secreta el líquido biliar y también interviene en la mayoría de los procesos metabólicos y de síntesis (proteínas plasmáticas) del organismo. Además, desempeña funciones desintoxicantes (alcohol, fármacos) y de depósito (hierro, vitaminas).
 - **Páncreas:** está situado detrás del estómago. Este órgano desempeña dos funciones:
 - Como glándula de secreción externa: descarga una secreción digestiva o jugo pancreático.
 - Como glándula de secreción interna: produce hormonas.

2.4.2. SISTEMA DIGESTIVO Y EJERCICIO FÍSICO

Las mayores modificaciones derivadas de la actividad física vienen dadas por la **redistribución del flujo sanguíneo** (llega menor flujo de sangre a esta zona). Esto, y dependiendo del grado de intensidad del ejercicio, va a provocar una disminución del aporte sanguíneo en esta zona con lo que va a producirse, en general, una disminución en las secreciones de los diferentes órganos, una disminución de la absorción intestinal y una disminución de la movilidad general, con un estancamiento relativo de su contenido. Por ello es conveniente que, cuando se realice un entrenamiento de cierta intensidad o bien una competición, se respete un cierto período de tiempo desde el final de la última comida.

Otra alteración que puede producirse es la **hemorragia gastrointestinal**. Esta pérdida de sangre puede agravar posibles deficiencias de hierro, especialmente en mujeres. Su causa se explica por distintas posibilidades: isquemia debido a la fuerte vasoconstricción, úlceras debidas al estrés psicofísico de la competición, posibilidad de sangrado de las venas hemorroides,...

También se han llevado a cabo estudios que parecen indicar que el entrenamiento físico ejerce un **efecto protector** en la aparición de úlceras estomacales, después de diferentes tipos de estrés.

2.5. SISTEMA URINARIO

Los órganos principales del sistema urinario son los riñones, los cuales filtran la sangre y producen la orina como un deshecho que debe ser eliminado del organismo. La orina excretada viaja desde el riñón hasta el exterior del organismo pasando por los órganos accesorios: uréteres, vejiga urinaria y uretra.

La orina es el resultado final de la filtración, de la secreción y de las reabsorciones tubulares.

2.5.1. FUNCIONES

Los riñones son los órganos más importantes del organismo para el mantenimiento del **equilibrio hidroelectrolítico y ácido-básico**: lo hacen controlando la concentración a la que se encuentran en la sangre la mayor parte de sus constituyentes, en función de lo cual, modifican el volumen y la composición de la orina (variaciones en la cantidad de agua y electrolitos).

Este sistema interviene en la **eliminación** de diferentes sustancias que ya no sirven al organismo. Estas sustancias son tanto de origen endógeno como exógeno (por ejemplo medicamentos). En unas ocasiones son productos resultantes de procesos metabólicos (el nitrógeno que se



desprende del metabolismo de las proteínas, formando urea, abandona el organismo por los riñones), mientras que en otras son sustancias activas que son eliminadas directamente (azúcares,...). También se ocupa de **recuperar** todo aquello que se filtra, en caso de que le interese al organismo.

Otras funciones de los riñones:

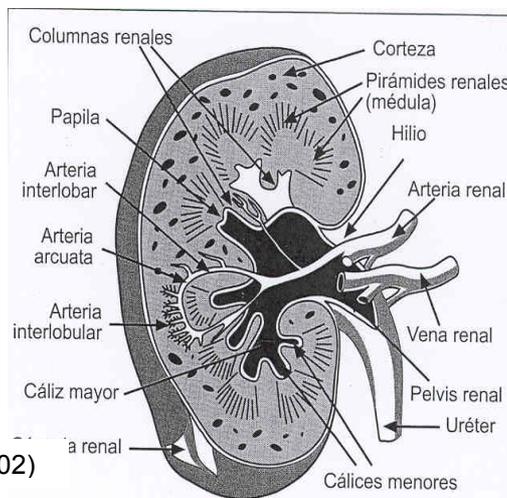
- Influyen en la proporción en la que se secretan las hormonas ADH y aldosterona.
- Sintetizan la hormona eritropoyetina, renina y la forma activa de la vitamina D.

2.5.2. ESTRUCTURA ANATÓMICA

El sistema excretor está formado por:

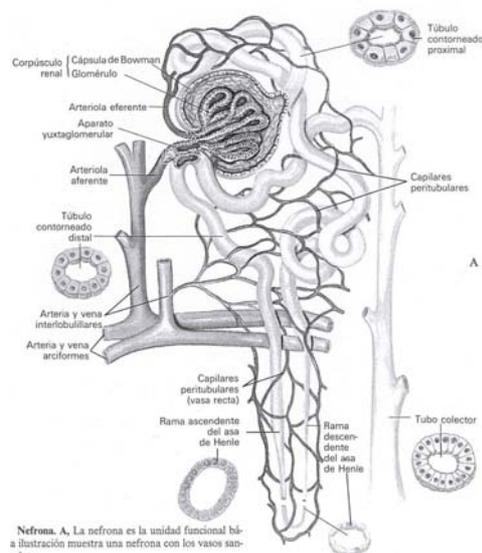
- Los riñones: son dos y están situados en la parte posterior del abdomen, a nivel lumbar.
 - En un corte del riñón se puede observar la estructura **macroscópica**:

- Una capa externa llamada **corteza**. Esta capa está formada por los corpúsculos renales, y los tubos contorneados proximal y distal.
- Una zona interna llamada **médula** que está formada por las asas de Henle y los tubos colectores. Estos tubos están organizados en forma de pirámides, donde la base mira hacia el exterior y la punta o papila mira hacia el interior. Cada papila renal sobresale dentro de una estructura en forma de copa denominada **cáliz**.



(Guillén del Castillo, M., Linares Girela, D. 2002)

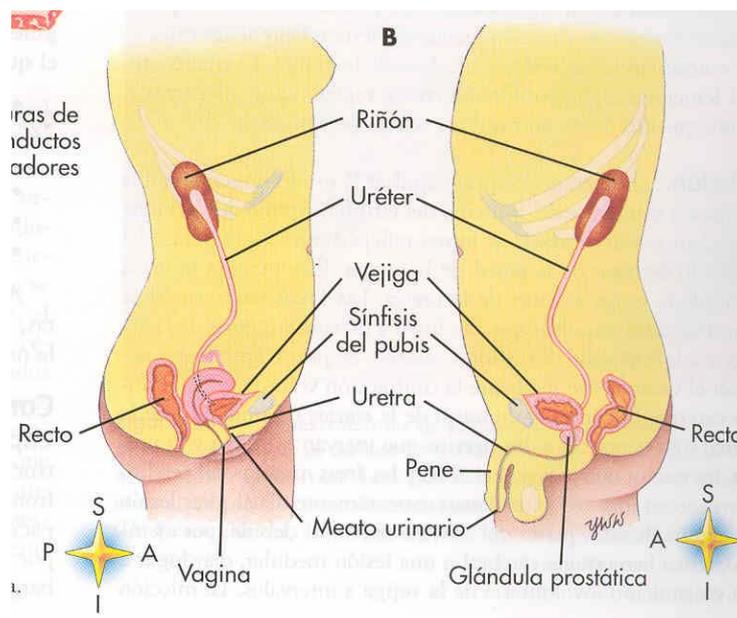
- La pelvis renal: es la zona donde confluye la orina recogida por los cálices renales. La pelvis renal se continúa con los uréteres.
- Estructura **microscópica** del riñón:
- La mayor parte del riñón está compuesta por **nefronas** que son la unidad funcional del mismo. Cada nefrona está constituida por:
 - **Cápsula de Bowman**: es una estructura en forma de copa que constituye el origen de la nefrona. En el interior de esta cápsula se aloja una red de capilares, el **glomérulo capilar**. Al conjunto de capilares y cápsula de Bowman se le denomina **corpúsculo renal**. Aquí es donde se lleva a cabo la **filtración**: el agua y los pequeños solutos pasan desde la sangre hacia la cápsula. Los únicos constituyentes de la sangre que no salen son las células sanguíneas y la mayor parte de las proteínas plasmáticas.



Nefrona. A. La nefrona es la unidad funcional básica. La ilustración muestra una nefrona con los vasos sanguíneos.

(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)

- **Sistema de tubos** donde el filtrado glomerular va modificándose debido a un sistema de intercambio, tanto activo como pasivo, que se produce entre los capilares que rodean el tubo y el interior del túbulo, con lo que el filtrado inicial se va convirtiendo en orina por medio de los procesos de **reabsorción y secreción**. Este tubo está dividido en diferentes partes: **túbulo proximal, asa de Henle, túbulo distal y tubo colector** (éste recibe la orina de varias nefronas).
- Los **uréteres** son dos tubos que salen del centro del riñón (uno de cada uno) y van a buscar el siguiente elemento. Constan de tres capas: mucosa, músculo liso y una fibrosa externa. El músculo liso empuja la orina con movimientos peristálticos. La entrada a la vejiga está formada por una región estrecha con forma de válvula que previene el reflujo desde la misma hacia los riñones.
- La **vejiga urinaria**, o almacén de orina, está situada en la pelvis. Con la relajación voluntaria del músculo del **esfínter externo** de la vejiga, los músculos de la vejiga se contraen, de forma que la orina sale fuera de la misma a través de la uretra.



- La **uretra** es un pequeño tubo que se extiende desde el suelo de la vejiga hasta el exterior del organismo. En la mujer va directamente hacia el exterior y en el hombre, la uretra, atraviesa la próstata donde desembocan los conductos eyaculadores.

(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)

2.5.3. ADAPTACIONES DEL RIÑÓN AL EJERCICIO

En el mantenimiento de la homeostasis corporal intervienen, de una forma coordinada, todos los órganos, pero es el riñón el que adquiere un protagonismo especial en el mantenimiento del medio interno.

La realización de un ejercicio físico va a hacer que se modifiquen las funciones fundamentales del sistema urinario: la filtración y la reabsorción.

- Debido a la redistribución del gasto cardíaco (una porción elevada del gasto va a ir dirigida al músculo esquelético, a la piel y al corazón), en el riñón, se va a producir una disminución en el flujo sanguíneo renal. Por lo tanto, el filtrado glomerular va a ser menor.
- Durante el ejercicio se incrementa la pérdida de agua por sudoración, por la vía respiratoria, pérdidas insensibles,... lo que lleva consigo un incremento de la osmolaridad del líquido extracelular que condiciona una mayor secreción de hormona antidiurética, que promoverá en el riñón la reabsorción de agua y, secundariamente, una mayor concentración de la orina eliminada. Por lo tanto, es normal, tras la realización de una actividad física, orinar menos y más concentrado.
- Se pueden encontrar elementos no habituales como son proteínas y células sanguíneas, principalmente.



2.5.4. EL RIÑÓN EN LA REGULACIÓN DEL EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE

Dado que los riñones pueden excretar cantidades variables de ácidos y bases, pueden al igual que los pulmones, desempeñar un papel vital en el control del pH.

Los túbulos renales, mediante la excreción de algunos, o muchos, de los hidrogeniones a cambio de la reabsorción de iones sodio, controlan el pH urinario, ayudando así a controlar el pH sanguíneo. Por ejemplo, si el pH sanguíneo desciende por debajo de lo normal, los túbulos renales secretarían más hidrogeniones desde la sangre hacia la orina; a cambio de cada hidrogenión, reabsorberían un ion sodio desde la orina de nuevo hacia la sangre. Como es lógico, esto disminuye el pH urinario e incrementa el pH sanguíneo hasta llevarlo otra vez a la normalidad.

2.6. SISTEMA INMUNITARIO

El ser humano pasa la vida rodeado de protozoos, virus y bacterias. Estos microorganismos son tan abundantes y tan potencialmente letales, que ningún ser humano podría mantenerse vivo si no contase con defensas suficientes contra ellos. También en el interior del cuerpo aparecen células anormales que si se les dejase sobrevivir, originarían los llamados tumores. La capacidad de defensa se adquiere antes de nacer y se madura y consolida, después.

El sistema inmunológico se encarga de la **defensa** de la integridad biológica del organismo a través de la detección y destrucción de las células extrañas.

En cada organismo humano los mecanismos de defensa son muy diversos y heterogéneos, aunque siempre existe una actuación integrada de todos ellos que es lo que se denomina **respuesta inmune**.

La sustancia que se comporta como extraña a un organismo se denomina **antígeno** y la sustancia producida por el cuerpo que destruye o inactiva a un antígeno se llama **anticuerpo**.

Los **trastornos** de la inmunidad se deben a dos mecanismos:

- Reacción excesiva: este es el caso, por ejemplo, de las alergias.
- Falta de reacción: este es el caso, por ejemplo, del SIDA.

2.6.1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA INMUNITARIO

Los mecanismos del sistema inmunitario están trabajando continuamente en busca de los elementos extraños internos o externos.

Los mecanismos de defensa pueden clasificarse en específicos e inespecíficos.

Los **inespecíficos** son los mecanismos que actúan contra todo lo que se reconozca como algo extraño. La acción es inmediata y urgente.

Los mecanismos **específicos** dan respuesta a agentes amenazantes concretos y la acción se dirige, sólo, contra estos agentes. Estos mecanismos tardan un tiempo en reconocer sus objetivos y reaccionar con fuerza suficiente para superar la amenaza, por lo menos en una primera exposición.

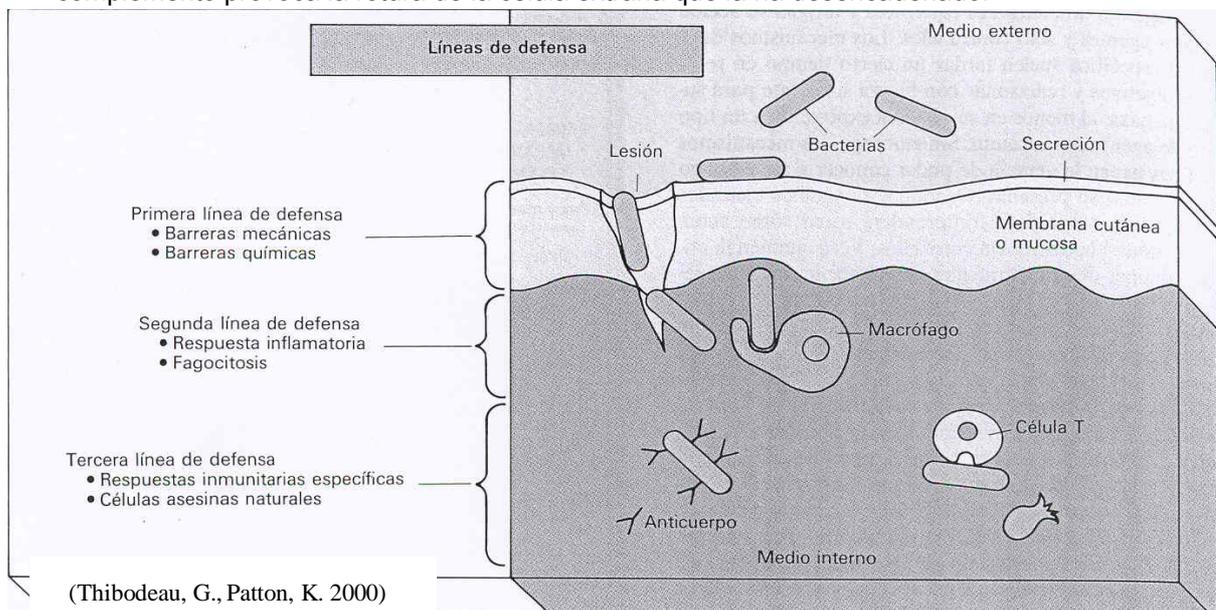
2.6.1.1. INMUNIDAD INESPECÍFICA

Los mecanismos inespecíficos son muchos:

- Resistencia de la especie: las características genéticas de la especie humana protegen al cuerpo frente a ciertos gérmenes.
- Barreras mecánicas y químicas o **primera línea de defensa**: como puede ser la piel, las mucosas y las secreciones (moco,...).
- Cuando el invasor se abre paso a través de las barreras anteriores, el cuerpo dispone de una **segunda línea de defensa**: la respuesta inflamatoria. Esta respuesta hace que aumente el flujo sanguíneo y la permeabilidad vascular en la zona afectada de forma que los leucocitos

fagocitarios alcancen y penetren en el tejido afecto. El mecanismo de la fagocitosis consiste en la ingestión y destrucción de partículas pequeñas. Los tipos más numerosos de fagocitos son los neutrófilos (son glóbulos blancos granulares) que suelen ser los primeros en llegar y los monocitos (son glóbulos blancos agranulares). Los glóbulos blancos o leucocitos se dividen en granulares y agranulares dependiendo de la presencia o ausencia de gránulos.

- Además de los fagocitos, el cuerpo tiene otras células de defensa: **células NK**, que son un grupo de linfocitos (los linfocitos son glóbulos blancos agranulares) que destruyen muchos tipos de células tumorales o infectadas por distintas clases de virus.
- **Interferón**: es una proteína que producen algunas células cuando son infectadas por un virus. Esta sustancia interfiere en la capacidad de los virus para provocar enfermedades, ya que les impide multiplicarse en las células.
- **Complemento**: es un grupo de enzimas inactivas que provocan una cascada de reacciones químicas que producen la rotura de una célula extraña. La cascada del complemento puede ser desencadenada por mecanismos específicos o inespecíficos. Finalmente, la cascada del complemento provoca la rotura de la célula extraña que la ha desencadenado.



2.6.1.2. INMUNIDAD ESPECÍFICA

Los mecanismos específicos de la inmunidad atacan agentes específicos que el cuerpo reconoce como ajenos a él. Esta inmunidad, **tercera línea de defensa** del cuerpo, está constituida por dos clases distintas de un tipo de glóbulo blanco: linfocitos T y linfocitos B.

La población más densa de linfocitos se encuentra en la médula ósea, el timo, los ganglios linfáticos y el bazo. A partir de aquí, los linfocitos pasan a la sangre para terminar su camino en los capilares linfáticos. El flujo de la linfa los transporta y los vacía, de nuevo, en el torrente sanguíneo.

- Los **linfocitos B** no atacan directamente a los gérmenes, sino que producen moléculas, llamadas anticuerpos, que los atacan o envían a otras células. Estos mecanismos suelen clasificarse como inmunidad mediada por anticuerpos. Los anticuerpos son proteínas llamadas inmunoglobulinas. Los linfocitos B parece que son capaces de reconocer prácticamente a todos los antígenos posibles.

Después de ser liberadas por la médula ósea, las células B inactivas circulan por las estructuras linfoides. Cuando un linfocito B inactivo se encuentra con su antígeno específico, se activa.

Estas células activas se dividen para formar:

- Un clon de células plasmáticas: son las que secretan anticuerpos.



- Un clon de células de memoria: son las que si más tarde se encuentran con ese antígeno, se transformarán en células plasmáticas para secretar anticuerpos.
- Los **linfocitos T** atacan más directamente a los gérmenes por lo que se conoce como inmunidad mediada por células.

Las células T son linfocitos que han pasado por el timo y, a través de la circulación sanguínea, llegan a las zonas de los ganglios linfáticos y del timo denominadas zonas T-dependientes.

Su mecanismo de actuación es: buscar, reconocer y unirse a los antígenos adecuados. Cuando estas células encuentran el antígeno, el linfocito T se pone en contacto con él y se activa: crece, se divide y produce lisis (o destrucción) de las células extrañas.

Estas células actúan ante una enfermedad vírica, cáncer o rechazando un órgano o tejido trasplantado, ya que están especializados en reconocer los antígenos histocompatibles (propios del organismo) de los que no lo son (antígenos extraños).

2.6.2. SISTEMA INMUNOLÓGICO Y ACTIVIDAD FÍSICA

La función inmune va a variar según la intensidad y la duración del ejercicio.

En cuanto a la **intensidad**, se puede decir que la mayoría de los estudios que se han realizado hacen referencia a que el ejercicio físico intenso-regular deprime la inmunidad, hablándose incluso de una mayor susceptibilidad a padecer enfermedades infecciosas. Por el contrario, en el ejercicio moderado-regular, aumentaría la capacidad citotóxica de los neutrófilos, lo que conferiría al sujeto una mayor resistencia a la infección.

En cuanto a la **duración** se puede decir que en un ejercicio de aproximadamente una hora, se ha observado un aumento en la actividad del sistema inmunitario, pero en el ejercicio de más de una hora, se ha detectado una disminución de la sensibilidad linfocítica.

2.7. RESUMEN

- ❑ El sistema nervioso está organizado para detectar cambios, tanto en el medio interno como en el externo, evaluar esa información y responder provocando modificaciones en músculos y glándulas.
- ❑ El sistema nervioso central es el centro estructural y funcional del sistema nervioso y está formado por el encéfalo y la médula espinal. El SNC es quien recibe la información, la evalúa e inicia una respuesta.
- ❑ El sistema nervioso periférico está formado por los nervios que son los elementos encargados de llevar la información. Los nervios del SNP están situados en la periferia del SNC y pueden ser aferentes o eferentes.
- ❑ Las células del sistema nervioso se llaman neuronas y tienen estructuras comunes al resto de las células (por ejemplo, núcleo, mitocondrias, citoplasma y aparato de Golgi) y otras, propias de ellas (por ejemplo, neurofibrillas, los cuerpos de Nissl, las dendritas y el axon).
- ❑ Según la categoría del movimiento se va a corresponder con un nivel de función del SNC diferente: los movimientos voluntarios se corresponden con el nivel cortical, los movimientos voluntarios automatizados se corresponden con un nivel subcortical y el movimiento reflejo se corresponde con el arco reflejo.
- ❑ Las funciones de la médula espinal son: proporcionar vías de conducción (tanto vías sensitivas como motoras) y servir como centro de reflejo a los reflejos espinales.
- ❑ En la corteza cerebral se inician los movimientos voluntarios.
- ❑ El tronco del encéfalo realiza funciones sensitivas, motoras y reflejas (los reflejos vitales tienen lugar en esta estructura).
- ❑ Las principales funciones del cerebelo son el control de la postura y el equilibrio, y el control sobre los movimientos voluntarios. Parece que aquí se almacenan las rutinas aprendidas.
- ❑ Las neuronas presentan dos características especiales: excitabilidad y conductibilidad.
- ❑ Un impulso nervioso es una onda de oscilación eléctrica que recorre la membrana plasmática. El potencial de membrana mantenido por la membrana plasmática de una neurona que no está conduciendo impulsos se llama potencial de membrana en reposo, y el cambio de voltaje encargado de transmitir el impulso se llama potencial de acción.
- ❑ La rapidez con la que el nervio conduce los impulsos depende, sobre todo, del diámetro de la fibra y de la presencia, o no, de la vaina de mielina.
- ❑ El lugar donde se transmiten los impulsos de una neurona a otra se llama sinapsis.
- ❑ La contracción de un músculo exige la llegada de un impulso eléctrico a través del sistema nervioso. En los músculos esqueléticos la contracción es voluntaria.
- ❑ Se llama unidad motora al conjunto formado por un nervio motor y todas las fibras musculares que inerva. En los movimientos finos un nervio inerva a pocas fibras musculares y en los movimientos amplios, a muchas.
- ❑ Las funciones necesarias para mantener la estabilidad del medio interno del organismo se encuentran reguladas por el sistema nervioso y el endocrino.
- ❑ El sistema endocrino está formado por glándulas de secreción interna y células endocrinas, capaces de liberar a la sangre una sustancia, denominada hormona, y que actúa sobre los órganos diana.
- ❑ Se puede decir que el sistema nervioso es el responsable de las respuestas rápidas y de corta duración, y que el sistema endocrino participa en respuestas más lentas pero de larga duración.
- ❑ La secreción hormonal está regulada, en su mayor parte, por un sistema de retroalimentación negativa, que puede ser largo o corto, y por el sistema nervioso.



- ❑ Para que los nutrientes puedan llegar a todas las células del organismo, primero hay que ingerir, luego digerir y, finalmente, eliminar el material de deshecho.
- ❑ El sistema digestivo está formado por un tubo, con una serie de ensanchamientos, y unos órganos adyacentes.
- ❑ Las mayores modificaciones del sistema digestivo, derivadas de la actividad física, vienen dadas por la redistribución del flujo sanguíneo.
- ❑ Los riñones son los órganos más importantes para el mantenimiento del equilibrio hidroelectrolítico y ácido-básico.
- ❑ La mayor parte del riñón está formado por nefronas, que son la unidad funcional del mismo.
- ❑ Es normal, tras la realización de un ejercicio intenso, que la cantidad de orina sea menor y la concentración de la misma, mayor. Además, se pueden encontrar proteínas y células sanguíneas.
- ❑ El sistema inmunológico se encarga de la defensa de la integridad biológica del organismo a través de la detección y destrucción de las células extrañas. La capacidad de defensa se adquiere antes de nacer y se madura y consolida, después.
- ❑ Las sustancias que se comportan como extrañas a un organismo se denominan antígenos y las sustancias producidas por el cuerpo, para destruir o inactivar a un antígeno, se llaman anticuerpos.
- ❑ Los mecanismos de defensa pueden ser específicos o inespecíficos. Los inespecíficos son los que actúan contra todo lo extraño y es una respuesta inmediata y urgente. Los mecanismos específicos dan respuesta a antígenos concretos y tardan más tiempo en ponerse en marcha.
- ❑ Se ha visto que el ejercicio físico intenso, largo y regular, deprime la inmunidad; por el contrario, un ejercicio de intensidad media, y no demasiado largo, aumenta la capacidad inmunológica.



3. RESPUESTA CARDIO-RESPIRATORIA AL EJERCICIO

3.1. INTRODUCCION

Todos los sistemas corporales se adaptan al ejercicio, pero los sistemas cardiovascular y respiratorio son los que más modificaciones realizan, o por lo menos, los que más estudiados están.

La actividad celular se traduce por el consumo de O₂ y por la eliminación del CO₂. La vía sanguínea asegura la comunicación rápida entre las células, lugares de consumo de O₂ y producción de CO₂, y los pulmones, lugar de intercambio con el medio externo.

Los temas a tratar son:

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Respuesta cardiovascular al ejercicio.
 - 3.2.1. Respuesta cardíaca.
 - 3.2.2. Modificaciones del gasto cardíaco.
 - 3.2.3. Respuesta de la presión arterial.
 - 3.2.4. Redistribución del flujo sanguíneo.
 - 3.2.5. Modificaciones del volumen plasmático.
 - 3.2.6. Modificaciones de la diferencia arterio-venosa.
 - 3.2.7. Adaptación del corazón al entrenamiento o corazón de atleta.
- 3.3. Respuesta respiratoria al ejercicio.
 - 3.3.1. Fisiología del sistema respiratorio.
 - 3.3.2. Cambios en el sistema respiratorio con el ejercicio.
 - 3.3.3. Regulación de la ventilación.
 - 3.3.4. Importancia del sistema respiratorio en el mantenimiento del equilibrio ácido-base.
- 3.4. Resumen.

3.2. RESPUESTA CARDIOVASCULAR AL EJERCICIO

Durante la realización de la actividad física acontecen una serie de respuestas fisiológicas encaminadas a mantener un flujo sanguíneo apropiado para:

- Suministrar los sustratos energéticos y el oxígeno a las células.
- Retirar los productos de deshecho.
- Transportar el calor desde la célula hacia el exterior del organismo.
- Transportar importantes reguladores metabólicos, como las hormonas.

Todo lo anterior se va a conseguir, sobre todo, aumentando la velocidad de la sangre en la unidad de tiempo y consiguiendo una mejor direccionalidad de la misma.

Parece ser que las modificaciones iniciales (o incluso antes del inicio de la propia actividad) de los parámetros cardiovasculares registrados durante un ejercicio dinámico se deben a un control central, es decir, al **sistema nervioso central**. Se produce aumento de la actividad simpática y disminución de la parasimpática. Las hormonas contribuyen a la vasoconstricción de las zonas inactivas; además, producen un incremento de la frecuencia cardíaca, aumentando el volumen sistólico y el gasto cardíaco.

Sin embargo, la actividad cardiovascular puede modificarse gracias a la información que llega de los **mecanorreceptores** musculares y cardíacos (sensibles al estiramiento de la fibra muscular



cardíaca y esquelética), de los **quimiorreceptores** musculares (sensibles a la acidosis muscular), así como de los **barorreceptores**, situados en las arterias carótidas y en la aorta.

3.2.1. RESPUESTA CARDÍACA

El riego del corazón se realiza mediante la circulación coronaria. En el miocardio, en reposo, se produce una extracción de oxígeno cercana a la máxima, por lo que el único medio para satisfacer sus necesidades, durante el ejercicio, es incrementando el flujo sanguíneo coronario, que puede llegar a ser entre 4 y 5 veces el valor de reposo. Con el esfuerzo, las necesidades del miocardio aumentan, debido a un incremento en el metabolismo miocárdico y una mayor presión aórtica.

Para la obtención de la energía, el corazón depende casi por completo del metabolismo aeróbico y, por este motivo, presenta una gran cantidad de mitocondrias y adapta su metabolismo a las necesidades de dicho metabolismo: los sustratos energéticos que utiliza el miocardio son los hidratos de carbono, las grasas y el ácido láctico. Durante el ejercicio, en el corazón hay un aumento de la utilización del ácido láctico y de las grasas, para que de esta manera, los hidratos de carbono sean utilizados, sobre todo, por el músculo y el cerebro.

3.2.2. MODIFICACIONES DEL GASTO CARDÍACO

El gasto cardíaco es el volumen de sangre que expulsa el corazón durante un determinado período de tiempo. Se expresa en litros/minuto.

$$\text{Gasto cardíaco} = \text{volumen sistólico} \times \text{frecuencia cardíaca}$$

En función del mayor o menor gasto cardíaco la sangre va a transportar más o menos oxígeno, haciendo frente a las diferentes necesidades. Cuando se realiza un ejercicio de larga duración, los músculos que trabajan pueden usar oxígeno en una proporción de 10 a 20 veces más que cuando están en reposo. Para suministrar el oxígeno extra necesario una de las modificaciones que se produce es el aumento de gasto cardíaco, que de 5 L/min aproximadamente en reposo puede llegar a un valor de 40 L/min durante un ejercicio máximo. Pero además de este aumento de gasto cardíaco, hay un cambio en cuanto a la distribución de esa sangre por el organismo.

Hay una relación directa entre el gasto cardíaco y la intensidad del ejercicio puesto que el propósito principal del aumento del gasto cardíaco es satisfacer la incrementada necesidad de oxígeno de los músculos: si desde una situación de reposo, se empieza a realizar un ejercicio progresivo, aumentan las necesidades energéticas, y para hacer frente a esas necesidades aumentadas, se va incrementando el gasto cardíaco; si se llega a esfuerzos intensos o muy intensos, el gasto cardíaco se va haciendo progresivamente mayor hasta alcanzar un nivel máximo que ya no puede sobrepasar y que se corresponde con el **límite superior de respuesta cardiovascular**.

La variación de cualquiera de los dos factores que intervienen en el gasto cardíaco (volumen sistólico y frecuencia cardíaca) produce una modificación en el valor del mismo.

3.2.2.1. FRECUENCIA CARDÍACA

La frecuencia cardíaca es el número de contracciones cardíacas por minuto. En una situación de reposo la frecuencia oscila en torno a 60 latidos/minuto, aunque en deportistas de fondo se pueden encontrar valores de 40 latidos/minuto y en personas sedentarias se pueden encontrar valores de 80 latidos/minuto.

La **frecuencia de reposo** suele tener una gran variabilidad en función de:

- La edad: la frecuencia cardíaca disminuye con la edad.
- El sexo: las mujeres tienen más pulsaciones.
- La posición: en decúbito es más baja.
- La temperatura: con el calor, aumenta la frecuencia cardíaca.
- La altitud: en altura las pulsaciones son más altas.



- La humedad del aire: a más humedad, más pulsaciones.
- Ritmos circadianos: por la tarde, los valores son más elevados.
- Procesos patológicos: en estados anémicos, por ejemplo, las pulsaciones son más elevadas,...

Hay que señalar que, si bien estadísticamente existe una gran correlación entre frecuencias de reposo bajas y gran capacidad de fondo, esto no puede trasladarse a la esfera individual.

Regulación de la frecuencia cardíaca:

En principio, la frecuencia cardíaca está determinada por el número de **impulsos eléctricos** generados en el **nodo sinusal**, que a su vez, durante un ejercicio físico, está determinado por la estimulación del **sistema nervioso vegetativo** (el sistema nervioso simpático acelera el ritmo cardíaco y el parasimpático, lo frena).

- El **bulbo raquídeo** recibe la información de las diferentes partes del sistema circulatorio, en función de la modificación de importantes parámetros, como la presión arterial, la presión parcial de oxígeno,... Luego, el centro de regulación cardiovascular transmitirá los impulsos nerviosos hacia el corazón en función de modificaciones en las necesidades sanguíneas.
- Otro reflejo regulador implica los **barorreceptores** situados en la aurícula derecha. El aumento de la presión auricular derecha indica al centro de control cardiovascular el aumento del retorno venoso. El centro responde enviando un impulso a los nervios simpáticos para asegurar el aumento del débito cardíaco mediante el aumento de la frecuencia cardíaca.

La frecuencia cardíaca máxima se alcanza, a la vez que el gasto cardíaco, en ejercicios de intensidad máxima y superiores a los 2-3 minutos, ya que en ejercicios más cortos, aunque sean más intensos, la frecuencia cardíaca no llega a alcanzar su nivel máximo.

En un ejercicio de **intensidad constante**, los cambios de la frecuencia cardíaca pasan por tres fases:

- Fase de adaptación: la frecuencia cardíaca aumenta progresivamente.
- Fase de mantenimiento: la frecuencia cardíaca se mantiene constante, salvo pequeñas variaciones no valorables.
- Fase de recuperación al terminar el ejercicio. En esta fase se distinguen dos tiempos: la primera fase o fase de recuperación rápida y la segunda fase o de recuperación lenta, hasta llegar a las cifras de reposo.

Esto no ocurre en una persona que no está entrenada ya que en este caso la frecuencia cardíaca sube, sin alcanzar un punto de equilibrio, hasta llegar a valores máximos en los que se ve obligado a parar la actividad.

Si el ejercicio es de **intensidad progresiva creciente**, se puede observar que la frecuencia cardíaca sigue directamente esa elevación, pero que llegado un momento, la elevación de la frecuencia cardíaca es inferior a la elevación producida en la intensidad, con lo que se produce un punto de inflexión. A ese punto de inflexión se le relaciona con el Umbral Anaeróbico.

3.2.2.2. VOLUMEN SISTÓLICO

El volumen sistólico es la cantidad de sangre que expulsa el corazón en una contracción o sístole. Este volumen es variable de unas personas a otras, tanto en reposo como en ejercicio: podemos encontrar personas sedentarias que en reposo tienen un volumen sistólico de 50-70 mL, en deportistas ese volumen puede llegar a ser de 100-120 mL en reposo, en un ejercicio moderado puede ser de 160 mL y en un ejercicio intenso puede llegar a 190 mL.

Este volumen sistólico **aumenta, con el esfuerzo**, debido a dos factores:

- Hay un aumento del retorno venoso con el ejercicio (las contracciones de los músculos esqueléticos favorecen el retorno venoso) y una distensibilidad ventricular mayor por lo que el **llenado** ventricular es mayor, y de esta manera, el corazón, puede expulsar más sangre, aumentando el volumen sistólico.



- Durante el ejercicio hay un aumento de la actividad del sistema nervioso simpático, que va a dar lugar a que el corazón se contraiga con más fuerza, siendo capaz por ello de **expulsar** más sangre del ventrículo al final de la sístole. Habitualmente, queda un cierto volumen de sangre en el ventrículo al final de una sístole y es este volumen el que disminuye por el aumento de la contractilidad. Otro parámetro que influye en el vaciado es la presión arterial contra la cual deben contraerse los ventrículos.

El volumen sistólico aumenta rápidamente con la intensidad del ejercicio, alcanzando sus valores máximos rápidamente, considerándose que a una intensidad en torno al 50% del consumo máximo de oxígeno, se alcanza ya el volumen sistólico máximo, que suele ser entre un 20 y un 90% superior a los valores de reposo, en función del nivel de entrenamiento y tipo de actividad física. En natación, por ejemplo, el aumento está entre un 20-40% debido a la posición en que se desarrolla la actividad principalmente: cuando el cuerpo está en posición de decúbito, la sangre no se acumula en las extremidades, por ello, la sangre regresa con más facilidad al corazón lo que significa que los valores del volumen sistólico en reposo son mucho más altos en posición de decúbito que en posición erguida y el incremento del volumen sistólico durante el ejercicio máximo no es tan grande en posición horizontal como en posición erguida.

La mayoría de los investigadores están de acuerdo en que el volumen sistólico aumenta con ritmos crecientes de esfuerzo, pero solamente hasta intensidades de ejercicio de entre el 40 y el 60% de la capacidad máxima.

3.2.3. RESPUESTA DE LA PRESIÓN ARTERIAL

La presión sanguínea es la fuerza que ejerce la sangre contra la pared del vaso. La presión empuja la sangre por los vasos y es la responsable de mantener un flujo continuo por todo el organismo.

Durante la **sístole** ventricular la presión aumenta (es la presión sistólica o presión alta) y durante la **diástole**, baja (es la presión diastólica o la presión baja).

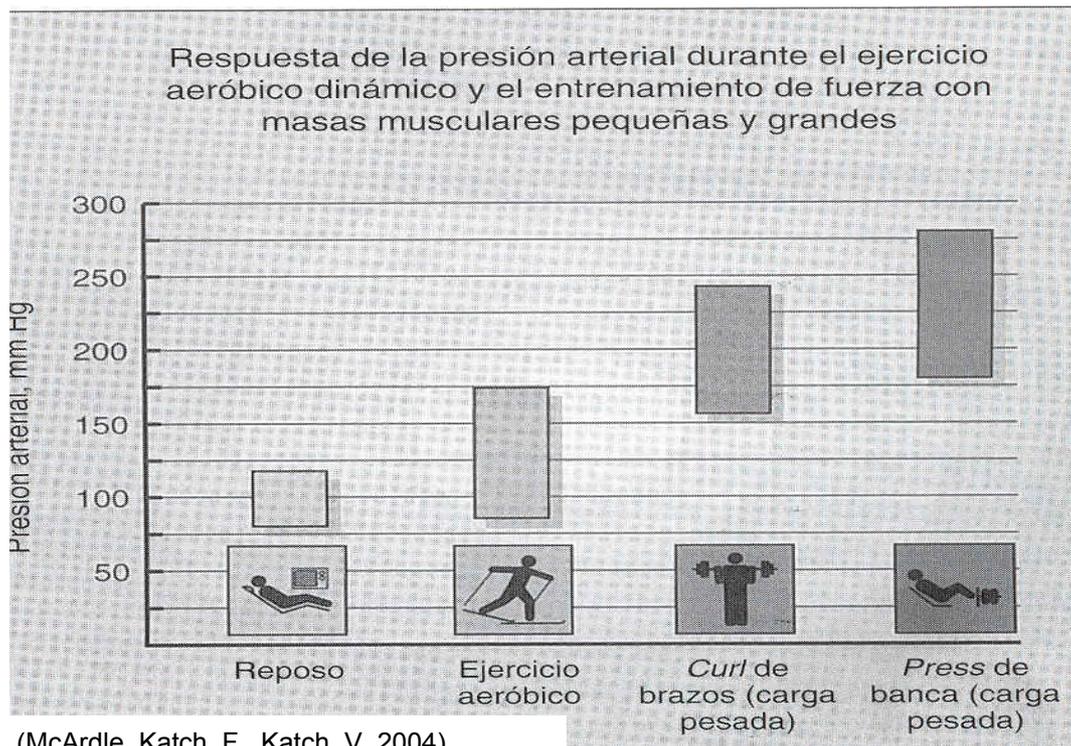
Los factores de los que depende la presión arterial son: el gasto cardíaco y las resistencias vasculares periféricas:

- La **presión sistólica** crece con el aumento del gasto cardíaco por lo que es más alta tanto en los ejercicios dinámicos como estáticos, ya que antes del inicio de cualquier ejercicio se produce una activación del sistema nervioso simpático que provoca un incremento en el gasto cardíaco.
- La **presión diastólica** depende más de las resistencias periféricas que son las resistencias al flujo sanguíneo impuestas por la fuerza de fricción entre la sangre y las paredes de los vasos; la fricción se produce en parte debido a la viscosidad de la sangre, y en parte por el pequeño diámetro de las arterias y capilares. Por lo tanto, en los ejercicios dinámicos, esta presión se mantiene o disminuye (en el ejercicio dinámico se produce una vasodilatación muscular con lo que las resistencias periféricas disminuyen) y en los ejercicios estáticos, aumenta (la contracción isométrica impide que se produzca una vasodilatación arteriolar).

La presión sanguínea (tanto la sistólica como la diastólica) aumenta cuando el trabajo muscular se realiza con las **extremidades superiores**. Esto es debido a la mayor resistencia al flujo de sangre que ofrece el sistema vascular en los miembros superiores, seguramente debido a la menor masa muscular y al menor número de vasos.

Esta diferencia en la respuesta al ejercicio en extremidades inferiores y superiores tiene importancia para el corazón. El **consumo miocárdico de oxígeno** y el flujo miocárdico de sangre son directamente proporcionales al producto de la frecuencia cardíaca y de la tensión arterial. En los ejercicios estáticos, dinámicos contrarresistencia o esfuerzos con la parte superior del cuerpo, el doble producto es elevado, lo cual indica un coste mucho más alto para el corazón.

$$\text{Consumo miocárdico de oxígeno} = \text{frecuencia cardíaca} \times \text{tensión arterial}$$



Una vez **finalizado el ejercicio** hay un descenso rápido de la presión arterial, debido a una disminución del gasto cardíaco, a la vasodilatación y al descenso del retorno venoso (estancamiento de sangre en los órganos viscerales y los miembros inferiores). Esto hace que sea aconsejable no detener súbitamente el ejercicio ya que se puede producir un descenso brusco de la presión (hipotensión) con un cuadro, al finalizar el ejercicio, de malestar general, vértigo e incluso pérdida de conocimiento.

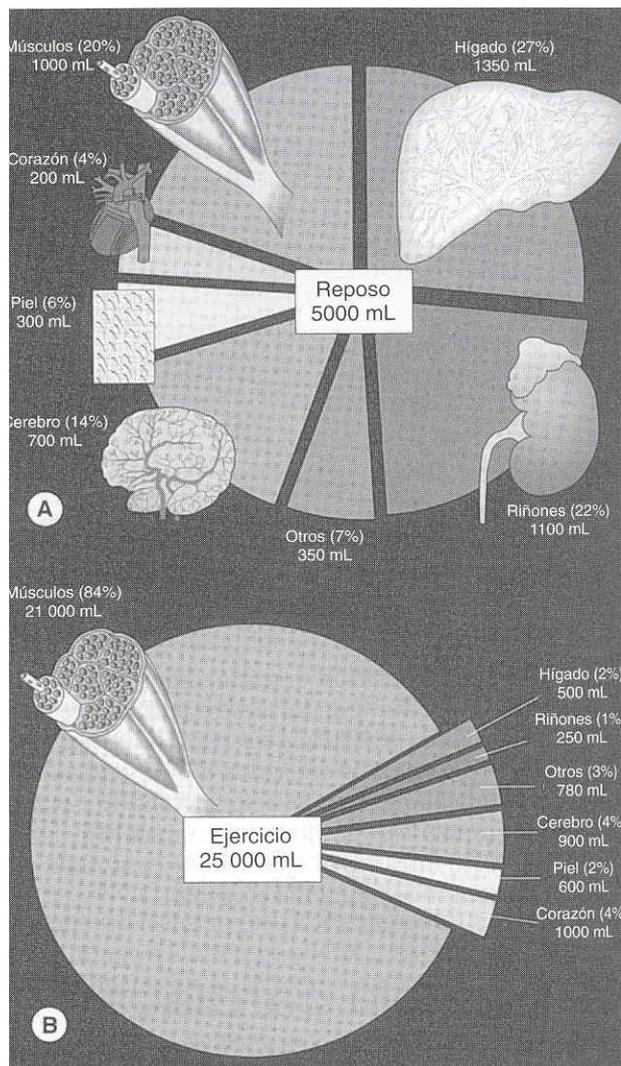
3.2.4. REDISTRIBUCIÓN DEL FLUJO SANGUÍNEO

El **aumento del gasto energético** requiere unos reajustes rápidos del flujo sanguíneo que afectan al todo el sistema cardiovascular. En una situación de reposo, la sangre es dirigida a todo el organismo, pero cuando se realiza un esfuerzo, hay un cambio en las prioridades de los diferentes órganos y aparatos y, debido a ello, se produce una **redistribución de sangre**: la parte vascular de los músculos activos aumenta considerablemente por la dilatación de las arteriolas locales, y simultáneamente, los vasos reducen el flujo sanguíneo a los tejidos que pueden soportar un flujo menor.

Factores reguladores de la redistribución del flujo sanguíneo:

- ❑ **Los factores locales** que estimulan la vasodilatación local en los músculos esqueléticos y en el miocardio son: el descenso del suministro de oxígeno, el aumento local de temperatura, el dióxido de carbono, la acidez,... y todo signo que refleje un aumento del metabolismo tisular y una mayor necesidad de oxígeno.
- ❑ **Factores nerviosos**: el control vascular central se realiza a través de la parte simpática, y en menor medida de la parasimpática del sistema nervioso autónomo.
- ❑ **Factores hormonales**: una parte del sistema simpático acaba en las glándulas suprarrenales las cuales liberan, a la sangre, adrenalina y noradrenalina, produciendo una respuesta constrictora (vasoconstricción), excepto en los vasos sanguíneos del corazón y los músculos esqueléticos.

La redistribución del flujo sanguíneo se realiza de la siguiente manera:



- Estructuras que mantienen el flujo sanguíneo: dado que son sistemas vitales en el funcionamiento del resto del organismo.
 - Sistema nervioso: que a pesar del aumento de actividad física no aumenta su flujo.
- Estructuras en las que hay una disminución de flujo sanguíneo: son órganos que bajan en gran medida su actividad debido a esa disminución de flujo.
 - Sistema digestivo.
 - Sistema renal.
- Estructuras que aumentan el flujo sanguíneo:
 - Los músculos activos: ese flujo es direccionado a los músculos en actividad, de forma que el aumento de flujo muscular no es proporcional al aumento del gasto cardíaco, sino que se ve ampliamente aumentado por esta redistribución del gasto.
 - Corazón: aumenta en términos absolutos.

(McArdle, Katch, F., Katch, V. 2004)

- En el caso de que la actividad se prolongue y la temperatura externa no sea muy baja, se producirá un direccionamiento de sangre a la piel, con el fin de evacuar el calor y mantener la temperatura del organismo más o menos estable. De esta manera hay menos sangre disponible para los músculos, lo que explica por qué la mayoría de los resultados deportivos de resistencia en temperaturas elevadas están muy por debajo de la media.

Cuando antes de un ejercicio se hace una ingesta de comida, el flujo gastrointestinal aumenta debido al proceso de la digestión (la redistribución de la sangre por el cuerpo tiene lugar para satisfacer las demandas de los tejidos activos), de forma que el flujo sanguíneo hacia los músculos en actividad es menos acusada. De aquí la importancia de programar las comidas antes de una competición o entrenamiento.

3.2.5. MODIFICACIONES DEL VOLUMEN PLASMÁTICO

Al iniciar el ejercicio hay una pérdida de volumen de plasma hacia el espacio del líquido intersticial. Esto puede deberse a dos factores:

- La presión arterial aumenta, de forma que ésta fuerza al agua a salir desde el compartimento vascular hacia el espacio intersticial.
- Los productos de deshecho se acumulan en los músculos activos por lo que la presión osmótica intramuscular aumenta y esto atrae el líquido hacia los músculos.

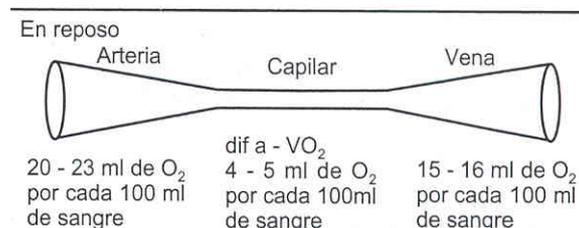
Cuando el volumen del plasma se reduce, se produce la **hemoconcentración**: la fracción corpuscular (o de células sanguíneas) y de proteínas representa una fracción más grande del volumen total de la sangre. Aunque el verdadero número de glóbulos rojos puede no aumentar, lo

que sí aumenta es el número de glóbulos rojos por unidad de sangre, lo cual incrementa la capacidad de transporte de oxígeno.

Con el **ejercicio prolongado o el ejercicio en un ambiente caluroso**, el volumen sanguíneo se reduce debido a la pérdida de agua a través de la sudoración y a un trasvase de líquidos desde la sangre hacia los tejidos. Con el volumen sanguíneo total disminuyendo a medida que aumenta la duración del ejercicio y con una redistribución de más sangre hacia la periferia para enfriarla, la presión de llenado se reduce. Esto reduce el volumen sistólico. La frecuencia cardíaca aumenta, compensando así el volumen sistólico, para mantener el gasto cardíaco. Esta respuesta permite continuar haciendo ejercicio a intensidades entre bajas y moderadas; sin embargo, el cuerpo es incapaz de compensar totalmente el menor volumen sistólico a intensidades elevadas porque la frecuencia cardíaca alcanza su máximo valor a intensidades más bajas.

3.2.6. MODIFICACIONES DE LA DIFERENCIA ARTERIO-VENOSA

El componente restante del sistema cardiovascular es la sangre, el fluido que transporta sustancias necesarias hacia los tejidos y que se lleva los perjudiciales. Cuando el metabolismo aumenta durante el ejercicio, las funciones de la sangre se hacen más vitales para que el rendimiento sea más eficaz.



(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)

En reposo, el contenido de oxígeno de la sangre varía desde 20 mL de oxígeno por cada 100 mL de sangre arterial hasta 14 mL de oxígeno por cada 100 mL de sangre venosa. La diferencia entre los dos valores (20 mL – 14 mL = 6 mL) recibe el nombre de **diferencia arteriovenosa** de oxígeno.

Este valor representa la medida en que es extraído o eliminado el oxígeno de la sangre a medida que pasa por el cuerpo. Con ritmos crecientes de ejercicio, la diferencia arteriovenosa aumenta progresivamente, pudiendo llegar a ser tres veces el valor de reposo. Esto refleja un decreciente contenido de oxígeno ya que los músculos activos extraen más oxígeno de la sangre.

3.2.7. ADAPTACIÓN DEL CORAZÓN AL ENTRENAMIENTO

Cuando la actividad muscular se convierte en habitual, el corazón sufre una serie de adaptaciones: hipertrofia acompañada de aumento del volumen de las cavidades y parece que también, incrementos en la capilarización del miocardio y en el número de mitocondrias. El patrón de variaciones estructurales y dimensionales en el ventrículo izquierdo, varía con los tipos específicos de entrenamiento.

3.3. RESPUESTA RESPIRATORIA AL EJERCICIO

La finalidad de la respiración va a ser el establecimiento de un puente entre la sangre y el medio ambiente, con el fin de establecer un equilibrio de gases necesario para el correcto funcionamiento del organismo; con ello, el sistema respiratorio proporciona el oxígeno para el metabolismo de las células del organismo y elimina el gas carbónico que se produce como consecuencia de la oxidación metabólica.

El ejercicio físico eleva el consumo de oxígeno y la producción de dióxido de carbono, por lo que la ventilación pulmonar debe aumentarse con respecto a las situaciones de reposo. Además, el sistema respiratorio adquiere una importancia vital en el mantenimiento constante del equilibrio ácido-base de la sangre.



3.3.1. FISIOLÓGÍA DEL SISTEMA RESPIRATORIO

Los intercambios de O₂ y CO₂ entre el pulmón y la sangre aparecen como resultado de la ventilación y de la difusión.

- La palabra **ventilación** hace referencia al proceso mecánico de los desplazamientos de aire entre el interior y exterior del pulmón.

La ventilación pulmonar consiste en el desplazamiento de la columna de aire a lo largo de un conducto, provocado por la diferencia de presión entre los dos extremos. De forma que la inspiración aparece gracias a la diferencia de presión entre el pulmón y el aire atmosférico (la presión intrapulmonar es menor que la del aire) y a la inversa, la espiración aparece cuando la presión intrapleural supera la presión atmosférica.

- **Inspiración:** el diafragma es el músculo inspiratorio más importante, es el único vital. Cuando el diafragma se contrae, se mueve hacia abajo y adelante y los pulmones se dilatan. La expansión de éstos provoca la reducción de la presión intrapulmonar por debajo de la presión atmosférica y permite el paso del aire a los pulmones. Durante la respiración de reposo, el diafragma realiza casi la totalidad del trabajo inspiratorio. Durante el ejercicio, otros músculos entran en juego: intercostales, pectorales, escalenos,... Juntos ayudan al diafragma a aumentar el volumen torácico, por lo que facilitan la inspiración.
- **Espiración:** Durante la respiración de reposo, la espiración es pasiva, no se requiere ningún esfuerzo para que se realice. Durante el ejercicio y la hiperventilación voluntaria, la espiración se vuelve activa. Los músculos más importantes implicados en ella son los de la pared abdominal. La contracción de estos músculos empuja el diafragma hacia arriba y las costillas hacia el interior y abajo. Este movimiento implica el aumento de la presión intrapulmonar, lo que inicia la espiración.

Los/as deportistas, frecuentemente, se inclinan hacia delante desde la cintura para facilitar la respiración tras un ejercicio agotador. Esta posición del cuerpo tiene dos fines: facilitar el flujo sanguíneo hacia el corazón y minimizar los efectos antagonistas de la gravedad sobre los movimientos inspiratorios.

El sistema respiratorio moviliza una cantidad de aire entre el exterior y el interior (los alvéolos). A la cantidad de aire que moviliza en un minuto se le llama ventilación minuto, que está en relación con la frecuencia respiratoria (normalmente entre 12 y 15 respiraciones en un minuto, en reposo) y el volumen corriente, que se llama al aire movilizado en un ciclo respiratorio, que en situación de reposo es de, aproximadamente, 500 mL (el volumen corriente raramente supera el 55-65% de la capacidad vital, que es el volumen máximo espirado). Con estos datos se llega a la conclusión de que **la ventilación minuto oscila entre 5 y 6 L/min**. De este volumen, hay una parte que no puede establecer ningún tipo de intercambio, que es la que queda en las vías respiratorias (espacio muerto).

$$\text{Ventilación minuto} = \text{frecuencia respiratoria} \times \text{volumen corriente}$$

- La **difusión** es el movimiento aleatorio de las moléculas de una zona de elevada concentración (o presión) hacia una zona de baja concentración (o presión).

El intercambio de gases se realiza entre los alvéolos y la sangre, debido a las diferencias de concentración de los diferentes gases. Para que pueda realizarse el intercambio, los gases deben atravesar una membrana, denominada **membrana alvéolo-capilar**, que habitualmente no supone un factor limitante. Este intercambio se produce por difusión pasiva. Este proceso se produce tan rápidamente que el gas de la sangre y el gas alveolar se equilibran en menos de un segundo.

Debido a que la concentración de oxígeno en el alvéolo es superior a la concentración de oxígeno en la sangre que llega al capilar pulmonar, se produce un paso de oxígeno alveolar a la sangre, uniéndose a la hemoglobina, para de esa forma ser transportado a todas las células del organismo.

La **cantidad de oxígeno que pasa a sangre** va a depender principalmente:

- De su concentración en el aire alveolar.
- De la superficie de contacto efectiva alvéolo-capilar.

- De la cantidad de hemoglobina de la sangre.

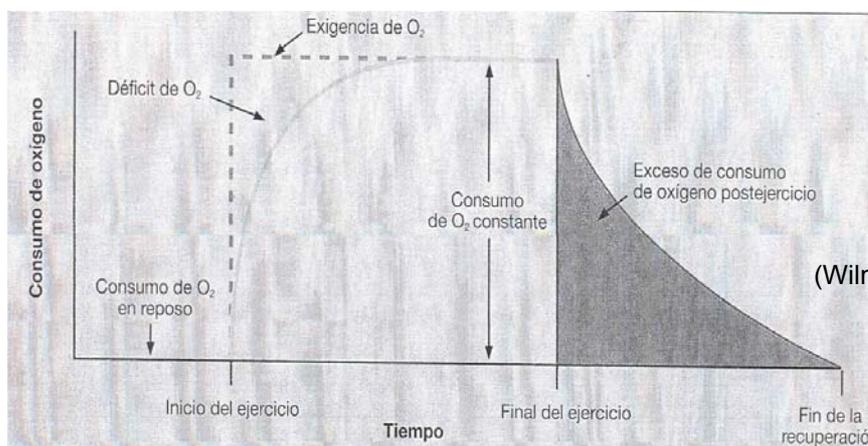
En el caso del **CO₂**, las concentraciones son diferentes: es más elevada la concentración de CO₂ en la sangre que llega al capilar alveolar que la existente en el aire alveolar, lo que hace que el flujo del CO₂ sea contrario al del O₂, es decir, pasa de la sangre al aire alveolar.

3.3.2. CAMBIOS EN EL SISTEMA RESPIRATORIO CON EL EJERCICIO

Durante la realización de un ejercicio, los músculos necesitan generar más energía, lo que supone una demanda aumentada de oxígeno (tiene que haber un aumento en el aporte de oxígeno al alvéolo). Este oxígeno va ser transportado desde el alvéolo hasta la célula muscular por medio del sistema cardiocirculatorio.

- Ante este aumento de la demanda de oxígeno, el sistema respiratorio va responder con un **aumento de la ventilación minuto**, volumen que se incrementa actuando sobre los dos parámetros que lo determinan: aumento del volumen corriente (una respiración más profunda incrementa el volumen corriente y disminuye el volumen residual) y aumento de la frecuencia respiratoria. De esta manera, la ventilación minuto se adapta a las necesidades.

La **ventilación minuto**, en un ejercicio de **intensidad constante**, va variando de esta manera:



(Wilmore, J., Costill, D. 1999)

- Fase inicial: aumenta rápidamente la actividad respiratoria.
- Segunda fase: la ventilación sigue aumentando pero de forma más lenta.
- Fase de estado estacionario: se mantienen constantes los niveles de esfuerzo y se estabilizan los niveles de la ventilación minuto.
- Primera fase de recuperación: fuerte y rápido descenso de la ventilación minuto.
- Última fase de recuperación: descenso lento y sostenido hasta recuperar los valores de reposo.

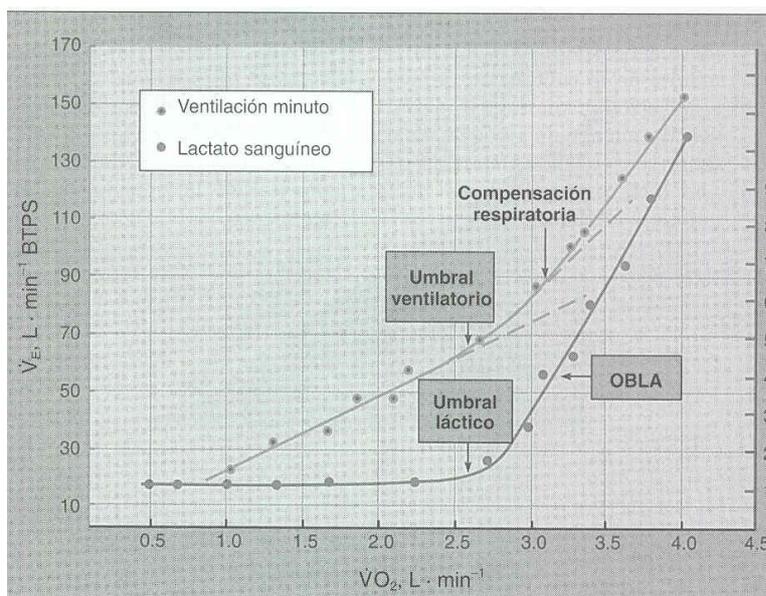
En los cambios de la **ventilación minuto** que se producen en un ejercicio con aumento de **intensidad progresiva**, se puede apreciar:

- Una fase precoz de desequilibrio entre las exigencias musculares y los aportes de oxígeno que es lo que se llama **deuda de oxígeno** (esta deuda es la diferencia entre el oxígeno consumido durante el ejercicio y el total que se habría consumido si se hubiese alcanzado un ritmo aeróbico estable desde el principio hasta el final de la prueba).
- Una segunda fase donde el aumento de la ventilación minuto está relacionado directamente con el aumento de la intensidad del ejercicio, aunque llegado un punto, se rompe ese equilibrio, aumentando mucho más la ventilación minuto que la intensidad del ejercicio.
- Una tercera fase donde se produce una cierta caída del volumen corriente, con lo que el aumento de la ventilación minuto (que puede llegar a 180-200 L/min en deportistas) se obtiene a expensas del aumento de la frecuencia respiratoria que aumenta de forma desmesurada, hasta alcanzar niveles de 50-60 ciclos/min. Si el trabajo es de gran



intensidad, llega un momento en el que la adaptación respiratoria es insuficiente para compensar las necesidades, en cuyo caso se vuelve a crear una deuda de oxígeno y se pasa a metabolismo anaerobio apareciendo una intensa disnea (sensación de dificultad para respirar).

El punto de ruptura en la relación ventilación/intensidad tiene que ver con el **umbral anaeróbico**, y el aumento importante de la ventilación se corresponde con las necesidades aumentadas de eliminación del CO₂ producido en las reacciones de neutralización del ácido láctico formado en el músculo. Por ello, el aumento desmesurado de la ventilación minuto es más una respuesta al incremento en la producción interna de CO₂ que al aumento de la demanda directa de O₂, aunque lógicamente, ambas están relacionadas.



El punto de ruptura en la relación ventilación/intensidad tiene que ver con el **umbral anaeróbico**, y el aumento importante de la ventilación se corresponde con las necesidades aumentadas de eliminación del CO₂ producido en las reacciones de neutralización del ácido láctico formado en el músculo. Por ello, el aumento desmesurado de la ventilación minuto es más una respuesta al incremento en la producción interna de CO₂ que al aumento de la demanda directa de O₂, aunque lógicamente, ambas están relacionadas.

(McArdle, Katch, F., Katch, V. 2004)

❑ **Comportamiento de los músculos respiratorios:** durante las actividades moderadas, la ventilación crece según el consumo de oxígeno. Hasta una respiración de 30 L/min, el trabajo respiratorio lo llevan a cabo los músculos inspiratorios ya que la espiración es pasiva. De aquí en adelante, la espiración se torna activa, entran en juego los músculos espiratorios y, al llegar a los 100 L/min, intervienen también los músculos respiratorios accesorios. Esta participación en bloque de todos los músculos respiratorios condiciona un gran consumo de oxígeno que puede privar de éste al resto del organismo.

❑ **Modificaciones de la frecuencia respiratoria:**

En los trabajos de intensidad media y baja, los valores de la frecuencia respiratoria, una vez alcanzada la fase estacionaria, son directamente proporcionales a la potencia del ejercicio.

Sólo en determinadas condiciones ambientales de calor y humedad hay frecuencias respiratorias muy altas. Es la respiración jadeante, caracterizada por movimientos respiratorios de baja intensidad y frecuencia muy alta, cuya principal función es la termorregulación.

❑ **Ajustes en el volumen corriente:**

En los esfuerzos de intensidad baja y media, la amplitud de los movimientos respiratorios, y por tanto el volumen corriente, aumenta con la potencia del esfuerzo. Sin embargo, a partir de un cierto nivel de intensidad de ejercicio, correspondiente al punto donde se estabiliza la frecuencia respiratoria, el volumen corriente aumenta en forma exponencial con el incremento de potencia.

Con el entrenamiento aumenta el volumen corriente frente a un esfuerzo determinado.



□ **Ajustes en el intercambio de gases:**

Para que el intercambio de gases aire-sangre sea el adecuado, paralelamente al aumento de los valores de la ventilación minuto, debe incrementarse también la **perfusión** sanguínea pulmonar. Por ello durante el ejercicio físico aumenta el flujo sanguíneo pulmonar, lo que permite mantener así la constancia de la correlación ventilación alveolar/perfusión sanguínea pulmonar. De esta forma los volúmenes de O₂ y de CO₂ intercambiados entre la sangre y el aire alveolar son superiores a los valores de reposo.

En la mayoría de las personas que hacen un ejercicio intenso, la velocidad de la sangre que fluye a través de los capilares pulmonares no excede más del 50% de la velocidad de reposo. Con el ejercicio de intensidad creciente, la dilatación de los capilares pulmonares y la apertura de los canales vasculares cerrados en el reposo aumentan el volumen de sangre dentro de la circulación alveolar unas tres veces el valor de reposo. Estos ajustes reducen la exigencia de la velocidad del flujo sanguíneo para acomodar el aumento del gasto cardíaco con el ejercicio.

□ **Ajustes en la respiración tisular:**

Los factores de regulación permiten, a nivel del músculo activo, aumentar la captación de O₂ transportado por la sangre y, también, la liberación del CO₂ formado como consecuencia de la actividad oxidativa.

- En la liberación de O₂ van a influir:
 - Ante una disminución de la pO₂ tisular, aumenta la liberación del oxígeno de la hemoglobina hacia los tejidos.
 - Diversos factores modifican la afinidad de la hemoglobina con el oxígeno: un descenso del pH, aumento de la temperatura, aumento del CO₂,..., suponen una mayor liberación del oxígeno a los tejidos.
 - La presencia de mioglobina en las fibras musculares permite asegurar el suministro de oxígeno en condiciones de emergencia al músculo en actividad.
- En la eliminación del CO₂:
 - Existe un mayor gradiente de la pCO₂ entre el tejido y la sangre. La buena solubilidad del CO₂ en el medio acuoso y su alta capacidad de reacción con el H₂O (se forma CO₃H₂), favorecen el transporte y posterior eliminación del CO₂.
 - La desoxigenación de la sangre en el territorio de actividad aumenta la combinación de la hemoglobina con el CO₂, porque la hemoglobina desoxigenada es más afín que la oxigenada. Así, se va a aumentar la capacidad de transporte de CO₂ por la sangre y su posterior eliminación pulmonar.

3.3.3. REGULACIÓN DE LA VENTILACIÓN

□ **Reposo:**

Los movimientos respiratorios están regulados por un centro nervioso (centro respiratorio) que recibe información de diversas partes del cuerpo y de centros superiores del sistema nervioso central. A su vez, del centro respiratorio salen otros nervios que van a terminar en los músculos respiratorios (diafragma e intercostales).

- El control de la respiración automática mediante el sistema nervioso central depende de los centros respiratorios situados en el tronco cerebral y en la médula. Estos centros modulan la profundidad de la inspiración, establecen la actividad rítmica respiratoria e inhiben la inspiración cuando el pulmón está distendido.
- Los factores mecánicos, al estimular los quimiorreceptores y los mecanorreceptores aumentan la salida de la información desde estos receptores y modifican la actividad del centro respiratorio.
 - Los quimiorreceptores: la regulación química del centro respiratorio se produce, sobre todo, por las concentraciones de O₂, CO₂ y variaciones del pH.



- Los mecanorreceptores musculares: se produce un aumento de la ventilación respiratoria antes, incluso, de empezar la actividad (excitación precompetitiva) por reflejos provenientes de los músculos implicados en un ejercicio.

□ **Ejercicio submáximo:**

Durante un ejercicio submáximo los mecanismos nerviosos regulan la ventilación en cuanto se inicia el ejercicio (se puede ver, en especial, la acción de los mecanorreceptores sensibles al aumento de la tensión muscular y cardíaca); los factores humorales intervienen después, desde el momento en que la modificación de la presión arterial de oxígeno es apreciable (una vez pasado cierto tiempo de actividad física se producen modificaciones en el pH y en las concentraciones de O₂ y de CO₂). El lactato que se produce durante un ejercicio intenso supone una exigencia añadida a la ventilación pulmonar. Esto es consecuencia de que el bicarbonato sódico de la sangre amortigua el lactato produciendo ácido carbónico. Este ácido carbónico, en los pulmones, se fracciona en H₂O y CO₂; el CO₂ proporciona un estímulo añadido para la ventilación.

□ **Ejercicio intenso:**

En ejercicios de intensidades similares al consumo máximo de oxígeno se observa un aumento del lactato sanguíneo y una disminución del pH sanguíneo. Estas dos circunstancias son los principales mecanismos responsables del aumento de la ventilación. El CO₂ producido por el metabolismo celular debe eliminarse para restablecer un valor estable de presión arterial de CO₂.

Los factores reguladores no químicos aumentan los ajustes de la ventilación en el ejercicio. Entre ellos la activación cortical antes del ejercicio y el estímulo de la corteza motora cuando comienza el ejercicio, los estímulos sensitivos periféricos de los mecanorreceptores de las articulaciones y los músculos, y la elevación de la temperatura corporal.

Un incremento de la temperatura corporal tiene un efecto directo estimulador sobre las neuronas del centro respiratorio, lo cual tendría importancia sólo en ejercicios de cierta duración.

3.3.4. IMPORTANCIA DEL SISTEMA RESPIRATORIO EN EL MANTENIMIENTO DEL EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE

La expresión ácido-base hace referencia a la concentración de hidrogeniones, en este caso, en los líquidos corporales.

El pH (es la unidad de medida de las concentraciones ácida y básica) de la sangre se mantiene ligeramente alcalino (entre 7 y 7.4, más o menos) y es un valor que no puede sufrir modificaciones importantes para la correcta homeostasis del organismo. Un incremento del pH (descenso de H⁺) se denomina alcalosis y un descenso (aumento de H⁺), acidosis.

Los ácidos y las bases entran continuamente en la sangre procedentes de los alimentos y del metabolismo de los nutrientes en las células.

La realización de ejercicio genera siempre un aumento de la producción de CO₂ y, casi siempre, de ácido láctico: existe una tendencia hacia una situación de acidosis metabólica. Durante la realización de un sprint, los músculos generan una gran cantidad de lactato y H⁺, lo cual reduce el pH muscular desde un nivel de reposo 7.1 más o menos (el pH del músculo es un poco más bajo que el de la sangre) hasta menos de 6.7.

Esta situación de acidosis puede dificultar el metabolismo energético y reducir la fuerza contráctil de los músculos. Esto se trata de compensar, en un primer momento, con el sistema de **tamponamiento químico presente en los líquidos corporales**. La respuesta es rápida y como ejemplos están los sistemas de tamponamiento del bicarbonato, del fosfato y de las proteínas. Estas sustancias se combinan inmediatamente con cualquier ácido o base, evitando así cambios drásticos (siempre hay ligeras variaciones) en la concentración de hidrogeniones y en el pH.

Los tampones están compuestos por dos tipos de sustancias, por lo que se les suele denominar parejas de tampones. La mayor parte de las parejas consisten en un ácido débil y una sal de ese ácido. La acción de neutralización es la siguiente:

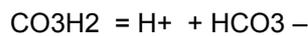
Ácido fuerte + base = ácido suave + otra sustancia (que puede ser agua).

Base fuerte + ácido = base suave + otra sustancia



Estos sistemas químicos locales se agotan con cierta rapidez, por lo que existen otros mecanismos para evitar modificaciones importantes del pH. Se trata del pulmón y del riñón, que actúan como amortiguadores o tampones físicos a medio (los respiratorios actúan en 1 ó 2 minutos) y largo plazo y que, además, potencian la actividad de los amortiguadores químicos.

La **ventilación pulmonar** desempeña ese papel de amortiguador eliminando los protones H⁺ de la sangre. El poder amortiguador del sistema respiratorio es aproximadamente de una a dos veces mayor que el de los tampones químicos reunidos. Con cada espiración, el dióxido de carbono y el agua abandonan el organismo a través del aire espirado. El dióxido de carbono, o CO₂, procede de la sangre venosa y difunde hacia afuera a través de los capilares pulmonares. De esta forma, en la sangre arterial queda una cantidad menor de CO₂. La menor cantidad de CO₂ de la sangre arterial reduce la cantidad de CO₂ y el número de hidrogeniones que pueden formarse en los hematíes mediante las siguientes reacciones:



La sangre arterial tiene por ello una menor concentración de hidrogeniones y un mayor pH que la sangre venosa (el pH medio típico de la sangre venosa es de 7.36 mientras que el de la sangre arterial es de 7.41).

Cualquier incremento de los H⁺ libres de la sangre estimula el centro respiratorio para incrementar la respiración y el aumento de la ventilación pulmonar implica la eliminación del CO₂ adicional y la disminución de la concentración de protones H⁺. Por otro lado, la reducción de la ventilación pulmonar implicará la formación de CO₂ y el aumento de la concentración de iones H⁺ (y, por lo tanto, la disminución del pH). Los amortiguadores químicos y el sistema respiratorio facilitan medios temporales de neutralización de los efectos agudos de la acidosis del ejercicio.

Para mantener una reserva amortiguadora constante, los H⁺ acumulados son eliminados del cuerpo por los **riñones y por el sistema urinario**. Los riñones filtran H⁺ de la sangre junto con otros productos de deshecho. Esto proporciona un medio para eliminar los H⁺ del cuerpo, manteniendo simultáneamente la concentración de bicarbonato extracelular.

Los riñones regulan la concentración de ion hidrógeno sobre todo aumentando o disminuyendo la concentración de ion bicarbonato en los líquidos orgánicos. Para ello se producen una serie de reacciones en los túbulos renales, incluyendo reacciones para secreción de ion hidrógeno, reabsorción de sodio, excreción de ion bicarbonato hacia la orina y secreción de amoníaco por los túbulos.



3.5. RESUMEN

- ❑ Durante la actividad física, se necesita mantener un flujo sanguíneo adecuado para suministrar el oxígeno y los nutrientes necesarios a la célula, para eliminar los productos de deshecho, para transportar importantes reguladores metabólicos transportar y, también, para conducir el calor al exterior del organismo. Todo esto se va a conseguir aumentando la velocidad de la sangre y consiguiendo una mejor direccionalidad de la misma.
- ❑ Parece que hay unas modificaciones cardiovasculares, incluso antes de que comience la actividad física, que son debidas a órdenes del sistema nervioso central.
- ❑ En el miocardio, la única manera de satisfacer unas necesidades de oxígeno mayores, es incrementando el flujo sanguíneo coronario.
- ❑ El gasto cardíaco es el volumen de sangre que expulsa el corazón durante un determinado período de tiempo. Puede pasar de 5 L/min en reposo a 40 L/min en un ejercicio máximo.
- ❑ La frecuencia cardíaca está determinada por el número de impulsos eléctricos generados en el nodo sinusal, influenciado por la estimulación del sistema nervioso vegetativo.
- ❑ En un ejercicio de intensidad progresiva, la frecuencia cardíaca aumenta hasta llegar a un punto donde la elevación de la frecuencia es menor que la de la intensidad del ejercicio. A ese punto se le relaciona con el Umbral Anaeróbico.
- ❑ El volumen sistólico aumenta con el ejercicio debido a: un aumento del llenado ventricular y a una mayor expulsión de sangre del ventrículo al final de la sístole. Puede llegar a valores un 90% superiores a los de reposo.
- ❑ La presión sistólica aumenta tanto en los ejercicios estáticos como dinámicos, y la diastólica aumenta en los estáticos y en los realizados con las extremidades superiores y disminuye o se mantiene en los dinámicos. Una vez finalizado el ejercicio ambas disminuyen.
- ❑ Durante un ejercicio, el flujo de los músculos activos aumenta y disminuye en los tejidos que pueden estar con un aporte de sangre menor: el flujo sanguíneo se redistribuye.
- ❑ La diferencia de oxígeno arteriovenosa es la diferencia de contenido de oxígeno entre la sangre arterial y la venosa; en un ejercicio intenso puede ser el triple del valor de reposo.
- ❑ Con el entrenamiento, la morfología del corazón va sufrir algunas variaciones
- ❑ La finalidad del sistema respiratorio es suministrar el oxígeno necesario a las células y eliminar el gas carbónico que se produce en las mismas.
- ❑ Se entiende por ventilación al proceso de desplazamiento del aire entre el exterior y el interior del pulmón. En este proceso se pueden distinguir la inspiración y la espiración.
- ❑ La difusión es el movimiento de las moléculas de una zona de alta concentración hacia una zona de baja concentración.
- ❑ Cuando en una actividad física se presenta una demanda mayor de oxígeno, el sistema respiratorio responde con un aumento del volumen minuto. Este volumen aumenta en relación directa con el ejercicio hasta llegar a un punto donde el volumen minuto aumenta mucho más que la intensidad del ejercicio. A ese punto se le relaciona con el Umbral Anaeróbico.
- ❑ Para que el intercambio de gases aire-sangre sea el adecuado, a la vez que el aumento de los valores de ventilación minuto, debe incrementarse también la perfusión sanguínea pulmonar.
- ❑ En reposo, la regulación de la ventilación tiene lugar en el centro respiratorio. Este centro recibe información de diversas partes del cuerpo y de centros superiores del SNC.
- ❑ El pH de la sangre se tiene que mantener ligeramente alcalino (7–7.4). En el esfuerzo, casi siempre, hay una acidosis producida por el CO₂ y el ácido láctico. Esta situación de acidosis puede dificultar el metabolismo energético y reducir la fuerza contráctil de los músculos, por lo que el organismo tiene que amortiguarla.



4. LAS FUENTES DE ENERGÍA Y LOS PRINCIPIOS ENERGÉTICOS

4.1. INTRODUCCIÓN

Uno de los conceptos más importantes que relacionan a las ciencias biológicas con la educación física y el deporte es la producción de energía.

El organismo está constituido, aproximadamente, por 75 billones de células. La célula es la unidad básica y un conjunto de ellas, unidas por tejidos de sostén, constituyen los distintos órganos que realizan funciones específicas. Las diferentes células presentan rasgos diferenciales (de ahí la existencia de diferentes órganos con funciones diversas), aunque básicamente tienen un funcionamiento similar ya que:

- Necesitan oxígeno y nutrientes para desarrollar sus funciones.
- Obtienen energía por mecanismos similares.
- Eliminan los productos de deshecho.
- Salvo excepciones, las células de un mismo tipo tienden a reproducirse cuando su número se reduce.

Todas las células del organismo tienen la capacidad de convertir los nutrientes en un tipo de energía biológicamente utilizable.

Este proceso, que se llama proceso bioenergético, es fundamental para comprender la forma de relación velocidad-tiempo, que expresa el hecho de que el ser humano sólo pueda correr a 36 km/h unos pocos segundos y algunas horas a 16 km/h.

Los temas a tratar son:

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Concepto de energía.
- 4.3. Fuente inmediata de energía: ATP.
- 4.4. Metabolismo y ejercicio.
 - 4.4.1. Concepto de metabolismo.
 - 4.4.2. Metabolismo de las diferentes fuentes energéticas.
 - 4.4.3. Diferentes tipos de metabolismos.
 - 4.4.4. Determinación del metabolismo.
 - 4.4.5. Metabolismo basal.
 - 4.4.6. Metabolismo e intensidad del ejercicio.
- 4.5. La termorregulación.
 - 4.5.1. Proceso de la regulación de la temperatura interna.
 - 4.5.2. Mecanismos más importantes de producción de calor.
 - 4.5.3. Mecanismos de eliminación de calor.
 - 4.5.4. Efectos de la ropa en la termorregulación.
- 4.6. Resumen.



4.2. CONCEPTO DE ENERGÍA

La energía se define como la capacidad de realizar un trabajo. Existen diferentes formas de energía: química, mecánica, térmica, nuclear, eléctrica, potencial, cinética,...

El organismo necesita el aporte continuo de energía química para realizar sus diferentes funciones. Todos los gestos deportivos se realizan gracias a la capacidad que tenemos de obtener la energía de los nutrientes (nutriente es toda sustancia química utilizable por el organismo), que se extraen de la alimentación, para convertirlos en energía mecánica en los músculos implicados. La contracción muscular sólo es posible mediante esta transformación de la energía.



La primera ley de la termodinámica dice que la energía ni se crea ni se destruye, sólo se transforma. Según la actividad que vayamos a desarrollar, las necesidades de energía adoptarán una u otra forma. Por ejemplo, cuando nos movemos, la energía se halla en su forma mecánica y térmica, y el reposo permite reconstruir la energía química.

Conceptos a tener en cuenta:

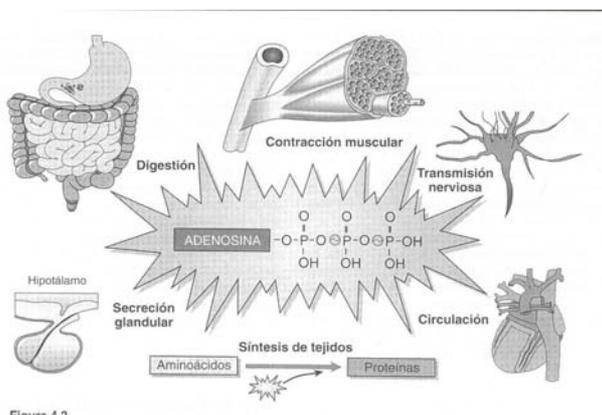
- ❑ Fuerza: la fuerza mide la capacidad para acelerar una masa.
- ❑ Trabajo: es la aplicación de una fuerza sobre una distancia.
- ❑ Potencia: es el trabajo realizado en un tiempo
- ❑ Gasto energético: es la energía total invertida y ésta depende, sobre todo, de la distancia recorrida y del peso de la persona, es decir, del trabajo realizado.
- ❑ Rendimiento energético: es la relación que hay entre el gasto energético, estimado mediante el consumo máximo de oxígeno del músculo, y la potencia desarrollada.

Este rendimiento varía mucho en función de la actividad física que se practique. Por ejemplo, se gasta 4 veces más energía por unidad de distancia nadando que corriendo, debido a que el medio acuático crea grandes resistencias al avance, mientras que para la carrera a pie éstas son despreciables hasta los 20 km/hora.

4.3. FUENTE INMEDIATA DE ENERGÍA: ATP

El movimiento no se produce sin un coste energético, ese coste se paga con ATP, que es una forma de energía química almacenada en las células.

Los alimentos se componen principalmente de carbono, hidrógeno, oxígeno y, en el caso de las proteínas, nitrógeno. Los enlaces celulares en los alimentos son relativamente débiles y proporcionan poca energía cuando se descomponen. En consecuencia, los alimentos no se usan directamente para las operaciones celulares. En lugar de esto, la energía que se libera de la rotura de los enlaces de las moléculas de los comestibles se libera dentro de las células, almacenándose luego en forma de un compuesto altamente energético denominado ATP.



Por lo tanto, se puede decir que: la formación de ATP da a las células los medios para almacenar y conservar energía en un compuesto altamente energético y que toda forma de energía química, como la que proviene de los alimentos, debe asumir la forma de ATP antes de que se pueda utilizar por las células.

(McArdle, Katch, F., Katch, V. 2004)

El ATP se almacena en la mayor parte de las células del organismo, especialmente en las musculares.

El ATP se compone de un gran complejo de moléculas, llamado Adenosina, y tres compuestos más simples, los grupos fosfato. Los dos últimos grupos fosfato representan enlaces de alta energía. Cuando se rompe una de estos enlaces, se emite energía, lo que permite que la célula realice un trabajo. La clase de trabajo que realiza la célula depende del tipo de célula que se trate: trabajo mecánico, de secreción, de conducción nerviosa,...

Todo trabajo biológico llevado a cabo por cualquier célula requiere la energía inmediata que proviene de la degradación del ATP. El organismo solo almacena unos 80–100 g de ATP y se calcula que la cantidad de energía liberada por cada mol de ATP descompuesto es de 7–12 calorías. El ser humano en reposo consume unos 40 kg de ATP en 24 horas, y haciendo ejercicio intenso puede llegar a consumir 720 kg de ATP en 24 horas.

En reposo, la energía que el organismo necesita se obtiene, casi por igual, de la descomposición de los hidratos de carbono y de las grasas. Las proteínas son los ladrillos con los que se construye el cuerpo, proporcionando poca energía para la función celular. En la realización de una actividad ligera se utilizan, sobre todo, las grasas. Al pasar de la realización de un esfuerzo muscular suave a otro más intenso, se emplean progresivamente más hidratos de carbono, dependiendo menos de las grasas. En los ejercicios máximos de corta duración, el ATP se genera casi exclusivamente a partir de los hidratos de carbono.

Los depósitos musculares de ATP son muy limitados, por lo que en el interior del músculo tienen lugar una serie de reacciones para resintetizar el ATP descompuesto.

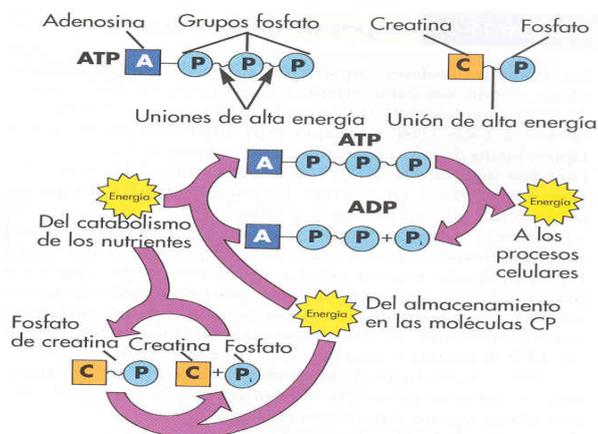


Como al descomponerse el ATP se emite energía, para reconstruir y resintetizar el ATP, también se necesita energía:

- Los materiales para su síntesis son los subproductos de su descomposición: el adenosíndifosfato (ADP) y el fosfato inorgánico (Pi).
- La energía para la resíntesis proviene de tres diferentes reacciones químicas que se producen en el organismo:
 - Dos de ellas dependen del metabolismo de los alimentos.
 - La tercera lo hace a partir de la rotura de un compuesto químico llamado fosfocreatina (CP), que se almacena en las células musculares.



La energía liberada en la degradación del ATP y del PC puede sustentar un ejercicio de alta intensidad durante 5-8 segundos.



(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)



4.4. METABOLISMO Y EJERCICIO

La fuente inmediata de energía para la contracción muscular es el ATP. Sin embargo, la cantidad total de ATP en el interior de la célula muscular es limitada, por lo que sólo permite realizar un ejercicio de 2 segundos al 70% del consumo máximo de oxígeno o un solo salto vertical.

Como se ha dicho anteriormente, parte de la energía para resintetizar el ATP proviene de la rotura de un fosfato de otro compuesto intracelular de fosfato de alta energía, el creatínfosfato. Las células almacenan una cantidad de CP mayor que la de ATP pero aún así, insuficiente. Se calcula, que con la energía obtenida de los depósitos celulares de ATP y CP se podría sustentar una carrera de alta intensidad durante 5-8 segundos.

Por lo tanto, se necesita otra fuente de energía para seguir resintetizando ATP. Los alimentos que tomamos y almacenamos proporcionan la energía necesaria para recargar continuamente los aportes celulares de ATP y CP.

4.4.1. CONCEPTO DE METABOLISMO

El término metabolismo significa cambio y se usa para aludir a la utilización que hace el cuerpo de los alimentos una vez que han sido digeridos, absorbidos y transportados hasta las células. Los utiliza de dos maneras: como fuente de energía y como bloques para formar compuestos químicos complejos.

El metabolismo implica dos procesos fundamentales:

- ❑ Anabolismo o proceso de construcción: por medio de este proceso las sustancias simples se convierten en compuestos más complejos. Estas reacciones anabólicas necesitan energía para la síntesis del glucógeno, de los triglicéridos y de las proteínas.
- ❑ Catabolismo o proceso de degradación: es el paso de los tejidos o compuestos complejos a otros más simples. Las reacciones catabólicas desprenden energía en la degradación de la glucosa, de los ácidos grasos y de los aminoácidos. Esa energía liberada tiene dos formas: química y calórica.

La cantidad de calor generado es relativamente grande y podría quemar todas las células si saliese de un estallido, pero el calor se libera en pequeños y frecuentes estallidos. Las células apenas utilizan el calor como fuente de energía, pero es importante para mantener la homeostasis de la temperatura corporal. Por el contrario, la energía química, sí la utilizan, no directamente, sino en forma de ATP.

4.4.2. METABOLISMO DE LAS DIFERENTES FUENTES ENERGÉTICAS

La energía que se libera en la degradación de los macronutrientes se emplea para volver a formar el ATP. Aunque este catabolismo está orientado hacia lo mismo, es decir obtención de energía, los caminos utilizados por los diferentes nutrientes, difieren un poco.



En general se distinguen tres fases:

- ❑ Primera etapa: las grandes moléculas de alimentos son fragmentadas en unidades más pequeñas. Los hidratos de carbono se degradan hasta azúcares sencillos como la glucosa. Las grasas se hidrolizan hasta glicerol y ácidos grasos. Las proteínas se hidrolizan en los aminoácidos constituyentes.
- ❑ Segunda fase: las moléculas pequeñas se degradan hasta unidades más simples pero importantes en el metabolismo, por ejemplo, ácido pirúvico, acetilCoA.
- ❑ Tercera fase: se produce el metabolismo aeróbico (siempre en el interior de la mitocondria). En esta fase se llevan a cabo el ciclo del ácido cítrico y la cadena transportadora de electrones.



4.4.2.1. METABOLISMO DE LOS HIDRATOS DE CARBONO

Los hidratos de carbono más importantes, desde el punto de vista nutricional, están formados por moléculas de glucosa. El destino principal de la glucosa que penetra en la célula es: almacenamiento como glucógeno (en hígado o en músculo), oxidación, conversión a ácidos grasos y almacenamiento en forma de triglicéridos.

Los hidratos de carbono son los únicos macronutrientes cuya energía potencial puede generar ATP de forma anaeróbica. Esto es importante en un ejercicio intenso. Por otra parte, durante el ejercicio ligero y moderado, los hidratos de carbono suministran alrededor de la mitad de las necesidades energéticas del organismo.

- Glucólisis anaeróbica: es el catabolismo anaerobio de la glucosa y tiene lugar en el citoplasma de la célula (no utilizan oxígeno). En este proceso, la glucosa pasa a ácido pirúvico y éste, como no hay oxígeno, pasa a ácido láctico. Se obtienen dos moléculas de ácido pirúvico y 2 ATP por cada molécula de glucosa siendo 3 las moléculas de ATP que se obtienen en caso de que se trate de una molécula de glucógeno, ya que en el paso de glucógeno a glucosa se obtiene un ATP.

Incluso en reposo, el metabolismo energético forma algo de lactato. Este lactato no debe considerarse un producto de desecho ya que es una fuente de energía química:

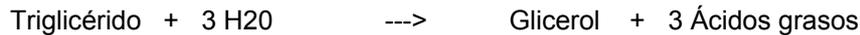
- Se reconvierte fácilmente en piruvato para su posterior utilización.
 - Se utiliza para sintetizar glucógeno muscular (el glucógeno es la forma en la que se almacena la glucosa).
- Glucólisis aeróbica u oxidación de los hidratos de carbono. Es el proceso de catabolismo aeróbico de la glucosa. La producción oxidativa de ATP abarca 3 procesos: la glucólisis (que es un proceso anaeróbico), el ciclo del ácido cítrico y la cadena de transporte de electrones. El proceso de la glucólisis es un paso necesario, aunque no es aeróbico
 - Ciclo del ácido cítrico: son una serie compleja de reacciones químicas que permiten la oxidación completa del acetilCoA y donde se van a formar 2 moléculas de ATP, CO₂ y H⁺. El ácido pirúvico (obtenido en el proceso de la glucólisis), en presencia de oxígeno, se convierte en acetilCoA y es este acetilCoA el que entra en el ciclo del ácido cítrico. Este proceso, como necesita del oxígeno, tiene lugar en las mitocondrias de las células.
 - Cadena de transporte de electrones o fosforilación oxidativa (se necesita la presencia de O₂): durante la glucólisis se libera H⁺ y durante el ciclo del ácido cítrico se libera más H⁺. Para que no se produzca una acidificación, ese H⁺ se combina con el O₂ (pasando por una serie de reacciones) y forma H₂O. En este proceso de cadena de transporte de electrones se obtienen 34 moléculas de ATP.
 - Energía obtenida: el sistema oxidativo de producción de energía puede generar hasta 39 moléculas de ATP a partir de una molécula de glucógeno; si el proceso comienza con glucosa, el beneficio es de 38 moléculas.
 - Gluconeogénesis: este proceso se refiere a la obtención de glucosa a partir de las grasas (sólo el 5% de la grasa puede convertirse en glucosa) y las proteínas, es decir, proceso anabólico de la glucosa.
 - Glucogénesis: cuando existe gran cantidad de glucosa, ésta puede seguir distintas vías metabólicas, entre ellas puede combinarse con otras moléculas de glucosa y agruparse formando glucógeno, que es lo que se llama glucogénesis, que es el proceso anabólico del glucógeno. El proceso por el cual el glucógeno pasa a glucosa se llama glucogenólisis. Algunas células no pueden llevar a cabo este proceso; por ejemplo, las neuronas no pueden producir ni almacenar glucógeno, por lo que dependen de la circulación sanguínea para tener acceso a la glucosa.



4.4.2.2. METABOLISMO DE LAS GRASAS

Los lípidos son moléculas orgánicas insolubles en agua que tienen especial importancia como reservas de energía y como componentes de las membranas biológicas. El tejido adiposo actúa como suministrador, activo y principal, de moléculas de ácidos grasos. Dependiendo del estado de nutrición, de la forma física de la persona y de la intensidad y duración de la actividad física, la grasa intracelular y extracelular aporta entre el 30 y el 80% de la energía de los músculos activos.

Aunque hay muchos compuestos químicos que se clasifican como grasas, sólo los triglicéridos son fuentes energéticas importantes. Para usar su energía, los triglicéridos deben ser reducidos a sus componentes básicos (glicerol y ácidos grasos libres) ya que sólo éstos se utilizan para formar ATP. Este proceso se llama lipólisis o catabolismo de los lípidos.



- ❑ El glicerol entra en la vía de la glucólisis anaeróbica para formar ácido pirúvico.
- ❑ Degradación de los ácidos grasos:
 - Betaoxidación: es el catabolismo enzimático de los ácidos grasos libres en las mitocondrias celulares (en presencia de oxígeno) para la obtención de acetilCoA. Si una molécula de ácido graso tiene 16 átomos de carbono, se obtendrán 8 acetilCoA. Cuando se acelera el catabolismo de las grasas, como sucede en la diabetes o en el ayuno, se forman numerosas unidades de acetilCoA, que al ser cuerpos cetónicos, darán lugar a la cetosis.
 - Ciclo del ácido cítrico y cadena de transporte de electrones: a partir de este punto, el metabolismo de las grasas sigue el mismo camino que el de los hidratos de carbono.
 - Balance energético: a partir de una molécula de ácido graso libre de 16 átomos de carbono se obtienen 129 moléculas de ATP.

La degradación de las grasas depende en parte de una degradación continua de fondo de los hidratos de carbono ya que el agotamiento de estos hace descender tanto la producción de piruvato como la actividad del ciclo del ácido cítrico, reacciones necesarias para la combustión de las grasas.

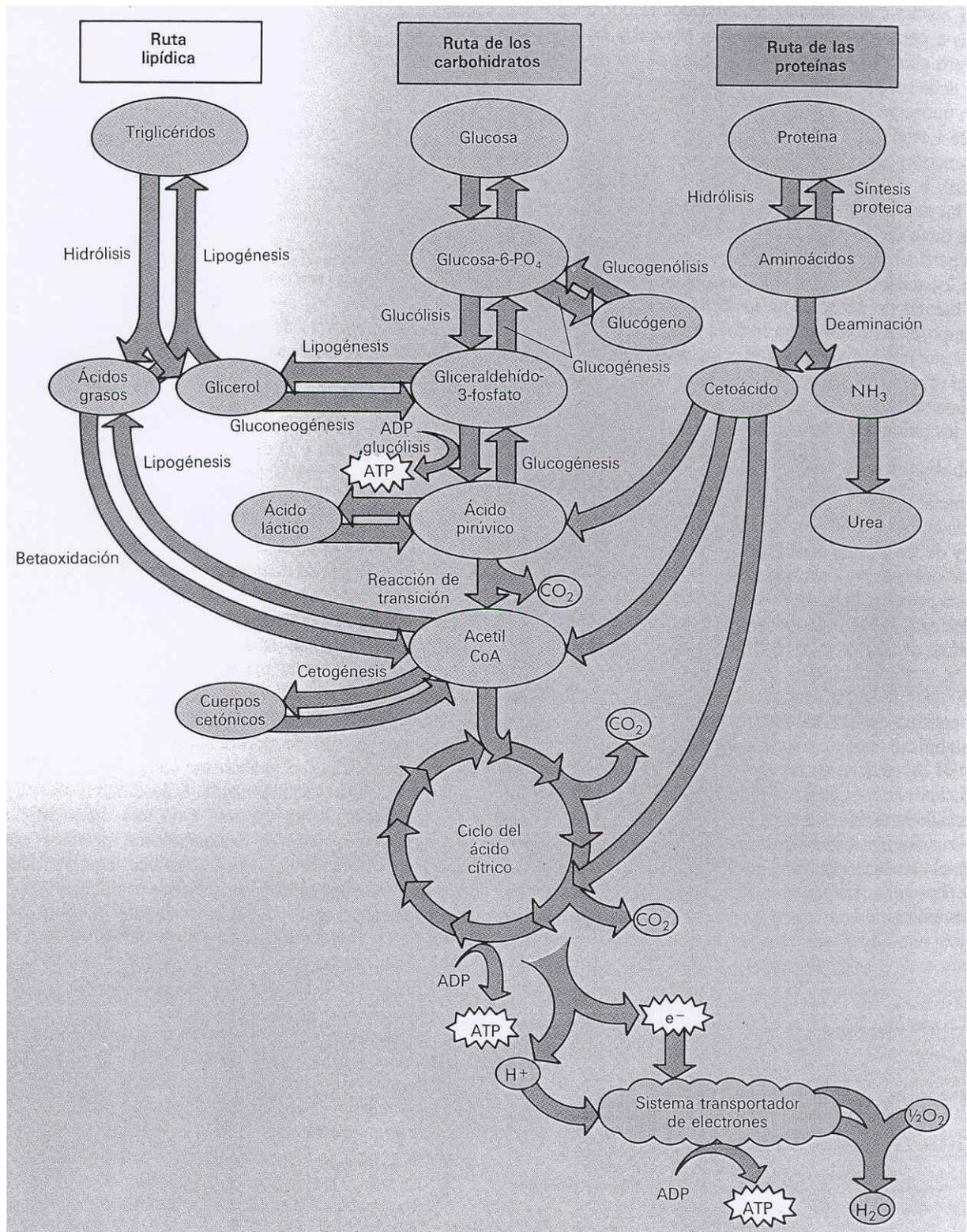
Anabolismo lipídico o lipogénesis: consiste en la síntesis de varios tipos de lípidos (triglicéridos, colesterol, fosfolípidos y prostaglandinas). Estos lípidos son sintetizados a partir de los ácidos grasos y del glicerol o del exceso de glucosa o de aminoácidos.

4.4.2.3. METABOLISMO DE LAS PROTEÍNAS

Los aminoácidos (unidades básicas de las proteínas) son los constituyentes a partir de los cuales son sintetizadas las proteínas y además, son utilizados para la obtención de energía. En el metabolismo de las proteínas, el anabolismo juega un papel más importante que el catabolismo (al contrario de lo que ocurre en el metabolismo de los hidratos de carbono y de las grasas), ya que las proteínas son los principales alimentos constructores de tejido y los carbohidratos y las grasas son los principales alimentos para el suministro de energía.

- ❑ Anabolismo: es el proceso por el que las proteínas son sintetizadas. Cada célula sintetiza sus proteínas estructurales y sus propias enzimas.
- ❑ Catabolismo: cuando los aminoácidos son catabolizados, se obtiene una parte nitrogenada y otra carbonatada.
 - La parte del nitrógeno liberado se usa para formar nuevos aminoácidos, pero el nitrógeno restante no puede ser oxidado por el cuerpo. En lugar de ello, es convertido en urea y luego excretado, principalmente por la orina. Esta conversión requiere el uso de ATP, porque se gasta algo de energía en este proceso. La eliminación del nitrógeno de la molécula del aminoácido se llama desaminación.
 - Esta necesidad de agua para eliminar los productos de desecho lleva a la conclusión de que el catabolismo proteico, en exceso, aumenta las necesidades de líquidos.

- Sólo cuando un aminoácido ha perdido su grupo amino pueden utilizarse los carbonos para producir ATP. Ese esqueleto carbonatado puede seguir diferentes caminos: convertirse en grasa, en glucosa u oxidarse en el ciclo del ácido cítrico.



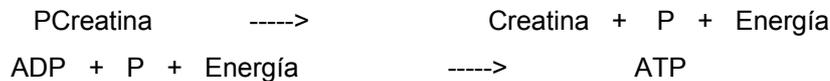
(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)



4.4.3. DIFERENTES TIPOS DE METABOLISMOS

4.4.3.1. METABOLISMO ANAERÓBICO ALÁCTICO

Los depósitos de ATP son limitados, por lo que en el interior del músculo tienen lugar una serie de procesos para resintetizar el ATP descompuesto. El primer proceso que se pone en marcha cuando hay necesidades de energía para volver a formar el ATP es la destrucción de la fosfocreatina (que también es un compuesto de alta energía):



La utilización de fosfocreatina, en la formación de ATP, no comienza cuando los depósitos de ATP se han agotado, sino que comienza según empieza a utilizarse el ATP.

A este proceso, en el que se utiliza la fosfocreatina, se le llama anaeróbico aláctico: anaeróbico porque no necesita oxígeno para su funcionamiento y aláctico porque no se produce ácido láctico. La velocidad de resíntesis del ATP en este tipo de metabolismo es muy alta (la energía por unidad de tiempo que es capaz de formar es muy alta), pero la cantidad total de energía que es capaz de formar es muy pequeña. El agotamiento de este sistema viene dado por la disminución del sustrato energético, de forma que si los depósitos de fosfocreatina se agotan, el proceso no puede continuar. Las reservas musculares de PC pueden ser utilizadas por completo (las de ATP, no), lo que representa una capacidad suficiente para mantener el nivel de producción de ATP durante unos 20-30 segundos al 70% del consumo máximo de oxígeno. Sin embargo, para un ejercicio máximo de sprint, esas reservas se agotan en menos de 10 segundos.

4.4.3.2. METABOLISMO ANAERÓBICO LÁCTICO

Con el fin de continuar el ejercicio, otro mecanismo tiene que ponerse en marcha para conseguir energía para la resíntesis del ATP. Este proceso va a ser la glucólisis anaeróbica (metabolización de la glucosa sin presencia de oxígeno). A este proceso se le denomina anaeróbico láctico: anaeróbico porque no utiliza oxígeno y láctico, porque en su funcionamiento se produce ácido láctico. Como sustrato energético, se utiliza la glucosa.

La velocidad de esta reacción no es tan alta pero va a ser capaz de generar más energía que la anterior (el tipo de ejercicio en el que se va a utilizar este sistema será menos intenso y más largo que en el anaeróbico aláctico).



Si todo el ácido láctico se acumula en el interior de los músculos, la concentración de H⁺ alcanzará un nivel tal, que la glucólisis anaeróbica será inhibida. Este es el caso que ocurre cuando una persona realiza un ejercicio muy intenso durante un tiempo mantenido y presenta unas sensaciones que relata como si los músculos se le quedaran agarrotados, dolorosos y duros. Sin embargo, el ácido láctico puede ser retirado de los músculos productores para llevarlo a los órganos que sí lo utilizan como son el hígado y el corazón. De esta manera, el ejercicio puede proseguir (durante 2 ó 3 minutos) y el aumento de la concentración de iones H⁺ no limitará el rendimiento, de manera que toda la reserva de glucógeno podrá utilizarse para formar 5.2 moles de ATP.

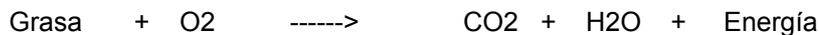
Los factores limitantes de este tipo de metabolismo son la formación de ácido láctico (por lo tanto, la acidosis) y la reserva de hidratos de carbono.

4.4.3.3. METABOLISMO AERÓBICO

Cuando un músculo debe mantener una actividad prolongada realizando un ejercicio de más de tres minutos, éste necesita un nuevo sistema de producción de energía, que es el sistema aeróbico y se llama así porque necesita del oxígeno para poder funcionar. Cuanto más oxígeno le llegue, más energía va a ser capaz de producir ese músculo por este sistema, y mayor rendimiento va a desarrollar.



El ejercicio de mayor duración (superior a 10 minutos) necesita la oxidación de las reservas de glúcidos, ácidos grasos y proteínas en la mitocondria, pero siempre en presencia de oxígeno. El resultado de las diferentes reacciones será la formación de agua y CO₂.



- La completa oxidación de las reservas de glúcidos y de glucógeno debería dar 70 moles de ATP y permitir realizar un ejercicio de 93 minutos al 70% del consumo máximo de oxígeno.
- Los depósitos de ácidos grasos permiten suministrar ATP durante varios días y no constituyen un factor limitante para un ejercicio de una potencia inferior al 30 – 50% del consumo máximo de oxígeno. Entonces intervienen otros factores limitantes como la hipertermia y la deshidratación. Sin embargo, la potencia del proceso de síntesis de ATP a partir de los ácidos grasos es muy baja (la combustión de las grasas necesita más cantidad de oxígeno para obtener 1 ATP que la de la glucosa) y, por lo tanto, es incompatible con la mayoría de las velocidades exigidas en competición.

El hecho de que los depósitos de glucógeno muscular sean limitados hace que éste tienda a utilizar la grasa; sin embargo, cuando aumenta la intensidad del ejercicio, se necesita energía más rápidamente y hay un aumento en la utilización del glucógeno.

- La utilización de las proteínas va a suponer, en condiciones normales, el 2-3% del total, por lo que no tiene mucha relevancia. Sin embargo, en situaciones de esfuerzo muy prolongado en el que se produzcan disminuciones importantes en las reservas de glucógeno muscular, la utilización de las proteínas en la obtención de energía puede llegar a ser de un 10%.

La velocidad a la que se obtiene la energía en este tipo de metabolismo es más lenta que en los anteriores, pero es más prolongado el tiempo: el factor limitante más importante es el agotamiento de las reservas de sustratos energéticos y aunque la glucosa puede agotarse, la reserva de grasa es prácticamente inagotable.

Una aplicación práctica de todo lo expuesto anteriormente sería la determinación del Umbral Anaeróbico. Aunque no hay un acuerdo en la definición de este término, se puede decir que el umbral anaeróbico es el punto de máxima intensidad de esfuerzo en el que no llega a tener lugar una acumulación de ácido láctico en sangre por lograrse mantener un equilibrio entre su producción y eliminación.

Por debajo de este punto sí hay producción de ácido láctico en músculo pero está siendo eliminado o neutralizado de forma que, a nivel sanguíneo, no hay variación significativa (es decir, hay un estado de equilibrio entre la formación y la eliminación del lactato). Por esto, cuando un/una deportista está realizando un entrenamiento a la intensidad del umbral anaeróbico, o incluso por debajo de él, no quiere decir que esté trabajando sólo el metabolismo aeróbico, sino que también está utilizando el metabolismo anaeróbico láctico y el aclaramiento del lactato; pero, al no haber acúmulo de ácido láctico, se considera que todo el trabajo es aeróbico.

Tampoco debe pensarse que una vez superada la intensidad en la que se encuentra el umbral anaeróbico, toda la energía que se forma procede del metabolismo anaeróbico, ya que según aumenta la intensidad del trabajo por encima del umbral, también lo hace el consumo de oxígeno hasta llegar al consumo máximo de oxígeno.

Las personas entrenadas tienen un patrón de acumulación de lactato semejante a las sedentarias, excepto en el punto en que aumenta bruscamente. Este acúmulo, en una persona entrenada, ocurre a un alto porcentaje de la capacidad aeróbica. La intensidad de ejercicio que se puede realizar en el punto de formación de lactato predice, de forma fiable, el rendimiento del ejercicio aeróbico.



4.4.3.4. CONTINUO ENERGÉTICO

En todas las actividades se produce un tipo de aportación energética por sistemas aeróbicos y anaeróbicos, de forma que los dos procedimientos forman un continuo (funcionan a la vez), y depende del tipo de esfuerzo de que se trate y de sus requerimientos energéticos, el hecho de que predomine un sistema u otro. Para valorar las contribuciones relativas de las fuentes de energía, aeróbicas y anaeróbicas, se utilizan los analizadores de gases (de laboratorio o portátiles).

Si se realizase un esfuerzo de alta intensidad, la contribución de las diferentes vías energéticas se haría en función de la duración del ejercicio:

- ❑ Para un esfuerzo máximo de 10 segundos, no va ser en exclusiva el metabolismo anaeróbico aláctico quien aporte energía, sino que también hay una contribución del metabolismo anaeróbico láctico, aunque éste sea menor.
- ❑ Si se alarga el tiempo a 1 minuto, aparece un cambio en la proporción de los diferentes tipos de metabolismo, disminuyendo la preponderancia del metabolismo aláctico según va aumentando el tiempo de la prueba y aumentando el metabolismo anaeróbico láctico.
- ❑ A partir de los 2-3 minutos de actividad, se ve cómo adquiere una importancia creciente el metabolismo aeróbico.

Ejercicios de intensidad variable: no siempre la práctica deportiva tiene una constancia en tiempo o en intensidad a lo largo de la propia prueba, con lo que se complica el conocimiento de la importancia relativa de los diferentes tipos de metabolismo. Por ejemplo, en un partido de fútbol de 45 minutos sin interrupción, se puede pensar que el metabolismo preponderante y casi exclusivo es el aeróbico; pero el hecho de que vayan alternándose períodos de intensidad diferente con otros de recuperación pasiva o inactividad, la utilización de una vía de producción de energía u otra, estará en función de la intensidad del momento y no de la duración del ejercicio.

Cuando comienza un ejercicio, a velocidad rápida o lenta, los fosfágenos intramusculares proporcionan la energía anaeróbica inmediata que se necesite para las acciones musculares.

4.4.4. DETERMINACIÓN DEL METABOLISMO

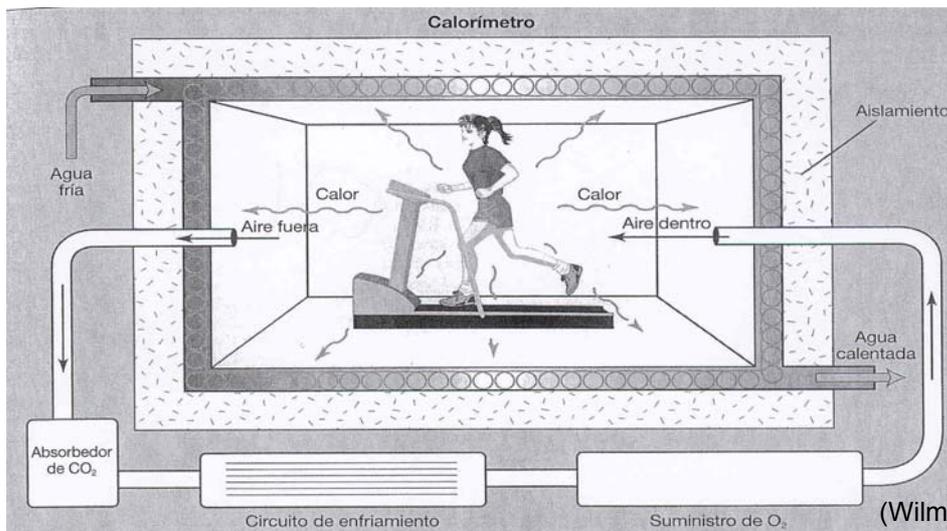
La palabra metabolismo hace referencia a todas las transformaciones químicas y energéticas que ocurren en el organismo. Su determinación se realiza mediante la medición del calor producido durante dichas reacciones:

- ❑ Gran parte de la energía de los alimentos se transforma en calor durante la formación de ATP.
- ❑ En la utilización del ATP por los sistemas metabólicos celulares, también se produce liberación de calor.
- ❑ En las funciones específicas celulares (bombeo del corazón, contracción muscular), se libera calor.

Por tanto, se puede decir que un porcentaje importante de la energía producida por el organismo se convierte en calor, siendo ésta la base para la determinación metabólica. La unidad estándar de energía calórica es la caloría, que se define como la cantidad de calor que se necesita para elevar un grado centígrado la temperatura de 1 gramo de agua.

Como esto no es fácil de realizar, las estimaciones del gasto energético en reposo y durante el ejercicio se basan en la medición del consumo de oxígeno y en su equivalente calórico.

4.4.4.1. CALORIMETRÍA DIRECTA



(Wilmore, J., Costill, D. 1999)

Permite la determinación del metabolismo midiendo, únicamente, la cantidad de calor producido por el organismo en un determinado período de tiempo. Esta medición tiene que hacerse en completo reposo, ya que si se realiza cualquier movimiento, deja de transformarse, íntegramente, en calor la energía producida por el organismo. El aparato que se utiliza es el calorímetro, una cámara de aire perfectamente aislada. En la actualidad, sólo se utiliza este método en animales de laboratorio.

4.4.4.2. CALORIMETRÍA INDIRECTA



El metabolismo de la glucosa y de las grasas depende de la disponibilidad de oxígeno al tiempo que produce CO₂ y H₂O. La cantidad de O₂ y CO₂ intercambiada en los pulmones normalmente iguala a la usada y liberada por los tejidos del cuerpo. Con esto, el consumo calórico puede estimarse midiendo los gases respiratorios.

Este método se llama indirecto porque en lugar de medir la producción de calor directamente, se calcula a partir del intercambio respiratorio de CO₂ y de O₂. El aparato utilizado se llama analizador de gases.

(Billat, V. 2002)

4.4.5. METABOLISMO BASAL

Metabolismo basal es la energía mínima, necesaria, utilizada por un organismo despierto y en reposo total para mantener las funciones vitales corporales. Este valor varía de un individuo a otro.

Para que sea posible comparar los metabolismos de sujetos distintos, la determinación se realiza en unas condiciones fijas, denominadas condiciones basales y que consisten en:

- Ayuno absoluto alrededor de unas doce horas para evitar la producción de calor asociada a los procesos digestivos.
- El estudio se realiza por la mañana, después del descanso de la noche.
- No se realizará ningún ejercicio físico que pueda modificar la determinación.

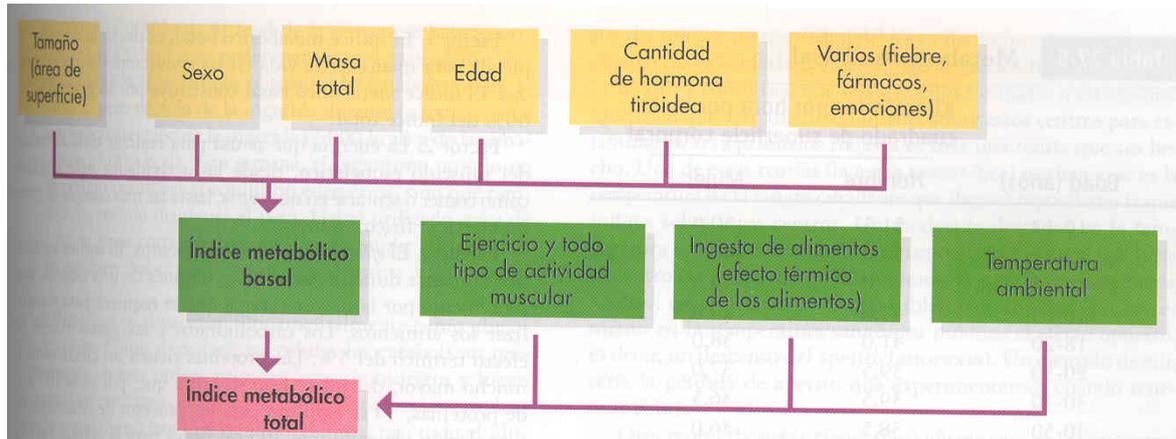


Después de colocar al sujeto en las condiciones anteriores, se medirán los litros de oxígeno consumidos, es decir, el consumo de oxígeno, mediante un metabolímetro o analizador de gases, en una hora.

Por cada litro de oxígeno consumido en metabolizar los principio inmediatos (hidratos de carbono, grasas y proteínas) se liberan 4.83 calorías (valor teórico). Este valor se multiplica por los litros de oxígeno consumidos en esa hora y se divide por la superficie corporal del sujeto y nos dará el valor del metabolismo basal.

En general, todos los factores que aumentan la actividad química de las células, aumentan el metabolismo. Los más determinantes son:

(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)



- ❑ El ejercicio: es el factor más importante. El consumo de oxígeno no sólo se eleva durante el ejercicio, sino que puede seguir alto una vez finalizado el mismo, en caso de que haya que pagar la deuda de oxígeno.
- ❑ La acción dinámica específica de los alimentos: la ingestión de alimentos aumenta el metabolismo, debido al gasto obligatorio de energía que ocurre durante su asimilación en el organismo. Después de una comida rica en hidratos de carbono o grasas, el metabolismo aumenta un 4%, más o menos; después de una comida rica en proteínas, el metabolismo puede aumentar hasta un 30% (éste es el porqué del régimen de proteínas en las dietas de adelgazamiento).
- ❑ La edad: el metabolismo basal de los niños es casi el doble que el de un anciano. Esto es debido al crecimiento de todo el organismo que tiene lugar en el niño.
- ❑ La concentración de adrenalina y noradrenalina circulantes: el estímulo del sistema nervioso simpático produce la liberación de estas dos hormonas que aumentan el metabolismo alrededor de un 15% en los adultos.
- ❑ La concentración de hormonas tiroideas circulantes: las hormonas tiroideas producen un incremento del metabolismo, ya que aumentan la actividad de casi todas las reacciones químicas en las células del organismo.
- ❑ Las hormonas sexuales masculinas: el metabolismo basal del hombre es más alto que el de la mujer (de un 10 a un 15%).
- ❑ La fiebre: independientemente de la causa, la fiebre produce un aumento del metabolismo.

4.4.6. METABOLISMO E INTENSIDAD DEL EJERCICIO

La actividad física es el principal estímulo para el metabolismo energético.

En la célula se desarrollan las reacciones químicas que permiten metabolizar los carburantes para el ejercicio (lípidos, glúcidos y prótidos) y las reacciones que permiten volver a sintetizar ATP, el compuesto directamente utilizado en la contracción muscular. De la eficacia de estos metabolismos derivará el rendimiento, es decir, el mantenimiento de una potencia de ejercicio de una duración y una distancia fijadas por la disciplina deportiva que corresponda. Si el nivel de ATP no satisface la necesidad del ejercicio, el sujeto se verá obligado a ralentizar su marcha.



- La práctica de mantener la respiración mientras se esprinta en natación proporciona un ejemplo de degradación de ATP. Otro ejemplo sería la carrera de 60 metros.

Factores limitantes: reservas de ATP y factores neuromusculares.

- Ejercicio máximo, breve y explosivo. Se puede considerar como ejercicio de este tipo: cualquier prueba atlética que dure menos de 10 segundos, lanzamientos y saltos, la velocidad en ciclismo, levantamiento de pesas,...

Uno de los mayores problemas de los esfuerzos breves e intensos es satisfacer inmediatamente la enorme demanda de energía.

Estos ejercicios son realizados a expensas del ATP y del fosfato de creatina o PC almacenados dentro de los músculos, principalmente. Estas fuentes intramusculares de energía se identifican con el término de fosfógenos y su cantidad va a influir de forma significativa para generar energía rápida durante breves periodos de tiempo.

Si una actividad máxima y explosiva se repite varias veces con pausas de descanso, habrá alguna recarga de ATP y de PC a expensas del glucógeno y, de alguna manera, de la glucosa de la sangre y de los ácidos grasos. Sin embargo parece que sólo el PC es utilizado en gran cantidad durante aquellos intervalos de trabajo-descanso repetidos. Ejemplos de estos trabajos son: contraataques de baloncesto, fútbol americano, series de velocidad en atletismo,...

Factores limitantes en este tipo de ejercicio: reservas musculares de ATP y PC y factores neuromusculares.

- Ejercicio de intensidad alta de 2 ó 3 minutos de duración. Esfuerzos de este tipo se producen en la última fase de la carrera de 1500 m, en una carrera de 400 m, de 800 m... Como se necesita una transferencia rápida de energía, que supere la que aportan los fosfógenos almacenados, se utiliza el metabolismo anaeróbico láctico.

Con este metabolismo no se produce tanta energía por unidad de tiempo, lo que va a dar lugar a una resíntesis de ATP menor en un tiempo determinado, y ello va a condicionar la intensidad del ejercicio, que va a ser inferior a la intensidad que permitía el metabolismo anaeróbico aláctico. El sustrato metabólico utilizado es la glucosa y el producto que se obtiene como resultado de esta reacción es el ácido láctico.

El ácido láctico que se genera, si se acumula, produce una disminución del pH o acidosis y por encima de una cantidad va a producir un bloqueo del propio sistema energético.

Factores limitantes: excesivo acúmulo de ácido láctico y la reserva muscular del sustrato energético, es decir, la glucosa.

En estudios que se han realizado en pruebas de 400 m de atletismo se ha visto que después de los primeros 200 m la velocidad disminuía mientras que las reservas de fosfocreatina no se hallaban agotadas y que la concentración intramuscular de ácido láctico no se hallaba en su máximo. Por lo tanto, parece ser que también hay factores limitantes de orden neuromuscular.

- Ejercicio intenso de más de 3 minutos de duración: la mayor contribución en este tipo de ejercicio es aportada por el metabolismo aeróbico de la glucosa y los ácidos grasos, pero siempre en presencia del oxígeno. El flujo energético (cantidad de energía por unidad de tiempo) que se obtiene por este sistema es menor que en los anteriores ya que el metabolismo aeróbico es más lento, pero, a diferencia también de los anteriores, se va a poder prolongar más en el tiempo.

Con el metabolismo de los ácidos grasos se obtiene menos cantidad de energía por minuto que con el metabolismo de los hidratos de carbono (se necesita más oxígeno para obtener 1 ATP) aunque su reserva es prácticamente ilimitada.

El músculo tiende a utilizar la grasa, pero según va aumentando la intensidad del esfuerzo, y va aumentando el consumo de oxígeno, el músculo va a utilizar cada vez más glucógeno muscular y menos grasa.

Factor limitante: reservas de glucógeno.

- Ejercicios intensos de más de 120 minutos de duración: un ejemplo de este tipo de ejercicio es la carrera de maratón.



Cuando un esfuerzo intenso se prolonga, la aportación energética de la grasa almacenada va siendo cada vez mayor. Después de una hora de haber comenzado el ejercicio puede que el aporte de la grasa sea del 20% de la energía demandada, mientras que al cabo de 4 horas, puede que sea el 50% de dicha energía. Lo que hace que la utilización del metabolismo de los lípidos sea más lenta es el laborioso trabajo que se necesita para movilizarlos desde el tejido adiposo al músculo. Los hidratos de carbono también son utilizados, lo que es considerado por muchos fisiólogos como el posible factor limitante del ejercicio. En estas situaciones de esfuerzo muy prolongado, en las que se producen disminuciones importantes en las reservas de glucógeno muscular, la utilización de proteínas puede llegar a ser del 10%.

Además, otros factores limitantes son la hipertermia y la pérdida de líquidos por la sudoración.

- Estado estable: el consumo de oxígeno (la utilización del oxígeno) aumenta rápidamente durante los primeros minutos del ejercicio y alcanza una meseta relativa entre los minutos cuatro y seis. El consumo de oxígeno permanece estable durante el resto del ejercicio. La meseta de la curva de consumo de oxígeno representa el estado estable o tasa constante del metabolismo aeróbico, un equilibrio entre la energía que necesitan los músculos que trabajan y el ritmo de producción aeróbica de ATP. Las reacciones que consumen oxígeno proporcionan la energía para el ejercicio estable; el lactato que se produce se oxida o se reconvierte en glucosa, de forma que no se acumula en sangre.

El mantener el estado estable exige: llevar oxígeno suficiente a los músculos activos y procesar el oxígeno dentro de las células musculares para la producción aeróbica de ATP (un corredor de maratón puede correr los 42 km en algo más de dos horas y mantener un estado estable del metabolismo aeróbico, aunque otras personas sólo lo consigan jugando al golf, por ejemplo).

Teóricamente, el ejercicio podría continuar indefinidamente si se realiza a un ritmo constante que supusiera un estado estable. Sin embargo, diversos factores diferentes a la motivación limitan la duración del esfuerzo a una tasa metabólica constante, entre ellos la importante pérdida de líquidos corporales por el sudor y el agotamiento de nutrientes esenciales, sobre todo, los hidratos de carbono.

- Varios deportes:
 - Tenis: en los estudios que se han realizado se ha podido apreciar que este deporte consta de un encadenamiento de acciones muy variadas que, en el plano energético, recurren a todos los procesos metabólicos.
 - Karate: en los katas de 10 segundos utilizan, en un 90%, el metabolismo anaeróbico aláctico. En los katas de 80 segundos utilizan, en un 46%, el metabolismo anaeróbico aláctico y en un 43%, el metabolismo anaeróbico láctico. El metabolismo aeróbico representaba el 11% del suministro energético para los katas de 10 segundos y el 13% para los katas de 80 segundos.
 - Fútbol: en este deporte hay alternancia de sprints, intensidades máximas y submáximas, así como períodos de recuperación activos y pasivos. Los metabolismos utilizados, preferentemente, son el metabolismo aeróbico y el anaeróbico láctico.
 - Esquí alpino: la participación de los metabolismos en el gasto energético del eslalon es, respectivamente, del 40, 20 y 40% para los metabolismos aeróbico, anaeróbico aláctico y anaeróbico láctico.

4.5. TERMORREGULACIÓN

Como la temperatura del cuerpo humano se mantiene en todo momento constante, se puede decir que es homeotermo. Pero la homeotermia no es una propiedad de los diferentes tejidos que componen el organismo, sino que es una propiedad de organización que se debe a la existencia de procesos de termorregulación que hacen que el cuerpo se mantenga a temperaturas, prácticamente, constantes. Estos sistemas tienen que hacer frente a la diferente temperatura exterior, así como a sus cambios.

Los/as humanos/as pueden soportar temperaturas externas que van desde $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, pero sin embargo no pueden soportar variaciones de más de $4\text{ a }6\text{ }^{\circ}\text{C}$ en su medio interno.

4.5.1. PROCESO DE LA REGULACIÓN DE LA TEMPERATURA INTERNA

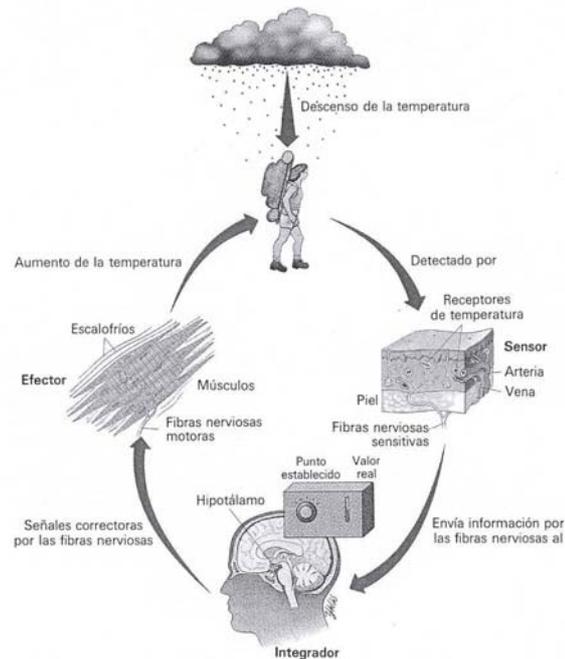
El proceso de la regulación de la temperatura interna es el siguiente:

- A nivel de la piel y con distribución desigual (más numerosos en la zona distal de las extremidades y en la cara) tenemos unos receptores, llamados **termorreceptores**, que son muy sensibles a los cambios de temperatura y que informan de ello.
- **Vías aferentes:** los nervios aferentes llevan la información térmica obtenida en los termorreceptores a los centros térmicos superiores.

- **Centros térmicos:** estos centros están situados a nivel del hipotálamo, reciben todas las informaciones periféricas y dan lugar a mecanismos reflejos que hacen posible el mantenimiento de la temperatura interna.

- **Vías eferentes:** son los nervios que salen de los centros del hipotálamo. Estos pueden ser:

- **Vegetativos:** el sistema simpático estimula la producción de calor y disminuye la conducción del mismo por vasoconstricción (los vasos sanguíneos disminuyen su diámetro interno, con lo que el flujo de sangre es menor en la periferia y mayor en las regiones más profundas). Como reacción al calor, el organismo dirige la



(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)

- **Motores:** son los nervios que van a hacer posible, por ejemplo, los escalofríos (en realidad, contracciones musculares).
- **Efectores:** son los que van a actuar como respuesta a las órdenes que provienen de los centros térmicos. Estas estructuras son los músculos, los vasos sanguíneos superficiales y las glándulas sudoríparas.

4.5.2. MECANISMOS MÁS IMPORTANTES DE PRODUCCIÓN DE CALOR

- La vasoconstricción periférica: se reduce el paso de sangre hacia la piel (que en caso de que la temperatura exterior sea baja estará fría) y así impedir la pérdida de calor. Si este mecanismo no funciona, se pone en marcha la acción de tiritar.
- Metabolismo basal: en condiciones basales, casi la totalidad de la energía química del metabolismo se transforma en calor.
- Regulación hormonal: las variaciones hormonales, sobre todo de la médula suprarrenal y glándulas tiroideas, estimulan diferentes catabolismos que tienen como resultado un aumento en la producción de calor.
- La digestión de los alimentos va a suponer un aumento en la producción de calor, que va a ser diferente en función de los alimentos ingeridos. Así, la mayor Acción Dinámica Específica (ADS) se produce en la digestión de las proteínas.
- Actividad muscular: la práctica deportiva conlleva un aumento de la actividad muscular y con ello una mayor tasa metabólica con el fin de obtener una mayor cantidad de energía que permite la realización de un ejercicio. El músculo humano tiene un rendimiento mecánico establecido y se sitúa en torno al 25%. Esto quiere decir que del total de la energía que se



quemada, sólo un 25% es utilizada para obtener un movimiento, mientras que el resto de la energía se transforma en calor. Lo mismo ocurre con los escalofríos que se producen en situaciones de disminución de la temperatura interna.

4.5.3. MECANISMOS DE ELIMINACIÓN DE CALOR

- ❑ Radiación: es la transmisión de calor de un objeto al entorno, o a otros objetos, que están a menor temperatura mediante ondas electromagnéticas. Este intercambio de calor depende de la influencia directa del sol sobre el cuerpo y de la temperatura de los objetos circundantes: suelo, carretera, muros,...
- ❑ Conducción: es la transmisión de calor entre dos objetos de temperaturas diferentes que se tocan.
- ❑ Convección: es la transmisión de calor de un medio a otro gracias al desplazamiento de una sustancia calentada, sustancia que es el aire salvo en los/as deportistas acuáticos.
- ❑ Transpiración: es la pérdida de calor debida a la evaporación del sudor. Si éste no se evapora en contacto con el cuerpo, no tiene efecto refrescante.

Si la eliminación de calor por convección e irradiación está limitada por la temperatura del medio ambiente, el calor producido en exceso deberá ser eliminado mediante la evaporación del sudor.

- ❑ Medidas de prevención en ambientes calurosos: hacer una aclimatación gradual (esto conviene hacerlo también en ambientes fríos), cuidado con la ropa que tapa demasiado el cuerpo, control de peso (con una disminución del 3 al 5% del peso corporal, disminuye también el volumen sanguíneo), hidratación adecuada (líquidos, electrolitos si fuera necesario), dieta equilibrada y tener en cuenta la humedad del ambiente.

4.5.4. EFECTOS DE LA ROPA EN LA TERMORREGULACIÓN

- ❑ En ambientes fríos, varias capas de ropa ligera protegen mejor que una capa de ropa gruesa.
- ❑ La ropa mojada pierde una parte importante de su capacidad aislante.
- ❑ Durante el ejercicio vigoroso en ambientes fríos, se mantiene la temperatura corporal, incluso con poca ropa.
- ❑ La ropa ideal para el calor tiene que ser ligera, de color claro y que no tape demasiado.



4.6. RESUMEN

- ❑ Uno de los términos que relacionan las ciencias biológicas con la educación física y el deporte es la producción de energía.
- ❑ La energía se define como la capacidad de realizar un trabajo. La contracción muscular sólo es posible mediante una transformación de energía química en mecánica.
- ❑ El ATP se almacena en la mayor parte de las células del organismo, sobre todo en las células musculares. Sus depósitos son limitados por lo que en el interior del músculo tienen lugar una serie de reacciones para resintetizar el ATP descompuesto.
- ❑ Con la energía obtenida de los depósitos celulares de ATP y PC se podría mantener una carrera de alta intensidad durante 5 - 8 segundos.
- ❑ La palabra metabolismo significa cambio y se usa para referir la utilización que hace el organismo de los alimentos una vez que han sido digeridos, absorbidos y transportados a las células. Su determinación se realiza mediante la medición del calor producido en dichas reacciones: la calorimetría. La calorimetría directa es difícil de utilizar por lo que se utiliza la indirecta: en lugar de medir la producción de calor directamente, ésta se calcula a partir del intercambio respiratorio de O₂ y CO₂.
- ❑ El catabolismo de la glucosa puede ser aeróbico y anaeróbico. Por el proceso aeróbico se obtienen 38 moléculas de ATP y por el proceso anaeróbico se obtienen 3 moléculas de ATP.
- ❑ La grasa intracelular y extracelular aporta entre el 30 y el 80% de la energía de los músculos activos.
- ❑ El catabolismo de las grasas es un proceso aeróbico que depende de una degradación de fondo de los hidratos de carbono. A partir de una molécula de ácido graso de 16 átomos de carbono se obtienen 129 moléculas de ATP.
- ❑ En el metabolismo de las proteínas es más importante el proceso anabólico que el catabólico.
- ❑ El ATP y la PC son los sustratos que se utilizan en el metabolismo anaeróbico aláctico y el agotamiento del mismo viene dado por el agotamiento de dichos sustratos.
- ❑ El sustrato energético utilizado en el metabolismo anaeróbico láctico es la glucosa. Los factores limitantes de este tipo de metabolismo son la formación de ácido láctico y la reserva de hidratos de carbono.
- ❑ En las reacciones del metabolismo aeróbico no hay acumulo de ácido láctico, aunque sí hay producción del mismo. Las sustancias energéticas utilizadas son los hidratos de carbono, las grasas, y las proteínas. La velocidad en la que se obtiene la energía en este tipo de metabolismo es más lenta que en los anteriores pero puede prolongarse en el tiempo.
- ❑ En todas las actividades físicas se produce una aportación energética tanto por el sistema aeróbico como por el anaeróbico, es decir, funcionan a la vez. Depende del tipo de esfuerzo de que se trate, predominará un sistema u otro.
- ❑ Según varía la intensidad y la duración de un ejercicio, va a variar el metabolismo predominante. En ejercicios intensos, las reacciones predominantes, son las anaeróbicas y en los ejercicios largos, las aeróbicas.
- ❑ La temperatura del cuerpo humano se mantiene constante, por lo que se puede decir que es homeotermo. Los/as humanos/as pueden soportar temperaturas externas que pueden ir desde -50 °C hasta 50 °C, pero sin embargo no pueden soportar variaciones de más de 4 ó 6 °C en su medio interno.
- ❑ Los mecanismos más importantes de producción de calor son: la vasoconstricción periférica, el metabolismo basal, la regulación hormonal, la digestión de los alimentos y la actividad muscular.
- ❑ Los mecanismos de eliminación de calor son: la radiación, la convección, la conducción y la transpiración.



5. FACTORES FISIOLÓGICOS DE LAS CUALIDADES FÍSICAS

5.1. INTRODUCCIÓN

La forma física se asienta en unas capacidades que permiten al individuo ejecutar múltiples opciones de movimiento.

En general, se consideran las siguientes:

- ❑ Resistencia: capacidad física o psíquica de soportar la fatiga en esfuerzos relativamente prolongados y/o recuperación rápida después de dicho esfuerzo.
- ❑ Fuerza: capacidad neuromuscular de superar una resistencia interna o externa gracias a una contracción.
- ❑ Velocidad: capacidad de realizar acciones motrices en el mínimo tiempo posible.
- ❑ Flexibilidad: capacidad de extensión máxima de un movimiento en una articulación determinada.

Hay que tener en cuenta que es imposible hacer un ejercicio donde sólo se trabaje una capacidad física (aunque en la teoría sí se puede hacer), es decir, no se pueden aislar a pesar de que siempre hay alguna que predomina. Por ejemplo, en una carrera de 30 minutos, la resistencia será la capacidad física principal; cuando se realicen trabajos con grandes cargas o pesos es la fuerza la que predomina y en aquellas acciones realizadas con alta frecuencia de movimiento será la velocidad el componente destacado.

A pesar de que pueda ser sencillo incluir todas las variables en el desarrollo de una batería de pruebas, algunas variables aportan una información tan pequeña en el contexto de un deporte determinado que pueden ser desechadas.

Los puntos a tratar son:

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Factores fisiológicos y evaluación de la resistencia.
 - 5.2.1. Concepto de resistencia.
 - 5.2.2. Resistencia aeróbica.
 - 5.2.3. Resistencia anaeróbica.
- 5.3. Factores fisiológicos y evaluación de la fuerza.
 - 5.3.1. Concepto de fuerza.
 - 5.3.2. Factores fisiológicos que intervienen en la fuerza.
 - 5.3.3. Valoración de la fuerza.
- 5.4. Factores fisiológicos y evaluación de la velocidad.
 - 5.4.1. Concepto de velocidad.
 - 5.4.2. Factores fisiológicos que intervienen en la velocidad.
 - 5.4.3. Valoración de la velocidad.
- 5.5. Factores fisiológicos y evaluación de la flexibilidad.
 - 5.5.1. Concepto de flexibilidad.
 - 5.5.2. Factores fisiológicos que intervienen en la flexibilidad.
 - 5.5.3. Valoración de la flexibilidad.
- 5.6. Resumen.



5.2. FACTORES FISIOLÓGICOS Y EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA

5.2.1. CONCEPTO DE RESISTENCIA

La cualidad física de la resistencia está íntimamente ligada a la fatiga; de hecho, se define como: la cualidad que permite soportar o aplazar la fatiga, permitiendo prolongar un trabajo orgánico sin disminución importante del rendimiento.

La resistencia, al permitir prolongar un trabajo, repercute en el empleo de las demás cualidades (velocidad-resistencia, fuerza-resistencia,...) y permite realizar entrenamientos de mayor calidad.

Clases de resistencia:

- Resistencia general y orgánica: hablamos de este tipo de resistencia cuando en la actividad corporal está implicado un alto porcentaje de la musculatura corporal. Por ejemplo, en una carrera, en natación,...
- Resistencia local: hablamos de resistencia local cuando en la actividad corporal participa una pequeña parte de la musculatura.

La capacidad de un individuo para ejecutar un trabajo físico depende de la capacidad del organismo para activar y utilizar las reservas de energía. La fuente original de energía son los alimentos, los cuales, en sucesivas degradaciones deben transformarse en ATP, que es el principal proveedor de energía en el organismo humano, para ser utilizado por la estructura muscular. La energía se puede producir de forma aeróbica o anaeróbica.

Tanto la resistencia general como la local pueden ser:

- Aeróbica: cuando se utiliza oxígeno y es la capacidad para realizar esfuerzos prolongados, de ligera o mediana intensidad, con el empleo de glúcidos y lípidos, como elementos para la producción energética.
- Anaeróbicas: debido a las mayores demandas del ejercicio, el oxígeno no está disponible en cantidad suficiente. Pueden ser:
 - Alactácidas: sin lactato, con ATP y fosfocreatina como fuente energética, que sirven para acciones intensas, intermitentes y breves (20 segundos).
 - Lactácida: con lactato, mediante la glucólisis anaeróbica, para producir esfuerzos prolongados de alta intensidad (90 segundos).

No se debe pensar en una participación exclusiva de cada una de estas fuentes, ya que las tres están prácticamente siempre activas. Es el predominio de una u otra fuente, lo que nos indicará qué tipo de resistencia estamos utilizando y al mismo tiempo desarrollando o mejorando.

5.2.2. RESISTENCIA AERÓBICA

El ritmo al que el metabolismo aeróbico puede suministrar energía depende de dos factores:

- De la capacidad de los mecanismos pulmonar, cardíaco, sanguíneo, vascular y celular para transportar oxígeno hasta la maquinaria aeróbica del músculo.
- De la capacidad química de los tejidos a la hora de utilizar el oxígeno.

Aunque en teoría estos factores pueden aislarse en el laboratorio para identificar cuál de ellos está limitando el rendimiento, las valoraciones habituales de resistencia aeróbica consideran el transporte y la utilización de oxígeno como una sola unidad y sólo cuantifican la cantidad total de éste que se toma del aire pulmonar como base del metabolismo aeróbico.

Importancia de este sistema:

- En general, las personas entrenadas, aunque no sean deportistas de fondo, tienen una resistencia aeróbica mejor que la media de la población, debido a:
 - La herencia: la influencia de la herencia (por ejemplo en el tipo de fibras predominante) sobre el consumo máximo de oxígeno fue investigada en un estudio con gemelos. El 90% de las diferencias en la resistencia aeróbica se deben a la herencia y un solo 10% al entrenamiento. También se ha demostrado que unos valores elevados se deben a



cambios tanto en los componentes centrales (transporte cardiopulmonar) como en los periféricos (vascularización y química del tejido) del sistema aeróbico.

- Un nivel bajo de grasa.
- Un programa de entrenamiento, aunque no sea específicamente aeróbico.

Estos tres factores son determinantes a la hora de tener una buena resistencia aeróbica.

- Un/una deportista con una resistencia aeróbica alta se recuperará más rápidamente de un ejercicio determinado.

5.2.2.1. EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA AERÓBICA

- La potencia máxima aeróbica o consumo máximo de oxígeno es la cantidad máxima de oxígeno que puede ser utilizada durante un trabajo físico y ha sido una de las medidas más utilizadas para determinar la resistencia aeróbica de los individuos. Para participar en deportes que requieren un esfuerzo prolongado durante más de 2 minutos conviene tener potencias aeróbicas máximas más altas que para participar en deportes de duración más breve.

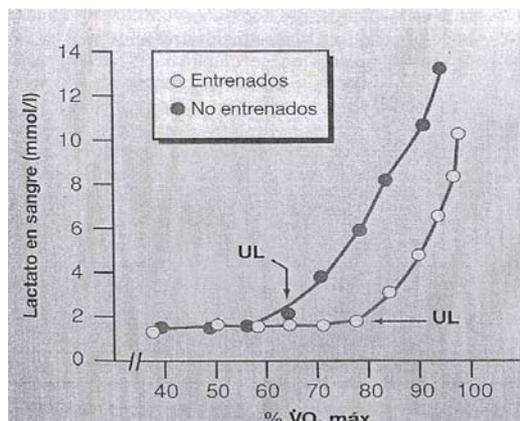
La ergoespirometría ofrece la posibilidad de estudiar tanto el sistema respiratorio como el cardiovascular de forma simultánea y en condiciones de estrés físico, por lo que se utiliza para la valoración del consumo máximo de oxígeno.

Si se desea que las mediciones tengan valor práctico, el protocolo de ejercicio debe ser lo más específico posible con la modalidad deportiva a evaluar, así como la intensidad y duración de los ejercicios. Lo ideal sería realizar las pruebas sobre el terreno, pero problemas técnicos (variabilidad de las condiciones externas) han hecho que se construyan métodos y equipos de laboratorio que se asemejan a las condiciones en que se realizan las competiciones. Los ergómetros (aparato utilizado para medir la potencia y el trabajo realizado) más utilizados son: cinta ergométrica, cicloergómetros, canales artificiales para natación, remoergómetros,... En estas pruebas se recoge: la respuesta del corazón (mediante unos electrodos colocados en el pecho) y el consumo de oxígeno (por medio de una mascarilla conectada por unos tubos a una analizador de gases).

Cualquier protocolo que se utilice debe respetar las siguientes reglas:

- Debe haber un aumento gradual de la intensidad del trabajo realizado e ir precedido de una fase de calentamiento protocolizado.
 - La duración de la prueba será de entre 8 y 12 minutos.
 - Es preferible utilizar protocolos específicos a los fines perseguidos (consumo máximo de oxígeno o umbral anaeróbico).
 - Los incrementos de potencia, así como la duración de los escalones, variarán en función de la persona evaluada y se acabará la prueba con su agotamiento.
- Existe otro factor, el umbral anaeróbico, que influye también notablemente sobre esta capacidad de resistencia. El metabolismo aeróbico y anaeróbico se compaginan para soportar la actividad que tiene el organismo. La frontera en la cual un esfuerzo empieza a ser realizado fundamentalmente a partir del metabolismo anaeróbico se llama umbral anaeróbico. Este punto no es el mismo en todas las personas y depende de muchos factores, principalmente del grado de entrenamiento.

(Wilmore, J., Costill, D. 1999)



Parece ser que el ejercicio por debajo del umbral está limitado por: la disponibilidad de hidratos de carbono, una temperatura corporal alta, la afectación de los tejidos blandos o por un decaimiento de la motivación. Cuando se supera el umbral, el ritmo de acumulación de lactato en sangre parece guardar relación con el tiempo durante el que se puede realizar ese ejercicio: a un ritmo de acumulación mínima puede ser de una hora, y a ritmos de potencia aeróbica máxima puede ser de 6–8 minutos.

Por encima del umbral, el metabolismo anaeróbico tiene limitación en el tiempo debido a: la reducción de sustrato y a la inhibición de reacciones por la acidosis que produce la acumulación del ácido láctico.

La medición del umbral se puede hacer por medios:

- No invasivos: la metodología más fiable es la determinación del umbral ventilatorio por medio del análisis de gases respiratorios. El aparato es el mismo que para el consumo de oxígeno, varía el protocolo (los escalones suelen ser más largos) y se basa en el empleo del equivalente respiratorio.
- Invasivos: Determinación del umbral de lactato, que es cuando el ácido láctico empieza a acumularse en sangre.

5.2.3. RESISTENCIA ANAERÓBICA

La regeneración del ATP muscular a través de mecanismos no oxidativos es una característica esencial de la maquinaria humana de trabajo.

Hay dos procesos metabólicos anaeróbicos: el sistema ATP-PC, y el sistema de glucólisis anaeróbica.

Los factores determinantes, es decir, los factores que van a intervenir en que la resistencia anaeróbica sea más o menos alta son:

- ❑ La edad: El rendimiento anaeróbico aumenta con la edad hasta la década de los veinte, luego decae.
- ❑ La composición corporal: aquellos que tienen poco contenido de grasa corporal, tienen mejor rendimiento anaeróbico.
- ❑ Las reservas de sustrato: aunque es un factor limitante, partiendo de unos valores mínimos no es muy probable que las variaciones en el glucógeno muscular y el contenido en PC estén directamente relacionadas con las diferencias individuales en el rendimiento anaeróbico.
- ❑ El acumulo de lactato.: la capacidad para ofrecer resistencia a la acidosis es necesaria para mejorar el rendimiento anaeróbico; el ritmo al que puede ser generado el ATP durante el ejercicio anaeróbico también depende de las capacidades de las vías metabólicas que se encargan de la energía almacenada en el CP o el glucógeno: enzimas, tipo de fibra, hormonas, iones, metabolitos...
- ❑ La herencia: la respuesta del trabajo anaeróbico a corto plazo está caracterizada por un efecto genético de alrededor del 70%; la influencia genética en los ejercicios anaeróbicos más largos, no se conoce. Una alta proporción de las fibras musculares rápidas y una zona extensa de superficie muscular ocupada por éstas pueden resultar útiles y determinantes en el rendimiento anaeróbico.

5.2.3.1. VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD ANAERÓBICA

En lugar de calcular la producción máxima de las dos vías, lo que se hace es medir la respuesta de trabajo máxima durante períodos que se prolongan entre unos pocos segundos y 90 segundos, en los que el reaprovisionamiento de ATP depende, sobre todo, de las vías anaeróbicas. Después, se pueden derivar cálculos de la producción de energía anaeróbica a partir de los resultados de estas pruebas que se pueden completar con mediciones de lactato, pH y deuda de oxígeno.

La valoración de esta capacidad se puede hacer calculando la deuda de oxígeno y estimando el propio parámetro físico.



- ❑ El músculo necesita oxígeno para desarrollar una actividad normal. Pero no siempre va a trabajar en unas condiciones de equilibrio entre la necesidad real y el aporte efectivo. Cuando desde una situación de reposo, se inicia un esfuerzo de la naturaleza que sea, siempre se va a trabajar con un déficit de oxígeno con relación a lo deseable, hasta llegar a una fase de estabilidad o equilibrio. Al acabar el esfuerzo, el organismo entra en una fase de recuperación en la cual las constantes no vuelven al punto de partida, sino que persisten unas frecuencias respiratorias y cardíacas por encima del gasto correspondiente a la situación de reposo, que obedece al pago de la deuda de oxígeno.

La valoración se hace en la recuperación de las pruebas ergométricas.

- ❑ Pruebas anaeróbicas cortas: suelen durar un máximo de 10 segundos y están diseñadas para evaluar la potencia anaeróbica láctica de los músculos implicados.
 - Test de Margaria.
 - Test máximo de 10 segundos.
 - Prueba isocinética máxima.
 - Pruebas específicas del deporte.
- ❑ Pruebas anaeróbicas medias: suelen durar entre 20 y 50 segundos y están diseñadas para evaluar la capacidad anaeróbica láctica y la capacidad de los músculos implicados.
 - Prueba de Wingate.
 - Prueba de carga constante de De Bruyn-Prévost.
 - Prueba isocinética máxima.
 - Pruebas específicas del deporte.
- ❑ Pruebas anaeróbicas largas: pruebas que duran entre 60 y 120 segundos (la participación aeróbica va adquiriendo importancia según aumenta el tiempo).
 - Salto vertical de 60 segundos (Bosco).
 - Test de Québec de 90 segundos.
 - Prueba máxima de 120 segundos.
 - Pruebas isocinéticas máximas.
 - Pruebas específicas del deporte.

5.3. FACTORES FISIOLÓGICOS Y EVALUACIÓN DE LA FUERZA

En deportes como el levantamiento de pesas y actividades como el lanzamiento, el salto y los sprints en pista, la fuerza es un factor muy importante. En deportes que se basan en la destreza y en modalidades de resistencia aeróbica, la fuerza no tiene tanta importancia.

5.3.1. CONCEPTO DE FUERZA

Hay muchas definiciones de fuerza en la literatura y todas ellas son válidas. Por ejemplo:

- ❑ La tensión que un músculo puede oponer a una resistencia en un solo esfuerzo máximo.
- ❑ La capacidad de contracción muscular que se opone a una resistencia.

La capacidad del ser humano de superar o de actuar en contra de una resistencia exterior basándose en los procesos nerviosos y metabólicos de la musculatura.

En los estudios sobre el desarrollo de la fuerza se suele discernir entre sus cuatro manifestaciones:

- ❑ Fuerza máxima: fuerza que se aplica contra una resistencia que tiene una masa próxima o coincidente con la máxima. Las repeticiones posibles son muy pocas, incluso una sola.



- Fuerza rápida o fuerza velocidad: Los músculos se acortan, y alargan, a velocidades diferentes dependiendo de la carga que se coloque sobre ellos. Al aumentar la carga, disminuye la velocidad máxima de acortamiento y a la inversa, la capacidad de fuerza de un músculo disminuye rápidamente al aumentar la velocidad de acortamiento. La aceleración y por lo tanto la velocidad resultante es máxima o tiende a ello. De este concepto nace el término de potencia: la máxima expresión de la fuerza en relación con el tiempo. Unos niveles altos de fuerza suelen ir asociados con una capacidad mayor para acelerar la propia masa corporal u objetos externos.
- Fuerza resistencia o resistencia de fuerza: la fuerza se aplica contra una resistencia no máxima y el número de repeticiones que se puede hacer de esta acción es alto sin entrar en fatiga.
- Fuerza absoluta: capacidad máxima de tensión que puede desarrollar una persona en condiciones máximas de motivación.

5.3.2. FACTORES FISIOLÓGICOS QUE INTERVIENEN EN LA FUERZA

Factores que influyen en la fuerza:

- Extrínsecos:
 - La temperatura: Importancia del calentamiento, se ha de obtener una temperatura corporal previa que nos evite lesiones y aumente la eficacia del entrenamiento a realizar. También es importante tener en cuenta la temperatura externa, sobre todo las temperaturas extremas, que limitarán la eficacia del propio entrenamiento.
 - La edad: Hasta 20-30 años se consiguen aumentos en la fuerza, a partir de estas edades, la fuerza disminuye aunque se mantenga el entrenamiento.
 - El sexo: Mayores ganancias de fuerza en el sexo masculino.
 - La genética: Importancia de la genética como en el resto de las cualidades.
 - La alimentación: El aporte proteico ayuda en la ganancia de esta cualidad.
 - El entrenamiento: la mejora de la fuerza en cualquier edad es por medio de un entrenamiento específico sistemático y progresivo.
- Intrínsecos:
 - Factores estructurales:
 - Los musculares: va a haber algunos factores que van a determinar que un músculo desarrolle más o menos fuerza. Por ejemplo, una mayor longitud de sarcómero va a desarrollar más fuerza; las fibras penniformes, también van a desarrollar más fuerza.
 - El tejido conjuntivo: se va a producir un aumento de la cantidad de los tejidos conjuntivos (tendinosos y ligamentosos). Las variaciones de los ligamentos y los tendones generalmente son paralelas a la velocidad de adaptación de la fibra muscular, por lo que un tejido conjuntivo fuerte va a posibilitar el desarrollo muscular sin causar lesiones.
 - La composición corporal: un porcentaje bajo de tejido adiposo va a ayudar a aumentar la fuerza.
 - Los factores nerviosos: la coordinación neuromuscular, la velocidad de contracción del músculo, influye en gran medida en las adaptaciones neuromusculares. Cuando no se entrena al porcentaje de la Potencia Máxima requerido, la frecuencia de estímulos o de unidades motoras requeridas puede disminuir, por tanto, no se obtendrían los efectos deseados.
 - El tipo de contracción que se produzca: isométrica, isotónica, concéntrica o excéntrica.



- Biomecánicos:
 - Tipo de palanca que se aplique.
 - Ángulo de tracción.
 - Momento de inercia.
- Volitivos:
 - Motivación.
 - Atención.
 - Espíritu de sacrificio.

Desde el inicio del entrenamiento de fuerza se observa una ganancia de la misma que no puede deberse, solamente, a la hipertrofia de las fibras musculares ya que no se aprecia un aumento del volumen muscular. Se debe a factores nerviosos, sobre todo al mejoramiento de la inervación intramuscular, es decir, que cuando se efectúa una contracción voluntaria, pueden contraerse un mayor número de fibras. Posteriormente, aparecerá una hipertrofia del músculo debido a un agrandamiento del diámetro de las fibras.

Los mecanismos nerviosos que influyen en la fuerza son:

- El reclutamiento de las unidades motoras y frecuencia de los impulsos. Este reclutamiento es de dos tipos:
 - Reclutamiento espacial. El orden de reclutamiento de las unidades motoras es: primero las unidades motoras de fibras lentas, luego las intermedias y al final, las rápidas. Pero si el ejercicio que se va a realizar es de tipo explosivo, el reclutamiento de las fibras rápidas se ejecuta en un tiempo muy corto.
 - Reclutamiento temporal: consiste en la suma de los impulsos a los cuales responde un músculo. Ante un impulso, el músculo responde con una sacudida. Si llega un segundo impulso lo suficientemente rápido, la sacudida será superior. Una serie de impulsos seguidos provoca en el músculo una contracción mayor.
- La sincronización de las unidades motoras: así se logra que las unidades motoras requeridas para un movimiento se contraigan de forma coordinada, obteniéndose un mejor aprovechamiento de su contracción. Se ha demostrado que el entrenamiento mejora esta coordinación y que los/as deportistas alcanzan un mayor desarrollo de la fuerza mediante este mecanismo.
- La coordinación intermuscular: la colaboración coordinada de grupos de músculos sinergistas, fijadores y antagonistas, que se consigue con el entrenamiento, hace que la contracción sea más eficaz y así el movimiento sea más económico y fluido.
- Los factores psicológicos o mentales ejercen influencias neurales que impiden que algunas personas alcancen sus capacidades totales de fuerza. Las inhibiciones neurales podrían ser consecuencia de condicionamientos sociales, experiencias desagradables...

Las inhibiciones psicológicas y los factores de aprendizaje modifican en gran medida la fuerza muscular, pero los factores anatómicos y fisiológicos del músculo determinan el límite final de la adquisición de fuerza.

Efectos del entrenamiento de la fuerza sobre el músculo, por lo cual, se puede decir que son factores determinantes:

- Hipertrofia muscular: desarrollo del volumen del músculo. Se produce como consecuencia de una o varias de las adaptaciones siguientes:
 - Aumento del número de las proteínas contráctiles.
 - Aumento del número y tamaño de las miofibrillas de la fibra muscular.
 - Aumento de las enzimas y nutrientes almacenados.

El crecimiento muscular depende del tipo de fibra muscular activada y del patrón de reclutamiento. La estimulación repetida de las fibras musculares de tipo IIb inicia su transformación rápidamente hacia un perfil de tipo IIa.

- ❑ Mejora de la coordinación: se mejora la excitabilidad y la velocidad de conducción nerviosa y en definitiva, mejora de la inervación y de la coordinación intramuscular.
- ❑ Elevación general del tono: aumento del tono muscular que incide en un mayor dominio corporal y disponibilidad en todas las acciones, así como en el tono postural.
- ❑ Mejora del metabolismo muscular: conducirá a un aumento de las reservas energéticas del músculo.

5.3.3. VALORACIÓN DE LA FUERZA

- ❑ Levantamiento de pesas: suele medirse como el mayor peso que puede levantarse en un movimiento determinado. Los aparatos utilizados son: discos, barras y mancuernas o máquinas con placas.
- ❑ Pruebas isométricas: se mide como la fuerza máxima producida por una contracción isométrica voluntaria máxima. Aparatos que se usan para esta medición: dinamómetros isométricos comercializados y los hechos a medida.
- ❑ Pruebas isocinéticas: las contracciones isocinéticas pueden ser concéntricas o excéntricas. Un dinamómetro isocinético permite realizar contracciones isocinéticas a velocidades predeterminadas. El primero en comercializarse fue el Cybex.
- ❑ Pruebas isotónicas o de tensión constante. Este término puede aplicarse al ejercicio de levantar pesos, porque el peso es constante a lo largo del recorrido del movimiento. Esta prueba se puede utilizar para medir la aceleración, velocidad punta, trabajo y potencia logrados con diferentes cargas predeterminadas hasta el límite del dinamómetro.
- ❑ Evaluación con velocidad y resistencia variables controladas: la mayor parte de los movimientos en los deportes no se realizan, ni en un modo isotónico, ni isocinético, sino que tanto la fuerza como la velocidad cambian a lo largo de la amplitud de movimiento. El patrón de fuerza y velocidad de un movimiento deportivo específico se puede determinar, por ejemplo, analizando una filmación.
- ❑ Evaluación del ciclo de elongación y contracción: algunos movimientos deportivos (por ejemplo, salto y lanzamiento) constan de una contracción excéntrica inmediatamente seguida de una contracción concéntrica del mismo grupo muscular. El enfoque más común para este tipo de pruebas consiste en hacer que los/as deportistas salten en una plataforma de fuerza que pueda medir la fuerza, la potencia y el trabajo producidos durante el salto.

5.4. FACTORES FISIOLÓGICOS Y EVALUACIÓN DE LA VELOCIDAD

5.4.1. CONCEPTO DE VELOCIDAD

La velocidad se puede definir como la cualidad física que permite efectuar acciones motrices en un lapso de tiempo lo más corto posible. Puede distinguirse entre la velocidad cíclica, propia de una sucesión de acciones motrices, y la acíclica, característica de una acción aislada.

Se puede decir que hay varios tipos de velocidad:

- ❑ De reacción:
 - Es la capacidad de efectuar una respuesta motriz a un estímulo en el menor tiempo posible o tiempo mínimo necesario transcurrido desde que se recibe el estímulo hasta que aparece la respuesta.
 - Factores que determinarán el tiempo de reacción:
 - Percepción del estímulo: los estímulos pueden ser auditivos, visuales o táctiles. La respuesta en una misma persona puede variar en función del estímulo que reciba produciendo tiempos de reacción diferentes dependiendo del tipo de señal. Esta percepción se mejora con la concentración y el entrenamiento.
 - Transmisión del impulso: desde que se manifiesta la excitación sensitiva en el receptor y se realiza la transmisión al sistema nervioso central, el tiempo que transcurre



depende de la velocidad de conducción del estímulo por las vías aferentes. No es entrenable.

- Tratamiento de la información y elaboración de la respuesta: una vez recibida la señal, el cerebro elabora la respuesta que considera más adecuada buscando obtener el mejor resultado posible. Se puede entrenar.
- Transmisión de la respuesta hacia los órganos efectores: se trata del tiempo que tarda la orden elaborada por el cerebro en llegar a los órganos efectores. Tampoco es entrenable.
- Fase de tiempo de latencia: se requiere un tiempo para transmitir el impulso de la placa nerviosa terminal a la fibra muscular para disparar la contracción (entre 0.004 y 0.010 segundos). Tampoco se puede entrenar.

□ Gestual:

- Es el tiempo invertido en la realización de un gesto cualquier o capacidad de realizar un movimiento segmentario o global en el menor tiempo posible.
- Factores que condicionan esta velocidad:
 - Nivel de aprendizaje del gesto.
 - Localización y orientación espacial.
 - Miembro utilizado.

□ Traslatoria o de desplazamiento:

- Capacidad de recorrer una distancia en el menor tiempo posible.
- Normalmente la velocidad de desplazamiento es la que durante más tiempo prolonga la acción, de ahí que un factor importante, que la determinará, será el suministro energético.
- Esta velocidad tiene dos componentes:
 - La amplitud de zancada, que depende de la:
 - Capacidad de impulso.
 - Longitud de las extremidades inferiores.
 - Flexibilidad, relajación.
 - Correcta ejecución de la técnica.
 - La frecuencia de zancada.

5.4.2. FACTORES FISIOLÓGICOS QUE INTERVIENEN EN LA VELOCIDAD

La velocidad depende:

- Del sistema nervioso: para que se dé la contracción muscular se hace imprescindible la participación del sistema nervioso. La calidad del impulso nervioso y su conexión con el músculo van a determinar también la velocidad de contracción de éste.
- Del sistema muscular:
 - Factores limitados constitucionalmente, no susceptibles de mejora:
 - La longitud de la fibra muscular y su mayor o menor resistencia.
 - La mayor o menor viscosidad del músculo.
 - La estructura propia de la fibra muscular.
 - Factores no limitados constitucionalmente y susceptibles de mejora (el entrenamiento influirá mucho en la mejora de estos factores y así en la velocidad de contracción muscular):
 - El tono muscular.



- Elasticidad y capacidad de extensión y relajación muscular. Si estos aspectos son insuficientes, se produce una reducción de la amplitud del movimiento y un deterioro de la cooperación neuromuscular y de la coordinación, puesto que los músculos agonistas deben superar una fuerte resistencia de los antagonistas si éstos no se relajan durante el desarrollo del gesto deportivo.
 - La mayor o menor masa muscular: para mejorar la velocidad es necesario aumentar la fuerza de la musculatura, de forma que un incremento de los puentes de actina y miosina hace que la contracción de la musculatura sea más rápida.
 - Tipo de musculatura: los velocistas tienen una mayor proporción de fibras rápidas en sus músculos, por lo que la velocidad de contracción de esos músculos resulta mayor. Un gran porcentaje es genético, pero otro, puede conseguirse con el entrenamiento.
 - Cooperación neuromuscular: la velocidad de desplazamiento de un/una deportista depende de dos factores: la frecuencia y la amplitud de la zancada. Ambos están en función, sobre todo, de la regulación que el sistema nervioso realiza sobre la musculatura implicada en el movimiento. Una frecuencia elevada de movimientos sólo puede obtenerse con la alternancia coordinada de excitaciones y de inhibiciones. Mientras los músculos agonistas se están contrayendo, los antagonistas deben permitir que esta contracción se realice del modo más fluido y controlado posible y cambiar rápidamente los papeles, ya que en otro momento de la zancada los músculos que hasta ese momento estaban en una contracción excéntrica han de realizar una contracción concéntrica, y el paso de una a otra tiene que darse de una manera rápida. Es por lo tanto la coordinación intra e intermuscular óptima lo que permite mejorar la cooperación de los músculos agonistas y antagonistas, al igual que el número de unidades motoras activadas establece la magnitud de la fuerza de aceleración de la musculatura implicada en el ejercicio.
- Otros factores que influyen en la velocidad:
- Edad: está influenciada por la edad, aumenta de 10 a 20 años y luego disminuye.
 - Sexo: mayores niveles de velocidad en el sexo masculino, debido también a la influencia del componente de fuerza en la velocidad.
 - Composición corporal: las dimensiones del cuerpo y la fuerza muscular determinan el crecimiento de la longitud de zancada, y por consiguiente, el aumento de la velocidad de carrera. Por otra parte, un sujeto con una relación fuerza/masa corporal alta, tiene más posibilidades a acelerar su propia masa corporal en actividades como el salto y el sprint, mientras que un sujeto con gran fuerza absoluta tendrá más éxito en las pruebas de aceleración de objetos como lanzamiento de peso,...

5.4.3. VALORACIÓN DE LA VELOCIDAD

Pruebas para la valoración de la condición física de la velocidad. Son pruebas que no exceden de los 10 segundos y están diseñadas para evaluar la potencia anaeróbica aláctica de los músculos implicados.

- Test de Margaria.
- Test máximo de 10 segundos.
- Prueba isocinética máxima.
- Pruebas específicas del deporte.



5.5. FACTORES FISIOLÓGICOS Y EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD

Una buena elasticidad evita las lesiones y facilita los movimientos, por lo que habrá mayores posibilidades de alcanzar el dominio de la técnica; por el contrario, un mal nivel de flexibilidad disminuye los resultados del entrenamiento para desarrollar otras cualidades.

5.5.1. CONCEPTO DE FLEXIBILIDAD

Se define la flexibilidad como la capacidad y la cualidad que tiene una persona para poder ejecutar movimientos de gran amplitud articular, por sí misma o bajo la influencia de fuerzas externas en una articulación determinada, y refleja la capacidad de las unidades musculotendinosas para elongarse tanto como se lo permitan las restricciones físicas de la articulación.

Esta definición pone de manifiesto que la flexibilidad no es algo general sino específico de una articulación o serie de articulaciones, aunque sí suele serlo.

La amplitud del movimiento pasivo hace referencia al uso de una fuerza externa para producir el movimiento y en la amplitud del movimiento activo se utilizan fuerzas musculares para producirlo. Por regla general, las mediciones pasivas ofrecen un valor más alto que las mediciones activas, ya que éstas últimas se basan en la fuerza del músculo antagonista.

Los diferentes tipos de flexibilidad se agrupan de la siguiente manera:

- ❑ Flexibilidad dinámica: es la capacidad para realizar acciones musculares dinámicas que llevan a un miembro a su rango completo de movimiento sobre una articulación, por ejemplo, el lanzamiento de la pierna extendida.
- ❑ Flexibilidad estática: es la capacidad de asumir una posición que lleve una articulación al máximo rango de movimiento con o sin ayuda externa, por ejemplo, el “espagat” frontal.

Una articulación es el punto de reunión de dos ó más segmentos óseos en donde se organizan y limitan sus posibilidades de movimiento. El sistema locomotor está constituido por:

- ❑ Componentes estáticos: los huesos, ligamentos, cápsula articular, meniscos.
- ❑ Componentes dinámicos: músculos

La flexibilidad está constituida por la limitación de movilidad propia de los componentes estáticos que es lo que se llama movilidad articular y al mismo tiempo, por las características específicas del componente dinámico, en concreto la elasticidad muscular.

$$\text{Flexibilidad} = \text{movilidad articular} + \text{elasticidad muscular}$$

El sistema nervioso recibe constantemente información de los receptores especializados (propioceptores), que le envían datos sobre el grado de estiramiento o tensión que tienen los músculos, de la velocidad de contracción, de la situación espacial de los distintos elementos de la articulación y de la tensión soportada por los tendones. A toda esta información, el sistema nervioso reacciona con la respuesta adecuada en cada momento. Los métodos de entrenamiento utilizan estas respuestas para mejorar la eficacia de los ejercicios propuestos para la mejora de la flexibilidad.

Los propioceptores son:

- ❑ Los receptores de Ruffini: localizados en la cápsula articular, informan sobre la posición de la articulación, la dirección en la que se está realizando el movimiento y su velocidad.
- ❑ Los husos neuromusculares: mandan impulsos nerviosos de intensidad proporcional al grado de extensión del músculo.
- ❑ Los órganos tendinosos de Golgi: están en los tendones y su misión consiste en transmitir información referente al grado de tensión que soporta el tendón.

Gracias a estos propioceptores, cuando se hace un movimiento que supone una tensión exagerada en las fibras musculares y puede resultar perjudicial, se manda una orden de contracción a los músculos que están siendo estirados para evitar que el movimiento se siga produciendo y que ocasione alguna lesión. Esto es lo que sucede cuando al intentar mejorar la flexibilidad se realizan rebotes con un grado de insistencia y velocidad que pone en peligro la



integridad de las fibras musculares, circunstancia en la que surge el reflejo miotático. Para evitar que ese reflejo aparezca, hay que efectuar el estiramiento de manera más suave, lo que permite que el músculo alcance un mayor grado de estiramiento.

También resulta importante para el trabajo de flexibilidad el reflejo miotático inverso. Con él, cuando un músculo se somete a una gran tensión, se origina una inhibición refleja, relajándose así el músculo que hasta ese momento estaba realizando la contracción. La aplicación práctica en los métodos de flexibilidad es que, al provocar una tensión excesiva en el músculo que se pretende estirar, si se logra que surja este mecanismo, el estiramiento posterior se verá facilitado.

La contracción de un músculo provoca la relajación de su pareja contraria, esto es: si se contrae el agonista, su antagonista se relajará para facilitar el movimiento del primero. Este mecanismo se llama reflejo de inervación recíproca. En los ejercicios de flexibilidad se puede generar este reflejo contrayendo el músculo contrario del que se pretende estirar.

Tipos de estiramiento para trabajar la flexibilidad:

- ❑ **Balístico:** se basa en el rebote y el impulso para estirar los tejidos blandos que rodean la articulación pero no es aconsejable debido al riesgo de lesión de la unidad musculotendinosa que implica.
- ❑ **Estático:** consiste en adoptar una posición de estiramiento y mantenerla durante cierto período; no hay acuerdo respecto a la duración de la extensión. No comporta riesgo de lesión
- ❑ **Facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP):** esta técnica utiliza contracciones musculares isométricas seguidas de la relajación del músculo y una contracción del antagonista o estiramiento pasivo.

El estiramiento para mejorar la flexibilidad está considerado como un método efectivo a la hora de prevenir lesiones en músculos, ligamentos y tendones ya que aumentan su fuerza de tensión y facilitan la amplitud de movimiento necesaria sin ejercer demasiada presión sobre las estructuras.

5.5.2. FACTORES FISIOLÓGICOS QUE INTERVIENEN EN LA FLEXIBILIDAD

Factores que influyen en la flexibilidad o factores limitantes externos:

- ❑ **La herencia:** aunque es una cualidad que puede desarrollarse con el entrenamiento, tiene un componente hereditario alto.
- ❑ **El sexo:** en esta cualidad se ve favorecido el sexo femenino.
- ❑ **Aunque la flexibilidad tienda a disminuir en la fase de desarrollo marcado por la fuerza, la capacidad de fuerza y la flexibilidad no se excluyen la una a la otra. Se demuestra con el óptimo nivel de movimiento articular de los halterófilos y de los gimnastas. El exceso de tejido graso sí puede ser un factor limitante.**
- ❑ **La edad:** tiene una evolución natural decreciente (el más flexible, el bebé).
- ❑ **El trabajo habitual y costumbres:** una costumbre social o una actitud postural fijada por un trabajo habitual, colabora en limitar o exagerar por encima de límites convenientes el grado de flexibilidad de una articulación.
- ❑ **La hora del día:** por la mañana el cuerpo está más rígido. Poco a poco se va aumentando la movilidad hasta encontrar al mediodía, la máxima flexibilidad. A partir de aquí, vuelve a ir en regresión hasta la noche.
- ❑ **La temperatura:** se distingue entre la temperatura ambiental, que influye en el calor del músculo y la temperatura interior o intramuscular, que puede modificarse con el trabajo muscular. El calentamiento es el encargado de subir la temperatura intramuscular asegurando una correcta disposición de flexibilidad de las articulaciones, que facilita obtener los ángulos correctos para cada gesto específico y evita en lo posible la aparición de lesiones.

Factores internos que limitan la flexibilidad:

- ❑ **Las propiedades elásticas de los músculos y del tejido conjuntivo:** los elementos de contracción de los músculos son capaces de aumentar su longitud en un 30-50% respecto a la longitud en estado de reposo, creando así las condiciones para ejecutar los movimientos con

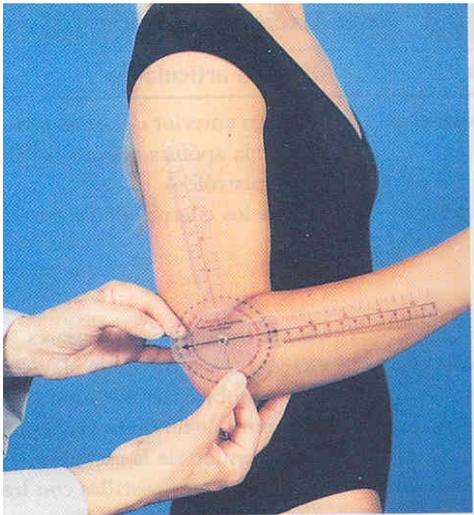
gran amplitud. La movilidad de cada articulación puede deberse a la forma de los músculos, así como a la extensión de la acción del músculo a una ó más articulaciones. La capacidad de estiramiento del tejido conjuntivo (ligamentos, tendones,...) depende de la correlación e interacción de las fibras conjuntivas (colágenos y elásticas).

- ❑ La eficacia de la regulación nerviosa de la tensión muscular.
- ❑ Estructura de la articulación o tipo de articulación.
- ❑ La coordinación (agonista-antagonista).

5.5.3. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD

Los procedimientos de evaluación deben incluir una medición de la amplitud de movimiento, en una articulación o serie de articulaciones, que indique la capacidad del músculo para alargarse dentro de las limitaciones estructurales de la articulación. Por consiguiente, el desplazamiento angular de la articulación ha sido considerado como una medida directa de la flexibilidad.

- ❑ Métodos indirectos: suelen implicar la medición lineal de distancias entre segmentos o a partir de un objeto externo. Las técnicas más populares son las de flexión profunda de tronco desde la posición de sentado, desplazando un pequeño listón con las puntas de los dedos. Estas pruebas, a pesar de que son muy fáciles de llevar a cabo, presentan otra serie de problemas: determinar qué estructuras se están valorando (los movimientos amplios son combinaciones de otros más pequeños de varias articulaciones), cómo hacer la interpretación de los resultados y las comparaciones entre sujetos.
- ❑ Métodos directos: miden los desplazamientos angulares entre segmentos adyacentes o a partir de una referencia externa. La unidad de medida son los grados.



(Thibodeau, G., Patton, K. 2000)

- **Goniómetro:** es un aparato que suele utilizarse para medir la amplitud de movimiento de una articulación en grados. El centro del goniómetro se coloca en el eje de rotación de la articulación y los brazos del goniómetro se alinean con los ejes largos de los huesos de los segmentos adyacentes o con una referencia externa. Ha sido criticado tanto por el diseño del instrumento como por el procedimiento de utilización del instrumento.

- Goniómetro: es un aparato que suele utilizarse para medir la amplitud de movimiento de una articulación en grados. El centro del goniómetro se coloca en el eje de rotación de la articulación y los brazos del goniómetro se alinean con los ejes largos de los huesos de los segmentos adyacentes o con una referencia externa. Ha sido criticado tanto por el diseño del instrumento como por el procedimiento de utilización del instrumento.
- Fotografía estática: ha sido utilizada para medir las amplitudes de movimiento estáticas
- Radiografía: algunos investigadores consideran la radiografía como el medio más válido para medir la amplitud de movimiento. Pero hay una serie de problemas asociados a esta técnica: radiactividad, accesibilidad del equipo y entrenamiento del personal que lo realiza.



5.6. RESUMEN

- ❑ La forma física se asienta en unas capacidades que permiten al individuo ejecutar múltiples opciones de movimiento. Las cualidades físicas básicas se consideran: la resistencia, la fuerza, la velocidad y la flexibilidad.
- ❑ La resistencia es la cualidad que permite soportar o aplazar la fatiga, permitiendo prolongar un trabajo orgánico sin disminución importante del rendimiento. La resistencia, al permitir prolongar un trabajo, repercute en el empleo de las demás cualidades y permite realizar un entrenamiento de mayor calidad.
- ❑ Tanto la resistencia local como general pueden ser aeróbica o anaeróbica.
- ❑ La mejor forma de evaluación de la resistencia aeróbica es midiendo el consumo máximo de oxígeno. Para esta valoración se usa la espirometría: utilizando un ergómetro, se puede estudiar tanto el sistema respiratorio como el cardiovascular de forma simultánea.
- ❑ Al iniciar un ejercicio, siempre, se va a trabajar con una deuda de oxígeno (el sistema aeróbico es el que más tarda en ponerse en marcha) que se recuperará tras finalizar el esfuerzo.
- ❑ El umbral anaeróbico es la frontera a partir de la cual un esfuerzo empieza a ser realizado, fundamentalmente, a partir del metabolismo anaeróbico. La valoración de este umbral se puede hacer con métodos invasivos (determinación de ácido láctico en sangre) o no invasivos (análisis de gases).
- ❑ La resistencia anaeróbica va a depender del sistema ATP-PC y de la glucólisis anaeróbica.
- ❑ La valoración de la capacidad anaeróbica se puede realizar de dos formas: cuantificando la deuda de oxígeno, y estimando la variable física correspondiente, es decir, la velocidad.
- ❑ En deportes como el levantamiento de pesas y actividades como los lanzamientos, los saltos o los esprints, la fuerza es un factor muy importante; no así en deportes que se basan en la destreza y en pruebas de resistencia aeróbica.
- ❑ La fuerza se puede definir como la capacidad del ser humano de superar o actuar en contra de una resistencia exterior basándose en los procesos nerviosos y metabólicos de la musculatura.
- ❑ Desde el inicio del entrenamiento de fuerza se observa un aumento de la misma sin que se aprecie un aumento del volumen muscular. Parece que ese aumento de fuerza es debido a factores nerviosos, sobre todo, al mejoramiento de la inervación intramuscular.
- ❑ En la actualidad hay métodos muy sofisticados para la valoración de la fuerza: filmaciones, plataformas de fuerza,...
- ❑ La velocidad es la cualidad física que permite efectuar acciones motrices en un lapso de tiempo lo más corto posible. Hay varios tipos de velocidad: de reacción, gestual y traslatoria.
- ❑ Los factores neuromusculares van a ser determinantes en la velocidad; algunos de ellos son entrenables y otros muchos, no.
- ❑ Una buena elasticidad evita las lesiones y facilita los movimientos, lo que otorga mayores posibilidades para el dominio de la técnica.
- ❑ La flexibilidad es la capacidad para poder ejecutar movimientos de gran amplitud articular, por sí mismas o bajo la influencia de fuerzas externas en una articulación determinada, y refleja la capacidad de las unidades musculotendinosas para elongarse tanto como lo permitan las restricciones propias de la articulación.
- ❑ Para trabajar la flexibilidad se pueden utilizar una serie de estiramientos: balísticos, estáticos y la facilitación neuromuscular propioceptiva.
- ❑ La evaluación de la flexibilidad se puede realizar con métodos indirectos (son bastante imprecisos) y con métodos directos (se utilizan los goniómetros, la fotografía estática y la radiografía).



6. ELEMENTOS DE DIETÉTICA Y NUTRICIÓN

6.1 INTRODUCCIÓN

Se llama nutrición al proceso de suministrar sustancias alimenticias (nutrientes) necesarias para mantener al sujeto vivo y sano y se llama nutriente a cada uno de los diferentes componentes de un alimento que puede ser aprovechado por nuestro organismo, como son el agua, los hidratos de carbono, los minerales,...

Los nutrientes que absorbemos en la alimentación suministran la energía necesaria para el mantenimiento de las funciones orgánicas, tanto en reposo como a lo largo de las actividades físicas:

- Para la contracción muscular.
- Para digerir, absorber y asimilar los alimentos.
- Para segregar hormonas en reposo y durante el ejercicio.
- Para mantener los gradientes electroquímicos a lo largo de las membranas celulares para poder transmitir las señales eléctricas desde el cerebro a través de los nervios hasta los músculos.
- Para sintetizar compuestos químicos nuevos como las estructuras proteicas del tejido muscular esquelético.

Los requerimientos calóricos de las personas en general, y de los/as deportistas en particular, dependen de diversos factores como son: la composición y el tamaño corporal, el sexo, la edad, el grado de actividad física y en muy pequeña medida de la composición de la dieta.

Los temas a tratar son:

- 6.1. Introducción.
- 6.2. Composición de los alimentos.
 - 6.2.1. Macronutrientes.
 - 6.2.2. Micronutrientes y agua.
- 6.3. Dieta e hidratación del/la deportista.
 - 6.3.1. Dieta del/la deportista.
 - 6.3.2. Hidratación en el ejercicio.
- 6.4. Valoración del peso corporal.
- 6.5. Trastornos alimentarios.
- 6.6. Ayudas ergogénicas.
- 6.7. Resumen.

6.2. COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS

El combustible que permite el trabajo biológico se presenta bajo la forma de glúcidos, lípidos y proteínas, pero para poder obtener la energía de estos compuestos, hace falta mezclarlos con otros nutrientes en el medio celular acuoso. Estos otros nutrientes son los minerales y las vitaminas, que juegan un papel importante y específico en activar y en facilitar las transferencias de energía al interior de la célula. Las cantidades mínimas, pero indispensables de estas sustancias se encuentran en los alimentos en una dieta bien equilibrada.

Los nutrientes se pueden clasificar en función de su capacidad de aportar energía en el curso de diferentes reacciones metabólicas, con lo que va a haber:

- Nutrientes energéticos o macronutrientes: hidratos de carbono, grasas y proteínas
- Nutrientes no energéticos o micronutrientes: agua, vitaminas y minerales.



6.2.1. MACRONUTRIENTES

6.2.1.1. HIDRATOS DE CARBONO

También se llaman azúcares o glúcidos. Son nutrientes, especialmente energéticos, de los que puede obtenerse energía tanto en presencia de oxígeno (metabolismo aeróbico) como en ausencia del mismo (metabolismo anaeróbico láctico). Los hidratos de carbono aportan 4 calorías por gramo.

Están formados por unidades llamadas monosacáridos, de los cuales, los más frecuentes en nuestra alimentación, son: la glucosa, la fructosa, la galactosa y la dextrosa. La glucosa tiene una serie de funciones:

- Circular con la sangre manteniendo el nivel de glucosa adecuado, de forma que las células del organismo puedan captarla cuando lo necesiten para utilizarla como fuente energética.
- Su presencia regula el metabolismo de las grasas y de las proteínas.
- Ser almacenada por el hígado o los músculos en forma de glucógeno (el glucógeno es un compuesto formado por una serie de moléculas de glucosa).

Es muy importante mantener los niveles de glucemia (glucosa en sangre) en unos márgenes adecuados, ya que, entre otras cosas, de esto va a depender el mantenimiento de las células del sistema nervioso que utilizan la glucosa como nutriente prácticamente exclusivo. Con el fin de mantener la glucemia en niveles normales, el organismo dispone de un sistema de control dominado por el sistema nervioso central: aquí se recibe de manera continua información sobre el nivel de glucemia y dispone de los elementos necesarios para contrarrestar las variaciones que se vayan produciendo.

- En caso de elevación de la glucosa, el sistema nervioso capta la información y da lugar a la liberación, por parte del páncreas, de una hormona llamada insulina, cuya función es favorecer la entrada de glucosa en las células. De esta manera, los niveles de glucemia disminuyen. Si esta disminución de la glucosa es muy intensa, puede provocar una hipoglucemia con lo que habría que reajustarlo.
- En caso de disminución de la glucosa (hipoglucemia), puede ser por falta de aporte en la dieta, o bien, por una utilización alta de la glucosa sanguínea, el sistema nervioso capta la información y provoca la liberación de la hormona glucagón, cuyas funciones son: aumentar la formación de glucosa y favorecer la liberación de glucosa por parte del depósito de glucógeno.

Existe una clasificación de los hidratos de carbono en función de la complejidad de su composición: azúcares simples (formados por uno o dos monosacáridos) y azúcares complejos (formados por multitud de monosacáridos). Esto va a tener importancia a la hora de ser absorbidos en el intestino delgado, ya que la barrera intestinal sólo puede ser traspasada por monosacáridos, con lo que los polisacáridos tienen que transformarse antes y ello va a hacer que el proceso sea más lento. Por ello, a los monosacáridos también se les llama de absorción rápida y a los polisacáridos, de absorción lenta.

Sin embargo, parece que estas variaciones de absorción no se corresponden con las variaciones en los niveles de glucosa en sangre, por lo que se utiliza más el concepto de índice glucémico. El índice glucémico está en relación con la variación de la glucemia provocada por la ingestión de un alimento hidrocarbonado. Es muy variable, ya que depende de la composición del alimento, de la forma de preparación del mismo, así como de si se toma sólo o en combinación con otros alimentos. Por ejemplo, las variaciones provocadas por la toma de fructosa son menores que las provocadas por el arroz o la pasta y las variaciones provocadas con el puré de patata son parecidos a los que provoca el azúcar.

- Una situación de hipoglucemia está provocada, por ejemplo, cuando, por la mañana, se hace una actividad física sin haber desayunado: el depósito de glucógeno hepático estará un poco limitado después de mantener el nivel de glucemia durante toda la noche (de noche sigue habiendo un consumo de glucosa por parte de las células que están en actividad, sobre todo de las nerviosas). Aunque existe glucógeno muscular, éste no libera glucosa al torrente sanguíneo, sino que es utilizado, prácticamente todo, para su consumo interno. Signos de la hipoglucemia: fatiga, hambre, sudoración fría, disminución de la coordinación muscular,... La toma de cualquier alimento de índice glucémico alto, va a recuperar la situación rápidamente.



- ❑ Otra alteración que puede ocurrir es que se agoten los depósitos de glucógeno muscular. Esto puede suceder en ejercicios de más de 90 minutos de duración con una intensidad alta; por ejemplo, durante un maratón, puede haber una bajada de rendimiento en el kilómetro 30, más o menos. Es más fácil que esto ocurra cuando en los días previos a la competición no se han consumido suficientes hidratos de carbono, con lo que los depósitos de los músculos, no están llenos.

Los alimentos con abundante cantidad de hidratos de carbono son los cereales, las galletas, el pan y los pasteles. Las frutas y las verduras son fuentes de hidratos de carbono menos valiosas ya que el peso total del alimento (incluyendo el agua) determina el porcentaje de glúcidos del alimento. Las porciones secas de las frutas y las verduras son casi hidratos de carbono puros (por eso se utilizan en las marchas largas,...)

El aporte de hidratos de carbono tiene que suponer el 55 – 60% del total de calorías, del que menos de un 10% provendrá de los azúcares de alto índice glucémico. Tienen que predominar frutas con fibra abundante, cereales y verduras. Durante períodos de entrenamiento intenso, el consumo de hidratos de carbono puede aumentar hasta un 70% de la ingesta total.

6.2.1.2. PROTEÍNAS

Las proteínas son compuestos formados por diferentes unidades denominadas aminoácidos. Habitualmente, son 20 aminoácidos diferentes los que dan lugar a un número enorme de proteínas, en función del número y de la correlación. Ocho de estas estructuras no se pueden sintetizar en el organismo (tienen que ser aportados por la alimentación) por lo que se les denomina, esenciales. La ausencia de uno de estos aminoácidos esenciales de la dieta imposibilita la formación de cualquier proteína que contenga este aminoácido y, por lo tanto, no se puede mantener ningún tejido que requiera esas proteínas.

Una fuente proteica dietética que contenga todos los aminoácidos esenciales recibe el nombre de proteína completa. La carne, el pescado, la volatería, los huevos y la leche son ejemplos de proteínas completas. Las proteínas de origen vegetal (lentejas, judías y guisantes secos, nueces y cereales), excepto en la soja, se llaman proteínas incompletas, porque no aportan todos los aminoácidos esenciales, son incompletos en uno o varios aminoácidos esenciales, por lo que tienen un valor biológico menor. Comer alimentos vegetales variados (cereales, frutas y verduras), donde cada uno aporta una calidad y cantidad diferente de aminoácidos, proporciona todos los aminoácidos esenciales necesarios. Esto es importante a la hora de elaborar una dieta vegetariana.

Funciones de las proteínas:

- ❑ Son el componente estructural más importante de las células.
- ❑ Se usan para el crecimiento, la reparación y el mantenimiento de los tejidos corporales.
 - Cuando hay un aumento de la masa muscular, este aumento se produce con la participación activa y prioritaria de las proteínas.
 - Cuando hay roturas o microrroturas en las fibras musculares, puede ocurrir cuando se realizan ejercicios largos e intensos, la restauración y recuperación van a estar relacionadas con las proteínas.
- ❑ Las proteínas van a intervenir en la formación de muchas hormonas, enzimas y hemoglobina.
- ❑ La presión osmótica normal de la sangre es mantenida por las proteínas plasmáticas.
- ❑ Los anticuerpos para la protección contra las enfermedades se forman a partir de las proteínas.
- ❑ Son una fuente energética importante: las proteínas aportan 4 calorías por gramo. Aunque en condiciones normales, la energía proveniente del metabolismo de las proteínas va a suponer un 2 – 3% del total, cuando el esfuerzo se prolonga, esta aportación puede llegar a ser del 10% del total.

Para determinar las necesidades proteicas diarias de hombres y mujeres de entre 18 y 65 años, hay que multiplicar la masa corporal en kg por 0.83. La RDA proteica (ingesta diaria recomendada) desciende con la edad y en el caso de los niños en edad de crecimiento llega a ser de 2 a 4 g por

kg de masa corporal. Las necesidades también aumentan en el embarazo, lactancia, períodos de estrés, en enfermedades y en lesiones. Estas suponen, más o menos, el 10-15% de las calorías totales. Además del aporte cuantitativo, también hay que tener en cuenta el aporte cualitativo, ya que no todas las proteínas tienen la misma composición y en la dieta tiene que haber una cantidad suficiente de aminoácidos esenciales.

En el caso de las personas físicamente activas, las necesidades de aporte de proteínas son mayores (se recomienda que con entrenamientos intensos de 2 - 6 horas/día consuman entre 1.2 y 1.8 g de proteína/kg de masa corporal), pero es más probable que el incremento de su consumo de alimentos compense el aumento del gasto energético del entrenamiento. Si el aporte energético cae por debajo del gasto energético total, incluso el aumento del aporte proteico puede no mantener el equilibrio nitrogenado.

6.2.1.3. GRASAS

Son los nutrientes energéticos por excelencia. Aportan 9 calorías por gramo, y el hecho de obtener tanta energía por unidad de peso, y el que para su almacenamiento no se necesite el agua como en otros nutrientes energéticos, es lo que determina que el almacenamiento de la energía en el organismo se haga en forma de grasa. El depósito más importante es el tejido adiposo, aunque también se almacena en el interior del músculo.

A pesar de existir diferentes tipos de grasas (lecitina, colesterol, triglicéridos...), son los triglicéridos los más importantes como componentes de los alimentos y como forma de depósito. Hay ácidos grasos que no pueden sintetizarse en el organismo por lo que deben ser aportados por la alimentación: son los ácidos grasos que están en los aceites vegetales (salvo en el aceite de coco y en el de palma).

Hay diferentes clasificaciones de las grasas:

- En función del origen: animal y vegetal.
- En función de la composición: saturadas e insaturadas.

Se puede decir, aunque no es exacto, que las grasas de procedencia animal, los pasteles y las galletas, son las saturadas, y las de procedencia vegetal, excepto los aceites de coco y palma, las insaturadas. La grasa saturada va a dar lugar al aumento de LDL-colesterol (o fracción no recomendable del colesterol) y la grasa insaturada, al aumento del HDL-colesterol (o fracción benigna del colesterol).

Funciones que tiene la grasa en el organismo:

- Fuente energética: el contenido energético de las grasas es alto, pero el proceso dependiente del oxígeno es lento, lo que da lugar a que la grasa sea el nutriente utilizado en los ejercicios largos y de baja intensidad. El entrenamiento aeróbico mejora la capacidad de combustión de las grasas, con lo que se consigue aumentar la intensidad de ejercicio con una utilización mayoritaria de las grasas en la formación de energía.
- Además, forma parte de la composición de las membranas celulares y de las fibras nerviosas.
- Los órganos vitales son sostenidos y amortiguados por ella.
- Todas las hormonas esteroideas del cuerpo son producidas a partir del colesterol.
- Las vitaminas liposolubles logran entrar y son transportadas por todo el cuerpo mediante las grasas.
- El calor corporal se mantiene gracias a la capa aislante de la grasa subcutánea.

Se recomienda que los lípidos no excedan el 30% del contenido energético total de la alimentación. Los ácidos grasos insaturados deben aportar al menos el 70% del consumo total de lípidos.



6.2.2. MICRONUTRIENTES Y AGUA

6.2.2.1. VITAMINAS

Las vitaminas son compuestos orgánicos no energéticos que intervienen en la regulación de numerosos procesos metabólicos, con lo que se hacen imprescindibles para el mantenimiento de la vida. Puesto que no son sintetizados en el organismo, deben ser suministrados a través de la alimentación.

Características comunes de las vitaminas:

- ❑ Su déficit alimenticio da lugar a la aparición de alteraciones, diferentes según cuál sea la vitamina que falta, denominadas, avitaminosis.
- ❑ Un aumento en la ingesta de vitaminas no supone un aumento en el rendimiento físico, pero una cantidad insuficiente, sí da lugar a una disminución del rendimiento.

En función de la solubilidad, las vitaminas se clasifican en:

- ❑ Vitaminas liposolubles: las vitaminas A, D, E y K son solubles en grasa. Pueden ser almacenadas en las diferentes sustancias lipídicas del organismo, lo que da lugar a que exista una cierta reserva y por lo tanto, no es imprescindible su aporte diario. Por otro lado, un aporte excesivo, puede provocar una hipervitaminosis, cuadro caracterizado por la aparición de síntomas y signos patológicos.
- ❑ Vitaminas hidrosolubles: las vitaminas C y B son solubles en agua. Estas vitaminas no pueden almacenarse en el organismo, por lo que el aporte debe ser diario. En este caso, no hay posibilidades de hipervitaminosis (salvo que se utilicen megadosis), ya que cuando hay un exceso, el organismo lo elimina por la orina.

La mayor parte de las vitaminas tienen alguna función importante para el/la deportista, por ejemplo:

- ❑ Complejo vitamínico B: entre sus diversas funciones está la de servir como cofactor en varios sistemas enzimáticos que intervienen en la oxidación de los alimentos y en la producción de energía.
- ❑ Vitamina C: es importante para la formación y mantenimiento del colágeno, una proteína hallada en el tejido conectivo, por lo que es esencial para tener huesos, ligamentos y vasos sanguíneos sanos. Además, interviene en el metabolismo de los aminoácidos, en la síntesis de algunas hormonas y en el favorecimiento de la absorción de hierro en el intestino.
- ❑ Vitamina E: la función más importante de esta vitamina es su acción antioxidante.
- ❑ Vitamina A: es necesaria para el crecimiento ya que desempeña una función integral en el desarrollo óseo.
- ❑ Vitamina D: es esencial para la absorción intestinal del calcio y del fósforo y, por lo tanto, para el desarrollo de los huesos y de la fuerza. Al regular la absorción del calcio, esta vitamina tiene también un papel clave en la función neuromuscular.
- ❑ Vitamina K: es un intermediario en la cadena de transporte de electrones, por lo que es importante para la fosforilación oxidativa.



6.2.2.2. MINERALES

En el organismo existen multitud de minerales, de los cuales, unos 24 se consideran esenciales para el mantenimiento de la vida. Estos elementos químicos pueden combinarse de innumerables maneras dando lugar a diversas estructuras orgánicas. Algunos están presentes en concentraciones elevadas en el esqueleto y en los dientes, pero los minerales se hallan también por todo el resto del cuerpo.

Algunas de las funciones de los minerales son: el mantenimiento del equilibrio iónico y osmótico, el equilibrio ácido-básico, la permeabilidad de las membranas celulares, la constitución del sistema locomotor, la formación de energía, el transporte del oxígeno, la contracción muscular,...

Se llaman macrominerales a aquellos de los que el cuerpo necesita más de 100 miligramos/día y microminerales, a aquellos de los que se necesitan cantidades pequeñas.

Al igual que en el caso de las vitaminas, las necesidades de los/as deportistas, pueden estar aumentadas. Si la dieta no es variada, puede ocurrir que haya situaciones deficitarias: en los hombres pueden ser el magnesio, calcio y el hierro, y en las mujeres, hay que añadir, además, el zinc. Esto puede ser debido tanto a un aumento en la eliminación (en el sudor se encuentran muchos minerales) como a una aportación menor a la necesaria.

6.2.2.3. AGUA

Es un elemento no energético pero que supone el principal componente del organismo. Según va avanzando el crecimiento, va disminuyendo el contenido de agua, pero, aun así, se puede calcular que en el adulto es de un 60%. Los fluidos extracelulares incluyen el plasma sanguíneo, la linfa, el líquido intersticial y los demás fluidos corporales.

Algunas de las funciones del agua son:

- Todas las reacciones que se realizan en el organismo, tanto a nivel intracelular como extracelular, se realizan en el medio acuoso.
- El agua proporciona transporte entre los diferentes tejidos del cuerpo y aporte a los mismos.
- Facilita la disipación del calor corporal.
- El volumen plasmático depende del nivel de agua corporal, por lo que el agua es un determinante importante de la tensión arterial y, por lo tanto, de la función cardiovascular.

El contenido de agua del organismo está, continuamente, fluctuando: por un lado los aportes de la alimentación y del propio metabolismo y por otro, las pérdidas a través de la orina, heces, respiración y transpiración. En el sistema nervioso central se encuentra el órgano regulador de este equilibrio entre aportes y pérdidas:

Control sobre la formación y eliminación de orina: en función de las necesidades, aumentará o disminuirá el volumen de orina. Por ejemplo, en un cierto grado de deshidratación, disminuirá el volumen de orina; por el contrario, cuando haya un aporte extra de agua, aumentará el volumen de orina.

- Control sobre la sensación de sed: cuando se necesita un mayor aporte de agua, se siente la sed.

Las pérdidas diarias de agua se desglosan en:

- 1500 mL con la orina.
- 100 a 200 mL con las heces
- 500 a 700 mL con la sudoración (en condiciones normales).
- 250 a 350 mL con la respiración.



El aporte hídrico al organismo proviene:

- De la ingesta de líquidos: más o menos, 1200 mL/día.
- Del aporte a través de los alimentos: suele ser de 1000 mL/día. Normalmente, el aporte de agua va en relación inversa con el valor energético de los alimentos.
- Del metabolismo: de 300 a 350 mL/día. Por el metabolismo de los alimentos se produce energía, dióxido de carbono y agua.

Las necesidades de agua se pueden calcular en 1 mL por cada caloría consumida, o bien, aportando, como mínimo 1.5 L al día a través de la bebida. Una forma de saber si se bebe suficiente agua es controlar el color de la orina: si es oscura (es decir, concentrada) quiere decir que se está bebiendo poco y si es clara, que el aporte es el adecuado.

6.3. DIETA E HIDRATACIÓN DEL/LA DEPORTISTA

Los/as deportistas se imponen considerables exigencias cada día que entrenan y compiten. Muchas veces gastan una gran cantidad de tiempo y esfuerzo perfeccionando técnicas y procurando alcanzar una condición física óptima, ignorando que deben procurarse una nutrición y un sueño adecuados. El deterioro del rendimiento puede deberse, muchas veces, a una mala nutrición (tanto cuantitativa como cualitativa).

- Aspecto cuantitativo: hace referencia a la cantidad de calorías que se suministran en una dieta. Un individuo de 70 kg de peso necesita, sólo para vivir, 2000 calorías diarias, aproximadamente. El ejercicio incrementa las necesidades energéticas (se necesita mucho más ATP para mantener un ritmo de contracciones musculares) y activa los sistemas metabólicos (tanto aeróbicos como anaeróbicos). Hay que tener en cuenta la temperatura ambiente a la que se realiza la actividad (en épocas calurosas se consume menos energía) y los factores psíquicos añadidos (el estrés, la ansiedad..., incrementan el metabolismo basal).

En el cálculo de las necesidades energéticas de un/una deportista hay que tener en cuenta:

- Sus necesidades basales.
 - La actividad profesional, si la tiene.
 - El gasto diario de entrenamiento y competición.
 - Otras actividades cotidianas.
- Aspecto cualitativo: hace referencia a la proporción en la que se suministran los nutrientes. Una dieta equilibrada es la distribución porcentual adecuada de la energía aportada por cada uno de los tres principios inmediatos de acuerdo a las necesidades diarias de cada uno de ellos. Las proporciones recomendadas son:
 - 55 – 60% de la energía en forma de hidratos de carbono.
 - 25 – 30% en forma de grasas.
 - 10 – 15% en forma de proteínas.

Una dieta que se ajuste a este modelo lleva ligados a su composición los micronutrientes en las cantidades adecuadas. Estas necesidades en nutrientes no energéticos pueden cubrirse con dietas que tengan a partir de 1200 kcal/día; si no se llega a esas calorías, habrá que asociar un complejo vitamínico y mineral.

6.3.1. DIETA DEL/LA DEPORTISTA

Una persona mantiene un peso constante si existe un equilibrio entre la cantidad de energía que ingiere por medio de la alimentación y su gasto energético.

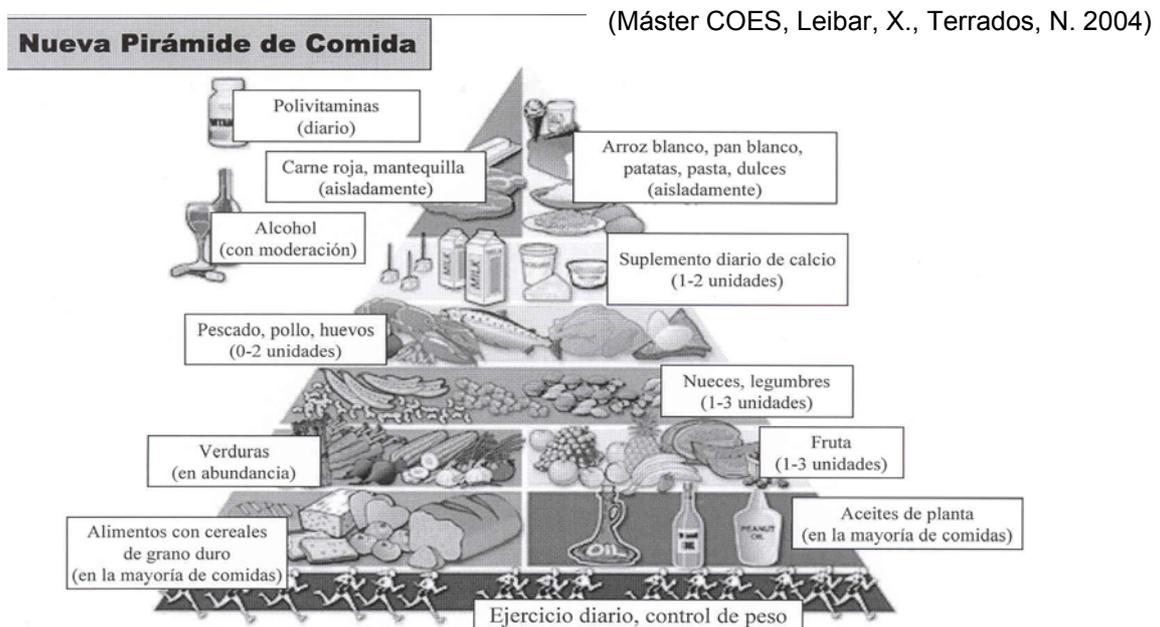
Se entiende por gasto energético el consumo de energía que efectúa una persona durante un período concreto, en general suele ser de 24 horas. El gasto energético tiene muchos componentes:

- ❑ Gasto energético basal: la cantidad necesaria para mantener en reposo las funciones vitales del organismo.
- ❑ Gasto originado por la acción dinámica de los alimentos, por la actividad profesional, por el clima, por el proceso de crecimiento,...
- ❑ Gasto ligado a la realización de una actividad física.

La dieta del/la deportista tiene que tratar de mantener el adecuado estado de nutrición, cubrir las demandas energéticas de la actividad y mantener el peso corporal apropiado. La ingesta de calorías de una persona no deportista abarca la cantidad de calorías que debe consumir para poder efectuar sus actividades diarias, como es trabajar, estudiar,...., que también están en función de la edad, sexo, talla,... Pero una persona que realiza una actividad física necesita un aporte extra de calorías acorde con la frecuencia, intensidad y duración del ejercicio. En la mayoría de las circunstancias, las necesidades energéticas diarias para las personas físicamente activas no superan las 4000 kcal para los hombres y las 3000 kcal para las mujeres; en condiciones extremas de entrenamiento y competición estos valores pueden acercarse a 5000 kcal para las mujeres y 9000 kcal para los hombres.

Como es prácticamente imposible cuantificar con exactitud las necesidades energéticas, suele ser el peso corporal (obtenido siempre en las mismas condiciones) el que orienta en cuanto al equilibrio cuantitativo de la dieta.

En cuanto a la cualidad de los alimentos hay que reseñar que no existe ninguno que supla a todos los nutrientes necesarios y que la clave estriba en una dieta equilibrada que combine adecuadamente los diferentes alimentos, teniendo en cuenta los preferidos de cada uno, el contexto psicológico de la competición y la digestibilidad de los mismos. Para comprenderlo mejor, se ha diseñado un modelo de pirámide donde se clasifica a los alimentos con contribuciones nutritivas similares y también, recomienda el número de raciones de cada categoría.



La distribución a lo largo del día es un aspecto al que no se le da excesiva importancia, pero que es conveniente tenerlo en cuenta con el fin de distribuir el aporte calórico diario en las diferentes comidas. En nuestra sociedad, y como media, se puede decir que en el desayuno se aporta entre el 15 y el 20% de la ración calórica total, mientras que el 75 – 80% es distribuido entre la comida y la cena. Lo aconsejable es aumentar el aporte en el desayuno, introducir una merienda con el fin de no alargar excesivamente el período entre las comidas principales, y disminuir la cantidad calórica de éstas.

Normas para las comidas antes del entrenamiento o competición (el beneficio de una comida previa a la competición depende de que el atleta mantenga una alimentación correcta durante los períodos de entrenamiento):



- ❑ Hay que comer al menos tres horas antes del esfuerzo.
- ❑ Deben contener alimentos ricos en energía, sobre todo hidratos de carbono complejos: pastas, arroz, patatas cocidas o hervidas, pan, cereales, frutas y zumos naturales. El consumo de alimentos con un índice glucémico bajo inmediatamente antes del ejercicio permite una velocidad lenta de absorción de glucosa hacia la sangre. Esto evita la elevación de la insulina, al tiempo que proporciona durante el ejercicio un aporte continuo de glucosa.
- ❑ Se deben consumir cantidades moderadas de proteínas.
- ❑ Hay que restringir el consumo de aceites y grasas.
- ❑ Hay que evitar las comidas que produzcan gases.
- ❑ Las comidas líquidas preparadas pueden ofrecer, según los horarios, una alternativa a la alimentación previa a la competición.

En algunos esfuerzos de resistencia de larga duración, como maratón o carreras de ciclismo, se ha probado una dieta de recarga de hidratos de carbono (dieta escandinava): en la primera mitad de la semana anterior a la competición las reservas de glucógeno se usan y vacían totalmente mediante el ejercicio intenso y una dieta pobre en hidratos de carbono; durante la segunda mitad, se consigue un efecto rebote, a través de una dieta rica en hidratos de carbono y entrenamientos de baja intensidad. Esta dieta ha tenido muchas críticas, por lo que se han hecho modificaciones para adecuarla al/la propio/a deportista.

Alimentos convenientes durante el ejercicio: frutas, fruta enlatada, zumos naturales, yogures desnatados, frutos secos,... La toma cada hora de unos 60 gramos de hidratos de carbono líquidos o sólidos durante la actividad física beneficia cuando el ejercicio se realiza en intensidad elevada y larga duración y en las series cortas repetitivas de esfuerzos cercanos al máximo. En el ejercicio de carga estable por debajo de un 50% de la intensidad máxima, la ingestión de hidratos de carbono durante la actividad, beneficia poco.

Dietas para después del ejercicio físico: después de la actividad física se ha empleado la mayoría del glucógeno muscular y hepático y la resíntesis de nuevas proteínas es baja. Para restablecer las reservas de glucógeno, se utilizan comidas con gran cantidad de glúcidos, de forma que se restituyan las pérdidas de glucógeno rápidamente y se pueda realizar la síntesis normal de nuevas proteínas.

Después de una sesión dura de entrenamiento o de una competición, una persona debe consumir entre 50 y 75 gramos de hidratos de carbono con índices glucémicos entre moderados y altos cada 2 horas hasta un total de 500 gramos (entre 7 y 10 gramos por kilogramo de masa corporal) o hasta que pueda consumir una comida con un contenido elevado de hidratos de carbono.

6.3.2. HIDRATACIÓN EN EL EJERCICIO

La pérdida de agua del organismo, durante el ejercicio, es la consecuencia más grave de la sudoración abundante (aunque también hay que tener en cuenta las pérdidas respiratorias). La eliminación de agua está determinada por tres factores:

- ❑ Intensidad de la actividad física.
- ❑ Temperatura ambiente.
- ❑ Humedad:

La principal defensa fisiológica frente al sobrecalentamiento es la evaporación del sudor por la piel. Por otra parte, una pérdida de sudor del 2 – 3% de la masa corporal produce un descenso del volumen plasmático. Esta cantidad de líquido perdido altera significativamente la función circulatoria, que en última instancia, deteriora la capacidad y termorregulación del organismo. El mantenimiento del volumen plasmático es el objetivo principal de la reposición de líquidos.

La reposición ideal durante el ejercicio es que: el consumo de líquidos sea similar a la pérdida de los mismos. El control de la variación de peso antes y después de las sesiones de entrenamiento indica si la hidratación es la adecuada: cada 0.45 kg de pérdida de peso corporal corresponde a 450 mL de deshidratación.



Tras el ejercicio, el mecanismo de la sed no es una buena guía de las necesidades hídricas: si la rehidratación dependiera de la sed de una persona, se podrían necesitar varios días para restablecer el equilibrio de los líquidos tras una deshidratación grave.

Recomendaciones:

- ❑ Deben consumirse líquidos de forma regular durante la actividad física para evitar la deshidratación y sus consecuencias.
- ❑ Para que la absorción del líquido por el intestino sea más rápida, hay que tener en cuenta que:
 - Un consumo extra de agua antes del ejercicio en un ambiente caluroso proporciona algo de protección termorreguladora: una persona debe consumir entre 400 y 600 mL de agua entre 10 y 20 minutos antes del ejercicio. Esto debe combinarse con una reposición continua de líquidos durante el ejercicio.
 - El volumen de líquido ingerido durante el ejercicio sea de 150 a 250 mL en intervalos de 15 minutos, aproximadamente.
 - La temperatura del líquido sea de, más o menos, 5 grados.
 - Una bebida, con un contenido entre un 5% y un 8% de hidratos de carbono y electrolitos, consumida durante el ejercicio, en un ambiente cálido, contribuye a la regulación de la temperatura y al balance de líquidos tan eficazmente como el agua pura (concentraciones mayores, hacen que la absorción intestinal sea más lenta). Esta bebida, además, ayuda a mantener el metabolismo de la glucosa y las reservas de glucógeno durante el ejercicio prolongado. En un ambiente frío, no se produce gran pérdida de líquido por la sudoración; por lo tanto, puede tolerarse una reducción en la absorción intestinal y puede ser beneficiosa una solución de azúcar más concentrada.
 - La adición de sodio a la bebida mantiene la osmolaridad plasmática, reduce la eliminación de orina y mantiene las ganas de beber.

Muchas personas que siguen programas de adelgazamiento, o que tienen que pesar determinados kilos para poder competir en una modalidad concreta, restringen el consumo de líquidos lo que les puede llevar a una deshidratación y originar anomalías cardiovasculares por los desequilibrios de los electrolitos.

6.4. VALORACIÓN DEL PESO CORPORAL

El tamaño, la complexión y la composición corporal de un/una deportista juegan un papel muy importante en el éxito deportivo. El tipo corporal ideal varía con cada deporte:

- ❑ Los/as deportistas que tienen que recorrer largas distancias se esfuerzan por estar delgados/as para que así, la carga que tienen que arrastrar durante la carrera, sea mínima.
- ❑ El luchador de sumo intenta maximizar su peso ya que en este deporte se dice que el más grande es el mejor.
- ❑ Hay deportes en los que se establecen estrictas normas de peso para los participantes, lo que, a veces, les hace perder grandes cantidades de peso en poco tiempo.

La cineantropometría se define como la ciencia que estudia el tamaño, la forma, proporcionalidad, composición corporal, maduración biológica y función corporal, con el objeto de entender el proceso del crecimiento, el ejercicio físico, el rendimiento deportivo y la nutrición.

6.4.1. ÍNDICES CORPORALES

Uno de los objetivos fundamentales de la exploración cineantropométrica consiste en valorar el crecimiento y las relaciones entre diferentes segmentos y proporciones del cuerpo.

Los índices son la relación entre dos medidas corporales, generalmente entre la talla y el peso, y se van a utilizar para valorar la obesidad y el riesgo para la salud.

El índice más empleado es el de Quetelet: peso en kg/talla en metros, al cuadrado. Sus valores normales se sitúan entre 15.2 y 19.9.



6.5. TRASTORNOS ALIMENTARIOS

En la infancia y la adolescencia comienzan ya a definirse muchas de las costumbres alimentarias que se van a tener de adulto, pero también pueden empezar a aparecer alteraciones de los patrones alimentarios. Es importante establecer estándares de peso para los/as deportistas y población en general. Casi siempre, la mejor forma de conseguirlo es usando un intervalo de valores del peso graso que se consideran aceptables basándose en el deporte, la edad y el sexo.

Las pérdidas de peso excesivas pueden causar problemas para la salud, tales como deshidratación, fatiga crónica, trastornos alimentarios, disfunciones menstruales y trastornos minerales óseos.

Los/as deportistas que están por encima de su peso adecuado, deben reducirlo gradualmente, no más de 1 kg por semana. Esto se conseguirá con una dieta buena y equilibrada (entre 200 y 500 kcal menos que su consumo energético diario, ya que con una disminución mayor la pérdida es, en gran parte, de agua) y un incremento de actividades que requieren capacidad de resistencia.

Algunas de las alteraciones alimentarias son:

- ❑ Anorexia nerviosa: la característica de esta alteración se centra en la obsesión por la delgadez. Esta obsesión incluye un intenso miedo a ganar peso y engordar (a pesar de un peso corporal bajo) y la pérdida de la menstruación regular. La continuidad de este cuadro da lugar a una entidad clínica denominada tríada de la deportista (trastornos de la conducta alimentaria, amenorrea y osteoporosis). La anorexia comienza habitualmente en la adolescencia, es más frecuente en mujeres y, sobre todo, en personas que practican deportes en los que es necesario mantener un peso bajo. En este caso, el sujeto deja de comer y cuando se le obliga a ello, utiliza purgantes, diuréticos, exceso de ejercicio,..., para perder peso. Todo esto puede llevar a descompensaciones del sodio y el potasio, que pueden alterar la función cardíaca y conducir a la muerte súbita. La identificación de este proceso en fases avanzadas es bastante sencilla, pero no lo es en las primeras fases, que es cuando se puede corregir más fácilmente.
- ❑ Bulimia: las condiciones en las que se produce son las mismas que la anorexia nerviosa, sólo que en la bulimia, el rasgo principal es la deglución de grandes cantidades de alimento seguidas de purgas y de provocación del vómito.
- ❑ Obesidad infantil: es la enfermedad nutricional crónica más frecuente en Occidente. Se trata de un estado caracterizado por el desarrollo exagerado del volumen graso con respecto al volumen magro. Las causas que la originan son: hábitos alimentarios inadecuados, bajos niveles de actividad física, factores genéticos o factores endocrinometabólicos. El crecimiento del tejido adiposo tiene lugar tanto por hipertrofia, es decir, aumento del tamaño de las células adiposas, como por hiperplasia, es decir, incremento del número de adipocitos. Según en qué etapa de desarrollo esté el niño, se producirá un fenómeno u otro; la hiperplasia es irreversible, mientras que la hipertrofia se corrige con la reducción de peso.

6.6. AYUDAS ERGOGÉNICAS

Ergogénesis significa producción de energía, por lo que las ayudas ergogénicas son sustancias y procedimientos que mejoran la capacidad de trabajo físico, la función fisiológica o el rendimiento deportivo; cuando esas sustancias reducen el rendimiento, se llaman ergolíticas.

Las ayudas ergogénicas pueden ser:

- ❑ Manipulaciones mecánicas: zapatillas, bicicleta...
- ❑ Manipulaciones psicológicas: por ejemplo, la hipnosis.
- ❑ Manipulaciones fisiológicas: como el dopaje sanguíneo.
- ❑ Manipulaciones farmacológicas: por ejemplo, el bicarbonato. Hay otras sustancias consideradas como dopantes: anfetaminas, diuréticos, esteroides anabolizantes,...
- ❑ Manipulaciones nutricionales: sobrecarga de carbohidratos.

La lista de posibles ayudas ergogénicas es larga, pero el número de las que realmente poseen propiedades ergogénicas, es menor. De hecho, algunos mecanismos supuestamente ergogénicos



pueden, en realidad, perjudicar el rendimiento. Además está el fenómeno placebo, lo que complica el estudio de las cualidades ergogénicas porque hay que distinguir entre el propio efecto placebo y las verdaderas respuestas a la sustancia que se está probando.

Las ayudas ergogénicas más utilizadas son:

- ❑ Hidratos de carbono: se pueden hacer dietas de sobrecompensación en deportes intensos y de larga duración. También se ha demostrado que las bebidas carbonatadas son útiles tanto antes como durante la competición.
- ❑ Lípidos: los ácidos grasos omega-3 estimulan la liberación de la hormona de crecimiento y presentan efectos anabolizantes.
- ❑ Proteínas: asociando el entrenamiento de fuerza a una mayor ingesta de proteínas se produce un aumento en la masa muscular. Parece ser que el efecto beneficioso de este aporte extra se estabiliza a partir de los 2 g de proteína por kg de peso al día.
- ❑ Vitaminas y minerales: sobre todo, los que producen efectos antioxidantes.
- ❑ Creatina: parece que resulta útil en deportes explosivos. El efecto beneficioso se debe tanto a una rápida síntesis de ATP como a que tampona los iones hidrógeno intracelulares disminuyendo de esta forma la fatiga muscular. La sobrecarga eficaz de creatina tiene lugar con la ingestión de 20 g de monohidrato de creatina durante 6 días consecutivos. La toma de 2 g/día, en los días sucesivos, mantiene elevadas las concentraciones elevadas de ese complemento.
- ❑ Bicarbonatos y otros tampones: son útiles en ejercicios anaeróbicos lácticos, ya que tamponan el exceso de hidrogeniones, retrasando la fatiga y aumentando el rendimiento. Efectos negativos: pueden producir molestias gastrointestinales, calambres, hinchazón y diarrea.
- ❑ Cafeína: tiene efecto ergogénico en ejercicios prolongados de resistencia y en los intensos de corta duración. Parece que el efecto ergogénico es consecuencia de una utilización más fácil de las grasas como combustible durante el ejercicio, lo que ahorra las reservas limitadas de glucógeno del organismo. Efectos negativos: cansancio, alteraciones del ritmo cardíaco, cefaleas, insomnio e irritabilidad nerviosa. También actúa como diurético, por lo que puede ser perjudicial cuando el ejercicio se realiza en un ambiente caluroso.
- ❑ Otros compuestos: el piruvato, el ginseng,...



6.7. RESUMEN

- ❑ Los nutrientes que ingerimos, cotidianamente, proporcionan la energía para el mantenimiento de todas las funciones orgánicas del cuerpo humano, tanto en reposo como durante el ejercicio.
- ❑ Las necesidades calóricas, en general, dependen de la composición y tamaño corporal, del sexo, de la edad, del grado de actividad física y de la composición de la dieta.
- ❑ Los nutrientes pueden ser: energéticos (hidratos de carbono, grasas y proteínas) y no energéticos (vitaminas, minerales y agua).
- ❑ Los hidratos de carbono aportan 4 cal/gr. Los alimentos ricos en hidratos de carbono son: los cereales, el pan, las galletas,... El aporte de los mismos tiene que suponer el 55-60% del total de calorías, de las cuales, menos de un 10% serán de índice glucémico alto.
- ❑ El índice glucémico está en relación con la variación del nivel de glucosa en sangre que se produce con la ingestión de un alimento.
- ❑ El SNC es el encargado de mantener un nivel de glucosa adecuado en sangre, ya que, por ejemplo el propio sistema nervioso, sólo utiliza la glucosa como sustrato energético.
- ❑ Las proteínas están formadas por aminoácidos. Los aminoácidos esenciales son los que no se pueden sintetizar en el organismo. Las proteínas de origen animal son proteínas completas y las proteínas de origen vegetal son proteínas incompletas pero, comiendo vegetales variados, se puede conseguir un aporte de todos los aminoácidos esenciales.
- ❑ Las proteínas aportan 4 cal/gr. Las necesidades de proteínas varían con la edad, la actividad física que se desarrolla,..., pero en general, no debe ser superior al 10-15% de las calorías totales.
- ❑ Como orientación, se puede decir que: las grasas de procedencia animal y las de bollería son las saturadas y que van a dar lugar al aumento de LDL-colesterol y las grasas de procedencia vegetal son las insaturadas y van a dar lugar al aumento de HDL-colesterol.
- ❑ Las grasas aportan 9 cal/g y se recomienda que no excedan el 30% de la ingesta calórica total, y que de esa cantidad, por lo menos el 70%, sea de ácidos grasos insaturados.
- ❑ Tanto las necesidades de minerales como de vitaminas, en deportistas, pueden estar aumentadas, pero, casi siempre, se cubren con una dieta adecuada.
- ❑ El agua supone el principal componente del organismo. Las necesidades de agua son: 1 mL por caloría consumida ó 1.5 L al día.
- ❑ Un/una deportista, a la hora de confeccionar su dieta, tiene que tener en cuenta el gasto energético añadido de su actividad, así como que sea lo más equilibrada posible. Es importante mantener una alimentación correcta durante todo el periodo de entrenamiento.
- ❑ En competición, o en entrenamiento, deben consumirse líquidos de forma regular, y además, deben hacerse aportes extras tanto al comenzar como al finalizar el ejercicio.
- ❑ El tamaño, la complexión y la composición corporal de un/una deportista juegan un papel muy importante en el éxito deportivo. El tipo corporal ideal varía con cada deporte.
- ❑ En la infancia y en la adolescencia comienzan a establecerse las costumbres alimentarias que van a persistir en la edad adulta; pero también, pueden aparecer alteraciones de los patrones alimentarios.
- ❑ Los trastornos alimentarios más frecuentes, en la actualidad, dan lugar a cuadros como: la anorexia nerviosa, la bulimia y la obesidad infantil.
- ❑ Ayuda ergogénica se define como cualquier sustancia o procedimiento que mejora la capacidad de trabajo físico, la función fisiológica o el rendimiento deportivo. La lista de posibles ayudas ergogénicas es larga, pero el número de las que realmente poseen propiedades ergogénicas, es menor.

SÍNTESIS DE IDEAS FUNDAMENTALES

- ❑ Hasta que el cartílago de crecimiento no se haya cerrado totalmente, no es conveniente realizar entrenamientos fuertes.
- ❑ Tanto la contracción como la relajación son procesos activos, por lo que necesitan del ATP.
- ❑ Las curvaturas de la columna vertebral le confieren resistencia para poder soportar el peso del resto del cuerpo y facilitan el equilibrio necesario para estar de pie y andar.
- ❑ Una musculatura abdominal fuerte descarga la zona lumbar y estabiliza la columna vertebral, ya que los músculos abdominales son antagonistas de los dorsales.
- ❑ El sistema nervioso está organizado para detectar cambios, tanto en el medio interno como en el externo, evaluar esa información y responder provocando modificaciones.
- ❑ Según la categoría del movimiento se va a corresponder con un nivel de función del SNC diferente: los movimientos voluntarios se corresponden con el nivel cortical, los movimientos voluntarios automatizados se corresponden con un nivel subcortical y el movimiento reflejo se corresponde con el arco reflejo.
- ❑ La contracción de un músculo exige la llegada de un impulso eléctrico a través del sistema nervioso. En los músculos esqueléticos la contracción es voluntaria.
- ❑ Se llama unidad motora al conjunto formado por un nervio motor y todas las fibras musculares que inerva.
- ❑ Las funciones necesarias para mantener la estabilidad del medio interno se encuentran reguladas por el sistema nervioso y el endocrino. El sistema nervioso es el responsable de las respuestas rápidas y cortas y el sistema endocrino de las respuestas lentas y largas.
- ❑ Los riñones son los órganos más importantes para el mantenimiento del equilibrio hidroelectrolítico y ácido-básico.
- ❑ El sistema inmunológico se encarga de la defensa de la integridad biológica del organismo a través de la detección y destrucción de las células extrañas.
- ❑ La temperatura del cuerpo humano se mantiene siempre, más o menos, constante.
- ❑ El pH de la sangre se tiene que mantener ligeramente alcalino (7-7.4). En el esfuerzo, casi siempre, hay una acidosis producida por el CO₂ y el ácido láctico.
- ❑ Uno de los términos que relacionan las ciencias biológicas con la educación física y el deporte es la producción de energía.
- ❑ El ATP es la moneda energética del organismo.
- ❑ En las actividades físicas se produce una aportación energética tanto del sistema aeróbico como del anaeróbico. Depende del tipo de esfuerzo de que se trate, predominará uno u otro.
- ❑ La forma física se asienta en unas capacidades que permiten al individuo ejecutar un movimiento. Las cualidades físicas básicas son: resistencia, fuerza, velocidad y flexibilidad.
- ❑ Una buena elasticidad evita las lesiones y facilita los movimientos.
- ❑ Las necesidades calóricas, en general, dependen de la composición y tamaño corporal, del sexo, de la edad, del grado de actividad física y de la composición de la dieta.
- ❑ El SNC es el encargado de mantener un nivel de glucosa adecuado en sangre.
- ❑ Las necesidades de agua son de 1 mL por caloría consumida. En competición, o entrenamiento, deben consumirse líquidos de forma regular y deben hacerse aportes extras.
- ❑ Un/una deportista tiene que tener en cuenta el gasto energético añadido de su actividad, así como que sea lo más equilibrada posible. Es importante mantener una alimentación correcta durante todo el periodo de entrenamiento.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Astrand, R. 1985. Fisiología del trabajo físico. Madrid: Panamericana.

McArdle, W., Katch, F., Katch, V. 2004. Principios de fisiología del ejercicio. McGraw-Hill / Interamericana.

Thibodeau G., Patton, K. 2000. Anatomía y Fisiología. Harcourt.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Billat, V. 2002. Fisiología y Metodología del entrenamiento. Barcelona: Paidotribo.

Córdova, A. 1996. Compendio de Fisiología para las ciencias de la salud. Madrid: Interamericana.

Duncan Mac Dougall, J., Howard Wenger, A., Howard Green, J. 1995. Evaluación Fisiológica del Deportista. Barcelona: Paidotribo.

Guillén del Castillo, M., Linares Girela, D. 2002. Bases biológicas y fisiológicas del movimiento humano. Madrid: Panamericana.

Gorrotxategi, A., Aranzabal, P. 1996 El Movimiento Humano. Madrid: Editorial Gymnos.

López Chicharro, J., Fernández Vaquero, A. 2001. Fisiología del ejercicio. Madrid: Panamericana.

Moore, L. 1995. Anatomía con orientación clínica. Madrid: Panamericana.

Wilmore J.H., Costill, D. 2000. Fisiología del esfuerzo y del deporte. Barcelona: Paidotribo.

Wirhed, R. 1989. Habilidad atlética y anatomía del movimiento. Barcelona: Edika-Med. S.A.



KIROLAREN EUSKAL ESKOLA ESCUELA VASCA DEL DEPORTE

APUNTES DEL BLOQUE COMÚN DE LOS CURSOS DE ENTRENADORES Y ENTRENADORAS

NIVEL II

ÁREA DEL COMPORTAMIENTO Y DEL APRENDIZAJE

Responsable de área: Saioa Telletxea

Licenciada en Psicología

Postgrado especialista universitario en optimización en Actividad Física y Deporte.



INTRODUCCIÓN

Mediante este área del Comportamiento y del Aprendizaje, pretendemos lograr los siguientes objetivos:

- ❑ Comprender la importancia de los aspectos psicológicos en el aprendizaje de las habilidades deportivas.
- ❑ Conocer los rasgos fundamentales de la estructura de la personalidad.
- ❑ Conocer los factores y problemas emocionales ligados al entrenamiento y a la competición deportiva.
- ❑ Conocer los métodos de intervención psicológica del/la técnico/a deportivo/a.
- ❑ Conocer los rasgos que caracterizan a la sociedad actual y a las funciones del deporte en ella.

Para su consecución, el contenido de este texto se ha estructurado en los siguientes apartados:

- ❑ Elementos de la psicología.
- ❑ Procesos básicos del comportamiento humano.
- ❑ Análisis psicológico del entrenamiento y de la competición deportiva.
- ❑ Análisis sociológico del deporte actual.



1. ELEMENTOS DE LA PSICOLOGÍA

Este capítulo se divide en:

- 1.1. Introducción a la psicología de la actividad física y del deporte
- 1.2. Psicología del deporte: concepto, definición y objetivos
- 1.3. Papel de la psicología en el aprendizaje de habilidades deportivas
- 1.4. Componentes del programa de preparación psicológica
- 1.5. Resumen

1.1. INTRODUCCIÓN A LA PSICOLOGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE

El deporte es uno de los fenómenos sociales más importantes del siglo XXI. Cada vez hay más psicólogos/as que se interesan por las interacciones que se producen en las situaciones deportivas, tanto para investigar los procesos psicológicos que en ellas se desarrollan como para aplicar técnicas de intervención psicológicas.

En una situación deportiva, se pueden estudiar los principales procesos psicológicos básicos. Así, un/a deportista cuando realiza sus entrenamientos ha de aprender nuevas respuestas motrices y tácticas propias del deporte, y ha de prestar atención a determinadas claves perceptivas de su juego y, tal vez, del juego del/a contrario/a. El/a deportista acude a los entrenamientos con un estado motivacional y emocional que depende de los últimos resultados conseguidos y de toda su historia deportiva. Dicho estado variará, también, a lo largo de la sesión de preparación, según el tipo de instrucciones que reciba de su entrenador/a y/o de las reflexiones que el/a deportista se haga a sí mismo en diferentes momentos del entrenamiento. Esta situación ha propiciado el desarrollo de un nuevo campo de investigación y aplicación de la Psicología: la psicología del deporte.

La psicología del deporte y del ejercicio físico es el estudio científico de las personas y su conducta en el contexto del deporte y la actividad física.

La psicología del deporte se considera como una subdisciplina dentro de las Ciencias del Deporte por parte de algunos autores estadounidenses (Feltz, D. L. 1989; Gill, D. 1986; Morgan, W. P. 1989), o como un área de estudio en la que se aplican los principios de la Psicología por parte de otros autores americanos y por la mayoría de los europeos (Hanin, Y. L. 1992; Roca, J. 1996; Smith, R. E. 1989b y Vanek, M. y Cratty, B. J. 1970).

1.1.1. ¿QUÉ ES Y QUÉ ESTUDIA LA PSICOLOGÍA DEL DEPORTE?

La psicología del deporte es un campo de aplicación de la propia Psicología, cuyos principios determinan qué se aplicará en cada área. La progresiva especialización indica cómo y en qué direcciones se aplicarán los principios psicológicos.

En lo que a su estudio se refiere siguiendo a Weinberg R. S. y Gould, D. (1995) y Williams J. M. y Straub, W. F. (1986), podríamos decir que la psicología del deporte estudia fundamentalmente:

- Los factores psicológicos que influyen en la participación y en el rendimiento deportivo.
- Los efectos psicológicos derivados de la participación en un programa deportivo o de ejercicio físico.

Por tanto, esta disciplina examina el papel de aquellos factores psicológicos que inciden en la iniciación y en el mantenimiento de la práctica deportiva (orientación motivacional, estilo de comunicación del/a entrenador/a, expectativas de los padres/madres) así como en el rendimiento del/la deportista (retroalimentación del/a entrenador/a, autoconfianza, autocontrol emocional, estilo atencional). En cuanto al segundo aspecto, la psicología del deporte analiza los efectos



psicológicos positivos (reducción de la ansiedad, mejora de la autoestima, mejora de la autoconfianza) y negativos (trastornos alimentarios, burnout) derivados de la práctica, tanto del deporte recreativo o lúdico como del deporte espectáculo o de alto rendimiento.

1.2. PSICOLOGÍA DEL DEPORTE: CONCEPTO, DEFINICIÓN Y OBJETIVOS

1.2.1. CONCEPTO

Delimitar la naturaleza de la psicología deportiva no es tarea fácil, pues no sólo existen diferentes perspectivas en este campo, sino también hay diferentes ópticas en el papel que deben desempeñar los/as psicólogos/as en el deporte. Estos hechos producen numerosas definiciones.

Una definición siguiendo un criterio de mayor utilidad sería la siguiente: la psicología deportiva es una subdisciplina de la psicología que aplica los principios de la psicología en el ámbito deportivo y del ejercicio físico.

Esta definición pretende afirmar, en primer lugar, que allí donde haya una conducta deportiva o una actividad física siempre están presentes los componentes psíquicos. No existe, por tanto, ninguna actividad deportiva de la que se pueda excluir la vertiente psicológica. Por otra parte, esta definición pretende integrar los elementos deportivos y de la actividad física. Y, por último, pretende incluir el estudio de la actividad física humana en todas sus formas y en todos los deportes. Así pues, desde esta perspectiva: la psicología del deporte es la Psicología aplicada a los/as deportistas y a las situaciones donde se desarrolla el deporte y el ejercicio físico.

1.2.2. DEFINICIÓN

La perspectiva que aquí adoptaremos es la de considerar la psicología deportiva como una subdisciplina de la Psicología que pretende la aplicación de los principios del saber psicológico al campo del deporte.

Por tanto, la psicología deportiva estudia todas las interacciones que se dan en la situación deportiva.

1.2.3. OBJETIVOS

Cuando el/a psicólogo/a se acerca al mundo de la actividad física para intervenir sobre ella, es importante que delimite el objetivo de su intervención, porque esta precisión va a definir sus objetivos, su tipo de intervención y su seguimiento profesional.

Por supuesto que si trabaja en deporte escolar, tratar de reforzar el rendimiento como meta supone una equivocación, puesto que el objetivo máximo y básico del deporte escolar es el aprendizaje de una serie de habilidades motoras (y es hacia esa meta hacia la que el/la psicólogo/a tendrá que dirigir su intervención). Sin embargo, en el caso de que el/a psicólogo/a decida trabajar con deportistas de alto nivel, cuyo objetivo es dar el máximo rendimiento que pueden alcanzar, su objetivo será reforzar esta idea a través del control de determinadas variables psicológicas.

APRENDIZAJE MOTOR (Deporte Escolar)	SALUD, GRUPOS ESPECIALES (Rehabilitación)
OBJETIVO	
DEPORTE COMO PROFESIÓN (Alta competición)	DEPORTE COMO OCIO Y DISFRUTE (Animación deportiva)

1.2.4. FUNCIONES DEL/LA PSICÓLOGO/A

Los profesionales de la psicología pueden realizar tres funciones básicas:

- ❑ Clínica: cuando ha de solucionar problemas psicológicos creados por la práctica deportiva (trastornos alimentarios, secuelas psicológicas de lesiones, etc).
- ❑ Educativa: cuando ha de ejercer una función educativa que comprenda dos niveles diferentes:
 - Como Docente: cuando enseña a deportistas, entrenadores/as, árbitros, etc.
 - Como Asesor/a: cuando dentro de un club o federación ofrece servicios psicológicos de apoyo a entrenadores/as, deportistas, padres/madres o directivos/as para optimizar el rendimiento y el bienestar. Y para prevenir los problemas psicológicos derivados del entorno deportivo.
- ❑ Investigadora: cuando como especialista en una ciencia básica genera nuevos conocimientos sobre los procesos psicológicos básicos aplicados a la actividad física y del deporte.

1.2.5. COMETIDOS DE LA PSICOLOGÍA DEPORTIVA

Una función primaria de la psicología deportiva es la aplicación de tres áreas importantes: la evaluación, la investigación y la intervención.

- ❑ Evaluación: la medición del comportamiento de individuos y equipos en interacciones específicas con el fin de descubrir, clasificar, explicar y predecir la conducta del/a deportista.
- ❑ Investigación.
- ❑ Intervención: la aplicación de técnicas que producen incremento de la ejecución deportiva, así como la eliminación de las conductas que lo impiden (ansiedad, falta de concentración etc.) la intervención puede darse a nivel individual, a nivel de equipo o de instituciones en las que se efectúa la práctica deportiva. Todo ello con el fin de potenciar su rendimiento.

1.2.6. ORIENTACIONES TEÓRICAS DE LA PSICOLOGÍA DEL DEPORTE Y DEL EJERCICIO FÍSICO

- ❑ Conductual: Consideran que los determinantes principales de la conducta de un/a deportista proceden del entorno. El centro de atención está en la forma en que los factores del ambiente influyen en la conducta.
- ❑ Psicofisiológica: Estudian la conducta durante la práctica deportiva mediante el examen de los procesos fisiológicos cerebrales y su influencia en la actividad física.
- ❑ Cognitivo-Conductual: Asumen que la conducta está determinada tanto por el entorno como por las cogniciones (pensamientos); por el modo en que la persona interpreta el entorno. El pensamiento es central en la determinación de la conducta.

1.3. PAPEL DE LA PSICOLOGÍA EN EL APRENDIZAJE DE HABILIDADES DEPORTIVAS

La actividad física y deportiva adquiere una importancia esencial en las primeras edades, ya que influye en la integración y formación personal.

A partir de los años 80 la psicología del deporte reconoce la gran importancia de la práctica deportiva infantil, porque:

- ❑ Hay un aumento en la participación de los/as jóvenes en la práctica deportiva.
- ❑ Los/as niños/as se implican intensamente en el deporte.
- ❑ La participación deportiva llega a su máximo nivel en un momento decisivo de la vida del/a niño/a.



- ❑ La participación en el deporte puede ofrecer grandes ventajas si aquélla se adecua a las necesidades formativas y de desarrollo integral del/a niño/a.

En los últimos veinte años la participación de los/as jóvenes en competiciones deportivas organizadas ha aumentado notablemente por cuatro razones:

- ❑ La gran importancia social del deporte en nuestra cultura y el reconocimiento de su papel en la formación de los/as niños/as.
- ❑ El interés de los clubes y patrocinadores en la promoción de deportistas promesas.
- ❑ La promoción de programas deportivos para poblaciones especiales: pre-delinquentes, marginados sociales, etc.
- ❑ La valoración por la mayor parte de los/as niños/as del deporte como una actividad agradable y divertida.

1.3.1. EFECTOS PSICOLÓGICOS DE LA PRÁCTICA DEPORTIVA

Numerosos autores consideran la participación deportiva como parte importante del proceso de socialización de los/as niños/as en el que intervendrían procesos de maduración emocional y de integración psicosocial de cara a una adecuada adaptación del/a niño/a al mundo que le rodea.

Es tarea de los agentes de la educación deportiva (educadores/as físicos, entrenadores/as, psicólogos/as del deporte, preparadores/as físicos, fisioterapeutas, etc.) incentivar la práctica de un deporte sano y capaz de proporcionar a los/as jóvenes, capacidades y habilidades que les permitan obtener mayores beneficios tanto físicos como psicológicos.

Ya que los/as niños/as tienen una gran motivación por practicar deporte se debería aprovechar para utilizarlo como una herramienta educativa y así, se podrían obtener los siguientes beneficios:

- ❑ Optimizar el desarrollo físico de los/as niños/as que lo practican, favoreciendo que sean personas más sanas ahora y en el futuro.
- ❑ Propiciar que los/as niños/as adquieran el hábito saludable de hacer ejercicio físico, previniendo de las consecuencias negativas que tiene el sedentarismo.
- ❑ Desarrollar otros hábitos saludables, como los alimentarios, de higiene y de cuidado personal.
- ❑ Ocupar el tiempo libre y relacionarse con otros/as niños/as que también se interesan por el deporte.

La correcta utilización de la práctica deportiva permite desarrollar valores personales y sociales que formarán parte de la personalidad de los/as deportistas. Entre los valores que se pueden fomentar:

- ❑ Asumir responsabilidades.
- ❑ Aceptar y cumplir compromisos con los demás y con uno mismo.
- ❑ Ser exigente con uno mismo; pero aceptando las propias limitaciones.
- ❑ Ser perseverante realizando el máximo esfuerzo posible: no abandonar con cualquier excusa, ni conformarse fácilmente, aprendiendo a luchar y a ser constante, trabajando disciplinadamente para conseguir lo que uno/a se propone.
- ❑ Ser capaz de trabajar en equipo: pensando en los intereses colectivos, sacrificando planteamientos egoístas en beneficio del grupo, cooperando con los demás para conseguir objetivos comunes.
- ❑ Aceptar y respetar las normas, compitiendo con honestidad, sin trampas.
- ❑ Aceptar equilibradamente las victorias y las derrotas, los éxitos y los fracasos.
- ❑ Respetar a los/as demás.
- ❑ Ser tolerante y solidario/a con otras personas.

El deporte puede ayudar a desarrollar recursos psicológicos valiosos, que contribuyan al funcionamiento eficaz, a la mejora de la salud y el bienestar de las personas.



- Ayuda a desarrollar la capacidad atencional de los/as jóvenes deportistas incluyendo su capacidad de concentración.
- Proporciona experiencias que ayudan a percibir que uno/a es capaz de controlar las cosas que le importan, en lugar de sentirse indefenso/a.
- Desarrolla y fortalece la autoconfianza.
- Mejora el autoconcepto y la autoestima.
- Aumenta la capacidad de autocontrol.

1.3.2. PRÁCTICA DEPORTIVA INFANTIL: ELEMENTOS CLAVE, OBJETIVOS QUE DEBE CUMPLIR Y LÍNEAS DE INTERVENCIÓN

La iniciación deportiva se considera como una interacción de tres elementos fundamentales: el deportista, los/as padres/madres y el/la entrenador/a.

Los objetivos del deporte base:

- Objetivos físicos: aprendizaje de nuevas habilidades técnicas y mejora de la condición física.
- Objetivos psicológicos: aprendizaje del liderazgo, autodisciplina, cooperación y competición, deportividad y autoconfianza.
- Objetivos sociales: encontrarse con los/as amigos/as y hacer nuevas amistades.

El trabajo del/la psicólogo/a en este contexto puede ser:

- Directo: enseñar a los/as niños/as a manejar situaciones deportivas específicas que les dificultan el desarrollo de una identidad positiva. Formar a los/as niños/as en un mayor conocimiento sobre sus posibilidades en el deporte y en las variables psicológicas que se ven implicadas en él, para optimizar el rendimiento deportivo del/a niño/a y sacar el máximo provecho de la influencia del deporte en el proceso de socialización.
- Indirecto: asesorar al/a entrenador/a en cuestiones de planificación, comunicación, motivación, cohesión de equipo, establecimiento de objetivos, etc... y a los/as padres/madres en cuanto a cuál es la actitud más adecuada para una buena educación deportiva de su hijo/a, y qué tipo de relación es la más conveniente tanto con el/a entrenador/a como con su hijo/a.

1.3.3. ASPECTOS PSICOLÓGICOS RELEVANTES DEL DEPORTE INFANTIL

Consideramos que los aspectos psicológicos del deporte infantil más relevantes son:

- Los motivos de participación en el deporte infantil.
- Las razones por las que los/as jóvenes abandonan el deporte.
- El estrés de competición en los/as jóvenes deportistas.
- Las estrategias de afrontamiento de los/as niños/as para superar el estrés competitivo
- Los efectos de la competición en la salud y el desarrollo de los/as niños/as.
- Las destrezas de los/as entrenadores/as para comunicarse mejor con sus deportistas.
- Las conductas de los/as entrenadores/as y sus efectos en los/as niños/as.
- Las estrategias para motivar a los/as deportistas jóvenes.
- El desarrollo de la deportividad en los/as deportistas jóvenes.
- Las estrategias para desarrollar la autoconfianza y el autoconcepto.



1.4. COMPONENTES DEL PROGRAMA DE PREPARACIÓN PSICOLÓGICA

Para una buena contribución al desarrollo de las personas, todo programa de preparación psicológica debe integrar los siguientes componentes:

- ❑ Características del/a deportista: edad, nivel competitivo, historia deportiva, aspiraciones, recursos, apoyo social y familiar, etc.
- ❑ Requisitos técnicos del deporte: lugar de entrenamiento, duración de las competiciones, el entorno donde se celebran, requisitos necesarios físicos y psicológicos para competir en esa actividad (fuerza, velocidad, concentración, atención...)
- ❑ Fases y objetivos específicos del entrenamiento y la competición.

1.5. RESUMEN

- ❑ La psicología del deporte y del ejercicio físico es el estudio científico de las personas y su conducta en el contexto del deporte y la actividad física.
- ❑ La psicología deportiva es una subdisciplina de la psicología que aplica los principios de la psicología en el ámbito deportivo y del ejercicio físico.
- ❑ Funciones básicas del psicólogo/a:
 - F. Clínica
 - F. Educativa
 - F. Investigadora
- ❑ Cometidos de la psicología deportiva:
 - La Evaluación
 - La Investigación
 - La Intervención
- ❑ Orientaciones teóricas de la psicología del deporte y del ejercicio físico:
 - Orientación Conductual
 - Orientación Psicofisiológica
 - Orientación Cognitivo-Conductual
- ❑ Beneficios de la práctica deportiva:
 - Optimizar el desarrollo físico de los/as niños/as.
 - Propiciar el hábito saludable de hacer ejercicio físico; previniendo las consecuencias negativas del sedentarismo.
 - Favorecer el desarrollo de hábitos saludables.
 - Ocupar el tiempo libre y relacionarse con otros/as niños/as que también se interesan por el deporte.
- ❑ Objetivos del deporte base:
 - Objetivos físicos: aprendizaje de nuevas habilidades técnicas y mejora de la condición física.
 - Objetivos psicológicos: aprendizaje del liderazgo, autodisciplina, cooperación y competición, deportividad y autoconfianza.
 - Objetivos sociales: hacer amistades.



2. PROCESOS BÁSICOS DEL COMPORTAMIENTO HUMANO

Este capítulo se divide en:

- Introducción al comportamiento humano
- Características de personalidad
- Desarrollo del carácter
- Personalidad y deporte
- Ejercicio físico y cambios en la personalidad y el funcionamiento cognitivo
- Personalidad: diferencias individuales y ejecución deportiva
- Desarrollo psicológico de los/las niños/as a través del deporte
- Resumen

2.1. INTRODUCCIÓN AL COMPORTAMIENTO HUMANO

La conducta del ser humano es un continuo proceso de adaptación al medio en que vive y una incesante búsqueda de satisfacción de las necesidades que experimenta.

- Evolución y comportamiento: El comportamiento, la acción, es la característica esencial de los seres vivos. Mediante su comportamiento, el animal entra en relación con su medio ambiente con el fin de alimentarse, reproducirse, satisfacerse. Desde un punto de vista biológico, esta relación con el entorno, posibilitada por el comportamiento, permite mantener el equilibrio interno del organismo, un equilibrio imprescindible para seguir viviendo. Comportarse es adaptarse, aunque cabe también añadir que el comportamiento permite la adaptación, ya que hay comportamientos no adaptativos.
- La herencia biológica y la herencia cultural: La herencia biológica permite explicar la transmisión de la mayor parte de las características orgánicas y fisiológicas. La conducta está estrechamente vinculada al sistema nervioso central. El hombre hereda un cerebro que le permite realizar multitud de aprendizajes, pero para ello se precisa un ambiente que enseñe o que permita aprender. Los/as niños/as aprenden comportamientos distintos en función de la cultura de cada uno de los grupos sociales en que están integrados.
- Conductas innatas: El ser humano cuando nace cuenta ya con una serie de comportamientos reflejos. Este número de conductas es elevado; son aquellas que facilitan la puesta en marcha de los procesos de interacción del/a niño/a con su entorno social: el llanto, la sonrisa, la succión, la respuesta sensorial (ver, oír, tocar etc.) y la actividad general.
- Interacción y comportamiento: Para comprender la génesis del comportamiento humano es preciso conocer su fenómeno esencial: el aprendizaje. Que un individuo aprenda supone que su comportamiento experimente algún tipo de modificación o cambio en función de algún género de influencia ambiental. Desde pequeño el/a niño/a no sólo recibe influencias de los adultos, sino también de los/as niños/as de su edad. En estas edades, es común el comienzo de amistades en las que resulta decisiva la relación individuo-individuo.
- Comportamiento instrumental u operante: La mayor parte de los comportamientos que se desarrollan en una interacción social son de carácter instrumental. Cuando actuamos intencionadamente, la conducta que desarrollamos es fruto de una historia anterior en que ha resultado reforzada.
- Aprendizaje por imitación y observación: No todos los comportamientos son fruto de lo que sucede inmediatamente antes o después de haberse emitido la conducta en cuestión. Puede bastar observar el comportamiento de otras personas para reproducirlo o imitarlo. La imitación es uno de los motores esenciales del aprendizaje humano. Para imitar, para aprender imitando, hay que aprender a imitar. Los modelos sociales se van multiplicando y los comportamientos imitados también. No cabe duda que cualquier comportamiento puede ser imitado.



- ❑ Motivación y comportamiento: Todo comportamiento gratificado tiende a repetirse, a aprenderse. Las motivaciones del comportamiento se basan en el sistema de reforzamiento experimentado por el sujeto. Todo comportamiento reforzado provoca en quien lo experimenta una respuesta emocional.
- ❑ Relación madre - hijo/a: La relación madre - hijo/a es la primera relación del ser humano. Lo que en ella se aprende, determina gran parte del comportamiento siguiente. Los comportamientos aprendidos por el/a niño/a en el seno de la interacción con su madre son el primer y básico eslabón de la cadena que le conducirá a adquirir la mayor parte de las conductas, los usos y las costumbres, las actitudes y los valores de la sociedad donde vive, en cuyo ámbito va a desarrollarse y desenvolverse. Las relaciones interpersonales y las influencias sociales son las determinantes esenciales del comportamiento humano.
- ❑ El aprendizaje del comportamiento verbal: El comportamiento verbal permite incrementar las posibilidades de comunicación social, de influencia mutua, de codificación, de recopilación cultural, etc. El lenguaje, hace que las personas adquieran múltiples comportamientos y modifiquen significativamente los que ya posee, sin pasar por experiencias reales. La máxima influencia que el lenguaje ejerce sobre el comportamiento humano se debe a que por medio de él, se crean y modifican las actitudes.
- ❑ Procesos cognitivos y comportamentales: El comportamiento de una persona depende de la situación en que se halla. Desde que recibe el impacto ambiental hasta que emite una respuesta, se produce un complejo proceso cognitivo. Es decir, un comportamiento es fruto de una situación planteada y de una compleja actividad cognitiva.
- ❑ Bases fisiológicas del comportamiento emocional: Las emociones no son comportamientos, pero muchos comportamientos humanos, están claramente determinadas o influidos por las emociones.
- ❑ Auto imagen y conducta: Nosotros/as percibimos nuestro cuerpo, nuestros movimientos, nuestro comportamiento y percibimos que constituimos parte de nuestro propio ambiente. En la medida que nos percibimos, influimos sobre nuestro comportamiento.
- ❑ Masculino y femenino: Todo grupo contempla la existencia de comportamientos predominantemente masculinos y de comportamientos esencialmente femeninos. Cada uno de estos tipos de conducta da lugar a lo que hemos dado en llamar masculinidad y femineidad.
- ❑ Grupo y comportamiento: Todo grupo humano supone un conjunto de personas que en un momento dado, interactúan entre sí, influyéndose mutuamente. La familia es el grupo por excelencia.
- ❑ Autocontrol de la conducta: El comportamiento humano puede autorregularse. El comportamiento autónomo se ejerce desde el interior del sujeto, es él quien controla y decide las características y contenidos de su conducta. Un individuo regula su propio comportamiento en la medida en que decide comportarse de una determinada manera con la intención de que las circunstancias que así crea le permitan comportarse del modo que realmente desea. Aprender autocontrol es aprender a resolver problemas, a planear autónomamente la propia vida.

2.2. CARACTERÍSTICAS DE PERSONALIDAD

El estudio de las características de personalidad se plantea por qué los motivos de las personas tienen fuerzas diferentes. Las diferencias individuales que se dan en el temperamento explican por qué algunas personas buscan actividades que aumenten su nivel de arousal (activación) mientras que otras prefieren las actividades que reducen sus niveles de arousal. Las tres características de personalidad relacionadas con el temperamento que se han estudiado en esta investigación son: la extraversión, la búsqueda de sensaciones y la intensidad de afecto. Las diferencias individuales de creencias de control explican las diferencias en la importancia que las personas le dan al control que tienen sobre las situaciones además de por qué algunas personas reaccionan tan fuertemente ante su pérdida. Dos características de personalidad relacionadas con creencias de control han sido el deseo de control y el patrón de conducta tipo A.



- Extraversión: es un rasgo general que engloba rasgos subordinados como la sociabilidad, el gusto por las aventuras etc. De acuerdo con Eysenck, H. J. (1971), las diferencias entre extraversión e introversión surgen de diferencias fisiológicas a nivel del sistema reticular activador ascendente (SRAA). Por tener un SRAA crónicamente subactivado, los extravertidos necesitan fuerte estimulación externa para que su activación alcance un nivel óptimo, y les lleva a buscar situaciones activantes y provocadoras de ansiedad como la competición y la actividad social. Los introvertidos, por tener un SRAA crónicamente sobreactivado, necesitan y prefieren una estimulación ambiental menos intensa, por lo que suelen realizar conductas más reservadas e inhibidas.
- Búsqueda de sensaciones: se define como la necesidad de vivir sensaciones y experiencias variadas, nuevas y complejas, y por la voluntad de arriesgarse física y socialmente con tal de tener esas experiencias. Los esfuerzos por tener sensaciones y experiencias nuevas y complejas llevan al buscador de sensaciones a:
 - La búsqueda de experiencias nuevas tales como la droga y el sexo.
 - Las conductas arriesgadas, por ejemplo los juegos de azar.
 - A ofrecerse como voluntario/a para realizar actividades poco frecuentes como participar en un experimento sobre la hipnosis.
- Intensidad de afecto: representa la fuerza con la que las personas viven sus experiencias. Las personas de afecto intenso viven sus emociones con fuerza y muestran hiperactividad emocional. Como en el caso de los extravertidos y los buscadores de sensaciones, las personas de afecto intenso tienen un sistema nervioso crónicamente subactivado y para poder incrementar su nivel de arousal exageran sus emociones hasta alcanzar un nivel óptimo. Por lo que suelen responder de manera excesivamente alegre a los acontecimientos vitales positivos y de manera excesivamente deprimida a los acontecimientos vitales negativos. Las personas de afecto estable viven sus emociones sin mucha intensidad y sus reacciones emocionales muestran pocos cambios.
- Deseo de control (DC): cuando la persona desea controlar su entorno activamente. Las personas altas en DC prefieren tomar sus propias decisiones, anticipar las situaciones, evitar depender de los/as demás y asumir posiciones de liderazgo en situaciones de grupo. Las personas altas en DC normalmente intentan ejercer el control sobre las situaciones determinadas por el azar o relacionadas con el logro. Cuando son incapaces de ejercer el control (como en situaciones donde hay demasiada gente o en experimentos de indefensión aprendida) tienden a sufrir mayor incomodidad emocional durante la participación y más sensaciones de depresión tras ella que sus homólogos con DC bajo.
- Patrón de conducta tipo A: se define por una gran ambición y competitividad, la sensación de urgencia de tiempo y un pronto hostil. En cambio, su principal característica es la urgencia de tiempo. De acuerdo con Strube, M. (1985), la pérdida de control y la sensación de incertidumbre que esto provoca en cuanto a las habilidades personales llevan a las personas con un patrón de conducta tipo A a desplegar una serie de respuestas de afrontamiento para recuperar el control perdido. Estas respuestas de afrontamiento incluyen reacciones cognitivas, conductuales, emocionales y fisiológicas. Este tipo de afrontamiento activo y asertivo tiene consecuencias tanto positivas (éxito laboral, ...) como negativas (vulnerabilidad a las enfermedades coronarias). La antítesis del modelo de conducta de Tipo A se denomina de Tipo B.

2.3. DESARROLLO DEL CARÁCTER

Los/as psicólogos/as han elaborado definiciones del desarrollo del carácter, del razonamiento moral y de la conducta moral. Como término general, utilizamos desarrollo del carácter, básicamente con el mismo significado que desarrollo moral.

El razonamiento moral se define como el proceso de decisión en el que se determina la rectitud o no de una línea de conducta. Así, el razonamiento moral se centra en el modo en que una persona decide si una línea determinada de conducta está bien o mal. En contraste con ello, el desarrollo moral, o del carácter, es el proceso de experiencia y crecimiento a través del cual una persona desarrolla la capacidad de razonar desde un punto de vista moral.



2.3.1. MEJORA DEL DESARROLLO DEL CARÁCTER Y DE LA DEPORTIVIDAD

Deben tenerse en cuenta las actitudes culturales, los valores, las normas de los grupos e individuos particulares y la fase del razonamiento moral a fin de comprender el modo de mejorar el desarrollo del carácter

¿Potencia la educación física el desarrollo del carácter? La participación en contextos deportivos y de educación física no hace obligatoriamente a la gente mejor o peor. En los entornos deportivos, el carácter no es contagiado sino enseñado. Y la enseñanza del razonamiento moral y de la deportividad conlleva la utilización sistemática de ciertas estrategias.

Estrategias para la potenciación del desarrollo del carácter:

- Definir la deportividad en el contexto o programa particular de que se trate.
- Reforzar y estimular las conductas deportivas.
- Modelar las conductas adecuadas, aprendiendo por observación.
- Explicar sus ideas sobre las conductas adecuadas. Sólo cuando las personas hayan interiorizado un principio moral orientador para determinar lo correcto o lo incorrecto podremos esperar de ellas que su conducta sea buena en situaciones diferentes.
- Discutir dilemas y opciones morales. Para lograr una educación moral eficaz, los/as participantes deberían llevar a cabo autodiálogos y tomar parte en discusiones de grupo sobre opciones y dilemas morales.
- Incorporar los dilemas y las opciones morales a las prácticas y las clases. En los entrenamientos se pueden plantear a los/as deportistas jóvenes algunos dilemas.

Estas estrategias para potenciar el desarrollo del carácter y la deportividad requieren de tiempo, planificación y esfuerzo. Para lograr el efecto óptimo, deberían repetirse constantemente durante todo el curso o la temporada, y no sólo una o dos veces al principio o cuando el/la niño/a está causando algún problema.

Consideraciones críticas en el desarrollo del carácter:

- Papel del/a educador/a en el desarrollo del carácter; los/as educadores/as, entrenadores/as y preparadores físicos influyen en muchos valores.
- El papel de la victoria.
- Enseñanza para la transferencia.
- Expectativas realistas.

2.4. PERSONALIDAD Y DEPORTE

Muchos teóricos han intentado definirla y se han puesto de acuerdo en una descripción: unicidad. En esencia, la personalidad se refiere a las características, o combinación de las mismas, que hacen que una persona sea única.

Una de las mejores formas de comprender la personalidad es a través de su estructura. Hemos de pensar en ella como algo dividido en tres niveles separados pero relacionados entre sí :

- Núcleo psicológico: Incluye los valores y actitudes, los intereses y motivos, y los pensamientos sobre uno/a mismo y la propia valía. En lo fundamental, el núcleo psicológico representa la pieza central de la personalidad.
- Respuestas típicas: Los modos en que normalmente reaccionamos ante el mundo que nos rodea.
- Conductas relacionadas con el papel social: La forma en que se actúa en base a la percepción de la situación social se conoce como conducta relativa al rol, y es el aspecto más variable de la personalidad.



El núcleo psicológico es el más interno de los tres niveles y el más difícil de conocer, también la parte más estable de la personalidad. En el otro extremo del continuo se hallan las conductas más externas relativas al rol, que están sometidas a las mayores influencias ambientales.

Las respuestas se hallan en algún punto intermedio porque proceden de la interacción del núcleo psicológico y las conductas relacionadas con el papel social. A la personalidad le convienen tanto la estabilidad como los cambios. El núcleo, o elemento estable, proporciona la estructura necesaria para funcionar con eficacia en la sociedad, mientras que el componente dinámico o variable posibilita el aprendizaje.

Los/as psicólogos/as han observado la personalidad desde diferentes puntos de vista. Tres de los principales enfoques en el estudio de la personalidad en el deporte y el ejercicio físico se refieren a la perspectiva del rasgo, a la situacional y a la interactiva.

- Enfoque del rasgo: da por supuesto que las unidades fundamentales de la personalidad son relativamente estables, es decir, que sus características son perdurables y constantes a través de una gran variedad de situaciones. Las causas de la conducta residen generalmente dentro de la persona, minimizando el papel de los factores situacionales o ambientales
- Enfoque situacional: sostiene que la conducta está determinada en gran parte por la situación o el entorno. Se inspira en la teoría del aprendizaje social (Bandura, A. 1977), que explica la conducta en términos de aprendizaje observacional (modelado) y refuerzo social (feedback).
- Enfoque interactivo: considera que la situación y la persona son codeterminantes de la conducta.

La mayoría de psicólogos/as del deporte y del ejercicio físico se decantan por el enfoque interactivo.

2.4.1. MEDIDAS DEL RASGO Y ESTADO

Para medir la personalidad los/as psicólogos/as han desarrollado formas que ayudan a comprender los estados y rasgos de la misma, de modo que muchos/as de ellos/as distinguen entre:

- Rasgo: estilo de conducta típico del individuo.
- Estado: efectos de la situación sobre dicha conducta.
- Algunos de los instrumentos de medida son:
 - El Inventario de Ansiedad Estado-Rasgo (Spielberger, C. D. Gorsuch R. L. y Lushene, R. F. 1970).
 - El Test de Estilo Atencional e Interpersonal (Nideffer, R. M. 1976).
 - El Perfil de Estados de Ánimo (McNair, D. M., Lorr, M. y Droppleman, L. F. 1971).
 - El inventario de Personalidad de Eysenck (Eysenck, H. J. y Eysenck, S. B. G. 1968).

2.5. EJERCICIO FÍSICO Y CAMBIOS EN LA PERSONALIDAD Y EL FUNCIONAMIENTO COGNITIVO

¿Puede el ejercicio físico cambiar la personalidad y el funcionamiento cognitivo? Revisaremos las investigaciones llevadas a cabo en estas áreas y ofreceremos algunas sugerencias.

Un estudio clásico realizado para determinar los efectos de un programa de forma física para personas de mediana edad dio algunas informaciones sobre el modo en que el ejercicio puede cambiar la personalidad (Ismail A. II. y Young, R. J. 1973). A lo largo del programa, las personas mejoraron sus niveles de forma física y se dieron efectos psicológicos espectaculares, niveles más elevados de autoconfianza, sensaciones superiores de control, mejora de la visualización y un mayor sentido de autosuficiencia.



2.5.1. EJERCICIO FÍSICO Y AUTOCONCEPTO

Los/as psicólogos/as del deporte han indagado sobre las relaciones entre la personalidad y el ejercicio físico. Aquí vamos a examinar la relación entre éste y dos características de personalidad: la conducta Tipo A y el autoconcepto.

Como hemos explicado en el apartado 2.2, la conducta Tipo A se caracteriza por un fuerte sentido de urgencia, un exceso de competitividad y una fácil activación de la hostilidad. Los cambios en los patrones de conducta de tipo A por medio de ejercicio físico podrían traducirse en beneficios para la salud.

También parece que el ejercicio físico tiene una relación positiva con el autoconcepto. Hoy en día, se cree que los cambios corporales debidos al entrenamiento físico pueden modificar la imagen que una persona tiene de su propio cuerpo y aumentar así el autoconcepto. Los estudios realizados confirman una relación positiva entre los cambios en la forma física y el aumento de la autoestima (Sonstroem R. J. y Morgan, W. P. 1989).

Un autoconcepto firme y estable es fundamental para el desarrollo psicológico sano y la adaptación de los/as niños/as, y el ejercicio físico puede ser un ingrediente importante en la ayuda a niños/as y adultos a sentirse bien consigo mismos. El ejercicio físico puede influir en la autoestima mediante:

- Un aumento de la forma física.
- El logro de objetivos.
- Sensaciones de bienestar somático.
- Una sensación de competencia, dominio o control.
- La adopción de conductas saludables asociadas.
- Experiencias sociales.
- La atención experimental.
- El refuerzo por medio de personas significativas.

2.5.2. FUNCIONAMIENTO COGNITIVO

Algunos/as autores/as informan de que el ejercicio físico facilita las capacidades cognitivas durante y después del mismo, mientras que otros demuestran que el ejercicio perjudica o no ejerce efecto alguno en el funcionamiento cognitivo.

Los sujetos que ejecutan ejercicios físicos breves pero intensos exhiben una mejora en sus procesos mentales, lo que sugiere que inicialmente el ejercicio puede facilitar los procesos atencionales. Sin embargo, cuando el ejercicio aumenta su duración, los efectos facilitadores pueden verse contrarrestados por la fatiga muscular. Por ello, el nivel de forma física es decisivo para determinar si el ejercicio físico será beneficioso o perjudicial para el funcionamiento cognitivo.

2.6. PERSONALIDAD: DIFERENCIAS INDIVIDUALES Y EJECUCIÓN DEPORTIVA

Como bien se ha comentado anteriormente la personalidad ha sido desde hace tiempo un área de investigación en psicología del deporte, en un intento por comprender y predecir la conducta de los atletas (Cruz, J. 1991).



2.6.1. ESTUDIO DE LA PERSONALIDAD Y LAS DIFERENCIAS INDIVIDUALES EN EL DEPORTE

Definimos la personalidad: “como la organización más o menos estable y duradera del carácter, temperamento, inteligencia y constitución física de una persona que determina su forma peculiar de ajustarse al ambiente e interactuar con él” (Alonso, C. 1994).

2.6.2. DIFERENCIAS PSICOLÓGICAS EN EL CONTEXTO DEPORTIVO

2.6.2.1. DIFERENCIA DE GÉNERO

Williams J. M. (1980), encontró que las mujeres deportistas estaban más orientadas al logro, y eran más independientes, agresivas, emocionalmente estables y asertivas que las no deportistas.

Cacioppo, J. y Lowel, C. (1981), encontraron que en las mujeres la amenaza de jugar contra una contrincante “buena” crea un estado de vulnerabilidad que no se da en los hombres.

A medida que se acerca el inicio de la competición en las mujeres se produce un aumento progresivo de la ansiedad cognitiva, mientras que en los hombres no se producen cambios (Jones J. G. y Cale, A. 1989).

2.6.2.2. DIFERENCIAS ENTRE DEPORTISTAS Y NO DEPORTISTAS

Según Schurr, K.T., Ashley, M.A. y Joy, K.L. (1977), los/as deportistas que jugaban en deportes de equipo, frente a los/as no deportistas, demostraban:

- Menor razonamiento abstracto.
- Más extroversión.
- Más independencia.
- Menor fuerza del ego.

En cambio los/as que practicaban deportes individuales, en comparación con los/as no deportistas, demostraban:

- Niveles superiores de objetividad.
- Más dependencia.
- Menos ansiedad.
- Menor pensamiento abstracto.

2.6.2.3. CARACTERÍSTICAS PSICOLÓGICAS DE LOS DEPORTES

Cada deporte y cada competición tiene características específicas. Según el modelo interactivo, desde el punto de vista psicológico, los deportes pueden clasificarse en cuatro categorías (Riera, J. 1986).

- Deportes sin cooperación ni oposición. En estos deportes el rendimiento depende primordialmente de la relación entre el/a deportista y los objetos con los que interactúa. La puntuación conseguida por sus contrincantes puede favorecer o perjudicar, pero la interacción se establece básicamente entre el/la deportista y los objetos. Ejemplos: salto de trampolín, saltos y lanzamientos en atletismo, tiro, gimnasia, etc.
- Deportes con cooperación pero sin oposición. La interacción está compuesta por el/la deportista, los objetos y los/as compañeros/as; Se diferencian de los anteriores en que, en éstos, el/a deportista ha de establecer un total acoplamiento con los/as compañeros/as para poder interactuar con los objetos. Por ejemplo: saltos hípicas, natación sincronizada, patinaje por parejas, etc.
- Deportes con oposición y sin cooperación. El/a deportista, los objetos y contrincantes forman parte de la interacción. Las acciones del/a contrario/a forman parte de la interacción y tienen



una influencia decisiva en el rendimiento. Por ejemplo, las carreras atléticas, natación o motor, el ajedrez, el tenis individual, combates de artes marciales, etc.

- ❑ Deportes con oposición y cooperación. Los/as deportistas, objetos, contrincantes y compañeros/as forman parte de la interacción. Aquí, el rendimiento depende del enfrentamiento entre dos cooperaciones. Por ejemplo, tenis por parejas, fútbol, baloncesto, waterpolo, balonmano, voleibol, etc.

2.7. DESARROLLO PSICOLÓGICO DE LOS/AS NIÑOS/AS A TRAVÉS DEL DEPORTE

La psicología del deporte cada vez se interesa más por la edad infantil-juvenil, ya que este grupo de sujetos son los que se implican intensamente en el deporte y la participación en ella es muy alta.

El deporte es una de las pocas áreas de la vida del/a niño/a en la que éste/a puede participar intensamente en una actividad que tiene consecuencias significativas para él/ella mismo/a, sus compañeros/as, su familia y la propia comunidad.

Para la mayoría de los/as niños/as, la participación deportiva llega a un nivel máximo en torno a los doce años (Estado de Michigan, 1976), y, según la literatura de la psicología del desarrollo, sabemos que esa edad y el tiempo que prepara el terreno para dicha participación son momentos decisivos que tienen importantes consecuencias sobre la autoestima y el desarrollo social de los/as niños/as. Por ello, la experiencia deportiva juvenil puede tener efectos trascendentales de por vida en la personalidad y el desarrollo psicológico de los/as niños/as.

Un primer paso importante para llegar a ser un/a educador/a deportivo juvenil cualificado es comprender la psicología de los/as deportistas jóvenes.

¿Por qué los/as niños/as practican deporte y por qué los/as niños/as interrumpen su practica deportiva?

Motivación de los/as jóvenes para la participación y el abandono del deporte:		
Razones para participar		Razones para abandonar
<input type="checkbox"/> Aprendizaje de nuevas destrezas		<input type="checkbox"/> Fracaso en el aprendizaje de nuevas destrezas
<input type="checkbox"/> Divertirse		<input type="checkbox"/> Falta de diversión
<input type="checkbox"/> Afiliación		<input type="checkbox"/> Falta de afiliación
<input type="checkbox"/> Entusiasmo y emociones		<input type="checkbox"/> Ausencia de emoción o entusiasmo
<input type="checkbox"/> Ejercicio y forma física		<input type="checkbox"/> Ausencia de ejercicio y forma física
<input type="checkbox"/> Desafío competitivo/victoria		<input type="checkbox"/> Falta de desafío/derrota
Motivos psicológicos subyacentes para la participación y el abandono:		
-Competencia percibida	- Orientaciones de meta	- Respuesta de estrés

Modelo de motivación de los/as jóvenes para la participación y el abandono de la práctica deportiva. Adaptado de Gould, D. y Petlichkoff, L. (1988).

Conclusiones generales sobre la práctica y el abandono:

- ❑ La mayoría de las motivaciones que los/as niños/as tienen para practicar deporte son intrínsecas por naturaleza.
- ❑ La mayoría de deportistas jóvenes tienen múltiples motivos para la participación, no uno sólo.
- ❑ Aunque la mayor parte de jóvenes lo dejan debido al interés en otras actividades, una minoría significativa interrumpe la práctica por razones negativas, como la falta de diversión, el exceso de presión o la antipatía hacia el/a entrenador/a.
- ❑ Cuando los/as jóvenes se sienten valiosos/as y capaces de llevar a cabo una actividad, tienen la inclinación a participar. Si no se sienten confiados respecto a la ejecución de las destrezas, tienden a retirarse.



Necesidades	Estrategias de entrenamiento
Aprender y mejorar nuevas destrezas	Poner en marcha prácticas educativas eficaces (demostraciones eficaces, feedback contingente, etc.). Favorecer un enfoque positivo de la enseñanza, haciendo hincapié en lo que se hace correctamente. Conocer los aspectos técnicos y estratégicos del deporte.
Afiliación	Facilitarles tiempo para hacer amigos. Organizar eventos sociales (fiestas, etc.) fuera de los entrenamientos. Incorporar períodos de tiempo libre antes y durante los entrenamientos.
Excitación	No poner demasiado el acento en el tiempo dedicado a los ejercicios físicos; introducir variedades en los mismos. Incorporar actividades de cambio de ritmo en los entrenamientos (waterpolo para los nadadores, etc.). Concentrarse en prácticas cortas y animadas.
Ejercicio y forma física	Enseñar a los/as jóvenes cómo controlar su propia forma física. Organizar prácticas planificadas y con objetivos definidos, diseñadas específicamente para mejorar la forma física.
Desafío competitivo y ganar	Permitir que los/as niños/as compitan. Ayudarles a definir la victoria no sólo como derrota del contrario sino también como logro de los objetivos y estándares propios.

2.7.1. NIVELES DE ESTADO DE ANSIEDAD EN LOS/AS JÓVENES DEPORTISTAS

Aunque la mayoría de niños/as que participan en deportes no experimentan niveles excesivos en el estado o en los rasgos de ansiedad, en determinadas situaciones específicas el estrés puede ser un problema para ciertos niños/as.

Por este motivo, los psicólogos del deporte están examinando qué factores personales y situacionales están relacionados con el aumento de ansiedad mediante la aplicación de diversas medidas de antecedentes y personalidad fuera del ámbito competitivo (por ejemplo, rasgos de ansiedad, autoestima, expectativas de ejecución individuales y de equipo, estimaciones de la presión parental a participar), así como evaluaciones del estado de ansiedad en los entrenamientos, justo antes de la competición e inmediatamente después de la misma.

2.7.2. CARACTERÍSTICAS PERSONALES DE LOS/LAS NIÑOS/AS EXPUESTOS AL RIESGO DE UN AUMENTO DE LA ANSIEDAD ESTADO COMPETITIVA

- Propensión a un nivel elevado de rasgos de ansiedad.
- Baja autoestima.
- Bajas expectativas de ejecución en relación con su equipo.
- Bajas expectativas de ejecución individual.
- Preocupaciones frecuentes sobre el fracaso.
- Preocupaciones frecuentes sobre las expectativas de los adultos y la evaluación social de los/as demás.
- Menor diversión percibida.
- Menor satisfacción con la propia ejecución, con independencia del resultado de victoria o derrota.
- Percepción por parte del/a deportista de la importancia que tiene para sus padres/madres que participe en algún deporte.



Agotamiento (burnout) inducido por el estrés:

- Lesiones por exceso de entrenamiento.
- Largos entrenamientos repetitivos con poca variedad.
- Presión parental.
- Exceso de entrenamiento.
- Actitud de ganar a toda costa.
- Expectativas muy elevadas, tanto autoimpuestas como impuestas por los/as demás.
- Prácticas de entrenamiento inconsistentes.
- Excesivas demandas de tiempo.
- Alta exigencia de viajar.
- Distribución del afecto de los/as demás en función de las victorias y las derrotas.

Implicaciones prácticas para afrontar el estrés de los/as niños/as:

- Utilizar estrategias concretas y físicas (por ejemplo, una pequeña «bolsa del estrés» para poner dentro las preocupaciones).
- Utilizar estrategias divertidas (por ejemplo, hacer que los/as niños/as liberen la tensión muscular haciendo que sus barrigas se conviertan en jalea).
- Utilizar estrategias sencillas (por ejemplo, imaginar que el cambio de foco de atención es como el cambio de canales en la televisión).
- Variar los enfoques del mismo ejercicio.
- Individualizar los enfoques de los intereses de los/as niños/as.
- Mantenerse positivo/a y optimista.
- Utilizar modelos (por ejemplo, decirles que Michael Jordan emplea el autodiálogo positivo).

Propuestas para el entrenamiento eficaz:

- Cuando los/as niños/as estén haciendo las cosas bien, hacerles muchos elogios y darles estímulo.
- Hacer elogios de forma sincera.
- Desarrollar expectativas realistas.
- Recompensar el esfuerzo tanto como el resultado.
- Centrar la atención en la enseñanza y el entrenamiento de destrezas.
- Modificar destrezas y actividades.
- Modificar las reglas para elevar al máximo la acción y la participación.
- Recompensar la técnica correcta, no solamente el resultado.
- Cuando se corrigen errores, utilizar un enfoque positivo.
- Crear un entorno que reduzca el miedo a intentar nuevas destrezas.

2.8. RESUMEN

- ❑ La conducta del ser humano es un continuo proceso de adaptación al medio en que vive y una incesante búsqueda de satisfacción de las necesidades que experimenta.
- ❑ Las tres características de personalidad relacionadas con el temperamento son: la extraversión, la búsqueda de sensaciones y la intensidad de afecto.
- ❑ El desarrollo moral o del carácter, es el proceso de experiencia y crecimiento a través del cual una persona desarrolla la capacidad de razonar desde un punto de vista moral.
- ❑ Estrategias para la potenciación del desarrollo del carácter:
 - Definir la deportividad en el contexto o programa particular de que se trate.
 - Reforzar y estimular las conductas deportivas.
 - Modelar las conductas adecuadas.
 - Explicar sus ideas sobre las conductas adecuadas.
 - Discutir dilemas y opciones morales.
 - Incorporar los dilemas y las opciones morales a las prácticas y las clases.
- ❑ La personalidad se refiere a las características, o combinación de las mismas, que hacen que una persona sea única.
- ❑ Tres de los principales enfoques en el estudio de la personalidad en el deporte y el ejercicio físico se refieren a la perspectiva del rasgo, a la situacional y a la interactiva.
- ❑ Los estudios realizados confirman una relación positiva entre los cambios en la forma física y el aumento de la autoestima.
- ❑ Algunos/as autores/as informan de que el ejercicio físico facilita las capacidades cognitivas durante y después del mismo.
- ❑ La personalidad: “la organización más o menos estable y duradera del carácter, temperamento, inteligencia y constitución física de una persona que determina su forma peculiar de ajustarse al ambiente e interactuar con él”.
- ❑ Los/as deportistas que jugaban en deportes de equipo, frente a los/as no deportistas, demostraban: menor razonamiento abstracto, más extroversión, más independencia y menor fuerza del ego. En cambio los/as que practicaban deportes individuales, en comparación con los/as no deportistas, demostraban: niveles superiores de objetividad, más dependencia, menos ansiedad y menor pensamiento abstracto.
- ❑ Los deportes pueden clasificarse en cuatro categorías: Deportes sin cooperación ni oposición, deportes con cooperación pero sin oposición, deportes con oposición y sin cooperación y deportes con oposición y cooperación.
- ❑ Motivación de los/as jóvenes para la participación: Aprendizaje de nuevas destrezas; divertirse; afiliación; entusiasmo y emociones; ejercicio y forma física; y desafío competitivo/victoria. Razones para el abandono del deporte: fracaso en el aprendizaje de nuevas destrezas; falta de diversión; falta de afiliación; ausencia de emoción o entusiasmo; ausencia de ejercicio y forma física; y falta de desafío/derrota.
- ❑ En situaciones específicas el estrés (niveles de ansiedad) puede ser un problema para ciertos niños/as. Implicaciones prácticas para afrontar el estrés de los/as niños/as: Utilizar estrategias concretas y físicas. Utilizar estrategias divertidas. Utilizar estrategias sencillas. Variar los enfoques del mismo ejercicio. Individualizar los enfoques de los intereses de los/as niños/as. Mantenerse positivo/a y optimista y utilizar modelos.



3. ANÁLISIS PSICOLÓGICO DEL ENTRENAMIENTO Y DE LA COMPETICIÓN DEPORTIVA

Este capítulo se divide en:

- Necesidades psicológicas del aprendizaje de habilidades
- Directrices de la intervención psicológica
- Entrenamiento de destrezas psicológicas
- Estrategias de intervención
- Planificación y programación de la intervención psicológica en el deporte
- Asesoramiento psicológico en programas de actividad física
- Preparación psicológica en deportes individuales
- Base del entrenamiento psicológico en deportes colectivos
- Efectos psicológicos de la preparación específica de competiciones
- Resumen

3.1. NECESIDADES PSICOLÓGICAS DEL APRENDIZAJE DE HABILIDADES

El cambio de conductas habituales no resulta fácil, en el caso de deportistas experimentados en la práctica deportiva es donde surgen más dificultades.

La práctica deportiva conlleva la enseñanza y el aprendizaje de tareas específicas de cada deporte. Los/as entrenadores/as emplean buena parte de sus esfuerzos hacia el aprendizaje deportivo, intentando que el/la deportista adquiera las habilidades, competencias y aptitudes necesarias para la competición deportiva.

Los puntos a tener en cuenta para el aprendizaje de una habilidad:

- Valoración previa de las condiciones fundamentales, tales como la capacidad del/a deportista y la necesidad, la oportunidad, la prioridad, los costes, los recursos y la viabilidad del plan.

El aprendizaje de una habilidad debería darse ante las siguientes condiciones:

- Cuando se considera necesario para el rendimiento del/a deportista.
- Cuando se valora que el/la deportista es capaz de asimilar esa nueva habilidad.
- Cuando se observa que es oportuno y prioritario en referencia al entrenamiento.
- Cuando es viable, teniendo en cuenta los costes y los recursos disponibles.

3.2. DIRECTRICES DE LA INTERVENCIÓN PSICOLÓGICA

La intervención psicológica es de gran utilidad en el entrenamiento deportivo, para detectar y analizar los problemas existentes, y aportar así soluciones eficaces a los mismos. Se divide en:

- Valoración inicial: Es necesario realizar una valoración inicial de la intervención que incluya los siguientes apartados:
 - Especificar operativamente la conducta que es objeto de aprendizaje (conducta-objetivo).
 - Delimitar, con precisión, sus antecedentes y consecuencias.
 - Evaluar la necesidad, oportunidad y prioridad de la intervención.
 - Considerar los posibles costes.
 - Decidir la viabilidad de la intervención.

Y como consecuencia de todo ello, elaborar un primer planteamiento general. El/a entrenador/a es la figura principal, y el/a psicólogo/a deportivo podría colaborar con él/ella, cuando fuese pertinente, ayudándole a organizar sus ideas y tomar sus decisiones, y asesorándole sobre la forma (no sobre el contenido) del programa deportivo que podría diseñar.

- Preparación del/a deportista para la intervención: Es imprescindible preparar al/a deportista para la intervención, propiciando que aumente su motivación básica por el aprendizaje y que adquiera un compromiso firme de cumplir el plan de trabajo; ajustando sus expectativas de rendimiento a corto plazo, utilizando la nueva habilidad (el/la deportista no debe esperar un rendimiento óptimo inicialmente); y previniendo, en definitiva, el estrés que conlleva el intento de aprendizaje (novedad, sobreesfuerzo, inseguridad, frustración, etc.) y los déficits motivacionales y de autoconfianza que podrían producirse durante el proceso. La comunicación entrenador/a-deportista resulta esencial, y el/la psicólogo/a puede ser una figura muy útil asesorando al/a entrenador/a, escuchando y haciendo preguntas pertinentes al deportista y, en muchos casos, actuando como mediador/a entre ambos. Suelen ser eficaces las reuniones de trabajo en equipo, entre entrenador/a, deportista y psicólogo/a.
- Aplicación de estrategias: La aplicación de estrategias de intervención corresponde a la aplicación de estrategias ambientales que favorezcan el aprendizaje, dependen de la actuación del/a entrenador/a con los objetivos siguientes:
 - Centrar la atención de los/as deportistas en la conducta-objetivo.
 - Facilitar que asimilen correctamente la información que se les transmite.
 - Favorecer que perciban control sobre la nueva conducta.
 - Establecer vínculos apropiados entre circunstancias antecedentes y la conducta-objetivo.
 - Establecer contingencias favorables entre la conducta y sus consecuencias.
 - Aumentar la motivación cotidiana de los deportistas por el cambio que conlleva el aprendizaje.

La habilidad del/a entrenador/a para aplicar este tipo de estrategias como parte de su método de trabajo, es un elemento fundamental para que funcionen y el/a psicólogo/a deportivo/a puede ser útil asesorando al/a entrenador/a.

- Estrategias de Autoaplicación: éstas son las que utilizadas por el/la propio/a deportista, pueden contribuir a que se produzca el aprendizaje deseado. Los objetivos fundamentales son:
 - Que el/la deportista perciba y atienda a la conducta-objetivo en la medida y manera más convenientes.
 - Que se potencie el autocontrol de la habilidad.
 - Que se produzcan experiencias de reforzamiento interno.
 - Que se fortalezcan la autoconfianza y la motivación respecto al aprendizaje.

La figura principal es el/la deportista, y el/la psicólogo/a puede tener un papel muy relevante, organizando y dirigiendo el entrenamiento específico para que aquel/la domine y utilice convenientemente las habilidades que se consideren pertinentes (la atención interna, el ensayo en imaginación, las autoinstrucciones, etc.).

- Intervención para modificar cogniciones interferentes: La intervención puede requerir un trabajo psicológico más complejo, que sirva para modificar, o al menos debilitar, cogniciones rígidas (creencias y actitudes irracionales o desproporcionadas) que estén interfiriendo, decisivamente, en el proceso de aprendizaje. Las figuras principales son el/la psicólogo/a y el/la deportista.

Los programas de intervención deben fundamentarse en la adecuada combinación de objetivos y estrategias, según sean las necesidades y características de cada caso particular.

La aplicación de programas de intervención para el aprendizaje de habilidades, puede realizarse:



- ❑ Incorporando las estrategias psicológicas al entrenamiento regular de todos/as los/as deportistas. Por tanto, tendrán que emplearse estrategias que puedan servir a un propósito general, aunque adaptándolas a las necesidades individuales de cada deportista.
- ❑ De manera más específica, ante la presencia de problemas concretos que deban atenderse particularmente. Aquí lo importante será centrarse en las características específicas del problema, diseñando y aplicando las estrategias que se consideren pertinentes para afrontarlo eficazmente.

3.3. ENTRENAMIENTO DE DESTREZAS PSICOLÓGICAS

Hasta ahora se han intentado corregir las deficiencias de ejecución mediante más horas de entrenamiento, pero lo que muchas veces falla no son las destrezas físicas sino las psicológicas. A los/as deportistas les hace falta mejorar o intensificar la motivación, la confianza, la concentración etc, siendo esto posible mediante el entrenamiento de las destrezas psicológicas.

El entrenamiento de las destrezas psicológicas no sólo sirve para los/as deportistas con problemas, ni para el entrenamiento de deportistas de élite sino que es adecuado para todos/as los/as deportistas. El desarrollo de las destrezas psicológicas requiere tiempo y entrenamiento, y ayudará al/a deportista a utilizar todo su potencial al máximo.

Entre las cuestiones que entrenadores/as y deportistas consideran útiles en los programas de entrenamiento de destrezas psicológicas, se incluyen las siguientes:

- ❑ Regulación del arousal.
- ❑ Visualización.
- ❑ Desarrollo de la confianza.
- ❑ Incremento de la motivación y el compromiso (establecimiento de objetivos).
- ❑ Destrezas de atención y concentración.

Las fases del entrenamiento de las destrezas psicológicas son:

- ❑ Fase educativa: Los/as participantes comprenden la importancia de aprender estas destrezas y el modo en que estas afectan a la ejecución.
- ❑ Fase adquisitiva: Se centra en las estrategias y técnicas necesarias para el aprendizaje de las diversas destrezas psicológicas.
- ❑ Fase práctica: Contiene tres objetivos.
 - Automatizar las destrezas mediante sobreaprendizaje.
 - Enseñar a integrar sistemáticamente las destrezas psicológicas en sus ejecuciones.
 - Aplicar las destrezas aprendidas a la competición real.

El inicio adecuado del entrenamiento de destrezas psicológicas sería fuera del período de competición o en la pretemporada, en ese momento hay más tiempo para aprender nuevas destrezas. Es importante considerar que el entrenamiento psicológico es un proceso progresivo que necesita ir paralelamente a la práctica física (programación deportiva) a lo largo del tiempo.

Aspectos clave del desarrollo y aplicación del entrenamiento de las destrezas psicológicas:

- ❑ Clarificar el enfoque de desarrollo de las destrezas psicológicas: explicando qué es lo que pueden proporcionar estas destrezas, y sobre todo remarcar el enfoque educacional del entrenamiento psicológico. Los problemas graves (consumo de sustancias, trastornos alimentarios etc.) se derivan a un/a terapeuta cualificado o a un centro de asesoramiento, es decir, no son competencia del/a psicólogo/a del deporte educacional.
- ❑ Evaluación de las destrezas psicológicas de los/as deportistas: Es recomendable la evaluación de los puntos fuertes y débiles de los/as deportistas, y una revisión sobre lo que ya realizan y conocen sobre las destrezas psicológicas, ya que serán las bases de lo que vayan a aprender. Inventarios psicológicos escritos y una entrevista oral nos dan una información útil tanto objetiva como subjetiva.



- ❑ Destrezas psicológicas a trabajar: Después de realizar la evaluación inicial, se debe de tomar la decisión sobre qué técnicas psicológicas se van a trabajar. Es importante distinguir entre destrezas psicológicas y métodos, las destrezas son cualidades a adquirir y los métodos son procedimientos empleados para el desarrollo de las destrezas.

Para poder conseguir una mejora en la optimización de la ejecución es importante la evaluación de las necesidades, la identificación de los objetivos a lograr en las destrezas psicológicas, la toma de decisión sobre las estrategias para alcanzar los objetivos. Por otra parte es recomendable que se programe el entrenamiento de las destrezas psicológicas y que sea constante y regular, dedicándole más tiempo al principio que en la fase de automatización, siendo necesario algunos meses para obtener resultados, ya que depende de la facilidad para aprender, complejidad de las técnicas y la disponibilidad.

Progresión del entrenamiento psicológico:

Aprendizaje de destrezas básicas	Aplicación específica de las técnicas	Estrategias individuales en competición
----------------------------------	---------------------------------------	---

3.3.1. TÉCNICAS

3.3.1.1. REGULACIÓN DEL AROUSAL

El primer paso hacia el control de los niveles de arousal es el de ser más consciente de éste durante los entrenamientos y competiciones, lo que, por lo general conlleva el autocontrol y la identificación del modo en que el estado emocional afecta al rendimiento.

Este es el principio del autoconocimiento. Si el deportista quiere comprender mejor la relación entre sus pensamientos, sus sensaciones y su rendimiento, ha de controlarse a sí mismo durante las competiciones y entrenamientos.

Técnicas de reducción de la ansiedad:

- ❑ Relajación progresiva de Jacobson.
- ❑ Entrenamiento Autógeno.
- ❑ Desensibilización sistemática.
- ❑ Entrenamiento en control cognitivo-afectivo del estrés.
- ❑ Respiración controlada.

Consejos de relajación:

- ❑ Cuando sentimos que sobreviene la tensión, sonriamos
- ❑ Pasémoslo bien, disfrutemos de la situación
- ❑ Configuremos situaciones estresantes en los entrenamientos
- ❑ Desarrollar rutinas firmes
- ❑ Permanezcamos centrados en el presente
- ❑ Preparar un buen plan de juego

Técnicas para activarnos:

- ❑ Aumentar el ritmo respiratorio
- ❑ Obrar con energía
- ❑ Utilizar palabras de ánimo/afirmaciones positivas
- ❑ Escuchar música antes de la competición
- ❑ Utilizar técnicas de visualización energizante



3.3.1.2. VISUALIZACIÓN

Para referirse a la creación o recreación de una experiencia en la mente se utilizan distintos términos: visualización, ensayo mental, imágenes o entrenamiento psicológico. La visualización: es una forma de simulación en la mente.

Los sentidos:

- La visualización puede y debe implicar al máximo número de sentidos que sea posible, los más importantes son: el sentido olfatorio, el táctil, el auditivo y el cinestésico.
- El sentido cinestésico es la sensación que nos produce el cuerpo cuando se mueve. Es importante para los/as deportistas ya que conlleva la sensación de posición o movimiento corporal.
- La utilización de los sentidos hace que la imagen sea más viva, por tanto que la experiencia sea más real.

“El entrenamiento mental permite pensar en las opciones de que se dispone, las consecuencias que cada acción implica pueden predecirse hasta un cierto punto en base a experiencias previas con destrezas similares, y el/la deportista puede descartar conductas inadecuadas” (Schmidt, R. A. 1982).

Uso de la visualización:

- Mejora de la concentración.
- Creación de confianza.
- Control de las respuestas emocionales.
- Entrenamiento de destrezas deportivas.
- Entrenamiento de la estrategia.
- Afrontamiento del dolor y las lesiones.

Tipos de visualización:

- Visualización interna: Desde una perspectiva en primera persona. Ver lo que nosotros vemos al realizar las destreza.
- Visualización externa: El/la deportista se representa a si mismo desde la perspectiva de un observador externo.

Fundamentos de los pasos a seguir:

- Viveza
 - Utilizar todos los sentidos.
 - Atención: a los detalles del entorno, la disposición de las instalaciones, las emociones y pensamientos de la competición real, sentir la ansiedad, la concentración, la alegría...
- Controlabilidad
 - Manipulación de las imágenes a fin de que éstas hagan lo que nosotros queremos.

Cuándo utilizar la visualización:

- Antes y después de los entrenamientos
- Antes y después de la competición
- Durante descansos de la acción
- En el tiempo libre del deportista
- Durante la recuperación de una lesión

3.3.1.3. AUTOCONFIANZA

Definición: Creencia de que se puede realizar satisfactoriamente una conducta deseada.

Ventajas de la confianza: acentúa las emociones positivas, ayuda en la concentración, mayor esfuerzo, mayor ímpetu en el trabajo, etc.

Objetivo: búsqueda del nivel óptimo de confianza.

Pautas para el desarrollo de la Autoconfianza:

- Evaluación de la Autoconfianza, mediante la entrevista o cuestionarios específicos.



- ❑ Valoración de los logros de ejecución, centrándose en la tarea y no en el resultado, así la conducta se dirige hacia el éxito de la propia mejora.
- ❑ Actuar con confianza. Lo que pensamos está relacionado con lo que hacemos, si actuamos con confianza, daremos esa impresión en la actuación.
- ❑ Pensar con confianza.
- ❑ Utilización de la visualización. Mediante esta técnica el/la deportista puede exponerse a situaciones adversas, para poder actuar con confianza en ese tipo de situaciones y tareas.
- ❑ Entrenamiento físico. El entrenamiento físico tiene que ser adecuado ya que la mejora física aportará mayor confianza en el trabajo.
- ❑ Preparación. La competición exige una preparación para la actuación.

3.3.1.4. ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS

¿Qué son los objetivos?

- ❑ Metas, patrón o propósito de alguna acción, o un nivel de ejecución o competencia.
- ❑ Fin o intento a los que se dirige o encamina una acción u operación.
- ❑ Los objetivos pueden ser de carácter subjetivo (divertirse, hacerlo lo mejor posible, disfrutar de la actividad) o bien de carácter objetivo (levantar una cantidad de peso determinado, dar un número determinado de vueltas).

Tipo de metas:

- ❑ Metas de resultado: Se centran en el colofón competitivo de un evento (ganar una carrera, una competición). Por tanto el logro de estas metas no depende sólo de los propios esfuerzos sino de una amplia variedad de factores (otros competidores, decisiones arbitrales).
- ❑ Metas de rendimiento: Se centran en lograr patrones o metas de rendimiento que se comparan con las propias ejecuciones anteriores, por lo que tienden a ser flexibles y a estar bajo control. El logro de una meta de rendimiento no depende de la conducta del adversario, sino solo de la propia. Además este tipo de metas están asociadas generalmente a una ansiedad menor.

Principios básicos del establecimiento de objetivos:

- ❑ Establecer objetivos específicos : Afectan más al cambio de conducta que los generales. Los objetivos han de formularse en términos muy específicos, mensurables y conductuales.
- ❑ Establecer objetivos difíciles pero realistas: Los objetivos eficaces son lo bastante difíciles como para suponer un reto para el participante pero también lo bastante realistas como para que este pueda alcanzarlos. Los objetivos muy fáciles hacen que el deportista pierda interés. Los objetivos muy difíciles provocan frustración, reducen la confianza y debilitan el rendimiento.
- ❑ Establecer objetivos a corto y largo plazo: Los cambios de conducta importantes no se producen de la noche a la mañana, por lo que hay que fijar objetivos tanto a corto como a largo plazo.
- ❑ Establecer objetivos de rendimiento: La mejor forma de ganar un campeonato o derrotar a un adversario es centrándose en metas de rendimiento. El énfasis excesivo en las metas de resultado crea ansiedad durante la competición, dando lugar a que el/la deportista dedique un tiempo indebido a preocuparse en vez concentrarse en su cometido. Así pues, la clave está en subrayar continuamente las metas de rendimiento.
- ❑ Anotar por escrito los objetivos: Hay que fijar y anotar los objetivos donde puedan verse.
- ❑ Desarrollar estrategias para el logro de objetivos: Establecer objetivos sin las correspondientes estrategias de logro de objetivos es como conducir un coche para una ciudad desconocida sin mirar el plano. Es decir deben crearse ejercicios que se encaminen hacia la consecución de los objetivos planteados.



- ❑ Favorecer el compromiso con objetivos individuales: Una persona, no alcanzará ningún objetivo si no se compromete a ello. Los/as entrenadores/as no deben establecer directa o indirectamente los objetivos de los/as deportistas deben hacer que estas formen parte del proceso de elaboración y fijación de las metas requiriendo su parecer y permitiéndoles establecer sus propios objetivos.
- ❑ Proveer de apoyo a los objetivos: Tu puedes hacer que tus jugadores/as establezcan una serie de metas de rendimiento pero que por otra parte, padres y amigos/as les están recordando constantemente la importancia de ganar.
- ❑ Evaluar los objetivos: El feedback (retroalimentación) de rendimiento sobre el progreso es del todo esencial si los objetivos van a cambiar efectivamente la ejecución y la conducta. Sin embargo, es frecuente que no se lleve a cabo la evaluación de los objetivos ni se proporcione feedback. Es común, que a la definición y fijación de objetivos se le dedique una gran cantidad de tiempo que al final resulta irremisiblemente perdido al no llevarse a cabo las dos acciones esenciales: evaluación y feedback.

3.3.1.5. CONCENTRACIÓN Y ATENCIÓN

Concentración: es la atención en las señales pertinentes del entorno y mantenimiento de ese foco atencional.

La capacidad atencional para centrarse en la rutina de la tarea, junto a la eliminación de los estímulos externos, son decisivos para la ejecución satisfactoria de la acción.

Tipos de focos atencionales:

- ❑ Foco atencional amplio: El/la deportista percibe distintos sucesos de manera simultánea. Base de baloncesto, jugador de fútbol.
- ❑ Foco atencional estrecho: El/la deportista responde a una o dos señales. Golfista que alinea un putt.
- ❑ Foco atencional externo: El/la deportista dirige la atención a un objeto que esta afuera. El balón en fútbol, la pelota en tenis.
- ❑ Foco atencional interno: El/la deportista dirige la atención hacia dentro, hacia los pensamientos y las sensaciones. Un saltador de altura.

Consejos para aumentar la concentración:

- ❑ Entrenamiento en presencia de distracciones: Cuanto más se practique bajo circunstancias adversas mejor preparado se estará para afrontarlas durante una competición.
- ❑ Utilización de palabras convenidas: Para decirlo simplemente, las palabras convenidas se utilizan para desencadenar una respuesta particular. Pueden ser instruccionales o motivacionales. La clave esta en mantener la entrada de palabras sencillas y permitir que provoquen el efecto deseado.
- ❑ Empleo de pensamientos no críticos: Uno de los mayores obstáculos que han de superar los/as deportistas para mantener la concentración es la tendencia a evaluar la ejecución y a clasificarla como buena o mala. Es decir, asignan un valor positivo o negativo a lo que hacen. Por lo general, el proceso de evaluación y juicio que se hace en el terreno de juego se traduce en una disminución del rendimiento. Tan pronto nos volvemos críticos sobre una parte de nuestra conducta o ejecución, con frecuencia empezamos a generalizar.
- ❑ Establecimiento de rutinas: Las rutinas pueden localizar la concentración y ser de gran ayuda para la preparación psicológica de cara a las ejecuciones futuras. Las rutinas pueden ayudar a organizar el tiempo previo a la ejecución o entre distintas fases de la misma, de tal modo que el/la deportista esté mentalmente concentrado/a cuando llegue el momento de su actuación. La rutina ha de ser cómoda y ayudar a hacer mas nítido el foco a medida que se acerca el momento de la ejecución. Las rutinas previas a la actuación estructuran los procesos de pensamiento y los estados emocionales de los/as deportistas, manteniendo la concentración en el presente y en las señales convenidas relacionadas con la tarea.



- ❑ Entrenamiento de control visual: El control visual es otro método para localizar la concentración. Nuestros ojos tienden a divagar y centrarse en distracciones tales como los movimientos de la multitud, las bufonadas del adversario, las indicaciones de los árbitros, los arrebatos de los compañeros, en vez de hacerlo en la tarea que tienen entre manos. La clave del control visual, está en asegurar que los ojos no divagan hacia señales no pertinentes. Hay que escoger algo que pueda mantener el foco de atención e impedir que los ojos se distraigan (mirar con los ojos el suelo, centrar la atención en el material, concentrarse en un punto de la pared).
- ❑ Concentración en el presente: No se puede recalcar con exceso la importancia de mantenerse concentrado en el presente. Dado que la mente está tan abierta a los mensajes que llegan que resulta difícil conservar la atención en las cosas presentes. La mente quiere volver a representar aquel tiro fallado o revisar aquel error de juicio o aquella tarea no realizada. Asimismo, quiere mirar hacia delante y ver qué puede pasar en el futuro. Pero por lo general, los pensamientos orientados hacia el futuro y el pasado crean problemas atencionales. Permanecer en el presente, requiere una concentración localizada a lo largo de todo el evento. Es importante disponer de una palabra clave como “foco” que sirva de ayuda para volver al presente.

3.4. ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN

Las siguientes estrategias de intervención se pueden utilizar para el aprendizaje de habilidades deportivas.

- ❑ Establecimiento de objetivos de realización.

Es importante establecer objetivos de realización inmediatos, para centrar la atención de los/as deportistas en los estímulos y respuestas relevantes en el proceso de aprendizaje de cada momento.
- ❑ Modelado.

El objetivo del modelado es que los/as deportistas observen un modelo significativo que ejecute bien los movimientos o tome decisiones acertadas en cuanto a la táctica. Gracias a la observación se pretende que se dé un aprendizaje por imitación. El/la modelo debe de ser de igual capacidad que los/as deportistas, para que estos/as puedan reproducirlas después.

Según Bandura, A. (1977) los modelos más próximos al nivel de competencia de los/as deportistas favorecen el aprendizaje de habilidades en mayor medida que los modelos expertos, estos son considerados como demasiado lejanos, sin embargo los modelos expertos pueden contribuir a aumentar la motivación de los/as deportistas por el aprendizaje.
- ❑ Control de estímulos ambientales.

Consiste en evitar que los/as deportistas atiendan a estímulos irrelevantes para el aprendizaje, y favorecer que utilicen el enfoque atencional más adecuado.
- ❑ Programas de reforzamiento.

En ellos se incluyen la aplicación deliberada de consecuencias favorables de manera inmediata a la emisión de la conducta que es objeto de aprendizaje, reforzando la probabilidad de que se repita dicha conducta. Las consecuencias que contribuyen al reforzamiento de la conducta se llaman reforzadores. Entre los reforzadores se distinguen reforzadores materiales (beber agua, descanso, etc) y sociales (alabanzas, comentarios positivos, etc.).
- ❑ Moldeamiento.

En los casos de conductas complejas es recomendable dividir las en elementos más sencillos, y realizar su adquisición progresivamente. El moldeamiento moldeado es una estrategia útil para la adquisición de habilidades complejas.
- ❑ Encadenamiento.

Consiste en conectar entre si conductas sencillas y encadenarlas, formando a su vez conductas complejas



❑ Economía de fichas.

Es un programa de reforzamiento en el que el/la deportista recibe puntos en la medida que realiza una conducta adecuada anteriormente acordada, y después puede cambiarlo por un reforzador material también previamente acordado.

❑ Feedback.

Es la información que el/la deportista recibe sobre la conducta realizada. Se puede recibir feedback desde diferentes vías: comentarios del/a entrenador/a, observación en video de la propia ejecución, lo que detectan ellos/as mismos/as, datos de un/a observador/a externo/a etc.

El feedback favorece la atención interna y ayuda en el proceso de autorregulación para la adquisición de habilidades, desarrollando así una percepción de dominio, favoreciendo la autoconfianza y la motivación en relación a la nueva habilidad.

El feedback y el reforzamiento se pueden utilizar a la vez.

❑ Reforzamiento diferencial.

Es la diferenciación que se debe hacer en cuanto a la intensidad de la tarea o conducta a realizar.

❑ Conducta verbal del/a entrenador/a.

Es necesaria para conseguir el aprendizaje. Sus intervenciones deben ser claras y precisas, centrándose en lo importante y dando la información que sea necesaria.

❑ Preguntas y recordatorios sobre los objetivos de realización.

El/la entrenador/a realiza preguntas que obliga a los/as deportistas a centrarse en su conducta.

❑ Autoinstrucciones.

El/la deportista utiliza antes de su actuación las autoinstrucciones cortas, precisas y directas.

❑ Ensayo conductual en imaginación.

En él el/la deportista puede reproducir mentalmente los movimientos correspondientes de la ejecución. Siendo también una estrategia útil ante la toma de decisiones en momentos adversos.

3.5. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA INTERVENCIÓN PSICOLÓGICA EN EL DEPORTE

Los programas de intervención psicológica en el deporte, no sólo se realizan en el alto rendimiento con deportistas de élite sino también se trabajan en otros ámbitos como el deporte de base y el ámbito del ocio, salud y tiempo libre.

La planificación y programación psicológica hace referencia a la metodología que se va a utilizar para plantear los objetivos a conseguir, operativizar y adecuar los recursos, evaluar las demandas de intervención, seleccionar las técnicas e instrumentos a emplear y evaluar la eficacia del programa.

Cada programa de intervención psicológica es abordado de diferente manera por los/as psicólogos/as del deporte, sin embargo, todos toman como referencia algunos aspectos básicos de funcionamiento.

En una revisión realizada por Palacio, J. y Salmela, J. H. (1986), éstos encontraron algunos puntos en común respecto al trabajo realizado por psicólogos/as americanos/as y canadienses:

- Planificación del entrenamiento a largo plazo.
- Desarrollo del trabajo centrado en el grupo.
- Consideración especial a las diferencias individuales.
- Intervención psicológica directa (con deportistas) e indirecta (entrenadores/as).
- Entrenamiento dirigido a la consecución de objetivos.
- Realización de investigación especializada aplicada al deporte.
- Utilización de metodologías específicas para la evaluación del programa: por los propios deportistas, por los/as psicólogos/as.
- Atención especial al desarrollo integral del/a deportista; no sólo desde el criterio del rendimiento deportivo.
- Consideración ecológica del deporte: deportista en su entorno (grupo, sociedad, cultura, ambiente,...).

Para realizar una buena planificación de la intervención psicológica es necesario tener en cuenta dos aspectos básicos: 1) el trabajo psicológico debe estar integrado en la planificación general de la preparación deportiva (ya sea de competición, de base o de ocio y salud); y 2) determinar aquellos problemas concretos que requieran una intervención específica.

También es necesario considerar los recursos con que contamos y las limitaciones existentes: demandas deportivas (de club, del propio deportista, de instituciones municipales o comunitarias, de padres/madres), recursos humanos (entrenador/a, monitor/a deportivo/a, cuerpo técnico, directivos, padres/madres), recursos materiales (tiempo, espacio físico,...), consecuencias de la intervención (positivas y negativas).

Podríamos establecer una serie de pasos a la hora de realizar la planificación y programación de la intervención psicológica:

- Consideración de los objetivos deportivos de la temporada o del programa de actividad física.
- Estudio del plan de actividades deportivas: calendario.
- Detección de necesidades, posibilidades y riesgos psicológicos del plan deportivo.
- Consideración de características relevantes de los/as deportistas o participantes.
- Detección y control de necesidades psicológicas paralelas.
- Integración del plan de trabajo psicológico en el conjunto del plan de preparación deportiva.
- Planificación del trabajo psicológico en cada una de las variables relevantes en el deporte de competición.

3.6. ASESORAMIENTO PSICOLÓGICO EN PROGRAMAS DE ACTIVIDAD FÍSICA

Establecer directrices para un asesoramiento psicológico en cualquier ámbito del comportamiento precisa de un conocimiento previo de las principales características que permiten delimitar y conocer cómo son los comportamientos, sobre los que, directa o indirectamente, se quiere intervenir.

Debemos distinguir entre las estrategias adecuadas para conseguir la iniciación de pautas de ejercicio, y las adecuadas para lograr un mantenimiento del ejercicio.



Objetivo de la estrategia		Recurso/técnica
Iniciar	Incentivar el ejercicio	Educar Modelar Dar mensajes persuasivos Señales discriminativas
	Facilitar el ejercicio	Crear infraestructuras para el ejercicio Horarios laborales adecuados
Mantener	Recordar cuándo y dónde	Control de estímulos Contrato conductual Apoyo social Programación de tareas
	Reforzar la conducta	Reforzamiento extrínseco Contrato conductual Establecimiento de metas accesibles Autorreforzamiento Apoyo social Programas variados
	Reforzar	Reforzamiento intrínseco Capacidad de autorregulación Disfrutar con el ejercicio Sensaciones de bienestar general Percepción de salud atribuida al ejercicio

□ Estrategias para iniciar un programa de ejercicio:

Hay que tomar en consideración los siguientes puntos:

- Los relacionados con el incentivo (proporcionar argumentos para que los/as deportistas muestren una actitud adecuada hacia la práctica). La actuación del/a psicólogo/a puede ser muy favorable, fundamentalmente en la educación y en la utilización de modelos.
- Facilitar la realización del ejercicio físico, en un espacio y tiempo adecuados. Los factores económicos y políticos influirán en las infraestructuras deportivas.

Estrategias a utilizar: el uso de mensajes persuasivos, la exposición de modelos, uso de palabras y frases cortas, ilustrar la información con ejemplos cercano, dar normas específicas, mostrar buena actitud, persistir en la emisión de mensajes, facilitar la implicación personal etc.

Según Biddle, S. y Mutrie, N. (1991) el ejercicio requiere de cuatro requisitos para ser aceptado y promovido:

- Que sea visto como algo positivo.
- Como algo al alcance de todos/as.
- Que sea visto como algo con muchas posibilidades, adaptables a cada individuo.
- Que sea visto como algo que puede hacerse por cuenta propia.

□ Estrategias para mantener un programa de ejercicio:

Las estrategias destinadas al mantenimiento se fundamentan en un buen diseño de consecuencias reforzantes. Es posible comenzar con incentivos extrínsecos (ejemplo: contrato conductual) y seguir implantando los incentivos intrínsecos (ejemplos: percepción de salud, bienestar, disfrutar con el ejercicio, adquirir una forma física, etc.). Por tanto, sería recomendable trabajar mediante objetivos, es decir estableciendo metas por el propio sujeto. Se debe cuidar el aspecto de la variedad, variando de ejercicios para el aumento de las motivaciones y el promover el apoyo social entre los/as participantes. El fin sería conseguir que el/la participante adquiriera capacidades de autorregulación e incentivos intrínsecos que le permitan integrar la actividad física en su vida diaria y que disfrutara de ello.



3.7. PREPARACIÓN PSICOLÓGICA EN DEPORTES INDIVIDUALES

El objetivo principal de la psicología del deporte debe ser el contribuir a que la participación deportiva ayude al desarrollo total de la persona (Balagué, G. 1993). Siendo necesario explicar al/a posible cliente/a lo que puede y no puede esperarse de la intervención psicológica: la preparación psicológica por sí sola no proporciona una mejora del rendimiento si las condiciones físicas y técnicas necesarias no están presentes. Una intervención adecuada puede originar una mayor consistencia y control del rendimiento deportivo; pero sin condiciones o sin entrenamiento no hay técnica psicológica que pueda convertir a un/a deportista en una figura.

Las pautas a seguir para la evaluación de la situación en deportes individuales (Balagué, G. 1987):

- ❑ Características del/a deportista, requisitos técnicos del deporte, fase y objetivos específicos del entrenamiento.
- ❑ La entrevista inicial, recabar información relevante sobre la historia personal, historia deportiva, descripción de sensaciones, relaciones interpersonales, trayectoria, aspiraciones, objetivos, estrategias utilizadas durante la competición, etc.
- ❑ La observación directa de la situación.
 - Durante el entrenamiento: la comunicación, las áreas de conflicto, las emociones, la intensidad, la perseverancia, etc.
 - Durante la competición: conductas antes, durante y después de la competición, las interacciones deportista-entrenador/a, respuesta ante decisiones de jueces, reglas, cambios conductuales ante situaciones intensas, etc.
- ❑ La utilización de los tests. Cuando no es posible la observación directa o la falta de tiempo. Los criterios a seguir: utilizar tests relevantes para la situación deportiva, dar los resultados lo más rápidamente y utilizar los resultados de los tests como hipótesis de trabajo.

La mayoría de la preparación psicológica se debe realizar en el entrenamiento. En los entrenamientos se deben trabajar los siguientes elementos: entrenamientos de calidad, objetivos específicos diarios, práctica imaginada y el entrenamiento de simulación.

Se necesitan las siguientes características para realizar entrenamientos de alto nivel: motivación, tolerancia a la fatiga, perseverancia y concentración.

El/la psicólogo/a en colaboración con el/la entrenador/a puede mejorar la motivación: estableciendo y explicando la relación entre la actividad presente y su aplicación en la competición.

En cambio los elementos esenciales de la competición son las siguientes:

- ❑ Un plan de competición (rutina previa para llegar en buenas condiciones a la competición, es decir pautas de comportamiento: tipo de comida, horas de comida, hora de llegada a la pista, tipos de actividades que le ayuden, etc.)
- ❑ Plan de concentración durante la competición (con el fin de centrar al/a deportista).
- ❑ Evaluación de la competición (tomando conciencia de las sensaciones, pensamientos y actuaciones de ejecuciones correctas, en el caso de los errores evaluarlos y decidir cómo se podían evitar, visualizando la ejecución correcta para evitar repetir mentalmente los errores).
- ❑ El control de las distracciones.

Programa de preparación psicológica (Ejemplo: planes de entrenamiento de Dick Booth y Dan Pfaff):

- ❑ Primeramente realizar una valoración inicial.
- ❑ Preparación general: los requisitos psicológicos necesarios para superar dicha etapa de entrenamientos son la motivación, la resistencia a la fatiga y la autoconfianza. Poniendo en marcha el establecimiento de objetivos diarios en el entrenamiento, el entrenamiento de relajación (para facilitar el descanso), el entrenamiento de la visualización (con actividades simples) trabajando también el control cognitivo: identificando los pensamientos negativos y sustituyéndolos por afirmaciones o hechos específicos (en cómo realizar el ejercicio).



- ❑ Preparación específica: los requisitos psicológicos son: autoconfianza, visualización del gesto, autocontrol emocional y buenas percepciones kinestésicas. El objetivo de este período es conseguir una imagen clara de la ejecución ideal y el sentimiento de confianza en la capacidad para realizarlo. Siendo positivo que el/la deportista anote los progresos y mejoras.
- ❑ Competición: el objetivo principal es conseguir una disminución de la ansiedad precompetitiva en el caso de que exista, enfocando la atención en las señales pertinentes y realizando una respuesta automática y adecuada. Siendo este el momento de establecer rutinas precompetitivas.

Llevando una preparación psicológica sistemática, y entrenando bien, en las competiciones importantes no se debe realizar nada especial, el/la deportista debe utilizar las técnicas que posee. El control de todo lo tiene el/la deportista y no el/la entrenador/a ni el psicólogo/a.

3.8. BASE DEL ENTRENAMIENTO PSICOLÓGICO EN DEPORTES COLECTIVOS

Éste es un tema que se está debatiendo actualmente a la vez que ha ido aumentando la presencia de los/as profesionales de la psicología del deporte en los equipos. Se puede resumir las posiciones en dos grandes tendencias:

- ❑ El/la psicólogo/a como agente de obtención y transmisión de conocimientos
 - a) Investigador/a. b) Formador/a. c) Consultor/a.
- ❑ El/la psicólogo/a como agente de intervención
 - a) Intervención indirecta. b) Intervención directa.

Cada uno de estos perfiles tienen características diferenciadas respecto a los siguientes aspectos:

- ❑ Sus conocimientos deportivos.
- ❑ Su grado de implicación en el trabajo.
- ❑ Su grado y forma de facilitación de conocimientos.

Resulta difícil diferenciar en el trabajo con un equipo los papeles de consultor/a y de intervención indirecta, aunque tienen planteamientos básicos distintos sobre todo respecto a los conocimientos deportivos y el grado de implicación. En todo esto también es importante el grado de conocimientos o intervenciones que tiene el/a psicólogo/a. Éstos deben ser una mezcla de distintas áreas:

- ❑ Conocimientos deportivos generales y específicos.
- ❑ Conocimiento de la táctica.
- ❑ Conocimiento de la técnica.
- ❑ Principios de psicología.
- ❑ Metodología de la observación y de la intervención.

Cada vez más se plantea la existencia de currículos "compuestos" y de distintas fuentes formativas, para introducir la Psicología en los equipos. Por ejemplo, no se pueden descartar de ninguna manera la existencia del papel de "gestor", muy similar al que se lleva a cabo desde una unidad de recursos humanos en una empresa (Riera, J. 1995).



3.9. EFECTOS PSICOLÓGICOS DE LA PREPARACIÓN ESPECÍFICA DE COMPETICIONES

La preparación de una competición, deberá de propiciar el interés de los/as deportistas por su desarrollo y su desenlace.

La intervención psicológica debe perseguir que los/as deportistas se interesen más por la competición, lo suficiente como para estar alerta y prepararse, adecuadamente, para competir.

La contribución psicológica a la preparación específica de cada competición, puede ser muy importante, facilitando la selección y «puesta a punto» de los contenidos deportivos apropiados y un estado psicológico óptimo del rendimiento en la competición, a través de su influencia positiva en variables decisivas como la autoconfianza, la motivación y la atención.

3.9.1. AUTOCONFIANZA

La apropiada preparación de la competición, puede provocar un notable fortalecimiento de la autoconfianza al aumentar su percepción de control sobre la competición, esto se desarrolla como consecuencia de la acción conjunta que aportan los siguientes elementos:

- El análisis objetivo y realista de las demandas competitivas y los recursos propios.
- El establecimiento de objetivos adecuados; sobre todo, cuando además de los objetivos de resultado intersujetos (frente a otros/as competidores/as) se establecen objetivos de resultado intrasujeto (respecto a él/ella mismo) y objetivos de realización (relacionados con la conducta del/a deportista, con independencia de los resultados).
- La elaboración y el ensayo de planes concretos de actuación, que el/la deportista perciba que domina y le sirvan para controlar las demandas de la competición.
- La anticipación de posibles dificultades interferentes, y la previsión y ensayo de planes alternativos para controlar tales dificultades.
- La participación activa de los/as deportistas en el proceso de preparación.

Los/as deportistas se sentirán más eficaces y afrontarán la competición con una disposición psicológica óptima que favorecerá su rendimiento.

La autoconfianza es una variable importante para neutralizar las múltiples experiencias potencialmente estresantes que suelen estar presentes en la competición, al sentirse el/la deportista competente, propicia que se produzca una motivación mayor por el reto implicado en la competición, en beneficio del autocuidado antes de la competición y de la perseverancia en el esfuerzo y la superación de los momentos críticos, en el transcurso de ésta.

3.9.2. MOTIVACIÓN

Cuando la motivación de los/as deportistas es baja ante una competición, el trabajo apropiado de preparación, puede y debe contribuir a elevarla. Primeramente conviene evaluar si el déficit de motivación se debe a una falta de interés por esa competición en concreto o por la actividad deportiva en general; a una falta de autoconfianza, o a un estado de saturación o agotamiento psicológico. Siendo aconsejable la siguiente actuación:

- Establecer objetivos desafiantes.
- Darles a los/as deportistas una mayor participación en las decisiones sobre los planes de actuación.
- En casos de saturación o agotamiento, las medidas a adoptar son exigir menos en las sesiones de preparación y procurar que los/as deportistas se diviertan mientras preparan su actuación en la competición.



3.9.3. ATENCIÓN

Los/as deportistas deben de utilizar la atención más apropiada, en función de las demandas a las que se enfrenten en cada momento concreto. El establecimiento de objetivos y planes de actuación, favorecerá que atiendan a los estímulos que se consideren más relevantes.

La anticipación de dificultades, propiciará que su impacto sobre la atención sea menor; y en caso de producirse alguna interferencia atencional, el establecimiento y ensayo previos de planes alternativos, facilitará que los/as deportistas controlen su atención rápidamente, dirigiéndola a los estímulos pertinentes.

Por tanto, la preparación específica de cada competición deportiva, puede favorecer, el funcionamiento óptimo de los/as deportistas antes y durante la competición, fundamentalmente por tres vías:

- ❑ Contribuyendo a la evaluación de las demandas de la competición y a la toma de decisiones sobre los planes de actuación.
- ❑ Favoreciendo la exposición a las condiciones específicas de esa competición y el ensayo de los planes de actuación en estas condiciones.
- ❑ Incidiendo en variables psicológicas (autoconfianza, atención, etc.) que influyen, decisivamente, en el rendimiento deportivo.

3.10. RESUMEN

- ❑ Puntos a tener en cuenta para el aprendizaje de una habilidad: valoración previa de la capacidad del/a deportista y la necesidad, la oportunidad, la prioridad, los costes, los recursos y la viabilidad del plan.
- ❑ Fases del entrenamiento de las destrezas psicológicas: educativa, adquisitiva y práctica.
- ❑ Destrezas psicológicas y métodos: las destrezas son cualidades a adquirir y los métodos son procedimientos empleados para el desarrollo de las destrezas.
- ❑ Destrezas-Técnicas: Regulación arousal, visualización, autoconfianza, establecimiento de objetivos, concentración y atención.
- ❑ Estrategias de intervención: Establecimiento de objetivos de realización, modelado, control de estímulos ambientales, programas de reforzamiento, moldeamiento, encadenamiento, economía de fichas, feedback, reforzamiento diferencial, conducta verbal del/a entrenador/a, preguntas y recordatorios sobre los objetivos, autoinstrucciones y ensayo conductual en imaginación.
 - Estrategias para iniciar un programa de ejercicio: Tener en cuenta los puntos relacionados con el incentivo (proporcionar argumentos para que los/as deportistas muestren una actitud adecuada hacia la práctica). Facilitar la realización del ejercicio físico, en un espacio y tiempo adecuados.
 - Estrategias para mantener un programa de ejercicio: se fundamentan en un buen diseño de consecuencias reforzantes. Se puede comenzar con incentivos extrínsecos y seguir los incentivos intrínsecos. Trabajar por objetivos. El fin sería conseguir que el/la participante adquiriera capacidades de autorregulación e incentivos intrínsecos que le permitan integrar la actividad física en su vida diaria y que disfrutara de ello.
- ❑ Pautas a seguir en la preparación psicológica en deportes individuales (Balagué, G. 1987):
 - Evaluación de la situación: Características del/a deportista, requisitos técnicos del deporte, fase y objetivos específicos del entrenamiento. La entrevista inicial, recabar información relevante sobre la historia personal, historia deportiva, descripción de sensaciones, relaciones interpersonales, trayectoria, aspiraciones, objetivos, estrategias utilizadas durante la competición, etc. La observación directa de la situación. La utilización de los tests
 - Elementos esenciales de la competición: Plan de competición, plan de concentración durante la competición, evaluación de la competición y el control de las distracciones.
- ❑ Entrenamiento psicológico en deportes colectivos:
 - El/la psicólogo/a como agente de obtención y transmisión de conocimientos: Investigador/a, Formador/a y Consultor/a.
 - El/la psicólogo/a como agente de intervención: Intervención indirecta y Intervención directa.
- ❑ El trabajo psicológico para la preparación específica de cada competición, puede ser muy importante, facilitando la selección y puesta a punto de los contenidos deportivos apropiados y desarrollando un estado psicológico óptimo del rendimiento en la competición, a través de su influencia positiva en variables decisivas como la autoconfianza, la motivación y la atención.



4. ANÁLISIS SOCIOLÓGICO DEL DEPORTE ACTUAL

Este capítulo se divide en:

- Sociología del deporte: definición, objetivos y estado actual
- Cultura deportiva y socialización
- Género y edad en el deporte
- La organización social del deporte
- Espacio tiempo en el deporte
- Deporte y ecología
- El deporte mediático
- Ocio y deporte
- Resumen

4.1. SOCIOLOGIA DEL DEPORTE: DEFINICIÓN, OBJETIVOS Y ESTADO ACTUAL

4.1.1. DEFINICIÓN

El deporte es una acción social que se desarrolla de forma lúdica como competición entre dos o más personas (o contra la naturaleza) y cuyo resultado está determinado por la habilidad, la táctica y la estrategia.

El deporte no es directamente necesario para la vida del individuo ni para la de la sociedad, y posee muchas características del juego. Las actividades desarrolladas en el juego y en la competición deportiva están siempre limitadas en el tiempo y en el espacio.

En el plano social, el deporte llega incluso a satisfacer fines políticos. Con esto, el deporte se aparta considerablemente de la falta de finalidad y de obligatoriedad que caracteriza al juego, y adopta para el individuo muchos rasgos propios del trabajo. En el juego competitivo de los/as niños/as pueden vislumbrarse muy pocas recompensas extrínsecas, y en el deporte de los/as jugadores/as profesionales quizá existan sólo pocos elementos lúdicos.

La institución del deporte permite distinguir cuatro formas de organización:

- Deporte organizado, formalmente en el seno de clubs y federaciones especiales.
- Deporte practicado en grupos espontáneos, como en el caso de los juegos infantiles o el deporte practicado por un grupo de amigos/as durante su tiempo libre.
- Deporte “institucional”, el que se practica en el seno de otra institución (o de su organización formal) y que recibe, en parte considerable, influencias de estas instituciones y de su estructura normativa. En este lugar figura el deporte practicado en el marco de la educación y enseñanza (deporte escolar), en el mundo militar, en el de la economía (deporte de empresas), en el seno de organizaciones juveniles o dentro del régimen penitenciario.
- Deporte “comunicativo”, como parte del esparcimiento diario, de los medios de información o como espectáculo.

El deporte, gracias a sus elevados índices de participación, ha llegado a ser una de las instituciones más llamativas en sociedades modernas.

El deporte, aun sabiendo que existe un límite, demuestra la paradoja del continuo perfeccionamiento. Con ayuda de los modernos métodos de medición se hace hoy posible mejorar las marcas en intervalos cada vez menores. A la vez van creciendo también los gastos necesarios para mejorar los records. Aquí se está dando un conflicto de valores que podría tener consecuencias de gran trascendencia para la institución del deporte, pues una sociedad a la que se le recuerda con insistencia creciente el hecho de que sus recursos son limitados, o bien se volverá en contra de la orientación del deporte hacia los records, o bien, en el mejor de los casos,



tolerará este área como un campo de juego reservado a una minoría sin que se produzcan importantes inversiones materiales. Una sociología del deporte tendrá que seguir de cerca precisamente estos problemas en torno a los conflictos de valores y al cambio social.

4.1.2. OBJETIVOS

En general el objetivo de una sociología del deporte consiste en desarrollar teorías que expliquen la acción y el comportamiento observables en este campo, así como la estructura de esa institución, y permitir su predicción.

Los objetivos y las intenciones de una sociología del deporte:

- ❑ El sistema de acción deporte se encuentra condicionado por factores biológicos y psicológicos. Una comprensión cabal de las condiciones controladoras sólo se consigue a través de un análisis de los factores sociales y culturales. El análisis del sistema social y cultural es imprescindible y justifica la necesidad de una sociología del deporte.
- ❑ Tomando como modelo el deporte, ejemplificar la teoría y los métodos sociológicos. Se examina la adecuación de la teoría y de los métodos sociológicos. En algunas áreas parciales de la sociología llega a ser posible incluso desarrollar nuevos conocimientos gracias al deporte; esto se da, por ejemplo, en el caso de la teoría y del estudio del comportamiento colectivo, del conflicto social, de la organización formal y de la socialización.
- ❑ La sociología del deporte debería contribuir a la práctica social del mismo. Este objetivo se refiere tanto al deporte mismo como a la práctica social en la sociedad y en aquellas instituciones encargadas de ocuparse del deporte o de tomar decisiones sociopolíticas que afecten al deporte.

La sociología del deporte debería de considerar no sólo los descubrimientos hechos por la psicología sino también de los de la antropología social; igualmente deberían incluirse en el análisis sociológico del deporte los conocimientos de la filosofía, de las ciencias políticas y de la pedagogía. Ahora bien, en el marco de la sociología del deporte se trata de una integración que conteste desde el punto de vista sociológico las preguntas planteadas por el deporte, y que sólo recurra a una explicación psicológica cuando un problema no encuentre otra respuesta sino psicológica.

4.1.3. ESTADO ACTUAL

El título Sociología del Deporte apareció por primera vez en el año 1921, en un trabajo de Heinz Risse que, partiendo de un planteamiento sociológico-formal, identificó el deporte con el deporte competitivo y le atribuyó la función de formar la voluntad.

Sólo hace poco se viene dando importancia a cuestiones relacionadas con la conducta colectiva, con los espectadores y la violencia, a pesar de que estas cuestiones se tocaron ya al final del siglo pasado y comienzo de éste y, en el fondo, deberían haber despertado un interés constante en la sociología. El deporte en el marco de la educación ha recibido poca atención empírica hasta ahora; la relación entre deporte y política no interesaba a nadie como tema. Recientemente las relaciones entre deporte y capitalismo se discuten una y otra vez en la crítica social, no hay apenas material bueno sobre deporte y economía, ni en sociología ni en economía. Lo mismo puede decirse de la relación entre deporte y derecho. En general, el plano normativo del deporte ha recibido poca atención. Y en el plano abstracto de los valores culturales en relación con el deporte hay buenos pero pocos trabajos.

Hay algunos trabajos sobre el tema deporte y ocio, y éstos figuran entre los mejores estudios dentro de la sociología del ocio, en lo que se refiere al nivel teórico y la realización metodológica. Contrariamente, el tema deporte y trabajo ha quedado prácticamente fuera de consideración por parte de la investigación.

El deporte de grupos marginados, como los minusválidos y las minorías, ha encontrado interés casi sólo en los EE.UU. Los problemas sociales del deporte apenas se han tratado hasta ahora.

En cambio, la pedagogía del deporte va tomando nota de los resultados obtenidos en el campo de la sociología del deporte, cuando se trata de cuestiones referentes a la didáctica. En este aspecto



la pedagogía del deporte se ha abierto a cuestiones de las ciencias sociales hasta tal punto que ya se puede estimar muy considerable la influencia que está ejerciendo la sociología del deporte.

4.2. CULTURA DEPORTIVA Y SOCIALIZACIÓN

4.2.1. CULTURA Y SOCIEDAD

La naturaleza social del deporte se trata de una práctica social, de una actividad cada vez más generalizada entre amplios segmentos de población en prácticamente todas las sociedades de finales del siglo XX. El deporte, como práctica o actividad social, engloba un amplio repertorio de símbolos, valores, normas y comportamientos. Siendo nuestro objeto de estudio el deporte.

El concepto de cultura y el de sociedad constituyen dos de las nociones más ampliamente utilizadas en Sociología.

La cultura condiciona fuertemente el comportamiento diario de las personas, puesto que se asume como un rasgo de la identidad personal. Dos concepciones de la cultura y su ámbito de influencia (Ariño, A. 1997):

- ❑ Visión humanista y estratificacional: una persona es culta o inculta, dependiendo de su nivel de conocimientos. Es una ideología elitista y jerárquica.
- ❑ Visión antropológica: incluye la vida material, intelectual y espiritual. La cultura es todo lo creado por los seres humanos. La fuerza de la definición antropológica de cultura radica en su capacidad de captar el carácter constitutivo de la cultura. La visión antropológica ha ampliado enormemente el alcance del análisis cultural: el deporte, el ocio, la vida cotidiana y la política.

4.2.2. VISIÓN SOCIOLÓGICA DE LA CULTURA

La visión sociológica de la cultura se contrapone a las dos visiones que acabamos de analizar. En la visión humanista y elitista la cultura es un bien que se distribuye de forma asimétrica en la estructura social y en la visión antropológica la cultura engloba la totalidad social y otorga idéntica dignidad cultural a todos los grupos sociales, en la visión sociológica propuesta por Williams la cultura, configura un campo de acción social específico junto a otros: economía, política y reproducción, hallándose dichos campos internamente estratificados según determinados criterios.

4.2.3. CONTENIDOS DE LA CULTURA

Las perspectivas sociológica y antropológica de la cultura delimitan sus componentes, como las creencias, las ideas, los valores, las normas, los signos culturales y los modos no normativos de conducta.

Las creencias son definiciones sociales sobre lo que es el cosmos y la vida. A medida que una creencia se comienza a confrontar con los hechos, pasa a convertirse en una idea, perdiendo la solidez que antes tenía.

El estudio sociológico del deporte es un instrumento que permite ir avanzando en el conocimiento real del sistema deportivo, más allá de las creencias ideológicas presentes aún en la sociedad.

Al conjunto de creencias que sirven para justificar los intereses de los grupos dominantes se le denomina ideología. La mayor parte de la gente suele pasar toda su vida con un solo tipo de ideología más o menos difuso y vago, que se denomina mentalidad.

Los valores son juicios de deseabilidad o de rechazo que se atribuyen a los hechos y objetos, los valores son principios o criterios que definen lo que es bueno o malo.

Los valores se manifiestan en guías de comportamiento específico, a las que se denominan normas y tienen que ser aceptadas por una parte o la totalidad de los miembros del grupo.

Otros componentes de los sistemas culturales son los signos culturales que incluyen:

- ❑ Señales: Indican simplemente un hecho, como es el caso de las señales que establecen el

espacio en el que se puede desarrollar un juego deportivo.

- Símbolos. Son más complejos y son parte central del sistema de comunicación que es la cultura (Giner, S. 1983), la red simbólica más importante es el lenguaje. Un símbolo requiere tres características:
 - Lo significante: el símbolo mismo.
 - Lo significado: la cosa cuyo lugar es ocupado por lo significante.
 - La significación: relación entre lo significante y lo significado.

Los últimos componentes culturales son las formas de conducta no normativas como son el estilo peculiar de las gentes de una comunidad, grupo o nación. Las conductas no normativas en el deporte también se manifiestan a través de peculiaridades muy diversas como los diferentes cantos o himnos con que las comunidades deportivas animan a los/as suyos/as.

4.2.4. CULTURA, EMERGENCIA Y DESARROLLO

La constatación e interpretación de los rasgos que configuran lo que podemos denominar como cultura deportiva puede ayudar a explicar la trayectoria que este fenómeno social ha seguido a lo largo de más de una centuria.

La naturaleza social del deporte remite a su ubicación en la vida de las personas como una parte sustancial de su realidad. Los primeros balbuceos del deporte contemporáneo en el siglo XIX muestran que, ya desde sus inicios, se configuraba el sistema deportivo (primeros clubes, competiciones y federaciones).

La práctica deportiva formaba parte también de un determinado estilo de vida, es decir, de un modo de sentir, pensar y vivir que se denominó modernidad.

4.2.5. VALORES TRADICIONALES DE LA CULTURA DEPORTIVA

Los valores tradicionales de la cultura deportiva son la competencia, la salud, la idea de progreso, la igualdad, y la moral de triunfo, el afán de vencer, la consecución.

La competencia aparece como el primer gran valor en el deporte. El acto deportivo consiste en un enfrentamiento entre individuos o colectivos

La práctica deportiva se consideró desde sus orígenes como una ejercitación saludable, como un signo de salud.

La idea de progreso también aparece asociada a la práctica deportiva, de ahí la importancia del deporte como agente socializador.

Toda competición deportiva viene presidida por el valor de la igualdad; de este modo las organizaciones deportivas tratan de disponer enfrentamientos entre contendientes cuyo número y nivel de competencia sea similar.

El deporte refuerza como pocas actividades humanas la moral de triunfo, el afán de vencer, la consecución de la victoria, cualquiera que sea el ámbito y nivel en donde se compita.



4.2.6. SOCIALIZACIÓN Y DEPORTE

Entendemos el concepto de socialización como la transmisión de las pautas culturales en un determinado grupo y la interiorización singular que se hace de ellas llegando a formar parte de la personalidad, haciendo que la persona se desenvuelva con eficiencia y soltura en la sociedad.

Según Heinemann K. (1992), una persona apta para vivir en sociedad es aquella que ha desarrollado las cualidades siguientes: conformidad normativa, identidad, autonomía individual y solidaridad. Socializarse significa aceptar como justas y de modo espontáneo las normas, valores y formas de comportamiento dominantes, en este sentido hablamos de conformidad normativa.

La persona ha de tener una identidad, ideas y deseos y ser capaz de reconocerse a sí misma sus criterios y comportamientos y tan sólo modificarlos por propia convicción, entonces hablamos de autonomía individual.

Combinar su identidad y autonomía individual con las obligaciones sociales respecto a los demás, se denomina solidaridad.

Estas cualidades evolucionan, la socialización es un proceso complejo que ostenta fases o momentos especialmente críticos, dependiendo en gran medida de los siguientes aspectos o circunstancias sociales:

- ❑ La persona en situación de aprendizaje.
- ❑ Los agentes socializadores o personas que actúan como modelos de referencia.
- ❑ Las situaciones sociales en que se produzcan las interacciones: hogar, familia, escuela, club deportivo...

4.2.7. SOCIALIZACIÓN DEPORTIVA

La familia, como primer y gran agente socializador, se convierte en la primera transmisora de la cultura. Transfiere a sus nuevos miembros esquemas incorporados que son la base sobre la que se asentarán los hábitos que irán constituyendo lentamente la personalidad.

Tradicionalmente, le ha correspondido al padre ser el agente socializador del habitus deportivo.

Los esquemas incorporados que han prevalecido en los procesos de presocialización de las mujeres han tenido a la madre como primer referente. Formas de hablar, de vestir, de jugar, etc.

El sistema educativo protagoniza el segundo nivel, la escuela consolida y enseña actitudes positivas frente a la práctica deportiva.

Los medios de comunicación son actualmente una herramienta muy eficaz para fomentar la cultura deportiva.

4.2.8. SOCIALIZACIÓN A TRAVÉS DEL DEPORTE

El deporte puede materializarse en diferentes situaciones sociales: club, escuela deportiva, grupo informal, carrera popular, partido entre amigos/as... y agentes socializadores, cada uno de los cuales puede tener procesos de interacción distintos con la persona en situación de aprendizaje.

Heinemann, K. (1992) establece una diferenciación entre el potencial socializador del deporte como ámbito de adquisición de cualidades y la posibilidad de que éstas sean transferidas a otros ámbitos de la vida cotidiana: trabajo, escuela, amigos, familia..., aún tratándose de cualidades necesarias para vivir en sociedad.

El potencial socializador del deporte: El deporte puede favorecer el aprendizaje de los papeles del individuo y de las reglas de la sociedad, reforzar la autoestima, el sentimiento de identidad y la solidaridad. Además, los valores culturales, las actitudes y los comportamientos individuales y colectivos aprendidos en el marco de las actividades deportivas vuelven a encontrarse en otros campos de la vida (VV. AA., 1996).

En cambio, este potencial socializador puede tener consecuencias positivas o negativas, según el modo en que se produzca la interacción entre la persona que se socializa, los agentes socializadores y las situaciones sociales.



La socialización es un proceso complejo y permanente, del que no podemos deducir que es posible ir acumulando valores positivos en una determinada época de la vida, para ir desgranándolos poco a poco después.

Podemos concluir diciendo que la socialización a través del deporte es un fenómeno muy complejo y heterogéneo, en el que influyen las siguientes variables: edad, género, posición social, nacionalidad, creencias religiosas e incluso rasgos singulares de la personalidad.

4.3. GÉNERO Y EDAD EN EL DEPORTE

4.3.1 GÉNERO, EDAD Y RELACIONES SOCIALES

Hemos visto el modo en que el proceso de socialización de cada persona influye en sus actitudes y comportamientos ante el deporte.

Esta visión generalizada del proceso de socialización no sería exacta si no la contempláramos también desde la perspectiva diferenciadora del género y de la edad. Junto con la clase social, estas dos variables son fundamentales para comprender las relaciones sociales y las estructuras y formas de organización que se derivan de las mismas. Según sea nuestro origen social, según seamos hombre o mujer y según la etapa de la vida en la que nos encontremos, nuestra posición en el mundo variará.

A efectos sociológicos debemos diferenciar el concepto sexo (entendido como la característica biológica de cada persona: macho o hembra) del género. Éste hace referencia a la forma en que estas diferencias biológicas se interpretan y se traducen en comportamientos, actitudes, valores, expectativas sociales, etc., propias de hombres y de mujeres; en definitiva, roles sociales. Estamos hablando de una construcción social y no de una realidad biológica.

En el seno de cada sociedad se van configurando estereotipos asociados al género y a la edad que sirven como referencia para la atribución de un determinado estatus y la expectativa del cumplimiento de un rol consecuente con el anterior.

En nuestra sociedad, como en la mayoría de las existentes en la actualidad, los estereotipos asociados al género se construyen en el marco de un sistema patriarcal; aquel en el que las relaciones de género son dominadas por los hombres y los valores masculinos tienen mayor consideración social que los femeninos. También han existido (hay todavía algún caso) sociedades matriarcales en las que las mujeres tienen una posición privilegiada en la familia y en la sociedad.

En una sociedad de tipo patriarcal, se entiende por feminidad el estereotipo asociado a las mujeres y hace referencia a comportamientos relacionados con la sensibilidad, la comprensión, la pasividad, la sumisión, la conformidad, la dependencia, la falta de agresividad, etc. Masculinidad sería el estereotipo asociado a los hombres según el cual éstos han de ser fuertes, agresivos, trabajadores, tener éxito, tomar iniciativas, etc.

En cuanto al estereotipo asociado a la edad destacar que varía dependiendo de la etapa de la vida en la que se encuentra la persona. No es lo mismo el estereotipo que se configura de un/a joven que el de una persona que pertenece al grupo denominado de la tercera edad; para ambos casos, las etiquetas sociales en lo que se refiere a comportamientos, vestimenta, actividades de ocio, etc., son diferentes.

La imagen también ha cambiado mucho, hay cada vez más colectivos diferentes.

Este fenómeno de diversificación de los comportamientos asociados al género y a la edad es paralelo a lo que se ha venido llamando el proceso de individualización propio de las sociedades avanzadas, que está introduciendo cambios fundamentales en el modo en que se efectúa el proceso de socialización de las personas.

En el proceso de socialización los agentes socializadores y las situaciones concretas en que vive la persona cobran mayor peso respecto a sistemas de valores, normas y estereotipos ahora que en tiempos anteriores.



4.3.2. GÉNERO Y DEPORTE

En la encuesta realizada en 1995 sobre las actitudes y comportamientos deportivos de la población española, los resultados permiten hablar de «dos formas de entender y practicar deporte que no siguen caminos convergentes» (García Ferrando, M. 1996a).

- Practican uno o más deportes un 48% de los hombres y sólo un 30% de las mujeres. Se asocian al deporte valores tradicionalmente considerados como masculinos (competir, ser el mejor, fuerza, potencia, tener éxito...).
- El interés por el deporte: el de los hombres es un 20% superior al de las mujeres, 73% y 53%, respectivamente.
- Un 28% de los hombres que practican deporte participan en competiciones, mientras que el porcentaje de mujeres es de un 8%.
- Tanto el significado de la competición como la estructura del tiempo relacionada con la misma resultan poco atractivas para muchas mujeres que, en el momento de acceder al mundo del deporte, se deciden por actividades más próximas a los valores adquiridos durante el proceso de socialización.
- «Hacer ejercicio» es tan importante para hombres como para mujeres. En los otros casos las prioridades varían, y «mantener la línea» es un motivo que expresa un 23% de las mujeres frente a un 9% de los hombres.
- La misma encuesta contiene indicadores de fenómenos en los que la variable género no es diferenciadora, presentan comportamientos y actitudes similares.

Cada vez hay más mujeres que ven con pasión el deporte de alto nivel y hombres que rechazan esta forma tan dura de relación con el propio cuerpo y se dedican al yoga, la contemplación, etc. (Buñuel, A. 1992).

4.3.3. DEPORTE Y MASCULINIDAD

Klein, M. (1990) estudió las directrices más frecuentes que recibían los/as niños/as americanos durante su socialización:

- El rechazo hacia cualquier actitud que pudiera tener connotaciones femeninas.
- Tener éxito, estatus y aparentarlo.
- Mostrar autoconfianza, seguridad y satisfacción.
- Rodearse de una cierta aureola de agresividad y violencia.

La socialización de los hombres debía basarse en unos valores de los cuales las madres (el agente socializador) no eran la referencia a imitar: individualismo, independencia, espíritu de lucha, valentía y disciplina (Bonde, H. 1996).

Para Bonde, el impacto de la industrialización tuvo una importancia enorme en la modelización del cuerpo masculino. Ello puede verse a través de los criterios que se iban imponiendo respecto a los usos del cuerpo.

«La velocidad se convirtió en la norma central para el movimiento masculino en la cultura deportiva del 1900» (Bonde, H. 1996).

Al hombre rápido se le añade el hombre tecnológico. La importancia de la tecnología durante el proceso industrializador tuvo efectos en el deporte, y los/as jóvenes burgueses/as ingeniarían todo tipo de instrumentos para la mejora del rendimiento deportivo.

El ideal corporal masculino que predominaba entre las clases populares era otro. La cultura corporal de los hombres trabajadores se centraba en la fuerza y no en la velocidad o la tecnología.

Los obreros veían en los deportes colectivos un espacio «para desarrollar la solidaridad colectiva que fue el elemento más importante en su lucha por la liberación social y política» (Bonde, H. 1996).



Hoy en día, el deporte sigue siendo un ámbito privilegiado para la construcción de la masculinidad. Sin embargo, esta masculinidad hegemónica en el deporte y fuera del mismo es cada vez más objeto de críticas. Se está dando la evolución del sistema deportivo dentro del cual las mujeres adquieren cada vez mayor protagonismo.

Hay grandes incertidumbres para la redefinición de la masculinidad en el deporte. Las propuestas de Tiihonen, A. (1994) consisten en revalorizar aquello que a principio de siglo era tabú para los hombres y que, en consecuencia, no podían mostrar. Las emociones, las debilidades, las inseguridades han de ponerse al descubierto y no ser negadas.

En la búsqueda de una masculinidad más allá del machismo podemos ver el fenómeno de la individualización del género propuesto por Félix Ortega. Aunque haya una cultura masculina de referencia, el proceso de individualización característico de la sociedad contemporánea hace posible un espacio donde cada hombre, con una biografía y un entorno específicos, adopte un comportamiento deportivo que le dé identidad y le haga sentirse bien con los/as demás.

4.3.4. DEPORTE Y FEMINIDAD

El deporte moderno no era un mundo de mujeres y, además, los hombres no toleraban su presencia. La historia del deporte femenino comienza con las reivindicaciones de las mujeres por acceder al mismo. Son objeto de trato desigual, de acciones discriminatorias especialmente en el deporte vinculado a clubes y federaciones.

En Inglaterra el acceso al deporte en cada uno de estos periodos era posible si se respetaban los estereotipos dominantes de feminidad. El control social y la penalización contra quienes se apartaban de ellos eran muy grandes.

Se establecían criterios muy concretos respecto a los deportes que eran aptos para mujeres y los que no lo eran. Sus finalidades tenían que ser terapéuticas y educativas.

El proceso en España tiene características similares al inglés; la mayor o menor tolerancia en cuanto al acceso de las mujeres al deporte está en consonancia con el estereotipo hegemónico de feminidad del momento. La II República fue un momento liberalizador y los niveles de tolerancia eran mucho mayores.

El franquismo representó un freno a todas estas iniciativas.

Las mujeres debían practicar deportes que no fueran contradictorios con lo que se consideraba femenino, debían favorecer la delicadeza, la armonía, la elegancia, la flexibilidad, la agilidad y la belleza.

A partir de los años sesenta, con la apertura económica y política del régimen, se dieron una serie de cambios en la sociedad española acercándose a formas europeas de comportamiento. El número de mujeres que practicaban deporte aumentó y hubo menos restricciones en cuanto a los tipos de deporte que se podían practicar. Pero el cambio más importante en los comportamientos deportivos de las mujeres se dio durante la transición democrática y los años posteriores.

Desde la transición, las mujeres se han ido incorporando al deporte de forma progresiva, aportando al mismo sus valores y modos de práctica.

En algunos casos se ha formulado la hipótesis de que las mujeres implicadas en este deporte sufren un conflicto interno entre lo que se espera de ellas como mujeres y el comportamiento considerado no femenino que deben adoptar como deportistas de alto nivel.

Numerosas investigaciones efectuadas sobre el tema muestran que dichas deportistas se sienten muy cómodas con el deporte que realizan y no sufren ningún conflicto interno en relación al mismo (García Ferrando, M. 1987; Allison, M. 1991; Campos, J. 1995; Martín M. y Puig, N. 1996; Puig, N. 1996). Masculino o femenino son construcciones sociales y, en consecuencia, transformables a cada momento; las deportistas se han adaptado a los requisitos del deporte de alto nivel, lo que no impide que, al mismo tiempo, proyecten en él mismos valores y comportamientos relacionados con su socialización.

También hay que destacar que todavía existe algún rechazo social en relación a la práctica de ciertos deportes por parte de mujeres. Cuanto más sea la distancia de los mismos respecto al estereotipo hegemónico de feminidad, mayor es el rechazo.



Es interesante que, si en los inicios del deporte moderno la única posibilidad que tenían las mujeres para acceder al mismo era asumir el estereotipo hegemónico de la feminidad, actualmente el control social y la penalización son menos influyentes y no pueden evitar que cada vez más haya mujeres y hombres que practiquen el deporte que más les plazca.

4.3.5. EDAD Y DEPORTE

A continuación se describen las actitudes ante el deporte según la edad, teniendo en cuenta que el proceso de socialización se prolonga a lo largo de toda la vida de los individuos. La infancia, la juventud, la etapa adulta y la llamada tercera edad.

□ Juventud y deporte:

Ser joven significa vivir una etapa de transición, entre la infancia y la vida adulta. Superación de unos rituales que permitirán al/a joven acceder al mundo de los adultos: final de la escolarización obligatoria, acceso a la enseñanza secundaria y al mundo del trabajo o primeras experiencias relacionadas con el paro, proceso de independización de la familia y creación de un mundo propio de relaciones, primeras experiencias amorosas. En algunos colectivos, la etapa juvenil es también una confrontación con el mundo de la delincuencia y/o de la droga. Lo mismo ocurre, en el caso de los hombres, con la decisión respecto al servicio militar, la objeción de conciencia o la insumisión. Para finalizar, el inicio de una vida de pareja estable y una primera fecundidad suelen considerarse como los rituales que marcan el final de la transición a la vida adulta.

Es importante analizar las características del deporte juvenil en España en donde, dadas las condiciones en que se ha efectuado la transición democrática y las dificultades con el empleo, la juventud abarca la población comprendida entre los quince y veintinueve años de edad.

- Datos generales: La juventud española es más deportista que la población adulta.
- El abandono deportivo juvenil: En primer lugar, es preciso hacer una definición funcional del concepto "abandono deportivo" (Cruz, J.1989). A la hora de estudiarlo, hay que diferenciar entre «abandono definitivo», «abandono temporal» y «cambio de actividad o de club».
- Revisión de los itinerarios deportivos juveniles: El tipo de actividad elegida y el nivel al que se desarrolla (iniciación, competición u ocio) varía según las diferentes etapas del proceso de socialización (Puig, N. 1996). Así, entre los quince y diecisiete años hay mayor disposición a elegir deportes colectivos y participar en competiciones organizadas. A partir de los dieciocho años las actitudes varían mucho, se producen rupturas con las estructuras del deporte organizado (federaciones y clubes) y crece el interés por actividades que puedan realizarse al margen de las mismas.

□ Gente mayor y deporte:

Sometidos a profundos cambios, deben superar situaciones que presentan características diferentes según el tipo de sociedad. La definición del concepto de vejez por Marcos Alonso, J. (1995): la vejez como proceso, como construcción social y como estado no homogéneo.

Ni todas las personas son iguales ni evolucionan de la misma manera, dependiendo todo ello de circunstancias ambientales, sociales, situación económica, etc. La vejez no es sólo un fenómeno biológico, sino también una construcción social. Conviene analizar los rituales sociales relacionados con la última etapa de la vida. Los rituales más importantes son: la jubilación, el empobrecimiento económico, la soledad y el deterioro corporal, y finalmente la muerte.

- La jubilación representa para la persona el abandono del trabajo, de una actividad que ha desempeñado a la larga de toda la vida.
- El empobrecimiento económico es un aspecto casi siempre asociado a la jubilación .
- Respecto a la soledad, podemos decir que la vejez, como etapa final de la vida, lleva en sí misma asociada la soledad.
- Deterioro corporal: El envejecimiento es un proceso natural que ocurre en todos los organismos vivos a lo largo del tiempo. Con la edad aumentan las enfermedades crónicas y también las alteraciones fisiológicas (sensoriales, cognitivas y funcionales) que van a provocar una reducción de la calidad de vida de las personas mayores.

- ❑ La muerte, este ritual contiene dos cuestiones: la propia muerte como un acontecimiento que se acerca ineludiblemente, y la muerte de las personas próximas y amistades.

Cabe destacar que cada vez hay más personas mayores que practican deporte, en 1975 practicaba deporte en España un 10% de la población comprendida entre los cincuenta y cinco y sesenta y cinco años, veinte años más tarde, en 1995, dicho porcentaje había aumentado hasta el 15%.

La mayoría de personas de los grupos de edad avanzada se educaron en un momento histórico en que el deporte no tenía el grado de desarrollo y de extensión social que tiene actualmente. La situación de esta generación estaba lejos de ser la adecuada para la socialización deportiva.

Lo más interesante del fenómeno es que, cuando ha sido posible (mejora de la calidad de vida, ofertas específicas, cambios en los estereotipos asociados a la vejez...), las personas mayores han comenzado a sentirse atraídas por el deporte y lo van incorporando en sus modos de vida teniendo una importante función en su proceso socializador.

Cuando las personas mayores hacen deporte le dedican más tiempo que otros grupos de edad.

Entre los motivos de la práctica deportiva están, la mejora de la autoestima, la mejora de la relación social, la diversión y los beneficios fisiológicos.

Los deportes más practicados por las personas mayores (estudio efectuado en la Comunidad Foral de Navarra (vv. AA., 1992)) son:

- ❑ paseo: 92,7%
- ❑ gimnasia de mantenimiento: 5,5%
- ❑ pelota, natación y ciclismo: 2,8%
- ❑ caza y pesca :1,8%
- ❑ yoga, ajedrez y otros: 0,9%

Entre quienes están federados las actividades más practicadas son:

- ❑ caza: 50%
- ❑ golf, gimnasia de mantenimiento y montañismo: 16,7%

Viendo la importante función que la actividad deportiva puede desempeñar en la socialización de las personas mayores, es importante que se continúen realizando mayores esfuerzos de cara a incentivar y promover la práctica deportiva en estas edades.

4.4. LA ORGANIZACIÓN SOCIAL DEL DEPORTE

4.4.1. ASOCIACIONISMO DEPORTIVO Y LA SOCIEDAD ORGANIZACIONAL

La interacción con los/as demás en grupos, asociaciones y organizaciones es un aspecto constitutivo de las vidas de los seres humanos. Y lo propio ocurre con el comportamiento deportivo, que se desarrolla a través de una compleja red de asociaciones y organizaciones deportivas de variada composición e importancia.

La sociedad moderna es una sociedad organizacional. El instrumento fundamental para el desarrollo de la mayor parte de las funciones sociales y para alcanzar objetivos por parte de individuos y grupos está constituido por organizaciones.

Los individuos reciben sus primeras clases de educación física y deportiva en la escuela, y si lo desean o tienen oportunidad para ello continuarán la práctica deportiva, en asociaciones y clubes deportivos que están especializados en ofertas deportivas muy variadas, desde el deporte recreativo hasta el de alta competición.

Desde los pequeños clubes monodeportivos y asociaciones deportivas de barrio hasta los grandes clubes polideportivos y las sociedades anónimas deportivas, pasando por las federaciones deportivas y las fundaciones deportivas municipales, el sistema deportivo en España se apoya en una densa red de asociaciones que expresan y reflejan el carácter profundamente organizacional de nuestra sociedad avanzada.



4.4.2. GRUPOS SOCIALES Y ORGANIZACIONES FORMALES

Un grupo social es un conjunto de personas que se relacionan entre sí con cierta regularidad.

Una categoría social es una agrupación estadística de personas clasificadas juntas en base a una característica que comparten, por ejemplo, la de practicar un deporte determinado o la de participar en un tipo concreto de liga deportiva. George Homans señala que “la experiencia social primera y más inmediata de la humanidad es la que ocurre en el grupo pequeño”, como en la familia o en un pequeño club deportivo, y que se diferencia del grupo secundario, por su mayor tamaño y otras características estructurales, las relaciones de sus miembros son más impersonales, como es el caso de los/as estudiantes matriculados en una universidad o los/as socios/as accionistas de una sociedad anónima deportiva (Cooley, C. 1909).

El paradigma de un grupo secundario en nuestras sociedades lo constituyen las organizaciones, que son emotivamente neutras, están construidas deliberadamente para el logro de fines concretos y específicos, y se basan en formas de relación entre sus miembros de tipo limitado y calculado.

Respecto al asociacionismo deportivo hay que decir que:

- ❑ Las relaciones propias de los grupos primarios aparecen con más facilidad en los pequeños clubes deportivos y en los pequeños grupos de individuos que practican deporte juntos con regularidad, aunque sea informalmente.
- ❑ Las relaciones peculiares de los grupos secundarios tienden a manifestarse en los grandes complejos comerciales deportivos o en los clubes deportivos con gran número de socios/a.

4.4.3. ESTRUCTURA DE LOS GRUPOS: ROL Y ESTATUS

Cada miembro desempeña un papel social en el grupo. En cuanto el concepto del rol en sociología, Linton, R. (1972), distinguió la noción de estatus que es el otro aspecto de las posiciones sociales. Rol y estatus son como las dos caras de una misma moneda.

El estatus hace referencia al hecho de que no todas las posiciones sociales parecen igualmente importantes. Esta mayor o menor importancia o categoría que se atribuye a las distintas posiciones sociales es lo que se denomina estatus social. El estatus se ocupa en que los roles se lleven a cabo.

Por estatus se entiende el conjunto de derechos que pertenecen a una posición social dada y está formado por el conjunto de expectativas legítimas del que ocupa la posición respecto al comportamiento de otros miembros del grupo (Linton, R. 1972).

En todas las sociedades se puede distinguir entre estatus adscrito y el status adquirido, el primero es el que se tiene por herencia y el segundo es el que adquiere el individuo mediante su esfuerzo.

Aparecen también conflictos de estatus principalmente como consecuencia de un cambio o modificación de roles que a su vez se producen por el propio cambio social. En un sentido nominativo y formal se puede hablar de la estructura de un grupo como la distribución y orden de las posiciones sociales que lo integran.

El rol consiste en las expectativas que tenemos los otros sobre la conducta que debería seguir quien ocupa una determinada posición social. Cada individuo desempeñará su rol de un modo u otro, con un estilo mejor o peor, pero el rol le viene dado desde fuera. El rol consiste en un conjunto de normas adscritas a una posición social.

Los conflictos de roles pueden ser de tres tipos:

- ❑ El conflicto entre roles complementarios: Surge cuando no existe una buena adaptación entre los mismos. Así, en un equipo deportivo orientado a la competición pueden surgir conflictos entre el rol de los directivos y el del/a entrenador/a, cuando aquellos/as interfieren en las competencias técnicas de éste/a.
- ❑ El conflicto entre roles de una misma persona: Es posible ya que todos los individuos desempeñan siempre varios roles a la vez. En el deporte de competición no profesional surge con bastante frecuencia un conflicto entre el rol ocupacional, estudios o trabajo del/a deportista y el propio rol de deportista, con sus exigencias de entrenamiento y competición.

- ❑ El conflicto intrarrol tiene dos variantes: La primera consiste en que diferentes grupos tienen expectativas diferentes sobre cómo debería comportarse la persona que está ocupando una determinada posición social. La segunda variedad de conflicto intrarrol se da cuando el mismo grupo o categoría de personas tienen expectativas internamente incompatibles sobre la conducta del sujeto.

4.4.4. BUROCRACIA Y LÍMITES DE LA RACIONALIDAD ORGANIZATIVA

La burocracia se considera “un modelo de cuidado, precisión y de administración efectivo” (Giddens, A. 1991). En opinión de Weber, M. cuanto más se aproxime una organización al tipo ideal de burocracia mayor efectividad tendrá en la consecución de los objetivos para los cuales se creó.

La complejidad del desarrollo industrial condujo desde fines del siglo XIX a la búsqueda de la mejor forma organizacional para lograr eficazmente las metas y objetivos establecidos, aplicando una racionalidad organizativa. Esta se define principalmente en términos de una estructura de autoridad, de división de trabajo, de comunicación y de toma de decisiones. Pero los/as autores/as que se dedicaron a estudiar el funcionamiento real de las organizaciones, públicas y privadas, se dieron cuenta de las limitaciones de dicha racionalidad, debido sobre todo a la importancia del factor humano y de la acción del grupo informal.

4.4.5. TIPOLOGÍAS DE ORGANIZACIONES

Los/as autores/as del libro blanco sobre la I + D en el deporte proponen una tipología de organizaciones deportivas en España cuya utilidad sólo podrá conocerse en la medida en que pueda servir para orientar la investigación organizacional o el diseño de políticas deportivas.

Las tipología de organizaciones deportivas españolas, atendiendo al grado de complejidad de sus funciones organizativas, a su tamaño y al carácter público o no público de su gestión son:

- ❑ Patronatos/fundaciones municipales de deporte y, en su caso, concejalías de deporte de municipios de pequeño tamaño <10.000 habitantes.
- ❑ Federaciones deportivas de ámbito autonómico correspondientes a deportes minoritarios.
- ❑ Direcciones generales de deporte del gobierno central y de los 17 gobiernos autonómicos
- ❑ Patronatos/fundaciones municipales de deporte y, en su caso, concejalías de deporte de municipios de tamaño intermedio en adelante.
- ❑ Todas las federaciones deportivas de ámbito nacional, y federaciones de ámbito autonómico correspondientes a deportes mayoritarios.
- ❑ Entes de promoción deportiva.
- ❑ Comité Olímpico Español.
- ❑ Clubes deportivos tradicionales de tamaño medio y grande, con equipos de competición de ámbito provincial a nacional.
- ❑ Centros deportivos comerciales de tamaño medio y grande, instalados en pequeñas y grandes ciudades.
- ❑ Clubes social-deportivos restringidos/distintivos, tales como los clubes de tenis de accionistas, de golf, hípicas, etc., que disponen de instalaciones sociales deportivas de uso restringido.
- ❑ Asociaciones de deporte para todos, de mediano o gran tamaño, situadas en medianas y grandes ciudades.
- ❑ Pequeños clubes deportivos constituidos en torno a un equipo deportivo que desarrolla actividades competitivas o recreativas de modesto alcance.
- ❑ Centros deportivos comerciales de tamaño pequeño, habitualmente gimnasios o centros de deporte-salud, que despliegan sus actividades en el ámbito de una barriada de ciudad o de un municipio rural o semiurbano.
- ❑ Asociaciones de deporte para todos/as de pequeño tamaño.



4.4.6. CONCEPTO Y CONTENIDO DE CULTURA ORGANIZATIVA

La perspectiva teórica considera las organizaciones deportivas como entidades culturales simbólicas, trata de penetrar en la producción de significado que se realiza a través de la experiencia asociativa. El análisis que se propone consiste en entender la historia organizativa como un proceso longitudinal definido por tres dimensiones:

- La que se refiere a su estructura (perfil económico, técnico, de gestión, y estructura de la población asociada).
- La que interpreta la organización como ámbito cognitivo en cuyo contexto se desarrolla el sentimiento de una misión, la identificación de unos objetivos, unos criterios de legitimación y unos sistemas de lealtad.
- La que analiza la red asociativa de relaciones con otros agentes asociativos (federaciones, organismos públicos, otros clubes deportivos, organismo patrocinador si lo hubiere, etc.).

4.4.7. SOCIOLOGÍA DEL ASOCIACIONISMO DEPORTIVO

Desde la perspectiva sociológica se analizan las organizaciones en función de sus elementos, normas, posición, rol y dimensiones estructurales (especialización, estandarización, formalización, centralización) (Heinemann, K. 1997).

Las peculiaridades en el caso de las asociaciones deportivas son:

- En primer lugar, en la mayor parte de las asociaciones deportivas, tanto el comportamiento individual como el organizacional se encuentran menos mediatizados por reglas.
- En segundo lugar, las posiciones en una asociación deportiva se encuentran poco diferenciadas y las tareas correspondientes poco estandarizadas.
- En tercer lugar, sobre todo de los clubes y de las organizaciones comerciales de tamaño intermedio, es que las necesidades de coordinación son relativamente bajas.

En el conocimiento sociológico del asociacionismo deportivo en España (Heinemann K. y otros, 1997): el 70% de practicantes deportivos españoles que hacen deporte por su cuenta muchos/as de ellos/as las desarrollan con amigos/as y familiares, de manera informal y sin que estas actividades grupales deportivas queden reflejadas en los Registros de Asociaciones Deportivas existentes.

Los varones tienden a hacer deporte con grupos de amigos/as en una proporción ligeramente mayor que las mujeres, en tanto que estas tienden a reunirse con familiares para sus prácticas deportivas con mayor frecuencia que los primeros. De igual modo, la práctica deportiva en grupo es notablemente más frecuente entre los/as jóvenes que entre las personas de mayor edad.

4.4.8. NUEVAS Y ANTIGUAS FORMAS ORGANIZACIONALES EN EL DEPORTE

Heinemann denomina la organización del deporte no organizado como la práctica informal y privada de determinadas actividades deportivas que se orientan a la recreación e incluso al turismo deportivo, como el esquí alpino, la navegación y la vela, el surf, el excursionismo y otros; e implican una elevada organización profesional, comercial o estatal. Cabe también destacar la creciente diversidad existente de clubes deportivos y la gran variedad organizacional que subyace en la actualidad en la oferta deportiva comercial.

Heinemann presenta siete tipos de ofertas deportivas comerciales:

- Grandes instalaciones de deporte y ocio.
- Gimnasios de fitness y culturismo.
- Estudios de baile y gimnasia.
- Escuelas de danza.

- Escuelas deportivas.
- Gimnasios de artes marciales.
- Ofertas de psique, salud y deporte, a los que se puede añadir otro tipo más que se viene constituyendo en los últimos años en España, como respuesta a las necesidades de defensa de los intereses profesionales de estas nuevas y cambiantes modalidades de organizaciones deportivas, como es el caso de las empresas que ofrecen deporte en la naturaleza y turismo verde.

También debemos destacar los servicios deportivos de carácter local y municipal ya que estos son formas organizativas deportivas.

4.5. ESPACIO Y TIEMPO EN EL DEPORTE

4.5.1. ESPACIO Y TIEMPO COMO OBJETO DE ESTUDIO DE LA SOCIOLOGÍA

Espacio y tiempo son realidades subjetivas percibidas de modo distinto según las personas y sus experiencias vividas. Es decir, no nos referimos a la distancia geográfica o al tiempo cronometrado cuando hablamos del espacio y el tiempo. Lo que interesa en realidad son el espacio y el tiempo subjetivos.

Tiempo y espacio son construcciones sociales, cada sociedad produce su espacio y su tiempo (Lefebvre, H. 1974).

En la Edad Media y etapas anteriores, los días y las horas no eran siempre iguales. Con la aparición y posterior desarrollo de la industrialización, el espacio y el tiempo inician un proceso de regulación y racionalización progresivas. El impacto de las nuevas tecnologías afecta de manera fundamental la percepción que las personas tenemos del espacio y del tiempo. Gracias a las nuevas tecnologías, se ha generado un aumento de la movilidad (movilidad geográfica). Tenemos márgenes de actuación individual más amplios que en tiempos anteriores, por tanto las posibilidades de diversificación y heterogeneización de nuestros espacios y tiempos también aumentan.

Tiempo y espacio se relacionan básicamente de tres modos:

- Para Lefebvre H. (1974), el espacio es tiempo porque varía a lo largo de la historia. La historia del espacio es una de sus dimensiones temporales.
- La percepción del espacio también varía según el tiempo cotidiano. Un mismo lugar a diferentes horas del día y de la noche puede tener usos y significados muy diversos. Este espacio, por tanto, no se entiende si no es teniendo en cuenta la temporalidad que le afecta.
- El espacio varía según los ciclos de vida de las personas. El mismo espacio se percibe de modo distinto según la edad que tengamos.

La sociología del deporte se ha ocupado del espacio y del tiempo deportivos.



4.5.2. DESARROLLO HISTÓRICO DEL ESPACIO Y DEL TIEMPO DEL DEPORTE

Las características más destacables de los espacios y tiempos del deporte en sus inicios y por las transformaciones fundamentales que aparecen en relación al modo en que estas categorías sociales estaban configuradas anteriormente son:

- ❑ En primer lugar, hay que referirse a los tiempos y espacios en proceso de reglamentación. La regulación del espacio y del tiempo acaecida, durante el proceso de industrialización no se realizó de un día para otro, sino que fue un proceso lento. Esta regulación progresiva era reflejo de las transformaciones que tenían lugar en el conjunto de actividades sociales, entre ellas el deporte.

Se dio una transición lenta entre los juegos tradicionales, donde no había límite de jugadores/as, el tiempo empleado en los mismos podía llegar a ser de varios días y se jugaba por doquier, y el deporte moderno, con una serie de normas precisas, entre las cuales la duración de cada encuentro y las características de los lugares de práctica estaban claramente definidas.

- ❑ En segundo lugar hay que señalar la especialización del espacio y del tiempo y los procesos de segregación social, ya que la especialización del espacio y el tiempo deportivos va unida al proceso de reglamentación. Los grupos sociales se diferencian, no sólo en los deportes, sino también en sus espacios y tiempos de práctica. Espacio y tiempo adquieren un valor social en el que, según donde se esté y cuando se esté, las personas se distinguen y son distinguidas.
- ❑ Por último, hay que referirse al paso desde los espacios comunitarios a la diferenciación entre espacio público y espacio privado. El espacio público se define por su oposición al privado, y la noción de privacidad es una construcción social propia de las sociedades modernas (Elias, N. 1987).

4.5.3. RACIONALIZACIÓN DEL ESPACIO Y DEL TIEMPO DEL DEPORTE

Características principales de estos espacio y tiempo racionalizados:

- ❑ Instalaciones racionales y reglamentadas. Incluye una normativa en cuanto al espacio y al tiempo del mismo. La difusión del deporte se asocia con su orientación hacia el rendimiento y la homogeneización de sus normas (Callede, J. R. 1993). Cualquier ciudad, club o equipo que desee participar en el intercambio deportivo internacional debe contar con instalaciones adaptadas a las normas establecidas.
- ❑ Las instalaciones deportivas y el tiempo para el deporte como objeto de intereses políticos y reivindicaciones sociales. El desarrollo del estado de bienestar, ha tenido un papel decisivo en la difusión y configuración del deporte racionalizado y, en consecuencia, de sus espacios y tiempos de práctica.

Los partidos políticos, las asociaciones de vecinos/as y otras organizaciones sociales van incorporando en su discurso el derecho al ocio, y se lucha para que la jornada laboral sea reducida a fin de que este derecho sea realizable. Hay que destacar que desde el punto de vista sociológico una mayor disponibilidad de tiempo no significa necesariamente más práctica deportiva. El tiempo es una condición necesaria pero no suficiente para la práctica del deporte. Hay otros condicionantes que intervienen en la decisión de practicar o no.

Todas estas iniciativas se producen en un contexto socioeconómico favorable y dan como resultado importantes logros sociales en la disponibilidad de más tiempo para el ocio y un proceso de construcción rápido y sistemático de instalaciones deportivas, racionales, reglamentadas y funcionales, adaptadas a las exigencias del modelo deportivo de la época (Martínez del Castillo, J. y otros, 1991; Puig, N. 1980).

4.5.4. APERTURA DEL ESPACIO Y DEL TIEMPO DEPORTIVOS

La evolución del deporte es hacia un sistema abierto. Los ritmos de vida son cada vez más individualizados y los tiempos del deporte también se han diversificado. Añadir otros que responden a las exigencias de los nuevos desarrollos deportivos, sobre todo los surgidos como consecuencia de la transformación del deporte en un producto de consumo (Heinemann, K. 1994).

El deporte debe ofrecer relajación, aventura, distinción y, además, ser rentable y tener capacidad para competir en mercados dinámicos. Sus características principales:

- Desregulación. La diversificación de modelos y la adaptación del deporte a los deseos individuales conduce a una ruptura radical con la racionalización del deporte impuesta por las organizaciones deportivas y el sector público.
- Pérdida de autonomía del espacio deportivo.
- Diferenciación de los espacios y tiempos deportivos.
 - Instalaciones dotadas de una avanzada tecnología necesarias para el espectáculo.
 - Otras que se adaptan a concepciones más instrumentales del deporte (body building, rehabilitación, etc).
 - Las que responden a dimensiones más expresivas y hedonistas del mismo (ambientación, sauna, relajación, aventura, fitness...).
 - Hasta las que se derivan de posiciones más críticas respecto a la sociedad y los modelos dominantes de deporte, como son las casas del movimiento (Movement house) danesas y otras experiencias de tipo alternativo (Eichberg, H. 1993).
- Variedad de dependencias institucionales. Otras organizaciones (empresas comerciales, empresas de servicios, etc.) asumen su gestión y construcción. Tal variedad de dependencias institucionales favorece el alejamiento progresivo de la normativa de instalaciones vigente en los reglamentos.
- Ofertas globalizadoras. Interconexión con otras ofertas de ocio y de tiempo libre.

4.5.5. IMPACTOS DEL ESPACIO Y DEL TIEMPO DEPORTIVOS EN LA SOCIEDAD

En este apartado vamos a estudiar las formas en las que el espacio y el tiempo del deporte han influido en la sociedad.

La diversidad de los impactos:

El impacto del deporte en los espacios y tiempos sociales va mucho más allá de la aparición de instalaciones deportivas en el territorio. Los impactos más relevantes:

- Creación de lugares de trabajo.
- Aumento de los niveles de renta y mejora de la calidad de vida en un entorno determinado.
- Aumento o disminución de los precios del suelo y de los alquileres.
- Transformación de las estructuras socioeconómicas, es el caso de las estaciones de esquí en las regiones de montaña o la combinación de la actividad agrícola con ciertas actividades turísticas (alojamiento, comidas, etc.) en las áreas rurales.
- Aumento del gasto municipal.
- Creación de "fandoms". Con este nombre Bale, J. (1989) se refiere al área territorial en la que se localiza a la mayoría de los/as seguidores/as de un equipo.
- Cambios en la percepción del espacio y del tiempo subjetivos.
- Conflictos o coexistencia de culturas. Los grupos de personas que practican deportes en el medio natural no siempre tienen los mismos estilos de vida e ideologías que los correspondientes a los/as habitantes de las zonas a las que se dirigen.
- Construcción de identidades colectivas.



- ❑ Variaciones en el significado simbólico del espacio. El reforzamiento de las identidades colectivas puede favorecer cambios positivos en la percepción de los entornos geográficos.

La diversidad de impactos del deporte en los espacios y tiempos sociales es muy grande.

La complejidad de los impactos:

- ❑ Impactos positivos que pueden ser anulados por otros negativos.
- ❑ Los impactos varían según se analicen a corto o a largo plazo.
- ❑ Los impactos ponen de manifiesto los conflictos de intereses propios de toda sociedad.
- ❑ Hiperdimensionamiento de los impactos. Los impactos son percibidos más negativamente por quienes no son afectados por ellos. Quienes los sufren tienen una percepción más ajustada de sus dimensiones reales.

4.6. DEPORTE Y ECOLOGIA

Actualmente se está dando un proceso de ampliación de las actividades físicas y deportivas en la naturaleza. Paralelamente han ido apareciendo en nuestras sociedades numerosos problemas medioambientales derivados de la presión ejercida sobre los recursos naturales por el avance de la civilización industrial.

4.6.1. APARICIÓN DE LA CONCIENCIA ECOLÓGICA EN LA SOCIEDAD MODERNA

La ecología es la disciplina científica que se encarga del estudio de los organismos vivos en relación con el medio natural en el que viven. Actualmente la ecología ha adquirido una importante significación social. En la medida en que la noción de ecología se ha ido extendiendo en las sociedades modernas, han ido surgiendo toda una serie de grupos organizados cuyos principios se basan en la defensa del medio ambiente. Todas ellas parecen tener en común el propósito de reconciliar a los seres humanos con el medio natural del cual dependemos.

Entre los costes asociados al crecimiento económico caben destacar los siguientes:

- ❑ Crecimiento rápido de la población mundial, con la consiguiente presión sobre los recursos naturales.
- ❑ Consumo acelerado de estos recursos, con frecuencia con problemas de falta de eficacia y planificación, lo que dificulta su renovación.
- ❑ Degradación del medio ambiente.
- ❑ Pérdida de la biodiversidad.
- ❑ Sobreexplotación y mal uso de los recursos, con la consiguiente generación de problemas de contaminación de la atmósfera, agua y suelos (García Ferrando M. y Pardo, R. 1994).

4.6.2. ECOLOGIZACIÓN DEL DEPORTE

En estos momentos las sociedades desarrolladas económica y tecnológicamente están en una nueva fase de la modernidad, denominada modernidad radicalizada (Lamo de Espinosa, E. 1996) o tardía (Giddens, A. 1993), tratando de explicar con ello que el avance y aplicación de la tecnología en el sector de los servicios y, al mismo tiempo, una búsqueda de un hábitat más humano, relajado y cordial para vivir.

En esta dinámica social, cabe ubicar la emergencia de las prácticas físicas-deportivas y recreativas en el medio natural.

En este marco ha surgido la necesidad de una ecología de los deportes, como disciplina que se ocuparía de que la planificación deportiva tuviera en cuenta las repercusiones de las prácticas y de las infraestructuras deportivas en el paisaje natural, y también de "las relaciones recíprocas del/a deportista de alta competición con los factores ambientales naturales y antropogénicos de



determinadas instalaciones de competición, en la medida en que éstas pueden determinarse mediante el método científico” (Diccionario de las Ciencias del Deporte, 1992).

4.6.3. DEPORTE Y TURISMO EN LA NATURALEZA

El ocio tiene un gran valor en la sociedad de consumo de masas.

El medio natural ha sido el espacio sobre el cual se ha proyectado la imaginación e inventiva de quienes han promovido, desde los años sesenta, nuevas modalidades deportivas.

En la década de los ochenta, estas nuevas prácticas deportivas se difundieron de forma masiva, como un nuevo estímulo para pasar las vacaciones de modo activo. Para los/as jóvenes practicantes representa un doble placer: sensación en sí misma y el logro que supone superar la prueba o el reto (Laraña, E. 1986).

El desarrollo de estas nuevas modalidades y la progresiva invasión del medio natural necesario para su puesta en práctica, especialmente a partir de la segunda mitad de los años ochenta, ha conducido a que a comienzos de los años noventa comenzaran a proliferar estudios y conferencias que tratan de valorar el impacto causado por estas nuevas modalidades deportivas en el medio natural.

Pero ha sido en la década de los noventa cuando este fenómeno social ha irrumpido con fuerza en la sociedad española.

La afluencia masiva de deportistas al medio natural ha cambiado radicalmente la visión que se tenía de estas prácticas. Cada vez son más acusadas las críticas de las organizaciones ecologistas, puesto que ven a estos/as deportistas como agentes que están degradando buena parte de las escasas bellezas paisajísticas y enclaves ecológicos del entorno natural.

4.6.4. IMPACTO DE LAS PRÁCTICAS DEPORTIVAS Y TURÍSTICAS EN EL MEDIO NATURAL

Vanreusel B. (1995) propone como efectos directos negativos causados en el medio natural por las prácticas deportivo–recreativas:

- Pisotear el paraje natural causa compactación y erosión del suelo, lo que acarrea efectos perjudiciales para la flora y la fauna, con una pérdida de su valor natural.
- Se perturba la paz y armonía del entorno natural, lo que ocasiona efectos negativos para la fauna.
- Se produce una progresiva polución ambiental al aumentar las basuras y residuos, lo que supone una pérdida de la calidad ambiental.
- La utilización de superficies naturales para infraestructura y alojamiento reduce la posibilidad de ofrecer acceso público a grandes áreas naturales.

Como efectos indirectos:

- Concentración simultánea de deportistas entusiastas en los mismos lugares.
- Falta de entendimiento entre grupos de deportistas y los/as lugareños/as o entre diferentes grupos de deportistas.
- Consumo de energía y polución debida a los vehículos que transportan a los/as deportistas.
- Mejora de los servicios en el área para atender a los grupos de deportistas y visitantes.

La actividad de los/as participantes (activos o pasivos), como fruto de la educación y la concienciación ambiental, se convierte en una clave fundamental para minimizar las consecuencias negativas de la práctica deportiva en la naturaleza.



En los últimos años se están poniendo en marcha diferentes programas de promoción, tales como el turismo verde, el turismo activo, el turismo rural y el deporte ecológico, que están tratando de superar este conflicto de intereses, ya que su promoción parte de la premisa de ajustarse a las normativas que regulan el uso y explotación de la naturaleza (desarrollo sostenible).

El turismo verde está dirigido a fomentar entre la población las excelencias de los diferentes parajes que constituyen nuestros Parques Naturales y sus actividades se ajustan al uso moderado y restringido de estos espacios. El turismo activo es una alternativa al turismo tradicional y consiste en la oferta además del alojamiento y desplazamiento de actividades recreativas, deportivas y culturales, tanto en la costa marítima como en la montaña, que requieren para su realización de unos conocimientos previos.

Los promotores no admiten que se denomine a sus ofertas deportivas como de aventura, ya que se trata de actividades realizadas bajo estricto control de normas de seguridad. Por tanto se denomina Turismo Ecológico, a aquellas prácticas que están sometidas a un estricto control de las normativas y recomendaciones establecidas para la conservación del medio natural, que tratan de aprovechar y rehabilitar antiguos caminos, sendas para la práctica del senderismo, excursiones en bicicleta y paseos a caballo, o de bajo impacto, como los vuelos sin motor, ala delta o parapente.

4.6.5. PRÁCTICAS Y PRACTICANTES DE LOS DEPORTES EN LA NATURALEZA

Se puede afirmar que muchas de estas prácticas se han deportivizado, puesto que con el fin de posibilitar la organización de competiciones han tratado progresivamente de controlar la incertidumbre del medio salvaje, creando referencias estables y uniformes.

La irrupción de las prácticas deportivas en la naturaleza ha ido ligada a diferentes denominaciones, genéricas unas y específicas otras: deportes de aventura, deportes tecnológicos, deportes salvajes, deportes californianos, deportes extremos, deportes ecológicos...

Prácticas deportivas en la naturaleza, características y rasgos comunes:

- La sensación de aventura, incertidumbre y un cierto riesgo calculado.
- Una especie de desafío, más virtual que real, a las fuerzas de la naturaleza.
- La utilización de materiales con un diseño imaginativo e innovador.
- La necesidad, que ostentan los/as practicantes de adaptarse a las peculiaridades del medio natural en donde las realizan.
- La sensación de libertad que se experimenta, al no estar sometida su práctica, salvo en el caso de los/as competidores/as, a una estricta reglamentación. Es más, la mera práctica no requiere de regla alguna, tan sólo de algunas medidas de seguridad y del aprendizaje de algunas técnicas y habilidades concretas.
- El carácter psicomotriz de la mayoría de las prácticas aumenta el sentimiento de individualidad y originalidad tan apreciado en nuestros días (Parlebas, P. 1981).

Una idea frecuentemente asociada a las prácticas en la naturaleza es la de riesgo, siendo importante hacer algunas precisiones, ya que se relaciona con la sensación de peligro.

- El concepto de peligro posee una comprensión objetiva, en cuanto que depende de las condiciones externas a la persona.
- El riesgo, posee una dimensión subjetiva, puesto que depende de la experiencia y características del sujeto.

La búsqueda de emociones y motivos para la autorrealización en un tiempo y un lugar que se sitúan al margen del ámbito laboral, se está convirtiendo vital para un gran número de personas que residen en contextos urbanos.

En cuanto al perfil sociodemográfico de los/as practicantes de los deportes en la naturaleza, se ha difundido la imagen de que son llevadas a cabo preferentemente por personas jóvenes, y más concretamente por adolescentes, pero los datos empíricos de que disponemos actualmente no parecen confirmar esta tendencia. Las personas adultas e incluso maduras también tienen un importante peso específico.



Resulta de gran interés diferenciar entre los diversos tipos de practicantes. En primer lugar, hay que señalar los grupos de élite que llevan a cabo prácticas que exigen un alto nivel de experiencia y habilidad. Se trata de individuos que participan en grandes pruebas y competiciones, o aquellos/as otros/as que llevan a cabo aventuras y proyectos de gran envergadura y nivel, el segundo grupo está configurado por un número importante de practicantes, pero que no tienen ningún interés por competir, sino que su interés se centra en el goce de la práctica y en el contacto con la naturaleza.

4.6.6. DEPORTE Y TURISMO EN LA NATURALEZA; ECOLOGISMO Y EL DESARROLLISMO

Tanto el deporte en general como las prácticas deportivas en la naturaleza, por significar un tipo de experiencia ligada a la autorrealización personal, se convierten en prácticas privilegiadas de la actividad turística, denominado turismo activo.

Haciendo un análisis de contenido de los folletos que difunden las empresas de servicios que promueven y ofertan este tipo de prácticas, vemos que entre sus ofertas destacan:

- Temas que se considera que interesan a las personas activas de nuestros días: aventura, intensidad emocional y vacaciones activas.
- Indican la presencia de cierto nivel de riesgo, pero siempre bajo estricto control o incluso niegan la existencia de riesgo.
- Afirman el carácter asequible y popular de las ofertas, es decir, no hay que ser muy dotado/a físicamente o muy habilidoso/a para poder realizarlas.
- Se destaca el carácter innovador, flexible y adaptable a todos los niveles de las prácticas ofertadas.
- Se cita a la ecología como un condicionante que se tiene en cuenta, pero siempre en relación con la economía (Miranda J. y otros, 1995b).

El fenómeno social que supone la práctica deportiva y turística en la naturaleza no sólo se está incrementando masivamente y diversificando a una gran velocidad, sino que también está suponiendo cambios sustanciales en los valores que sustentan la cultura deportiva. Según Vanreusel B. (1995), los valores de las prácticas deportivas en el medio natural pueden englobarse en tres perspectivas o valores básicos:

- Los valores ecológicos, centrados en las características y cualidades que posee el medio en el cual se llevan a cabo las prácticas deportivas.
- Los valores tecnológicos, que giran en torno a la atención y atractivo que despiertan los nuevos equipos, materiales, técnicas, estilos y formas que constantemente están apareciendo en este ámbito.
- Los valores de satisfacción personal, que se polarizan alrededor de los crecientes procesos de individualidad e individuación, tan difundidos en las sociedades avanzadas.

El disfrute por estas prácticas se manifiesta en los deseos de aventura, diversión, experiencias sensitivas, excitación emocional o dinámica de grupos. Todo gira en torno a una rápida satisfacción de las expectativas y deseos personales. Es por esto que los valores asociados a la individualidad parecen tener mayor importancia que aquellos relacionados con la ecología y la tecnología.

Las actividades físicas y deportivas en la naturaleza continúan manteniendo su potencial de promesa de instrumento para la difusión y desarrollo de conciencia ecológica que es necesaria, en la encrucijada de darle auténtico contenido al desarrollo sostenible.



4.7. EL DEPORTE MEDIÁTICO

4.7.1. MEDIOS DE COMUNICACIÓN DE MASAS Y EL DEPORTE

Contemplamos los medios de comunicación como proceso de las sociedades modernas, que permiten comunicar rápida y simultáneamente a toda la población, de modo que se reducen significativamente las distancias sociales, temporales y físicas que separan a los individuos y a los grupos sociales.

Kern S. (1983), señala que los cambios en la difusión de la información y en las tecnologías de la información forman parte del desarrollo de las sociedades modernas.

El deporte se ha convertido en un componente principal de la nueva cultura de masas. El deporte, que se ha ido difundiendo en la vida social de prácticamente todas las sociedades a lo largo del siglo XX, se ha convertido en una industria lucrativa a finales del siglo XX y a principios del XXI gracias a la influencia de los medios de comunicación, concretamente de la televisión.

A pesar del fuerte impacto que ha tenido la televisión en la información y espectáculos deportivos, la presencia de los otros medios de comunicación en el deporte, particularmente la radio y los periódicos, también ha continuado creciendo y fortaleciéndose (Alcoba, A. 1987).

Los dos principales medios de comunicación, que son la televisión y los periódicos, se refuerzan mutuamente cuando se trata de informar sobre el deporte y de entretener con los espectáculos deportivos.

4.7.2. PERIODISMO Y DEPORTE

El deporte es para el público una diversión placentera.

El periodismo deportivo, bien sea a través de la prensa, la radio o la televisión, contribuye como ningún otro elemento a preservar y amplificar, la ilusión básica del/a espectador/a deportivo.

4.7.3. CRÍTICA A LA INFLUENCIA DE LOS MEDIOS

Los/as teóricos/as de la comunicación han pasado de hablar de las influencias de los medios a describirlos crudamente como creadores de realidad.

Los medios cuentan su verdad, pero al hacerlo están construyendo la verdad de todos/as.

La crítica no apunta tan sólo unidireccionalmente a los aspectos más manipulativos de los medios. El sistema mediático, como la propia naturaleza humana y social, refleja una realidad ambivalente y contradictoria.

El espectáculo deportivo de la televisión ha cambiado considerablemente el perfil del/a espectador/a, al haber ampliado enormemente las audiencias deportivas, a las que se trata de captar y mantener utilizando las tecnologías más avanzadas con el fin de mejorar la espectacularidad de las retransmisiones deportivas por televisión.

El relato deportivo periodístico también va cambiando de estilo. Los deportes se narran cada vez más como historias de ficción.

Ante el avance de los medios electrónicos, particularmente de la televisión, y dados los efectos de carácter negativo, tales como violencia, incomunicación, alienación, fracaso escolar, etc., que puedan originar en determinados sectores de la audiencia que aunque no esté probado que sean causados directamente por los medios es indudable que vienen influidos, por la prolongada exposición a programaciones con contenidos escasamente pedagógicos, es importante desarrollar y potenciar la dimensión educativa.



4.7.4. TEORÍAS DE LA COMUNICACIÓN DE MASAS

Las diferentes teorías formuladas pueden agruparse en cuatro categorías, según se centren en el estudio de las diferencias individuales, agregados sociales, relaciones sociales o normas culturales (McPherson B. y otros, 1989).

Los/as teóricos/as de las diferencias individuales sugieren que los medios influyen de cuatro maneras diferentes:

- La función informativa facilita el conocimiento de las competiciones deportivas y de sus principales resultados.
- La función integrativa ofrece la afiliación con un grupo social y el compartir experiencias sociales gratificantes con otros/as espectadores/as.
- La función afectiva suministra emoción y excitación.
- La función de escape, libera emociones contenidas.

La teoría de los agregados sociales sostiene que los grupos sociales reaccionan de forma diferente a los estímulos de los medios de comunicación, como lo prueba el hecho de que las pautas de consumo deportivo se diferencian según la edad, el género, el estado civil, la educación y el nivel socioeconómico, mayormente.

La teoría de las relaciones sociales sostiene que el tipo de relaciones sociales que mantienen los individuos ejercen un papel significativo en la forma de reaccionar ante los estímulos que se reciben de los medios de comunicación.

La teoría de las normas culturales, destacan el hecho evidente de que los medios de comunicación presentan y destacan de forma selectiva determinadas ideas y valores.

4.7.5. ECONOMÍA POLÍTICA DEL DEPORTE

La participación de los medios de comunicación en la economía del deporte, no deja de ser sólo una parte del complejo negocio que es hoy en día el deporte.

Anteriormente se consideraba que el deporte tenía poco que ver con el mundo profesional y del trabajo y con la conducta orientada al beneficio económico y al mercado.

Se ha tendido a destacar, y a estudiar más del deporte, los aspectos estrictamente técnicos y su influencia pedagógico-educativa que el conocimiento de sus bases económicas y los intereses políticos que lo rodean.

4.7.6. DEPORTE COMO PRODUCTO DE CONSUMO

El deporte es una parte del sistema económico que está cada vez más presente en los mercados de trabajo (Martínez del Castillo, J. 1993).

Un producto de consumo significa que tiene que ser beneficioso económicamente, objeto de intereses económicos, comercialmente atractivo, y con capacidad para competir en mercados dinámicos. Al ir desarrollándose el deporte como producto de consumo, ha ido adquiriendo estas características, lo que conduce a que sus practicantes, en realidad consumidores/as, ofrezcan un perfil de deportista claramente diferenciado del practicante de deporte tradicional (Heinemann, K. 1994).

4.7.7. FINANCIACIÓN PÚBLICA Y PRIVADA DEL DEPORTE

En Europa, los gobiernos han impulsado normas y leyes desde los años sesenta que ordenan el sector deportivo, al tiempo que han ido incrementando los recursos materiales con cargo a los presupuestos públicos para la promoción del deporte, tanto el de alta competición como el popular.

La financiación pública, para algunos, debería dirigirse preferentemente a la promoción del deporte popular, adoptando un papel subsidiario de ayuda al deporte de élite.



En el informe preparado por el Comité para el Desarrollo del Deporte del Consejo de Europa (Andreff W. y otros, 1993), los/as autores/as del informe destacan que la práctica de deporte es un elemento fundamental del bienestar de la población, y aunque reconocen que el deporte es un bien o servicio privado, y que por lo tanto su financiación principal debe corresponder a los propios deportistas, también se admite que el deporte contribuye al bienestar social.

La financiación pública del deporte en España es inferior a la del resto de los países de la Unión Europea. Esto se explica por la tardía incorporación de España al Estado de bienestar y por una mayor participación del Estado en la financiación pública del deporte.

Es aceptado que el deporte profesional y el de alto nivel, deben encontrar su propia financiación, al margen de los presupuestos oficiales de las Administraciones Públicas. Ambos tipos de deporte continúan recibiendo ayudas directas o indirectas de las diferentes administraciones públicas.

4.8. OCIO Y DEPORTE

4.8.1 OCIO Y TIEMPO LIBRE EN LAS SOCIEDADES CONTEMPORÁNEAS

Se ha dado la transformación del ocio en un elemento clave en las sociedades contemporáneas. En épocas pasadas el ocio era considerado “madre de todos los vicios”. En la Revolución industrial, el ocio comienza a ser entendido y valorado como fuente de descanso. El ocio hoy en día se considera un fin, como necesidad humana, su satisfacción contribuye a incrementar el bienestar y calidad de vida.

4.8.2. IMPORTANCIA ACTUAL DEL OCIO Y DEL TIEMPO LIBRE

El ocio ha necesitado un largo camino e innumerables transformaciones, como son los siguientes diferentes factores:

- ❑ Factores Tecnológicos: Desarrollo tecnológico. La reducción de la jornada laboral ha hecho posible una mayor disponibilidad de tiempo libre.
- ❑ Factores Relacionados con la inserción laboral y la jubilación: Tanto la inserción tardía como la retirada más temprana del mundo laboral, proporcionan las condiciones objetivas necesarias para emplear ese tiempo en el disfrute del ocio.
- ❑ Factores Económicos: El ocio es un elemento de importancia en el ámbito económico por el volumen de dinero que es capaz de movilizar en sus diferentes manifestaciones y mercados; por impulsar la aparición de innumerables productos, complementos necesarios para el desarrollo y disfrute de un ocio de calidad; por los beneficios que generan las inversiones de dinero y recursos humanos que se destinan a la difusión y publicidad de los servicios y productos de ocio; por la constante transmisión por parte de los medios de comunicación de mensajes que evidencian la importancia del ocio como valor impulsor del desarrollo económico; y para concluir, por los elevados índices de gasto que se destinan al consumo de servicios y productos de ocio (Ruiz Olabuenaga, J. I. 1994).
- ❑ Factores Higiénico-sanitarios: Los avances tecnológicos en el campo de la medicina y la salud ha permitido un incremento de la esperanza y calidad de vida.
- ❑ Factores Sociales: Necesidad e importancia de poseer un tiempo libre.

4.8.3. APROXIMACIÓN A LOS CONCEPTOS ACTUALES DE OCIO Y TIEMPO LIBRE

Ocio y tiempo libre son conceptos semánticamente relacionados, pero no idénticos.

Diferencia entre ocio y tiempo libre:

- ❑ El concepto de tiempo libre hace referencia a la existencia de una determinada cantidad de tiempo, generalmente ajena a obligaciones laborales, sociales o de otro tipo, y que constituye, un tiempo para el ejercicio de la expresión y libertad personal. Disponer de tiempo libre no significa necesariamente disfrutar de ocio. El tiempo libre es la condición necesaria para que tenga lugar el ocio; es el marco en el que éste se desarrolla.
- ❑ El ocio es una realidad diferente, surge como consecuencia de una elección voluntaria y placentera del tiempo libre. El ocio supone llenar de sentido personal y social el tiempo libre a través de una acción libremente elegida y que no persigue fines utilitarios, sino que se lleva a cabo como fin en sí misma. El ocio no puede entenderse de forma exclusiva como tiempo libre. Tampoco puede entenderse como actividad. La acepción más actual y más consensuada por destacados/as autores/as tales como Kelly, J. R., Iso-Ahola, S. o Cuenca, M., es la que contempla el ocio como un ámbito de experiencia humana, personal y colectiva, que es fuente de disfrute y que surge de una implicación consciente y voluntaria de la persona.

En la Carta sobre la Educación del Ocio hecha pública en 1993, se define:

- ❑ El ocio se refiere a un área específica de la experiencia humana, con sus beneficios propios: la libertad de elección, creatividad, satisfacción, disfrute y placer, y una mayor felicidad.
- ❑ El ocio es un recurso importante para el desarrollo personal, social y económico y es un aspecto importante de la calidad de vida.
- ❑ El ocio fomenta una buena salud general y un bienestar al ofrecer variadas oportunidades que permiten a los individuos y grupos seleccionar actividades y experiencias que se ajustan a sus propias necesidades, intereses y preferencias.
- ❑ El ocio es un derecho humano básico.
- ❑ El desarrollo del ocio se facilita garantizando las condiciones básicas de vida, tales como la seguridad, cobijo, comida, ingresos, educación, recursos sostenibles, equidad y justicia social.
- ❑ Las sociedades son complejas y están interrelacionadas, el ocio no puede desligarse de otros objetivos vitales.
- ❑ La insatisfacción, el estrés, el aburrimiento, la falta de actividad física, la falta de creatividad y la alienación en el día a día de las personas pueden ser aliviadas mediante conductas de ocio.

4.8.4. MODELOS TEORIZADORES DEL OCIO: FUNCIONES Y CLASES DE OCIO

4.8.4.1 FUNCIONES DEL OCIO

En primer lugar, el ocio es un fenómeno que puede y debe acompañar a las personas a lo largo del ciclo vital, no es un hecho estático, sino dinámico.

En segundo lugar el ocio es una experiencia humana, una actitud vital. Las funciones que puede cumplir el ocio también pueden ser diferentes en cada individuo o colectivo.

- ❑ Funciones del ocio desde un punto de vista individual:

El ocio como fuente de desarrollo personal incrementa la capacidad de elección y toma de decisiones. Contribuye a la consolidación del autoconcepto, mejora de la autoestima y fomenta la capacidad creativa de las personas.

- ❑ Funciones del ocio desde una perspectiva social:

En la actualidad desempeña una función más integradora, y puede utilizarse en muchos casos como fuente de eliminación de desigualdades y promotor de la equiparación de oportunidades.



El ocio es un bien a disposición de todos/as los/as ciudadanos/as. El ocio en comunidad permite aumentar la cohesión entre los/as miembros/as de una comunidad o grupo y consolidar sus sentimientos de pertenencia. El ocio contribuye a reforzar la identidad cultural y social de los diferentes grupos. El ocio es un instrumento de identificación social.

El impacto económico del ocio es uno de los efectos más importantes de este fenómeno. El ocio se ha convertido en producto, en mercancía susceptible de entrar en la dinámica de la oferta y la demanda.

4.8.4.2. CLASES DE OCIO

Tres de los principales contextos en los que se manifiesta el ocio: la cultura, el turismo y el deporte.

- ❑ La cultura como contexto de ocio, consumo y creación cultural: el ocio no es sólo cultura, la cultura determina un espacio de privilegio en el que el ocio puede manifestarse. El consumo cultural como espacio de ocio. Bibliotecas, centros cívicos, aulas de cultura, museos, centros culturales, son el resultado de políticas culturales estratégicas que apostaban por integrar la cultura en los ritmos de la vida cotidiana de los/as ciudadanos/as.
- ❑ El turismo, un acercamiento al ocio del siglo XXI: El turismo constituye en la actualidad una de las actividades de ocio más representativas. El turismo está adquiriendo nuevos significados y funciones que se adhieren a la noción actual de ocio.
- ❑ El deporte, práctica y espectáculo: El deporte como un fenómeno social de ocio, educativo, económico y político. El deporte se ha enriquecido diversificando sus formas; ha sufrido un proceso de “subjetivización” que le permite cumplir mejor su función como espacio para la autorrealización.

4.8.5. PRÁCTICAS DE OCIO Y DEPORTE DE LA POBLACIÓN ESPAÑOLA

Es recomendable estudiar el ocio en sus diferentes manifestaciones, incluida la deportiva.

Las 10 actividades de tiempo libre realizadas con mayor frecuencia:

1995	1990	1985
Estar con la familia	Estar con la familia	Estar con la familia
Ver la televisión	Ver la televisión	Estar con amigos/as
Estar con amigos/as	Estar con amigos/as	Oír la radio
Leer revistas y libros	Leer revistas y libros	Ver la televisión
Oír la radio	Oír la radio	Escuchar música
Escuchar música	Hacer deporte	Ir al cine
Salir al campo	Escuchar música	Salir al campo
Ver deporte	Ver deporte	Ver deporte
Hacer deporte	Salir al campo	Hacer deporte
Ir al cine	Ir al cine	Ir a espectáculos

Fuente: García Ferrando, M. 1997.

Se observa que es alto el papel del deporte como objeto de práctica personal por parte de la población en 1995, al igual que ocurrió en la encuesta de 1985.

Cuando la práctica deportiva entra a formar parte del repertorio personal de ocio de un individuo, ésta ocupa un lugar importante en el estilo de ocio de ese sujeto (García Ferrando, M. 1997).



4.8.6. OCIO, DEPORTE Y ESTILOS DE VIDA

Hay varias clases de actividades de ocio, entre las que destacan las actividades culturales, las turísticas y las físicas.

- Las actividades culturales se orientan al cultivo y desarrollo de la mente: la lectura, la utilización de los medios de comunicación de masas, los viajes, etc.
- Las actividades turísticas están generalmente vinculadas con el ocio a través de las vacaciones y tiempos libres estrictos, ya que conllevan desplazamientos espaciales.
- Las actividades físicas son aquellas prácticas que se orientan hacia la liberación de la agresividad y el sedentarismo. Buscan la consecución del descanso personal y el restablecimiento del equilibrio psicológico. El deporte es la actividad física de tiempo libre por excelencia, ya que busca sobre todo maximizar la salud física.

También cabría destacar las actividades puramente sociales o los ocios de tipo pragmático o utilitario.

- Las actividades sociales son actividades en las que prima la relación con otras personas, el disfrutar de las amistades, el ir de bares, las fiestas etc.
- Las actividades prácticas se refieren a aquellas cuyo fin último es el utilitario, incluyendo prácticas tales como el bricolaje, la costura, las manualidades o el cuidado del jardín.

La demanda real de un tipo u otro de ocio, depende de una serie de condicionantes tanto físicos o ajenos al individuo (como pueden ser las condiciones climatológicas, la oferta de servicios, la accesibilidad a éstos, etc.) como biológicos o sociales (género, edad, posición que se ocupa en la estructura social, etc.). Estos factores condicionantes influyen en el medio en el que se desarrolla la vida del individuo, en el modo de ser y de entender la vida, es decir, en su propio estilo de vida.

El estilo de vida viene definido tanto por variables psicológicas, por ejemplo las motivaciones, como por variables sociales, que a su vez pueden ser objetivas (condiciones de vida), simbólicas (opiniones, actitudes e incluso lenguaje) o prácticas (comportamientos reales). El término estilo de vida resulta un tanto difuso. Según Garmendia hay varios enfoques (Garmendia, M. 1994):

- El enfoque psicológico-evolutivo parte de la idea de que los estilos de vida son determinados por las necesidades tanto básicas como suplementarias.
- El enfoque cuantitativo socioestructural estudia los estilos de vida como modos de consumo en los que predomina la sensación de libertad de elección en el consumo de los diferentes bienes y servicios (Sobel, M. 1981).
- El modelo cualitativo de Becker U. y Nowak H. (1983) pone el acento en el análisis de la percepción de la vida cotidiana que tiene el propio individuo y en cómo las pautas de trabajo, tiempo libre, la familia, etc., determinan las opiniones, las actitudes e incluso la conducta del individuo.
- El enfoque teórico basado en las clases sociales parte del análisis de las diferencias económicas, y en cómo éstas condicionan los sistemas de valores y actitudes.

José Ignacio Ruiz Olabuénaga, J. I. (1996) propone seis estilos personales de vida de ocio:

- Socializante: afán de estar en el centro y al tanto de lo que ocurre en la vida social.
- Jugador/a: reservado a aquellos/as que ocupan su tiempo de ocio con juegos de azar.
- Cazador/a: se pone de manifiesto la conexión histórica aún no superada entre deporte y supervivencia física y social.
- Espectadorismo catódico: son elementos centrales los medios de comunicación de masas como la radio o la televisión.
- Hogareño/a: el hogar y la familia son los elementos centrales.
- Deportivo/a: caracterizado/a por la importancia de la práctica deportiva en el tiempo de ocio.

Según Ruiz Olabuénaga, J. se dan dos dimensiones que permiten diferenciar los distintos estilos de vida ociosos: el tiempo y el espacio.



En función del tiempo se puede diferenciar entre ocios coyunturales y ocios cotidianos:

- ❑ El ocio hogareño coyuntural, que consiste en invitar a amigos/as, juegos domésticos o hobbies.
- ❑ El ocio hogareño cotidiano, en el que se incluye la radio o la televisión y la lectura.

En función del espacio se puede distinguir entre ocio hogareño y ocio extrahogareño.

- ❑ El ocio extrahogareño coyuntural, en el que quedan inmersas actividades relacionadas con el turismo, las vacaciones o la asistencia a espectáculos.
- ❑ El ocio extrahogareño cotidiano, relacionado con fines de sociabilidad como el estar con amigos/as o bien con algunas prácticas de tipo cultural.

Existen diferentes factores que limitan la demanda y por tanto, la práctica de actividades de ocio. Siguiendo a Pattmore, podemos distinguir dos tipos de restricciones fundamentales: (Pattmore, J. 1981).

- ❑ Las restricciones físicas, entre las que se incluye el clima, la orografía, etc.
- ❑ Las restricciones biológicas y sociales, entre las que se incluyen las variaciones por edad, género, estado civil, ocupación, etc.

4.8.7. CICLO DE VIDA FAMILIAR Y LAS PRÁCTICAS DE OCIO Y DEPORTE

La edad, el género, el nivel educativo, el acceso a los medios de transporte, el estatus económico, la composición del hogar o la clase social son determinantes de la utilización del tiempo libre.

4.8.8. OCIO Y EL CICLO VITAL

Siguiendo los resultados del estudio Pere Negre (1993) se pueden distinguir las siguientes fases:

- ❑ La adolescencia o primera juventud: En esta etapa de la vida la principal función del ocio es la sociabilidad, la relación con el grupo de iguales que se convierte en grupo de referencia. El ocio de los/as adolescentes es principalmente extrahogareño/a y los ocios que tienen lugar en el hogar son fundamentalmente pasivos: ver la televisión, oír la radio, leer, etc. El ocio presenta para estos/as jóvenes un carácter evasivo y consumista: el consumo de marcas (de artículos deportivos, bebidas, etc.). Se dan diferencias en las actividades de ocio de la adolescencia, que vienen marcadas por una serie de factores como pueden ser el nivel sociocultural del hogar, el hecho de asistir a escuelas públicas o privadas y, sobre todo, la disposición económica.
- ❑ La segunda juventud: A partir de los dieciocho años se da un tránsito a estudios superiores o al mundo del trabajo o incluso a ambos y las posibilidades de ocio también variarán. Se suele establecer un estilo de vida concreto, y se eligen aquellas actividades que resultan satisfactorias. En esta etapa los/as jóvenes se vuelven más independientes de sus amigos/as, cobrando importancia las actividades de ocio más individuales. También se da un aumento de los ocios más cultos (se selecciona más la lectura, los programas de televisión e incluso se acude a actividades culturales organizadas), más activos e incluso más caros y que conllevan mayor consumo. Además, cobra importancia en esta etapa la participación en actividades de organizaciones no gubernamentales de diferente índole. Esta segunda juventud puede prorrogarse en el tiempo con la soltería y la permanencia en el hogar paterno/materno.
- ❑ La edad adulta: Se da una inmersión plena en la vida profesional y laboral que suele llevar aparejada la iniciación de una vida familiar propia y el aumento de las obligaciones, aparición de dificultades para la adquisición de una vivienda (propia o en alquiler), ajustes en la convivencia con la pareja elegida o incluso la llegada de los/as hijos/as. El tiempo de ocio se reduce y el ocio cotidiano cambia, se vuelve más privado, más hogareño y por tanto más pasivo. El entorno rural o urbano también condiciona los ocios de la tercera edad.

4.9. RESUMEN

- ❑ El deporte es una acción social que se desarrolla de forma lúdica como competición entre dos o más partes contrincantes (o contra la naturaleza) y cuyo resultado viene determinado por la habilidad, la táctica y la estrategia.
- ❑ La sociología del deporte consiste en desarrollar teorías que deberán explicar la acción y el comportamiento observables en este campo, así como la estructura de esa institución, y permitir su predicción.
- ❑ Valores tradicionales de la cultura deportiva: La competencia, la salud, la idea de progreso, la igualdad, y la moral de triunfo, el afán de vencer, la consecución de la victoria.
- ❑ La familia es el primer agente socializador, el sistema educativo protagoniza el segundo nivel, la escuela, consolida y hace brotar actitudes positivas frente a la práctica deportiva.
- ❑ Elevado potencial socializador del deporte: El deporte puede favorecer el aprendizaje de los papeles del individuo y de las reglas de la sociedad, reforzar la autoestima, el sentimiento de identidad y la solidaridad.
- ❑ En cada sociedad se van configurando estereotipos asociados al género y a la edad.
- ❑ El comportamiento deportivo se desarrolla a través de una compleja red de asociaciones y organizaciones deportivas.
- ❑ Espacio y tiempo son realidades subjetivas percibidas de modo distinto según las personas y sus experiencias vividas.
- ❑ El deporte debe ofrecer relajación, aventura, distinción y, además, ser rentable y tener capacidad para competir en mercados dinámicos. Características principales: desregulación, pérdida de autonomía del espacio deportivo, diferenciación de los espacios y tiempos deportivos, variedad de dependencias institucionales y ofertas globalizadoras.
- ❑ Proceso de ampliación de las actividades físicas y deportivas en la naturaleza.
- ❑ Características y rasgos comunes de práctica deportiva en la naturaleza : La sensación de aventura, una especie de desafío, la utilización de materiales con un diseño imaginativo e innovador, la necesidad de adaptarse a las peculiaridades del medio natural en donde las realizan, la sensación de libertad que se experimenta y el carácter psicomotriz de la mayoría de las prácticas deportivas.
- ❑ Los valores de las prácticas deportivas en el medio natural se pueden englobar en tres grandes valores básicos: los valores ecológicos, los valores tecnológicos y los valores de satisfacción personal.
- ❑ El periodismo deportivo, en la prensa, la radio o la televisión, contribuye como ningún otro elemento a preservar y a amplificar, la ilusión del espectador deportivo.
- ❑ Los medios influyen de cuatro maneras diferentes: la función informativa, la función integrativa, la función afectiva y la función de escape. El tiempo libre es la condición necesaria para que tenga lugar el ocio, es el marco en el que se desarrolla.
- ❑ Definición del ocio: como área específica de la experiencia humana con beneficios propios: la libertad de elección, creatividad, satisfacción, disfrute y placer, y una mayor felicidad. El ocio como recurso importante para el desarrollo personal, social y económico y aspecto importante de la calidad de vida. El ocio fomenta una salud general y un bienestar. El desarrollo del ocio se facilita garantizando las condiciones básicas de vida, tales como la seguridad, cobijo, comida, ingresos, educación, recursos sostenibles, equidad y justicia social y alivia la insatisfacción, el estrés, el aburrimiento, la falta de actividad física, la falta de creatividad.
- ❑ El ocio no es estático, sino dinámico.
- ❑ El ocio se manifiesta en tres contextos: la cultura, el turismo y el deporte.



SÍNTESIS DE IDEAS FUNDAMENTALES

- ❑ La psicología del deporte y del ejercicio físico: el estudio de las personas y su conducta en el contexto del deporte y la actividad física.
- ❑ Cometidos de la psicología deportiva: La Evaluación .La Investigación. La Intervención
- ❑ Orientaciones teóricas: O. Conductual- O. Psicofisiológica- O. Cognitivo-Conductual.
- ❑ Conducta del ser humano: continuo proceso de adaptación al medio y búsqueda de satisfacción de las necesidades que experimenta.
- ❑ Tres características de personalidad relacionadas con el temperamento: la extraversión, la búsqueda de sensaciones y la intensidad de afecto.
- ❑ Enfoques de la personalidad en el deporte: perspectiva del rasgo, situacional y interactiva.
- ❑ La personalidad: organización más o menos estable y duradera del carácter, temperamento, inteligencia y constitución física de una persona que determina su forma peculiar de ajustarse al ambiente e interactuar con él.
- ❑ Motivación de los/as jóvenes para la participación: aprendizaje de nuevas destrezas, divertirse, afiliación, entusiasmo y emociones, etc. Para el abandono del deporte: fracaso en el aprendizaje de destrezas, falta de diversión, falta de afiliación, ausencia de entusiasmo, etc.
- ❑ Fases del entrenamiento de las destrezas psicológicas: F. educativa, F. adquisitiva y F. práctica.
- ❑ Destrezas psicológicas y métodos: las destrezas son cualidades a adquirir y los métodos son procedimientos empleados para el desarrollo de las destrezas. Destrezas-Técnicas: regulación arousal, visualización, autoconfianza, establecimiento de objetivos, concentración y atención.
- ❑ Estrategias para iniciar un programa de ejercicio: Los relacionados con el incentivo. Facilitar la realización del ejercicio físico, en un espacio y tiempo adecuados.
- ❑ Estrategias para mantener un programa de ejercicio: Diseño de consecuencias reforzantes.
- ❑ Preparación psicológica en deportes individuales (Balagué, G.): a) Evaluación de la situación. La entrevista inicial. La observación directa. La utilización de los tests. b) Elementos de la competición: Plan de competición, plan de concentración, evaluación de la competición y el control de las distracciones.
- ❑ Entrenamiento psicológico en deportes colectivos: El/la psicólogo/a como agente de obtención y transmisión de conocimientos, y el/la psicólogo/a como agente de intervención.
- ❑ El deporte es una acción social que se desarrolla de forma lúdica como competición entre dos o más adversarios (o contra la naturaleza), y cuyo resultado viene determinado por la habilidad, la táctica y la estrategia.
- ❑ La sociología del deporte debe desarrollar teorías que expliquen la acción y el comportamiento observables en este campo, así como la estructura de esa institución, y permitir su predicción.
- ❑ La familia es el primer agente socializador, el sistema educativo protagoniza el segundo nivel.
- ❑ Elevado potencial socializador del deporte: favorece el aprendizaje, refuerza la autoestima, etc.
- ❑ Espacio y tiempo: realidades subjetivas percibidas de modo distinto según las personas y sus experiencias vividas.
- ❑ Características y rasgos comunes de prácticas deportivas en la naturaleza: Sensación de aventura, incertidumbre y riesgo calculado, desafío, etc.
- ❑ Valores del deporte en el medio natural: Ecológicos, tecnológicos y de satisfacción personal.
- ❑ Periodismo deportivo: la prensa, la radio o la televisión, contribuyen a preservar y a amplificar, la ilusión del espectador deportivo.
- ❑ El ocio como recurso para el desarrollo personal, social y económico. El ocio fomenta la salud y el bienestar. El ocio no es estático, sino dinámico y se manifiesta en la cultura, el turismo y el deporte.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- García, M., Puig, N., y Lagartera, F. 1998. Sociología del deporte. Madrid: Alianza Editorial.
- Weinberg, R. y Gould, D. 1996. Fundamentos de psicología del deporte y el ejercicio físico. Barcelona: Ariel Psicología.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Alcoba, A. 1987. Deporte y Comunicación, Madrid: Dirección General de Deportes, Comunidad Autónoma.
- Alonso, C. 1994. Apuntes de Psicología Diferencial. En prensa.
- Allison, M. 1991. Role conflict and the female athlete: preoccupations with little grounding, *Journal of Applied Sport Psychology*, 3/1, pp. 49-60.
- Andreff, W., y otros 1993. Les enjeux économiques du sport en Europe: finance ment et impacto Report for the Committee for the Development of Sport (CDDS). Bruselas: Consejo de Europa.
- Antonelli, F. y Salvini, A. 1982. Psicología del deporte. Tomo I. Minón.
- Ariño, A. 1997. Sociología de la cultura. La constitución simbólica de la sociedad, Barcelona: Ariel.
- Balagué, G. 1987. Preparación psicológica de una deportista. Conferencia impartida en las IV Jornadas de l'associació Catalana de Psicologia de l'Esport. Lleida, 27-28 Noviembre.
- Balagué, G. 1993. Els rols del psicòleg de l'esport. En Actas de las X Jornadas de l'associació Catalana de Psicologia de l'esport, pp. 48-55. ACPE: Lleida.
- Bale, J. 1989. Sports Geography, Londres: E & F. Spon.
- Bandura, A. 1977. Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change, Psychological Review, 84, 191-215.
- Bandura, A. 1977. Social Learning Theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice may (en castellano: Teoría del Aprendizaje Social. Madrid: Espasa Calpe, 1982)
- Becker, V., y H. Nowak 1983. The everyday life approach as a new research perspective in opinión and marketing research, *European Research*, 1, pp. 20-29.
- Bernard-Becharies, J. F. 1984. Forma de vida y comunicación social, pp. 283-295, en J. I. Bonde, H. 1996. Masculine movements. Sport and Masculinity in Denmark at the Turn of the Century, Scandinavian Journal of History, 21, pp. 63-89.
- Biddle, S. Y Mutrie, N. 1991. Psychology of Physical Activity and Exercise. Londres: Springer Verlag.
- Buceta, J. M. 1990. Aspectos psicológicos a tener en cuenta en relación con las deportistas españolas de alta competición. Seminario Mujer y Deporte. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Buceta, J. M. 1998. Psicología del entrenamiento deportivo. Madrid: Dykinson Psicología.
- Buñuel, A. 1992. La construcción social de/ cuerpo: prácticas gimnásticas y nuevos modelos culturales, Madrid: Editorial de la Universidad Complutense.
- Cacioppo, J. y Lowel, C. 1981. Sex differences in the aspects of team sport participation viewed as enjoyable. Journal of psychology, 3, 190-195.
- Calléde, J. R. 1993. Basque pelota in the European space... Towards a sociological use of notions of sporting evolution and diffusion, International Review for the Sociology of Sport, 28/2-3, pp. 223-244.
- Campos, J. 1995. Determinantes sociales de los procesos de detección de talentos en el deporte. El caso del atletismo español, Tesis doctoral inédita. Barcelona: Institut Nacional d'Educació Física



de Catalunya.

Cooley, Ch. C. 1909. Social Organization, Nueva York: Scribner.

Cruz, J. 1989. Influencia del entrenador en la motivación de deportistas jóvenes: su evaluación y cambio. Proyecto de investigación, Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona, inédito. (1996a): Las prácticas deportivas de la población española, 1976-1996, pp. 9-25, en R. Sánchez Martín (ed.), La actividad física y el deporte en un contexto democrático (1976-1996). Pamplona: Asociación Española de Investigación Social Aplicada al Deporte.

Cruz, J. 1991. Historia de la psicología del deporte. En J. Riera y J. Cruz (Eds), Psicología del deporte; Aplicaciones y perspectivas. Barcelona: Martínez Roca.

Cruz, J. (Editor) 1997. Psicología del deporte. Madrid: Síntesis Psicología.

Diccionario de las Ciencias del Deporte. 1992. Málaga: Unisport.

Eichberg, H. 1993. New spatial configurations of sport? Experiences from Danish alternative planning, International review for the sociology of sport, 28/2-3, pp.245-264.

Elias, N. 1987. El proceso de la civilización. Investigaciones sociogenéticas y psicogenéticas, México: FCE.

Estado de Michigan 1976. Joint legislative study on youth sports programs. Phase 2, East Lansing, MI, Author.

Eysenck, H. J. 1971. Readings in extraversion-introversión. II: Fields of application. London: Staples. En Johnmarshall Reeve 1999. Motivación y emoción, traducido al castellano por Lastra, A.

Eysenck, H. J. Y Eysenck, S. B. G. 1968. Eysenck Personality Inventory Manual, Londres: University of London Press.

Feltz, D.L. 1989. Theoretical research in sport psychology: from applied psychology towards sport science. En J.S. Skinner, C.B. Corbin, D.M. Landers P.E. Martin y C.L. Wells (Eds), Future directions in exercise and sport science and sport science research, pp. 435-452. Champaign, IL.: Human kinetics.

García Ferrando, M. 1997. Los españoles y el deporte, Valencia: Tirant lo Blanch.

Garmendia Larra-Aga, M. 1994. Estilos de vida y consumo de televisión, pp. 301-309, en A Kaiero (ed.), Valores y estilos de vida en nuestras sociedades en transformación. Bilbao: Universidad de Deusto.

Giddens, A. 1991. Sociología. Madrid: Alianza Editorial.

Giddens, A. 1993. Consecuencias de la modernidad, Madrid: Alianza Editorial.

Gill, D. 1986. Psychological dynamics of sport. Champaign, IL.: Human Kinetics.

Gould, D. y Petlichkoff, L. 1988. Participation motivation and attrition in young athletes, en F. Smoll, R. Magill y M. Ash (eds.), Children in sport (3. ed., pp. 161-178), Champaign, IL, Human Kinetics.

Hanin, Y. L. 1992. Social psychology and sport: communication processes in top performance teams, Sport Science Review, 1 (2), pp. 13-28.

Heinemann, K. 1992. Socialización, pp. 546-548, en Diccionario Trilingüe de Ciencias del Deporte. Málaga: Unisport, Junta de Andalucía.

Heinemann, K. 1994. L'esport com a consum, Apunts. Educació Física y Esports, 37, pp. 49-56.

Heinemann, K. 1995. Tiempo y dinero en el desarrollo del deporte, Revista española de educación física y deportes, 4/2, pp. 4-11.

Heinemann, K., y otros 1997. Clubes deportivos en España y Alemania: una comparación teórica y empírica, Apunts. Educación Física y Deportes, 49, pp. 40-62.

Ismail, A. II Y Young, R. J. 1973. The effect of chronic exercise on the personality of middle-aged men by univariate and multivariate approaches, Journal of Human Ergology, 2, 47-57.

Jones, J.G. y Cale, A. 1989. Precompetition temporal patterning of anxiety and self confidence in males and females. Journal of Sport Behavior, 12, 183-195.



- Kern, S. 1983. The Culture of Time and Space, Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- Klein, M. 1990. The macho world of sport a forgotten realm? Some introductory remarks, en International review for the sociology of sport, 25/3, pp. 175-184.
- Lamo de Espinosa, E. 1996. Sociedades de cultura, sociedades de ciencia, Madrid: Nobel.
- Laraña, E. 1986. Los nuevos deportes en las sociedades avanzadas, Revista de Occidente, 62-63, pp. 70-82.
- Lefebvre, H. 1974. La production de l'espace, París : Éditions Anthropos.
- Linton, R. 1972; e.o. 1936. El estudio del hombre, México: FCE.
- Marcos Alonso, J. 1995. Aspectos sociológicos del proceso de envejecimiento, en Quadern CAPS, 22, pp. 40-46.
- Martens, R. 1975. The paradigmatic crisis in American sport personology, Sport wissenschaft, 5, 9-24.
- Martín, M y N. Puig 1996. Las deportistas de alto nivel que practican deportes llamados masculinos en Cataluña, pp. 147-154, en R. Sánchez Martín, (ed.), La actividad física y el deporte en un contexto democrático 1976-1996. Pamplona: Asociación Española de Investigación Social aplicada al Deporte.
- Martínez del Castillo y otros 1991. Las instalaciones deportivas en España, Madrid: Consejo Superior de Deportes.
- Martínez del Castillo, J. 1993. La construcción económica y social del mercado deportivo de trabajo, Apunts. Educació Física i Esports, 31, pp. 106-117.
- McNair, D. M., Lorr, M. y Droppleman, L. F. 1971. EDITS manual for POMS, San Diego, CA: Educational and Industrial Testing Service.
- McPherson, B. Y otros 1989. The Social Significance of Sport, Illinois: Human Kinetics Books.
- Miranda, J., y otros (1995a): Actividades físicas en la naturaleza: un objeto a investigar. Dimensiones científicas, Apunts. Educación Física y Deportes, 4], pp. 53-69.
- Morgan, W. P. 1989. Sport psychology in its own context: a recommendation for the future, Future directions in exercise and sport science Research pp. 97-110. Champaign, Il.: Human Kinetics.
- Negre, P. 1993. El ocio y las edades. Estilos de vida y oferta lúdica, Barcelona: Hacer.
- Nideffer, R. M. 1976. Test of attentional and interpersonal style, Journal of Personality and Social Psychology, 34, 394-404.
- Olmedilla, A., Garcés, E. y Nieto, G. 2002. Manual de psicología del deporte. Murcia: DM Librero-Editor.
- Palacio, J. y Salmela, J. H. 1986. Identified roles, programmes and models of sport psychology in north America. International Journal of sport Psychology, 17, 311-326.
- Parlebas, P. 1981. Lexique comment en science de l'action motrice, Paris : INSEP.
- Pattomore, J. 1984. Recreation and resources, Oxford: Basil Blackwell.
- Puig, N. 1980. Les équipements sportifs et les rapports sociaux, Tesis doctoral inédita. París: Université Paris VII,
- Puig, N. 1996. Joves i Esport, Barcelona, Generalitat de Catalunya, Secretaria General de l'Esport. Ruiz Olabuénaga (ed.), Estilos de vida e investigación social. Bilbao: Mensajero.
- Riera, J. 1985. Introducción a la psicología del deporte. Barcelona: Martínez Roca.
- Riera, J. 1995. Recursos humanos en los clubes deportivos. En Cantón, E. (ed) V Congreso Nacional de Psicología de la Actividad Física y el Deporte, pp. 303-308. Valencia: Universitat de Valencia.
- Risse , H. 1921. Soziologie des sports. Berlín : Reher.



- Roca, J. 1996. La teoría en la psicología aplicada a l'educació física i l'sport. Apunts. Educació Física i Esports, 43, pp. 7-12.
- Ruiz Olabuénaga, J. I. 1984. Estilos de vida e investigación social, Bilbao: Mensajero.
- Schmidt, R. A. 1982. Motor control and learning: A behavioral emphasis, Champaign, IL, Human Kinetics.
- Schmidt, R. A. 1982. Motor control and learning: A behavioural emphasis. Champaign, IL, Human Kinetics.
- Schurr, K. T., Ashley, M.A. y Joy, K.L. 1977. A multivariate analysis of male characteristics sport type and succes. Multivariate Experimental Clinical Research 3, 53-68.
- Smith, R. E. 1989b. Scientific issues and research trends in sport psychology. En J.S. Skinner, C.B. Corbin, D.M. Landers, P.E. Martin, y C.L. Wells (Eds), Future directions in exercise and sport science research, pp. 23-38. Champaign, IL.: Human Kinetics.
- Sobel, M. 1981. Life Style and Social Structures, Nueva York: Academic Press.
- Sonstroem, R. J. 1984. Exercise and self-esteem, en R. L. Terjung (ed.), Exercise and Sport Sciences Reviews (pp. 123-125), Toronto: Collare.
- Sonstroem, R. J. 1984. Exercise and self-esteem, en R. L. Terjung (ed.), Exercise and sport science reviews (pp. 123-155), Toronto: Collare.
- Sonstroem, R. J. Y Morgan, W. P. 1989. Exercise and self-esteem: Rationale and modei, Medicine and Science in Sport and Exercise, 21, 329-337.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L. Y Lushene, R. F. 1970. Manualfor the state-trait anxiety inventory, Palo Alto, CA, Consulting Psychologists Press.
- Strube, M.J., y Warner, C. 1985. Relinquishment of control and the Type A behaviour pattern. Journal of personality and social psychology, 48, 688-701. En Reeve, J. 1999. Motivación y emoción, traducido al castellano por Lastra, A.
- Tiihonen, A. 1994. Asthma - the Construction of the Masculine Body, Internationa/ Review for the Sociology of Sport. 21/4, pp. 52-61.
- Toro, J. 1985. El comportamiento humano. Barcelona: Salvat Editores, S.A.
- Vanek, M. y Cratty, B. J. 1970. Psychology and the superior athlete. Londres: Collier.
- Vanreusel, B. 1995. From Bambi to Rambo. A socio-ecological approach to the pursuit of outdoor sports, pp. 459-475, en 1. Mester (ed.), Images of Sport in the World. Cologne: German Sport University.
- Vv. AA. 1992. La realidad del deporte en Navarra: prácticas y motivaciones deportivas, Cuadernos técnicos del deporte, 4, pp. 25-84.
- Vv. AA. 1996. La Función del Deporte en la Sociedad. Salud, Socialización, Economía, Madrid: Consejo Superior de Deportes.
- Williams, J. M. 1980. Personality characteristics of the succesful female athlete. En W.F. Straub (Ed.), Sport psychology: An analysis 01 athlete behavior. Ithaca: New York Movement.
- Williams, J. M. y Straub, W. F. 1986. Sport psychology, past, present and future. En J.M. Williams (Ed.), Applied sport psychology, pp. 1-13. Palo Alto, Ca.: Mayfield.



KIROLAREN EUSKAL ESKOLA ESCUELA VASCA DEL DEPORTE

APUNTES DEL BLOQUE COMÚN DE LOS CURSOS DE
ENTRENADORES Y ENTRENADORAS

NIVEL II

ÁREA: TEORÍA Y PRÁCTICA DEL ENTRENAMIENTO

Responsable área: Idoia Eskurza

Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

Master en Alto Rendimiento Deportivo



INTRODUCCIÓN

En el área de teoría y práctica del entrenamiento, a través de los contenidos de este segundo nivel, se pretenden conseguir los siguientes objetivos generales:

- ❑ Conocer la teoría general del entrenamiento deportivo, así como los principios y factores en que éste se fundamenta.
- ❑ Conocer los sistemas y métodos que desarrollan las distintas capacidades físicas y cualidades perceptivo-motrices, tanto desde el punto de vista teórico como práctico.
- ❑ Conocer los elementos básicos de la planificación y control del entrenamiento.

Los contenidos de formación, para la consecución de los mencionados objetivos, se encuentran estructurados en los siguientes puntos, a lo largo de los apuntes:

1. Origen y evolución del entrenamiento deportivo.
2. La preparación para el entrenamiento.
3. Los principios fundamentales del entrenamiento.
4. Las cargas de entrenamiento
5. Procesos de fatiga-recuperación
6. Relaciones entre entrenamiento, edad y sexo.
7. Los sistemas de desarrollo de las capacidades físicas y las cualidades perceptivo-motrices.
8. La planificación y el control del entrenamiento.

Este segundo nivel formativo nos permitirá ampliar muchos de los contenidos que de forma resumida se trataron en el nivel anterior. Se pretende que con este segundo nivel las y los técnicos deportivos puedan contar con un repertorio más amplio de herramientas y formas de trabajo a las que puedan optar con una mayor autonomía para la realización de su tarea en torno a la formación y perfeccionamiento deportivo.

1. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Origen del Entrenamiento Deportivo.
- 1.3. Evolución del Entrenamiento Deportivo.
 - 1.3.1. El método ensayo-error.
 - 1.3.2. El saber científico.
- 1.4. El entrenamiento deportivo en la actualidad.
- 1.5. Resumen.

1.1. INTRODUCCIÓN

Como ya vimos en el primer nivel de esta área, el entrenamiento deportivo es un proceso necesario para la obtención de unos objetivos en el plano de la actividad físico-deportiva, que se pueden plantear desde la mejora de la salud, como en el caso del deporte escolar y el deporte de ocio, hasta la consecución de altos rendimientos deportivos.

En este primer punto comenzaremos haciendo un pequeño repaso histórico y comprobaremos cuales son los orígenes del entrenamiento deportivo.

A continuación, veremos la evolución que ha tenido el entrenamiento, partiendo del método ensayo-error en el que los entrenadores se basan en su propia intuición y a base de utilizar diferentes formas de entrenar se quedan con aquellas que les dan mejores resultado. Y veremos también la importancia que el conocimiento científico ha tenido en la evolución del entrenamiento deportivo.

En el último punto comprobaremos cual es la situación actual del entrenamiento deportivo.

Recordemos que tal como se dijo en el primer nivel del área de teoría y práctica del entrenamiento, el entrenamiento deportivo es una actividad amplia y compleja, que abarca la preparación física, técnica, psicológica, táctica e intelectual de la persona, para conseguir el RENDIMIENTO DEPORTIVO.

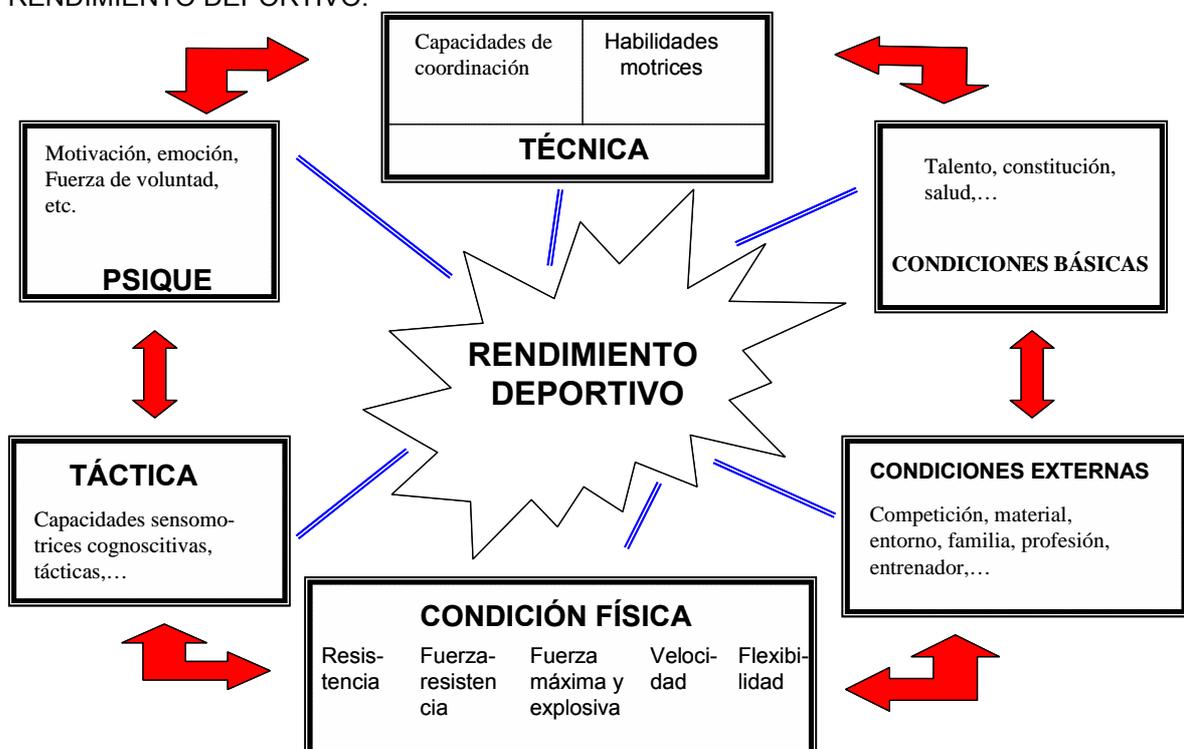


Figura 1. El rendimiento deportivo y sus posibles componentes desde el punto de vista práctico-deportivo. M. GROSSER (1991).



1.2. ORIGEN DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

Los orígenes del entrenamiento moderno los debemos buscar, en una fuente curiosa, porque los primeros entrenadores deportivos surgieron de las peleas de gallos y las carreras de caballos, los cuales eran seguramente los deportes más populares en Gran Bretaña durante la primera mitad del pasado milenio. La sabiduría de estos entrenadores (purgas, sudoraciones, dieta rica en pan, cerveza y carne poco hecha y ejercicio) se fue adquiriendo generación tras generación. Estos primeros preparadores físicos de animales se convirtieron, mediante una transición natural, en los primeros entrenadores de personas, sus conocimientos transmitieron oralmente a lo largo de las generaciones.

El que estos conocimientos prácticos se hayan mantenido en el tiempo se debe a que tienen que contener un núcleo de verdad, porque lo que no sirve o no da resultado, pocas veces sobrevive al duro escrutinio del deporte competitivo. Sin embargo, esta sabiduría muestra cierta debilidad, debido a que su veracidad no fue validada con métodos científicos.

La importancia y el éxito crecientes del deporte internacional se inició principalmente en los Juegos Olímpicos de México, 1968. En estos juegos, se dio el avance imparable del profesionalismo. Como consecuencia de todo este desarrollo se abrieron las oportunidades científicas, porque se hizo concebible que la investigación científica de las técnicas de entrenamiento y los métodos de preparación física abrieran nuevos caminos para el éxito.

Estos científicos, interesados por las hipótesis, la refutación y las mediciones obtenidas en los laboratorios de investigación, aportaron al deporte un nuevo espíritu investigador, tratando de descubrir si era correcto el núcleo de la sabiduría ancestral.

De la misma forma que es probable que se hallen defectos en esa sabiduría histórica, otro tanto puede suceder con los resultados exclusivamente científicos, válidos sólo en el ámbito del laboratorio. Muy pocos científicos poseen conocimientos suficientes sobre la complejidad del deporte internacional, sobre el aspecto humano del entrenamiento y la competición, ni sobre la contribución al éxito de factores que van más allá de las experiencias exclusivamente científicas de los laboratorios.

Por tanto, ¿qué sería mejor la sabiduría histórica o el método científico? Lo ideal son los entrenadores que están preparados para interactuar con científicos que conocen los puntos fuertes y las limitaciones de su especialidad, sobre todo cuando se aplica al estudio de la compleja biología humana.

Afortunadamente, hay personas en las que convergen la mente analítica e imparcial del científico y la experiencia práctica y la perspicacia del deportista y el entrenador.

1.3. EVOLUCIÓN DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

1.3.1. EL MÉTODO ENSAYO-ERROR

Durante el siglo pasado un selecto grupo de entrenadores sacaron adelante a una serie de deportistas y equipos triunfadores. Estos entrenadores han desarrollado ciertos sistemas de entrenamiento, muchos de los cuales han tenido un impacto importante y duradero en nuestra visión actual de la preparación física de los deportistas que participan a nivel competitivo.

Debemos saber que aunque los éxitos de estos entrenadores puedan servir de inspiración, dependen en gran medida del método de ensayo-error. Estos entrenadores deben contar con una visión y tener confianza en sus creencias e ideas para adentrarse por caminos desconocidos y apostar por ellos.

Las desventajas de esta técnica son principalmente dos:

- A menudo existe un error en esta técnica y se suele fallar más que acertar. Puede que pasen muchos años para refinar y perfeccionar cierta técnica antes de que la recompensa sea evidente. Y, a veces, los deportistas y sus oportunidades se pierden para siempre cuando el experimento fracasa o la técnica nueva es imperfecta.
- Este método del ensayo-error puede compararse a un método indiscriminado en que cierto número de factores cambian continuamente, a menudo al mismo tiempo, en un intento por determinar la «mezcla correcta». Si el rendimiento mejora, resulta difícil identificar la razón exacta



de esa mejora. Tal vez el entrenador haya tenido suerte o haya dado con un deportista de un potencial genético excepcional, en cuyo caso no importará cómo se entrene el deportista, pues mejorará de cualquiera de las formas.

Pero el hecho sigue siendo que las observaciones empíricas basadas en los datos de campo de los entrenadores son las que han ejercido el mayor impacto sobre las prácticas de entrenamiento de los deportistas modernos. Entre otros, estos son algunos de los grandes entrenadores que han contribuido en gran medida durante años a la ciencia del deporte:

	Aportaciones más características
Emil Zatopek. (Checoslovaquia)	Correr 20 veces 200 metros, seguido de 40 veces 400 m., otras 20 200 m. y todo con un descanso entre series al trote ligero durante 200 m.
Percy Cerutti. (Australia)	Concentraciones de fin de semana comiendo alimentos crudos y naturales. Sesiones agotadoras con intervalos por empinadas dunas de arena, fartlek por la playa, largas carreras de 2 horas o más y un extenso entrenamiento con pesas.
Arthur Lydiard. (Nueva Zelanda)	Sus deportistas corrían regularmente 160 Km. semanales a un ritmo máximo de condiciones de lactato estable + sesiones matinales y vespertinas menos intensas, alcanzando a menudo hasta los 250 Km. semanales.
Peter Coe. (Reino Unido)	No eligió el método ensayo-error, optó por análisis especializados de los hechos, una formulación científica de los programas de entrenamiento basada en pruebas fisiológicas y en la monitorización. Llegó a la conclusión de que la proporción en la producción de energía anaeróbica y aeróbica para la media milla era 70-30, y no 55-45 como proponían los científicos y otros entrenadores.

1.3.2. EL SABER CIENTÍFICO

Los conocimientos actuales sobre las técnicas de entrenamiento han evolucionado en gran medida debido a las observaciones del método de ensayo-error de unos pocos entrenadores innovadores y a las actuaciones sobresalientes de sus deportistas.

En su mayor parte, la ciencia del deporte ha desempeñado un papel *a posteriori*, explicando los mecanismos por los cuales funcionan ciertas prácticas del entrenamiento.

Hasta hace unos años han sido pocos los adelantos que los científicos del deporte han aportado a los mejores deportistas mediante investigaciones en laboratorio. Esto se debe a que la mayoría de los entrenadores son reacios a cambiar o modificar sus recomendaciones sobre el entrenamiento, muchas de las cuales se han perfeccionado a lo largo de muchas décadas y están firmemente arraigadas. Persuadir a los grandes deportistas para que experimenten con sus programas de entrenamiento con fines científicos ha tenido un éxito limitado.

Hoy en día, se reconoce que la ciencia del deporte está haciendo contribuciones válidas y necesarias que ayudan a los entrenadores a preparar mejor a sus deportistas. La ciencia ha asumido un papel más activo y emprendedor en la preparación de los deportistas en un número cada vez mayor de disciplinas, gracias a:

- Los recientes avances en los tests y monitorización de la forma física de los deportistas.
- Las ayudas nutricionales y ergogénicas.
- El equipamiento.
- La tecnología,...

En distintos puntos del mundo, científicos del deporte y entrenadores colaboran para preparar a los deportistas en su búsqueda de nuevos niveles de rendimiento. Es muy probable que todas las innovaciones futuras en las técnicas de entrenamiento y las mejoras subsiguientes en el rendimiento deportivo surjan de esta estrecha relación entre entrenadores, deportistas y científicos del deporte que poseen un conocimiento general y práctico de la fisiología de las pruebas deportivas.



La teoría del entrenamiento como ámbito científico se ha convertido en una disciplina en torno a la cual los más cualificados científicos y técnicos deportivos han ido descubriendo nuevas formas de trabajo, las cuales han acabado favoreciendo el progreso del deporte de competición.

En todo caso, al igual que sucede en otros campos, los avances que se producen en el entrenamiento de los deportistas de elite termina aplicándose más tarde en el deporte recreativo, en el deporte salud, en el campo del aprendizaje o en el de la educación.

Por todo, a través del deporte se ponen en práctica las teorías científicas y se observan sus resultados de una manera idónea. Por eso no es de extrañar que desde diversas Ciencias (Medicina, Fisiología, Biología, Psicología, Sociología,...) hayan surgido aportaciones valiosas que han terminado ampliando la capacidad humana para progresar en el rendimiento motor-deportivo.

1.4. EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO EN LA ACTUALIDAD

Por tanto, en el Entrenamiento Deportivo, en la actualidad, se hace necesario integrar los aportes procedentes de diversas áreas de conocimiento como la fisiología, la psicología, la teoría y práctica del entrenamiento, la nutrición, etc.

El rápido avance de la investigación aplicada al Entrenamiento Deportivo ha permitido el paso hacia una estructuración más depurada del entrenamiento. Sin embargo, aún quedan por resolver gran cantidad de problemas de organización y de seguimiento del entrenamiento, así como sobre la manera de optimizar el rendimiento.

Por otra parte, cada modalidad deportiva demanda la aplicación de métodos de entrenamiento específicos o la adaptación de los ya existentes a las demandas fisiológicas y funcionales que plantea cada deporte. En este sentido, se tiende cada vez más a la aplicación de los sistemas de entrenamiento en los espacios deportivos específicos.

Asimismo, en el alto rendimiento se somete a los/as deportistas a cargas de entrenamiento cada vez más grandes.

Esto, exige al técnico deportivo conocer:

- qué efectos producen estas cargas en el organismo de los deportistas a los que dirige,
- cómo ha de secuenciarlas,
- qué períodos de descanso debe dejar entre las diversas cargas,
- qué métodos de entrenamiento se adaptan mejor a las características de cada deportista y favorecen en mayor medida la consecución de los objetivos que se planteen.

En definitiva, el técnico del deporte tiene la obligación de conocer las diversas novedades que van surgiendo con respecto al entrenamiento deportivo.

En los deportes de equipo ha venido siendo habitual la aplicación de métodos de entrenamiento inspirados en modelos derivados del atletismo, que ha sido el primer deporte en utilizar criterios lógicos de entrenamiento.

Sin embargo, en algunas modalidades deportivas ya se aplican métodos de entrenamiento específicos, primero de forma intuitiva y fragmentaria, más tarde basándose en el análisis de las demandas fisiológicas y funcionales que plantean a los jugadores las diversas modalidades deportivas, y en las acciones de juego determinadas mediante análisis por medio del video.

La Preparación Física Específica avanza poco a poco convirtiéndose en una realidad para algunos deportes, pero todavía lejos de consolidarse en las diversas modalidades deportivas.

Asimismo, hay que partir de una idea básica: la concepción total de la actividad humana. No se puede considerar la naturaleza física, psíquica, nerviosa, emocional, social, etc. del hombre de manera separada. Y como cada sujeto es único, esto nos conduce a la necesidad de individualizar el entrenamiento.

Un aspecto que hoy día es imprescindible es el dominio de protocolos de control del entrenamiento, así como el conocimiento de metodologías de valoración de la acción de juego. A través de estos dominios el técnico deportivo será capaz de:

- comprobar el efecto y evolución del entrenamiento.

- individualizar el entrenamiento.
- conocer los posibles rasgos de especificidad que contiene un deporte.

Lo que está claro en la actualidad es la estrecha relación existente entre el entrenamiento y la consecución de los más elevados rendimientos deportivos. Por ello, resulta necesario conocer el estado actual del deporte de elite o profesional exponente máximo del fenómeno deportivo que según Verjoshanski (1990) se caracteriza por:

- Sucesivo aumento del nivel de resultados deportivos, de por sí ya elevado, que hace requerir un mayor perfeccionamiento del sistema de preparación del deportista, así como de la planificación a largo plazo.
- Mayor igualdad en las competiciones deportivas entre un gran número de atletas, que hace incrementar notablemente la tensión en las mismas, ante la posibilidad de que cualquiera puede vencer. Ello está ocasionando una búsqueda de mayor calidad en las diferentes facetas del entrenamiento, tales como las preparaciones física, técnica, táctica, psicológica y biológica, para permitir establecer el elemento que lleve al deportista a la victoria.
- Imposibilidad de seguir incrementando la tan alta especificidad del entrenamiento moderno, lo que está condicionando formas nuevas de estructurar la organización del mismo para seguir explotando las reservas de la capacidad de rendimiento del ser humano. Se ha de considerar que en la actualidad, el entrenamiento genérico, que era un elemento fundamental en la planificación y programación tradicional del proceso de preparación del deportista, sólo se utiliza en el deporte de alto nivel como medio de descanso activo.
- Imposibilidad de seguir aumentando los ya elevadísimos volúmenes de entrenamiento (por ejemplo, 12.000 Km. en remo, 40.000 Km. en ciclismo, 4.000 Km. en natación y 8.500 Km. en carrera de fondo al año (Platonov 1993), con la consiguiente búsqueda de la calidad del entrenamiento en orientaciones especiales de índole fisiológica, que indiquen cual ha de ser la forma de llevar a cabo aquél para seguir produciendo las adaptaciones orgánicas pertinentes que posibiliten el incremento de la capacidad de rendimiento. Ello está ocasionando la aparición de nuevos medios de entrenamiento, con materiales y equipos hasta hace muy poco tiempo impensables. Por otra parte, obliga a la individualización del proceso de entrenamiento (Tschiene. 1989).
- Solución de diferentes problemas metodológicos del entrenamiento. Hasta no hace mucho, la actuación intuitiva y de buen sentido del entrenador tradicional eran elementos suficientes para la creación de métodos de entrenamiento adecuados. Actualmente, los niveles de entrenamiento tan elevados han originado que los planteamientos metodológicos tengan que ser resueltos mediante un trabajo interdisciplinario y científico del entrenador con otros expertos de las ciencias de la actividad física y el deporte y de otras ciencias afines. Así, en el estado de conocimiento actual, parece lícito establecer que la forma metodológica más adecuada para seguir incrementando los niveles de rendimiento deportivo se encuentra en la utilización del modelo de actividad física de competición en las mismas condiciones de entrenamiento, lo cual convierte a la misma en el centro de interés de la teoría del entrenamiento (Bompa, 1990; Platonov, 1993; Verjoshanski, 1990).

Por tanto, el papel del/a entrenador/a es ayudar al atleta a dar lo mejor de sí mismo.

Antes, el entrenador contaba solamente con algunos conocimientos empíricos, su intuición y su creatividad.

Hoy en día todo ello sigue siendo fundamental pero, el entrenamiento deportivo, especialmente en el deporte de alto nivel, no lo podemos imaginar sin la ayuda de las Ciencias del deporte y de la Teoría del entrenamiento. Por tanto, destacaremos el carácter multidisciplinar del mismo y como consecuencia la necesidad de la formación en ciencias del deporte de los técnicos deportivos.

Por último, como hemos observado en la figura 1, de la introducción el entrenamiento, deportivo centra su interés en la mejora efectiva de la capacidad de rendimiento deportivo, pero además, ejerce siempre un efecto sobre la personalidad del/a deportista en su conjunto. Todo técnico deportivo, preparador/a físico,... tiene que ser consciente de esta interacción, para valorar por igual en sus decisiones los planos pedagógico y metodológico deportivo del entrenamiento y tener en cuenta su mutua interrelación.



De este modo debería de observar un importante cambio de papeles en su relación con el deportista en activo: mientras que en el entrenamiento de niños/as y jóvenes adopta principalmente el papel responsable de educador, habrá que trasladarse, en el de adultos, a la posición de un asesor o un especialista encargado de una tarea determinada. Los/as jóvenes son, más que los otros grupos quienes ofrecen al entrenador la oportunidad y la responsabilidad de ejercer una influencia educativa conciente sobre el/la deportista que a él se confía.

Creemos por tanto, que los/as entrenadores/as han de plantear siempre su actividad pedagógica de tal forma que los/as niños/as y jóvenes se animen a comunicar sus pensamientos, con un espíritu crítico y constructivo, para que puedan con el paso de los años resolver sus tareas en ejercicio de su responsabilidad. Los esquemas del entrenamiento deportivo han de estar siempre enfocados al desarrollo global de la personalidad, con vistas a conseguir aumentos óptimos de rendimiento y éxitos en el entrenamiento y la competición.

El entrenamiento deportivo no tiene que limitarse al deporte de alto nivel, sino que puede aplicarse también a otros numerosos campos de intervención, como el deporte de tiempo libre y para todos, o el deporte escolar, y el objetivo último puede ser, junto a la dirección hacia el alto rendimiento deportivo, la obtención de muy diferentes metas o normas que el individuo pueda marcarse como valor.

1.5. RESUMEN

- Los conocimientos prácticos de los primeros entrenadores, se han mantenido en el tiempo debido a que tienen núcleo de verdad, porque lo que no sirve o no da resultado, pocas veces sobrevive al duro escrutinio del deporte competitivo.
- A partir de los Juegos Olímpicos de 1968, celebrados en México, se abrieron las oportunidades científicas, porque se hizo concebible que la investigación científica de las técnicas de entrenamiento y los métodos de preparación física abrieran nuevos caminos para el éxito.
- Los conocimientos actuales sobre las técnicas de entrenamiento han evolucionado en gran medida debido a las observaciones del método de ensayo-error de unos pocos entrenadores innovadores y a las actuaciones sobresalientes de sus deportistas. En su mayor parte, la ciencia del deporte ha desempeñado un papel a *posteriori*, explicando los mecanismos por los cuales funcionan ciertas prácticas del entrenamiento.
- Es muy probable que todas las innovaciones futuras en las técnicas de entrenamiento y las mejoras subsiguientes en el rendimiento deportivo surjan de esta estrecha relación entre entrenadores, deportistas y científicos del deporte que poseen un conocimiento general y práctico de la fisiología de las pruebas deportivas.
- En el Entrenamiento Deportivo, en la actualidad, se hace necesario integrar los aportes procedentes de diversas áreas de conocimiento como la fisiología, la psicología, la teoría y práctica del entrenamiento, la nutrición, etc. Destacando el carácter multidisciplinar entrenamiento deportivo y como consecuencia la necesidad de la formación en ciencias del deporte de los técnicos deportivos.
- El estado actual del deporte de elite o profesional, se caracteriza por:
 - Sucesivo aumento del nivel de resultados deportivos.
 - Mayor igualdad en las competiciones deportivas.
 - Alta especificidad del entrenamiento moderno.
 - Elevadísimos volúmenes de entrenamiento.
 - Los planteamientos metodológicos tienen que ser resueltos mediante un trabajo interdisciplinar y científico del entrenador con otros expertos de las ciencias de la actividad física y el deporte y de otras ciencias afines.
- Por tanto, el papel del/a entrenador/a es ayudar al atleta a dar lo mejor de sí mismo. Antes, el/la entrenador/a contaba solamente con algunos conocimientos empíricos, su intuición y su creatividad. Hoy en día todo ello sigue siendo fundamental pero, el entrenamiento deportivo, especialmente en el deporte de alto nivel, no lo podemos imaginar sin la ayuda de las Ciencias del deporte y de la Teoría del entrenamiento.
- Los/as entrenadores/as han de plantear siempre su actividad pedagógica de tal forma que los/as niños/as y jóvenes se animen a comunicar sus pensamientos, con un espíritu crítico y constructivo, para que puedan con el paso de los años resolver sus tareas en ejercicio de su responsabilidad. Los esquemas del entrenamiento deportivo han de estar siempre enfocados al desarrollo global de la personalidad, con vistas a conseguir aumentos óptimos de rendimiento y éxitos en el entrenamiento y la competición.



2. LA PREPARACIÓN PARA EL ENTRENAMIENTO

- 2.1. Introducción.
- 2.2. La adaptación al entrenamiento.
 - 2.2.1. El concepto de Adaptación.
 - 2.2.2. Tipos de adaptación.
- 2.3. Principales teorías que explican los fenómenos de adaptación.
 - 2.3.1. La ley de Schultz-Arnoldt o ley del umbral
 - 2.3.2. Teoría del stress o Síndrome General de Adaptación (S.G.A.) de Hans Selye (1952).
 - 2.3.3. El principio de Supercompensación.
- 2.4. Resumen.

2.1. INTRODUCCIÓN

El entrenamiento deportivo en la preparación del deportista

Para empezar, se ha de aclarar que a veces los términos preparación y entrenamiento se utilizan indistintamente, pudiéndose hallar denominaciones tales como preparación o entrenamiento físico, preparación o entrenamiento técnico, preparación o entrenamiento biológico, etc. Partiendo de las ideas expuestas por uno de los precursores de esta terminología, se va a aclarar el significado que tienen ambos (Matveev, 1983).

La preparación del deportista es un proceso multifacético que utiliza racionalmente los factores externos que influyen sobre el logro deportivo para modificar los factores internos que condicionan éste.

Se entiende por factores internos las posibilidades o potencialidades del individuo, es decir, su talento natural, y por factores externos, los medios, métodos y condiciones que influyen de manera directa en el desarrollo de las capacidades del individuo.

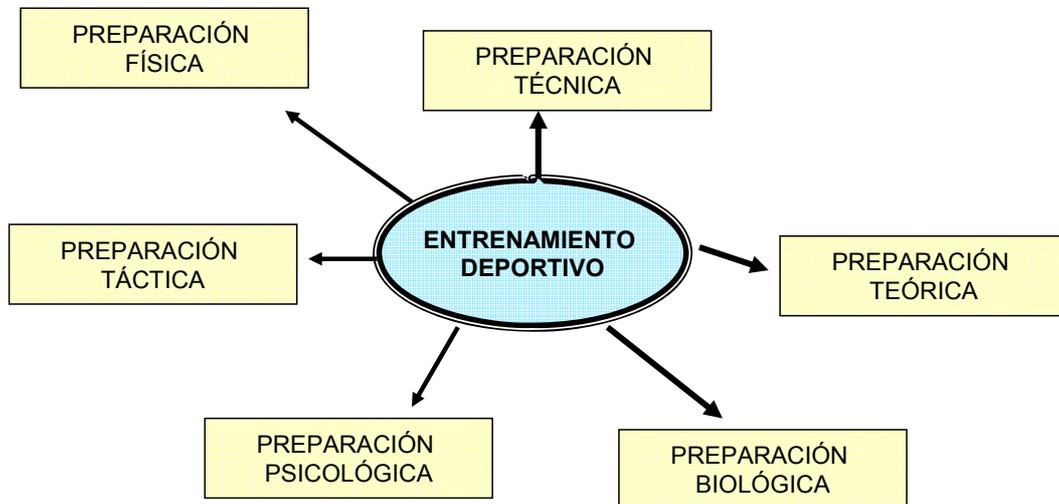
Por tanto, la preparación del deportista no sólo incluye el entrenamiento deportivo, sino también la competición (entendida como medio de preparación) y aquellos otros factores que complementan el entrenamiento y la competición y que intensifican su efecto o aceleran los procesos de recuperación tras el esfuerzo (medios de restablecimiento como el masaje; la hidroterapia, la electroterapia; alimentación y farmacología; medidas higiénicas; apoyo psicoemocional, etc.).

Deducimos, pues, que el entrenamiento es un concepto más estricto que el de preparación, pero es a su vez la forma principal de ésta, con la característica fundamental que utiliza como medio de desarrollo el ejercicio físico o actividades físicas similares.

De forma generalizada, se acepta en la actualidad que la preparación del/a deportista o el sistema de entrenamiento deportivo se componen de un conjunto de seis tipos de preparaciones. Se puede definir cada tipo de preparación como:

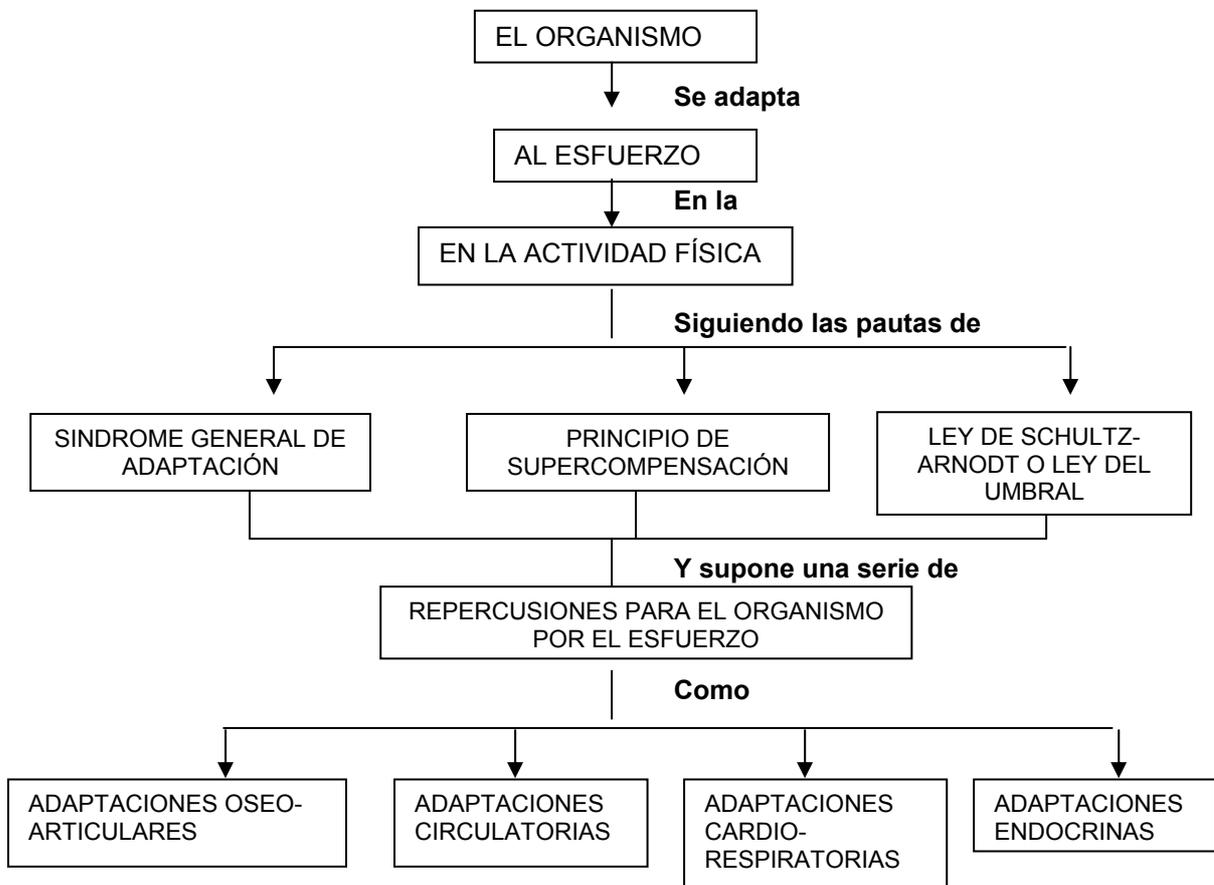
- Preparación física. Conjunto de medios y actividades que, aplicadas racionalmente, permiten el desarrollo de las capacidades orgánicas y, por tanto, de las cualidades físicas al nivel deseado de rendimiento.
- Preparación técnica. Conjunto de medios y actividades que, aplicadas racionalmente, permiten el aprendizaje, perfeccionamiento y dominio del compendio de gestos óptimos que configuran una especialidad deportiva.
- Preparación táctica. Conjunto de disposiciones teórico-prácticas que permiten el aprendizaje de la adecuada aplicación de la técnica en situaciones de juego, con el fin de obtener el resultado deportivo programado.
- Preparación psicológica. Conjunto de actividades que permiten el desarrollo de los factores psicológicos necesarios para el entrenamiento y la competición.

- Preparación biológica. Conjunto de factores o elementos que permiten al organismo conservar su estado de homeostasis funcional, gracias a la mejora de los procesos de recuperación-regeneración tras el esfuerzo.
- Preparación teórica. Conjunto de conocimientos básicos que debe adquirir el deportista para discernir los elementos que influyen en el rendimiento deportivo y la forma de mejorarlos.



En este punto vamos a aclarar el concepto de adaptación y se explicarán las diferentes teorías del entrenamiento que explican este fenómeno.

2.2. LA ADAPTACIÓN AL ENTRENAMIENTO





2.2.1. EL CONCEPTO DE ADAPTACIÓN

El proceso de los resultados deportivos es posible porque el organismo reacciona adaptándose ante los ejercicios físicos que constituyen las cargas del entrenamiento (Manno, 1.987).

Según Álvarez del Villar (1.983), la adaptación es la capacidad de los seres vivos para mantener un equilibrio constante de sus funciones, gracias a la modificación funcional que se produce en cada uno de sus órganos y sistemas, debido a la exigencia de los estímulos sobre sus funciones.

LOS CONCEPTOS RELACIONADOS LA ADAPTACIÓN SON LOS SIGUIENTES:

- Estrés: cambios corporales producidos por causas fisiológicas, psicológicas, que alteran el equilibrio homeostático. En condiciones de estrés se estimula el metabolismo general.
- Homeostasis: es la tendencia de los seres vivos a mantener un medio ambiente interno equilibrado adecuado para que sus células vivan. Por este mecanismo de homeostasis el organismo regula la temperatura, la acidez, el oxígeno, la glucosa, el sodio, el potasio, el ácido clorhídrico, y otras características de los fluidos del cuerpo.
- Regulación "Feedback": capacidad del cuerpo para regular la homeostasis. Permite una reorganización de la homeostasis, con cambios funcionales que devuelven la normalidad al medio ambiente celular, cambiándolo hacia una condición opuesta producida por el stress.

Por tanto, casi todas las respuestas y adaptaciones al ejercicio se producen mediante regulaciones de "feedback" negativas, aparentemente producidas para ayudar al cuerpo a minimizar los cambios homeostáticos durante el ejercicio.

Estos conceptos apuntados, vienen a explicarnos que el sujeto en condiciones normales, se encuentra en equilibrio homeostático. Ante un estímulo producido por el ejercicio se produce un stress (cambio que tiende a alterar el equilibrio). Inmediatamente, se produciría un feedback negativo tendente a reequilibrar al organismo, traducido en una respuesta fisiológica frente al ejercicio, es decir, el organismo lucha para estabilizarse.



2.2.2. TIPOS DE ADAPTACIÓN

La respuesta del organismo al entrenamiento deportivo puede manifestarse tanto por una simple activación de los sistemas y mecanismos funcionales (sistema cardiovascular y respiratorio, procesos metabólicos, aumento de la temperatura corporal, etc.) como por cambios orgánicos profundos y duraderos.

Habrá que distinguir, por tanto, dos tipos de adaptación:

- Adaptación inmediata, pero transitoria. Es el tipo de adaptación que interviene como respuesta a solicitaciones externas que, ni por su carácter ni por su intensidad, sobrepasan las capacidades funcionales generales del organismo o de sus diferentes sistemas.

Estas adaptaciones comienzan por una activación de los sistemas funcionales caracterizada por el aumento de la frecuencia cardiaca, de la ventilación pulmonar, de los niveles de lactato en sangre, etc.

Si existe equilibrio entre las necesidades y el aporte energético, la actividad puede continuar.

Sin embargo, los cambios pasajeros de los diferentes componentes de los sistemas funcionales no significan que nos encontramos en presencia de una adaptación duradera (Platonov, 1991).



- Adaptación a largo plazo. Reaccionando a un estímulo exterior, el organismo pone en marcha procesos de degradación y de regeneración para mantener la homeostasis que garantiza la capacidad funcional de un sistema. se pueden distinguir dos tipos de adaptación:
 - Los fenómenos de adaptación morfológica. Modificaciones de la masa muscular, del volumen cardiaco, de la densidad de los capilares, etc.
 - Los fenómenos de la adaptación funcional de los sistemas orgánicos. Sistema de transporte y absorción de oxígeno, sistemas de suministro de energía, etc. (Weineck, 1992).

Platonov (1991), describe los siguientes tipos de adaptaciones:

- Adaptación rápida o aguda: son aquellas reacciones iniciales del organismo ante el estrés causado por el esfuerzo, con carácter de adaptación metabólica. Se encuentra ligada a la intensidad del estímulo y al nivel de reservas funcionales.
Se encuentran varias fases:
 - Activación de los sistemas funcionales.
 - Alcance del "estado estable".
 - Desequilibrio, por fatiga nerviosa o energética.
- Adaptación larga o crónica: son adaptaciones consecuencia de acciones repetidas, fundamentada en la repetición de adaptaciones agudas. Produce modificaciones estructurales y de eficacia en los sistemas funcionales.

Encontramos varias fases:

- Solicitación repetida de los mecanismos de adaptación rápida.
- Transformación estructural y funcional de los órganos y sistemas, por repetición planificada y progresiva de las cargas.
- Adaptación crónica estable, con aumento de las reservas funcionales.
- Desgaste de los sistemas funcionales, por mal entrenamiento.

De todas formas, el problema de la adaptación a largo plazo no ha sido suficientemente estudiado (Verchoshanskij/Viru, 1990).

2.3. PRINCIPALES TEORÍAS QUE EXPLICAN LOS FENÓMENOS DE ADAPTACIÓN

2.3.1. LA LEY DE SCHULTZ-ARNOLDT O LEY DEL UMBRAL

Para el análisis de esta ley hay que partir del concepto de umbral, el cual se considera como la capacidad básica de adaptación del individuo, o la desarrollada por el entrenamiento, que va a condicionar el grado de intensidad de un estímulo.

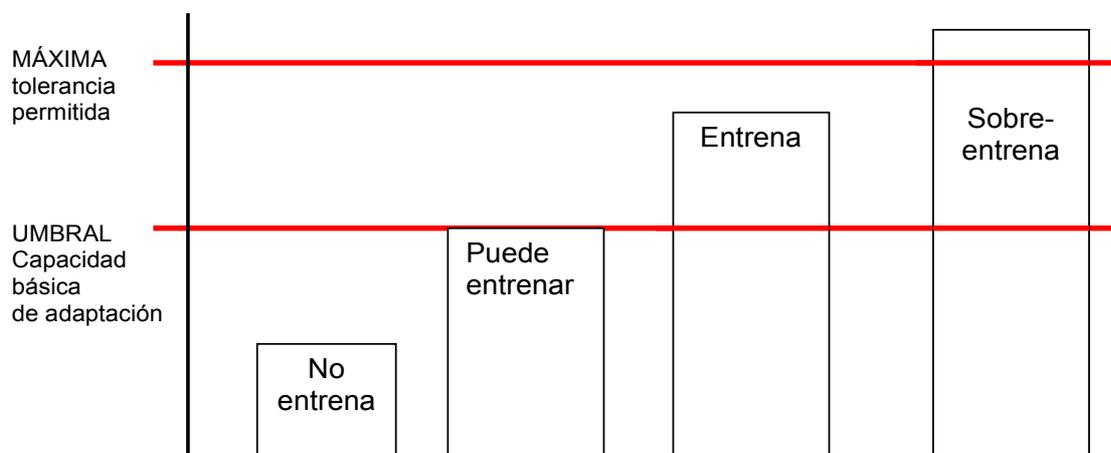
Según esta ley, la adaptación se produce por la asimilación de los estímulos óptimos.

Partiendo de que cada deportista tiene un "umbral" de esfuerzo determinado, y un máximo de tolerancia, hay que considerar que:

- Los estímulos que por su naturaleza débil están por debajo del umbral, no excitan suficientemente las funciones orgánicas, y por lo tanto no entrenan.
- Aquellos estímulos más intensos, pero que todavía se mantienen por debajo del umbral, excitan la función orgánica siempre y cuando se repitan un número considerable de veces, en cuyo caso si se produciría alteración y mejora orgánica.
- Aquellos estímulos fuertes que llegan al umbral, producen excitaciones sensibles en las funciones orgánicas y, tras el descanso, fenómenos de adaptación.
- Estímulos muy fuertes, que sobrepasan el umbral pero no el máximo de tolerancia del individuo, también pueden producir fenómenos de adaptación siempre y cuando no se repitan con demasiada frecuencia, en cuyo caso lo que provocarían es un estado de



sobreentrenamiento. El forzar a un deportista que ha entrenado en fase de crisis a continuar el entrenamiento, puede causar trastornos en el ciclo natural del funcionamiento de las glándulas endocrinas, el agotamiento de las suprarrenales, reducción del metabolismo, etc., y como consecuencia disminuir el resultado deportivo.



A medida que aumenta el nivel de adaptación del deportista, se eleva su umbral y el nivel de máxima tolerancia, por ello, los estímulos a aplicar pueden ser mayores. Por esto, hay que dosificar correctamente las cargas de entrenamiento, valorar el estado actual del deportista y encontrar los límites de intensidad óptimos para aplicar los estímulos adecuados.

Estos estímulos potencialmente efectivos en el entrenamiento, deben presentar las siguientes características:

- ❑ **Intensidad**, para producir la reacción adecuada del organismo.
- ❑ **Especificidad**, dirigidos a los órganos y funciones adecuados.
- ❑ **Frecuencia**, para que se mantengan sus efectos deben repetirse en el tiempo.

Para lograr cualquier objetivo existe, por lo tanto, un intervalo o sector de intensidad eficaz dentro de cuyos límites la realización del trabajo produce los beneficios previstos.

Estos límites se elevan al aumentar la capacidad de prestación del deportista y en el caso de los jóvenes la amplitud del intervalo es mayor.

Los niveles de intensidad localizados en los límites inferiores del sector de intensidad eficaz (por encima del umbral, lógicamente) son denominados *cargas extensivas*, que suponen una adaptación más duradera y estable, asegurando una adaptación suficiente del organismo y la consistencia de los resultados. Para ello, es conveniente que la duración del estímulo sea más larga.

A los niveles de intensidad situados en los límites superiores del sector eficaz se les denomina *cargas intensivas*, que son más precisas y rápidas, y producen adaptaciones más rápidas, pero menos estables y consistentes.

En general, los estímulos de baja intensidad (inferiores al 30% de la máxima capacidad de prestación) no son válidos para conseguir adaptaciones positivas y duraderas, pues su nivel es excesivamente bajo y por ello no deben ser utilizados (Matveyev, 1.983).

Según diferentes autores, este Umbral de Intensidad acertado cabe ser ubicado, y según deportes, entre el 60 y el 80 % de la capacidad de trabajo máxima mostrada por el individuo.

2.3.2. TEORÍA DEL STRESS O SÍNDROME GENERAL DE ADAPTACIÓN (S.G.A.) DE HANS SELYE (1952)

Hans Selye, endocrinólogo canadiense estudió las reacciones generales del organismo ante cualquier tipo de estímulo independientemente de su naturaleza (térnicos, infecciosos, traumáticos, ejercicio físico, etc.), englobándolos bajo el nombre de **estrés**. El estrés produce alteraciones funcionales y estructurales, especialmente a nivel endocrino:

- ❑ Una mayor actividad en las glándulas suprarrenales.
- ❑ Una atrofia del sistema metabólico de las grasas.
- ❑ La ulceración del tubo digestivo.
- ❑ Pérdida de peso, etc.

Selye denominó Síndrome General de Adaptación (S.G.A.) a este conjunto de respuestas funcionales adaptativas inespecíficas ante cualquier tipo de estímulo agresor o estrés y que alteran su equilibrio homeostático. Según Selye, ver figura 2, las respuestas inespecíficas al estrés tienen una secuencia de desarrollo, la cual se establece del siguiente modo:

1) FASE DE ALARMA.

Cuando el estímulo estresante actúa sobre el organismo, altera de forma local y general la homeostasis celular. Comprende una serie de cambios agudos a nivel cardiovascular, respiratorio, metabólico, controlados por el sistema nervioso simpático, que permiten responder ante el estímulo agresor. El organismo reacciona de forma espontánea tratando de adaptarse a la nueva situación provocada por el estrés. Esta reacción de alarma comprende dos partes:

a) *Fase de choque*: ante la aparición del estímulo agresor, se rompe la homeostasis. Es la respuesta inicial del organismo ante el estímulo al cual no está adaptado.

b) *Fase de antichoque*: el organismo intenta reorganizar progresivamente sus defensas para aumentar su capacidad de adaptación por encima del nivel inicial a través de una serie de reacciones orgánicas y bioquímicas.

Durante esta fase de alarma se produce un aumento de las funciones circulatoria y metabólica; predominan las reacciones catabólicas y de movilización de las reservas energéticas e inmunológicas.

2) FASE DE RESISTENCIA.

Si la acción de los estímulos persiste o se repite en el tiempo, el organismo lucha por volver al equilibrio original, superándolo y adaptándose y adquiriendo un estado de resistencia por encima de la fase aguda. Representa la recuperación de la fase aguda (o de alarma).

En individuos no entrenados o faltos de entrenamiento, se pueden dar dificultades de adaptación con un consumo de energía mayor. Es la fase más interesante para el entrenamiento deportivo.

3) FASE DE AGOTAMIENTO O READAPTACIÓN.

El organismo se ve incapaz de reaccionar ante el sucesivo aumento del estímulo o ante la intensidad del mismo y entra en esta fase. Por tanto, o descansa para volver de nuevo al equilibrio biológico, o si continua puede llegar a la extenuación, con peligro de su integridad.

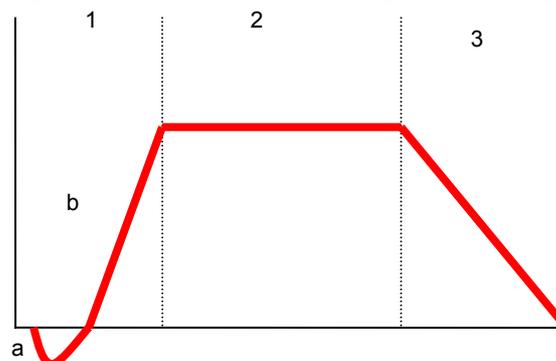


Figura 2. Selye, H. 1982



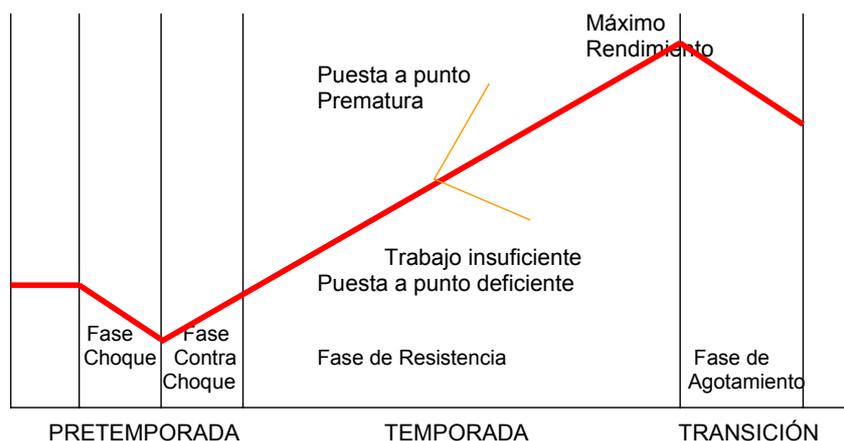
Según estas tres fases, veamos la Aplicación del SGA al proceso de entrenamiento, es decir, se puede establecer un paralelismo claro entre estas fases y el proceso de entrenamiento.

De acuerdo con las fases de que consta el Síndrome General de Adaptación de Selye, el ruso Prokop al quien cita Matveyev (1.977) distingue:

- ❑ Fase de adaptación propiamente dicha (5-12 semanas). Desde el comienzo del entrenamiento hasta conseguir la condición máxima por parte del/a deportista.
- ❑ Fase de adaptación suprema o de plena forma (3-6 semanas). Fase de puesta en forma del/a deportista.
- ❑ Fase de readaptación (8–16 semanas): con pérdida de la forma o condición óptima.

La duración de estas fases varía en función de la capacidad constitucional del/a deportista, así como por las cargas aplicadas y la asimilación de los efectos del entrenamiento.

También, en relación con la aplicación del SGA al entrenamiento, veamos (figura 3) como se puede planificar una temporada, según Ray Pitcher (1.977). Primero, tendríamos una pretemporada de choque y contrachoque, luego un período o fase de resistencia (que busca nuevas adaptaciones del organismo a cargas de entrenamiento), que coincidiría con la temporada (teniendo en cuenta que un entrenamiento excesivo y demasiado intenso al principio de la temporada, conduce generalmente a una puesta a punto prematura; por el contrario, un trabajo insuficiente y demasiado fácil, conduce a una puesta a punto deficiente), hasta llegar al máximo rendimiento para posteriormente, entrar en la fase de agotamiento o transición.



Curva de entrenamiento (Pitcher, .1977)

Figura 3.

2.3.3. SUPERCOMPENSACIÓN O LEY DE WEIGNER

Esta teoría también ayuda a comprender y explicar la adaptación del organismo al esfuerzo físico.

Los diversos estímulos, a los que ha de responder el organismo, le producen un desgaste que ha de ser repuesto al terminar. Al mismo tiempo, surge el cansancio que se elimina durante el descanso, bien sea activo, reduciendo las sesiones de trabajo y las cargas, o bien total, no realizando ninguna actividad. Dicha eliminación del cansancio es, en realidad, la recuperación de los recursos perdidos durante el trabajo realizado.

Se ha comprobado que la eficacia del entrenamiento deportivo, está estrechamente ligada con la reposición o compensación de las energías perdidas durante el esfuerzo. Esta compensación se conoce como proceso de recuperación.

A través del entrenamiento se busca que el proceso de recuperación sea lo más rápido posible, gracias a la facilidad de adaptación, como consecuencia de una alteración de las capacidades orgánicas. Por eso, la recuperación se basa en la gran capacidad del organismo vivo en recuperar no solo las energías perdidas, sino también en acumular potenciales de trabajo superiores al nivel en que se encontraba antes del mismo, es decir, adaptarse a estímulos de más alto nivel.

El proceso de recuperación se lleva a cabo durante el tiempo que transcurre entre dos estímulos o esfuerzos. A este período se le ha denominado “asimilación compensatoria”, exaltación, o período

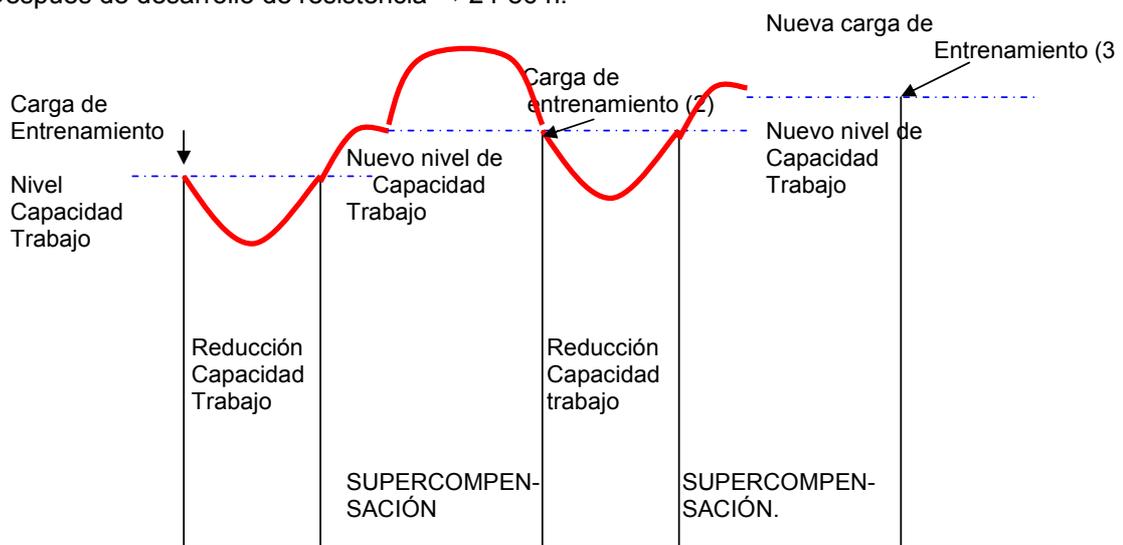
de restauración ampliada. Esto ha venido también a considerarse como el primer síntoma de adaptación al esfuerzo.

Este período de exaltación está estrechamente ligado con la carga funcional, sabiendo además que los efectos que produce una determinada actividad van desapareciendo poco a poco. Según Ozolín (1.977), la supercompensación obtenida después de una sesión de entrenamiento se mantiene a lo sumo tres días.

Cuanto mayor sea el esfuerzo realizado, mayor es el tiempo de recuperación, pero más durará también el estado de exaltación, o de restauración ampliada.

Según Ozolín:

- Después de esfuerzos que desarrollen la agilidad → 12-24 h. de recuperación.
- Después de ejercicios de fuerza → 24-48 h.
- Después de desarrollo de resistencia → 24-86 h.



A través de la supercompensación, el atleta puede conseguir metas muy altas, pero solo se lograrán si el aumento de carga ha sido racional y progresivo, y si se han tenido en cuenta los procesos de recuperación, procesos que han de seguir los siguientes criterios (figura 4): después de un trabajo intenso vendrá un entrenamiento ligero, un descanso activo; o un descanso total.

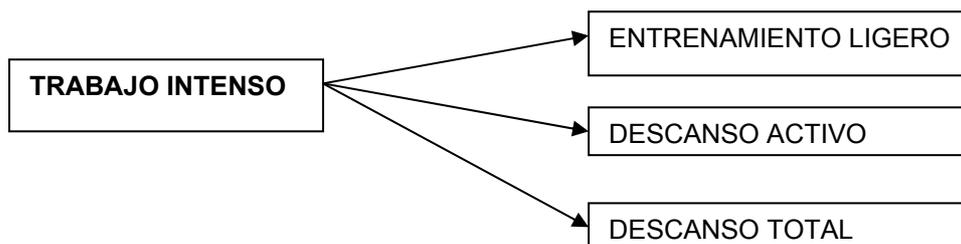


Figura 4.

Todo ello en razón de:

- El tipo de esfuerzo realizado.
- El grado de entrenamiento del sujeto.
- La época de preparación donde se encuentre.



2.4. RESUMEN

- La adaptación es la capacidad de los seres vivos para mantener un equilibrio constante de sus funciones, gracias a la modificación funcional que se produce en cada uno de sus órganos y sistemas, debido a la exigencia de los estímulos sobre sus funciones.
- La ley de Schultz-Arnoldt o ley del umbral: la adaptación funcional se logra como consecuencia de la asimilación de estímulos sucesivamente crecientes. Cada deportista tiene un “umbral” de esfuerzo determinado, y un máximo de tolerancia. A medida que aumenta el nivel de adaptación del deportista, se eleva su umbral y el nivel de máxima tolerancia, por ello, los estímulos a aplicar pueden ser mayores. Por esto, hay que dosificar correctamente las cargas de entrenamiento, valorar el estado actual del deportista y encontrar los límites de intensidad óptimos para aplicar los estímulos adecuados.
- Síndrome General de Adaptación (S.G.A.) de Selye: conjunto de respuestas funcionales adaptativas inespecíficas ante cualquier tipo de estímulo agresor o estrés y que alteran su equilibrio homeostático.
- El principio de Supercompensación. La eficacia del entrenamiento deportivo, está estrechamente ligada con la reposición o compensación de las energías perdidas durante el esfuerzo. Esta compensación se conoce como proceso de recuperación. A través del entrenamiento se busca que el proceso de recuperación sea lo más rápido posible. Por eso, la recuperación se basa en la gran capacidad del organismo vivo en recuperar no solo las energías perdidas, sino también en acumular potenciales de trabajo superiores al nivel en que se encontraba antes del mismo, es decir, adaptarse a estímulos de más alto nivel.



3. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Los principios biológicos fundamentales.
- 3.3. Los principios pedagógicos fundamentales.
- 3.4. Resumen.

3.1. INTRODUCCIÓN

Aunque muchas cuestiones permanezcan todavía sin respuesta en este complejo proceso que es el entrenamiento deportivo, la aplicación de un cierto número de principios representa una base irremplazable para sacar el mejor partido posible de las cualidades del deportista, muy a menudo mal explotadas. De aquí la importancia de este punto que también se trabajó en el primer nivel de esta área.

Sabemos que los principios del entrenamiento deportivo son las guías o reglas que dirigen el proceso global de entrenamiento de manera sistemática y eficaz, de aquí la gran importancia de tenerlos siempre en cuenta.

Para este análisis vamos a utilizar la metodología utilizada por F. Navarro (1994) a la hora de clasificar los principios del entrenamiento, pero incluyendo algunos más que por su importancia entendemos que se deben de considerar en este punto. Habitualmente se parte de dos grandes bloques que engloban todos los principios:

- A. *Principios biológicos*, los que afectan a los procesos de adaptación orgánica del deportista.
- B. *Principios pedagógicos*, los que de alguna manera incluyen la metodología empleada durante el proceso de entrenamiento.

- A. PRINCIPIOS BIOLÓGICOS: Estos principios pueden dividirse en dos grupos, los que afectan las adaptaciones iniciales del proceso de entrenamiento, y los que aseguran la especialización del deportista.

- Principio de la unidad funcional.
- Principio de la multilateralidad.
- Principio de la especificidad.
- Principio de la sobrecarga.
- Principio de la supercompensación.
- Principio de la Continuidad.
- Principio de la progresión.
- Principio de los retornos en disminución.
- Principio de la recuperación.
- Principio de la individualidad.

- ZINTL (1991) engloba estos principios en tres grupos:
- Los que indican adaptación.
 - Los que garantizan la adaptación.
 - Los que ejercen un control específico de la adaptación.

B. PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS.

- Principio de la participación activa y consciente en el entrenamiento deportivo.
- Principio de transferencia del entrenamiento.
- Principio de la periodización.
- Principio de la accesibilidad.



3.2. LOS PRINCIPIOS BIOLÓGICOS FUNDAMENTALES

- ❑ **Principio de la unidad funcional.** En el momento de aplicar cualquier método de entrenamiento se debe partir de la base que el organismo funciona como un todo indisoluble. Se debe recordar la propiedad funcional de la totalidad que deben cumplir todos los sistemas. Cada uno de los órganos y sistemas están interrelacionados con el otro, hasta el punto que el fallo de cualquiera de ellos hace imposible la continuidad en el entrenamiento.
- ❑ **Principio de la multilateralidad.** Partiendo del principio anterior, tenemos que considerar que la preparación moderna trata de abarcar simultáneamente todos los factores de entrenamiento, puesto que según algunos autores está demostrado que con una preparación multifacética, en ocasiones se consiguen mejores resultados, debido a que el deportista tiene adquiridos una mayor cantidad de movimientos, tiene un mayor dominio de sus conductas motrices, y en consecuencia esta mejor dispuesto para asimilar las técnicas y los métodos de entrenamiento más complicados partiendo del principio de que los aprendizajes nacen sobre las bases de otros ya adquiridos.
- ❑ **Principio de la especificidad.** Es uno de los principios básicos del entrenamiento moderno, especialmente entre deportistas ya formados. Fauconier - (Villar 1981) considera que en el deporte se han de ejercitar dos condiciones o cualidades relacionadas con el resultado deportivo.
 - En primer lugar se han de sentar las bases del entrenamiento a través del desarrollo de las cualidades físicas básicas,
 - y por otro lado, han de desarrollarse unas condiciones específicas de acuerdo con las características particulares de cada deporte.
- ❑ **Principio de la sobrecarga.** También llamado principio del estímulo eficaz de carga o de umbral, no hace referencia a un exceso de trabajo, sino a un esfuerzo selectivo para estimular la respuesta de adaptación deseada sin producir agotamiento o esfuerzo indebido.
- ❑ **Principio de la supercompensación.** Tras la aplicación de estímulos de entrenamiento, se producen alteraciones estructurales, tanto somáticas como funcionales, que tras el correspondiente período de recuperación vuelve a los niveles anteriores de rendimiento e incluso los mejora. Por tanto el objetivo del/a entrenador/a es llegar con su proceso de entrenamiento a producir los máximos niveles posibles de supercompensación.
- ❑ **Principio de la Continuidad.** Este principio viene ligado al de periodización. Debe haber continuidad de una carga con respecto al tiempo, tanto para el acondicionamiento general como específico, significando que: El proceso de entrenamiento debe planificarse sobre la base de todo un año que se aduce a un desarrollo de muchos años o un plan de especialización. Cada unidad de entrenamiento exige también que se observe el progreso de la carga, lo mismo que los intervalos de recuperación cuya finalidad es asegurar un adecuado incremento de las aptitudes atléticas.
- ❑ **Principio de la progresión.** El principio de progresión o de gradualidad, Harre (1990), lo define como de la elevación de las exigencias de las cargas. Recordemos que solo se producirá adaptación si el estímulo es lo suficientemente fuerte en cuanto a su carga. Una vez que un estímulo es aplicado un número suficiente de veces, el organismo se adapta a el y hace necesario modificarlo y/o incrementarlo si queremos que continúe cumpliendo el objetivo básico del entrenamiento; la mejora progresiva de las posibilidades de rendimiento. Existen diferentes métodos de sobrecarga:
 - Aumento del Volumen, es decir, aumentar la cantidad total de trabajo.
 - Aumentando la duración de las sesiones cumplidas.
 - Aumentando la cantidad de sesiones cumplidas.
 - Aumentar la intensidad, es decir, aumentar el promedio en que se realiza el trabajo mediante:
 - ❑ Utilización de un % de habilidad máxima.
 - ❑ Disminución de la cantidad de recuperación dentro de las sesiones y entre las sesiones.



- **Principio de la individualidad.** Está determinado por las características morfológicas y funcionales de los deportistas. Cada sujeto es un todo, con características completamente distintas, desde el punto de vista antropométrico, funcional, motor, psicológico, de adaptación, etc.

Ello explica el hecho de las diferentes reacciones del sistema motor y de otros órganos a las mismas cargas de entrenamiento, no solo de los/as diferentes deportistas sino de los/as mismos/as deportistas en diferentes periodos de tiempo.

En la práctica son dos los errores que cometen los/as entrenadores/as con gran frecuencia:

- Aplicar un modelo estándar de trabajo para todos los componentes de su grupo de atletas, aunque estos sean de distancias afines. Normalmente éste es creado con vistas al entrenamiento óptimo del/a deportista líder o mejor atleta del grupo, con lo que los riesgos son aún mayores entre los/as menos cualificados/as.
- Copiar modelos que han dado resultados con los/as grandes campeones/as, sin tener en cuenta que sus atletas no tienen sus condiciones, o en el mejor de los casos, no han alcanzado ese nivel de rendimiento.

Algunos factores que provocan las respuestas individuales a las cargas de trabajo los podemos resumir de la siguiente forma:

HERENCIA	MADURACION	NUTRICION
DESCANSO Y SUEÑO	NIVEL DE CONDICION	MOTIVACION
AMBIENTE	SALUD	SEXO

- **Principio de los retornos en disminución.** Este principio nos muestra la realidad de cómo se viene desarrollando las capacidad de rendimiento de un deportista a lo largo de un proceso de trabajo de mediana o larga duración.

En cualquier modalidad deportiva, el progreso es muy veloz y patente al comienzo de la vida deportiva de una persona, disminuyendo posteriormente la velocidad de mejora de rendimiento, incluso estancándose en algunos periodos en deportistas de elite con largos años de formación y competición, este fenómeno recibe el nombre de " efecto de meseta", una formula empleada por muchos deportistas de nivel internacional para superar estos periodos de estancamiento es la introducción de mayores periodos (6-12 meses) de regeneración o descanso cada 3-5 años de rendimientos máximos, trabajando durante este tiempo con una intensidad muy inferior (Navarro 1993).

- **Principio de la recuperación.** El esfuerzo alternado con la recuperación y el descanso se aplica a todo el entrenamiento, sin tener en cuenta los métodos de trabajo que se empleen. En la recuperación, después de una carga de entrenamiento, la capacidad del organismo evolucionará de una manera sistemática que permite distinguir cuatro etapas:

1ª Disminución de esa capacidad.

2ª Restauración.

3ª Supercompensación.

4ª Estabilización a un nivel próximo al de partida y aún ligeramente superior.

Después de una carga de trabajo viene un periodo durante el cual las posibilidades de adaptación del sistema funcional se refuerzan. El entrenamiento tendrá por objetivo sacar partido de esta elevación de las posibilidades de adaptación para solicitarlas cada vez más. En las reacciones de los sistemas funcionales a una carga de trabajo se pueden distinguir dos fases:

- Una fase de vuelta a la homeostasis, de una duración unos minutos a unas horas.
- Una fase constructiva, en el curso de la cual se organizan los cambios funcionales y estructurales al nivel de los tejidos o sistemas funcionales solicitados. En los atletas mas entrenados, esta fase constructiva sólo se manifiesta con solicitaciones importantes.

El proceso normal de recuperación comprende tres fases (Yesis, 87):

- La recuperación continua, que se produce durante la práctica de la actividad.
- La recuperación rápida, que se pone en marcha desde que finaliza el trabajo y que contiene la eliminación de desechos y la reconstitución de la deuda de O₂.
- La recuperación profunda, a lo largo de la cual se efectúa la supercompensación.



3.3. LOS PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS FUNDAMENTALES

- ❑ **Principio de la participación activa y consciente en el entrenamiento deportivo.** El hombre es un ser consciente, pensante, racional, a diferencia de los animales los cuales actúan por instinto y automatismo inconsciente. Es un error enseñar o entrenar por simple repetición, sin saber los deportistas por qué hacen tal o cual tarea. Los deportistas deben elaborar conscientemente la tarea a desarrollar, deben saber lo que están haciendo, cómo lo están haciendo, y para qué los están haciendo.

C. HARRE (1987). Propone las siguientes reglas a seguir para alcanzar este principio:

- Guiar al deportista hacia el objetivo del rendimiento a alcanzar.
- Proveer al deportista de conocimientos estrechamente vinculados a las tareas del entrenamiento.
- Formular exigencias que requieran reflexión, iniciativa y responsabilidad por parte del deportista.
- Hacer participar al deportista en la preparación, estructuración y evaluación del entrenamiento. Educar al deportista para que sea capaz de evaluar su propio rendimiento. Confiar responsabilidades de condición pedagógicas a los deportistas apropiados.
- Capacitar al deportista para efectuar un control consciente de su propia secuencia de movimientos.
- Llevar un continuo registro de los resultados y compararlos con los planes anticipados y el entrenamiento real.

Es importante consignar que los estereotipos dinámicos de una técnica deportiva se formarán con mucha mayor facilidad cuando existe conciencia de la técnica, en caso contrario solo se prolonga el plazo en la adquisición de este estereotipo o también se puede dar que este no se consiga jamás.

- ❑ **Principio de transferencia del entrenamiento.** Las experiencias al respecto nos dicen que la transferencia no ocurre tan automáticamente, ni de forma tan fácil, como podría suponerse. En el caso de existir transferencia esta puede ser:
 - Positiva, el aprendizaje o ejecución de un ejercicio se ve facilitado por un primer aprendizaje.
 - Negativa, cuando el aprendizaje se ve interferido por un primer aprendizaje.
 - Lateral, cuando un individuo es capaz de ejecutar una tarea similar y del mismo nivel de complejidad, como consecuencia de haber aprendido otra previamente. Por ejemplo, una persona que haya aprendido a patinar en hielo encontrara más fácil aprender a patinar sobre ruedas.
 - La transferencia vertical se refiere a cuando los aprendizajes obtenidos en el pasado permiten al individuo realizar tareas similares o más avanzadas o complejas.

Por transferencia se entiende un efecto positivo de transmisión de una acción motora a otra. La condición para que se produzca esa transferencia es que existan coincidencias coordinativas entre los movimientos respectivos.

- ❑ **Principio de la periodización.** La periodización es la forma de estructurar el entrenamiento deportivo en un tiempo determinado, a través de períodos lógicos que comprenden las regulaciones del desarrollo de la preparación del deportista. Este principio impone la estructuración del proceso de entrenamiento como un sistema de ciclicidad de la carga, alternada y modificada en ciclos periódicos. Se basa en la legitimidad del desarrollo, en forma de fases, de la forma deportiva que describiera Matveiev (1982), *el entrenamiento se caracteriza por el carácter cíclico expresado con precisión.*

Según Forteza y Ranzola 1988, un entrenamiento se estructura en períodos por dos razones fundamentales.

- Los deportistas no pueden mantener por mucho tiempo la forma deportiva, a causa de las limitaciones biológicas.



- Los cambios periódicos de la estructura y contenidos de entrenamiento son una condición necesaria del perfeccionamiento deportivo para poder alcanzar un nuevo y superior escalón en el desarrollo de los deportistas.
- **Principio de la accesibilidad.** Según este principio, al deportista se le deben plantear exigencias de carga que pueda encarar positivamente y que mientras intenta dominarlas le induzcan a movilizar óptimamente sus potenciales físicos, psíquicos e intelectuales de rendimiento. Deben evitarse tanto las exigencias bajas como las sobre exigencias. Este principio está altamente ligado con lo que se denomina "sistematización" del entrenamiento, lo cual se sustenta en tres criterios básicos:
 - Ir de lo poco a lo mucho.
 - De lo sencillo a lo complejo.
 - De lo conocido a lo desconocido.



3.4. RESUMEN

- ❑ Aunque muchas cuestiones permanezcan todavía sin respuesta en el complejo proceso del entrenamiento deportivo, la aplicación de un cierto número de principios representa una base irremplazable para sacar el mejor partido posible de las cualidades del atleta, muy a menudo mal explotadas.
- ❑ Los principios del entrenamiento deportivo son las guías o reglas que sistemáticamente dirigen el proceso global de entrenamiento.
- ❑ Dos grandes bloques que engloban todos los principios: *Principios biológicos*, los que afectan a los procesos de adaptación orgánica del deportista. *Principios pedagógicos*, los que incluyen la metodología empleada durante el proceso de entrenamiento.
- ❑ Principios Biológicos:
 - Principio de la unidad funcional.
 - Principio de la multilateralidad.
 - Principio de la especificidad.
 - Principio de la sobrecarga.
 - Principio de la supercompensación.
 - Principio de la Continuidad.
 - Principio de la progresión.
 - Principio de los retornos en disminución.
 - Principio de la recuperación.
 - Principio de la individualidad.
- ❑ Principios Pedagógicos:
 - Principio de la participación activa y consciente en el entrenamiento deportivo.
 - Principio de transferencia del entrenamiento.
 - Principio de la periodización.
 - Principio de la accesibilidad.



4. LA CARGA DE ENTRENAMIENTO

- 4.1. Introducción.
- 4.2. La carga de entrenamiento.
 - 4.2.1. Tipos de carga.
 - 4.2.2. La magnitud de la carga.
 - 4.2.2.1. El volumen de la carga.
 - 4.2.2.2. La intensidad de la carga.
 - 4.2.2.3. La duración de la carga.
 - 4.2.3. La orientación de la carga.
 - 4.2.3.1. Carga selectiva.
 - 4.2.3.2. Carga compleja.
 - 4.2.4. La organización de la carga.
 - 4.2.4.1. La distribución de las cargas.
 - 4.2.4.2. La interconexión de las cargas.
 - 4.2.4.3. La dinámica de las cargas.
- 4.3. La distribución de las cargas y los esfuerzos en los ciclos de entrenamiento.
 - 4.3.1. La distribución de las cargas durante la temporada.
 - 4.3.1.1. El periodo preparatorio general.
 - 4.3.1.1. El periodo preparatorio específico.
 - 4.3.1.1. El periodo competitivo.
- 4.4. Los efectos de la aplicación de las cargas de entrenamiento.
 - 4.4.1. Efectos inmediatos.
 - 4.4.2. Efectos retardados.
 - 4.4.3. Efectos acumulados.
- 4.5. Resumen.

4.1. INTRODUCCIÓN

La carga, como hemos visto en los puntos anteriores, es un factor determinante de la respuesta de adaptación del organismo.

El proceso de entrenamiento aglutina una serie de tareas o cometidos cuyo objetivo principal está centrado en la preparación del/a deportista para conseguir resultados en competición.

Este proceso, complejo y diverso en función de la modalidad deportiva practicada, depende de la forma en que se utilizan las CARGAS DE ENTRENAMIENTO como parte de un plan de acción sistemático y organizado a medio o largo plazo.

En este punto vamos a ver lo que es la carga de entrenamiento y sus características en cuanto a magnitud, orientación y organización.

Asimismo, comprobaremos la distribución de las cargas y los esfuerzos en los ciclos de entrenamiento y por último veremos cuales son los efectos que se dan por la aplicación de las cargas de entrenamiento.

4.2. LA CARGA DE ENTRENAMIENTO

Para que se produzcan adaptaciones es imprescindible que existan estímulos que induzcan la capacidad de respuesta del organismo. Estos estímulos están representados por los ejercicios físicos y deben de superar cierto umbral de esfuerzo para lograr un efecto de entrenamiento.

El conjunto de estímulos (esfuerzos, ejercicios,...) de entrenamiento constituye la carga física.

Pero la condición necesaria para la creación del fenómeno de adaptación es la superación de un umbral crítico de entrenamiento (como se ha visto en el punto 2.3.). Los deportistas de alto rendimiento han sido una muestra de las posibilidades de utilización de cargas de entrenamiento cada vez mayores. Pero hay que saber que “cuanto más entrenamiento (carga), mejor”, es un concepto erróneo.

El empleo de grandes cargas va a depender de:

- ❑ las características individuales del organismo de cada deportista.
- ❑ sus capacidades funcionales.
- ❑ su nivel de rendimiento.

Si la carga de entrenamiento sobrepasa el nivel de rendimiento individual y agota las reservas del organismo, el resultado será negativo. Pero, si la carga no fuese suficiente tampoco habría progreso.

La carga de entrenamiento la definimos como la totalidad del trabajo a realizar durante una sesión, ejercicio o ciclo, y que produce un desequilibrio homeostático contra el que nuestro organismo reacciona activando unos mecanismos de adaptación y compensación, al objeto de restaurar el equilibrio al nivel inicial o por encima de éste.

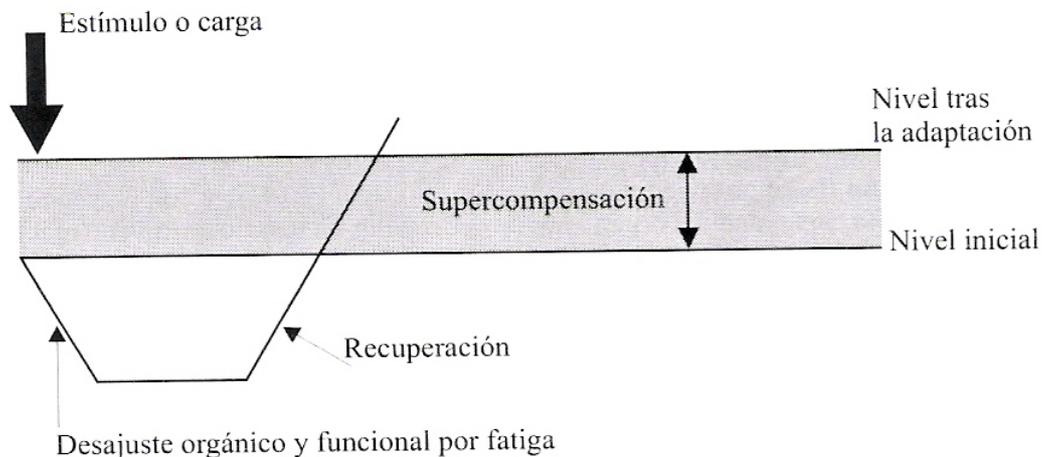


Figura 5: Imagen representada del fenómeno de adaptación tras la realización de un esfuerzo de intensidad lo suficientemente alta. García y Leibar (1997).

Asimismo, la carga total depende de los intervalos de descanso entre los ejercicios.

Clasificación del nivel de carga de entrenamiento en una sesión, figura 6:

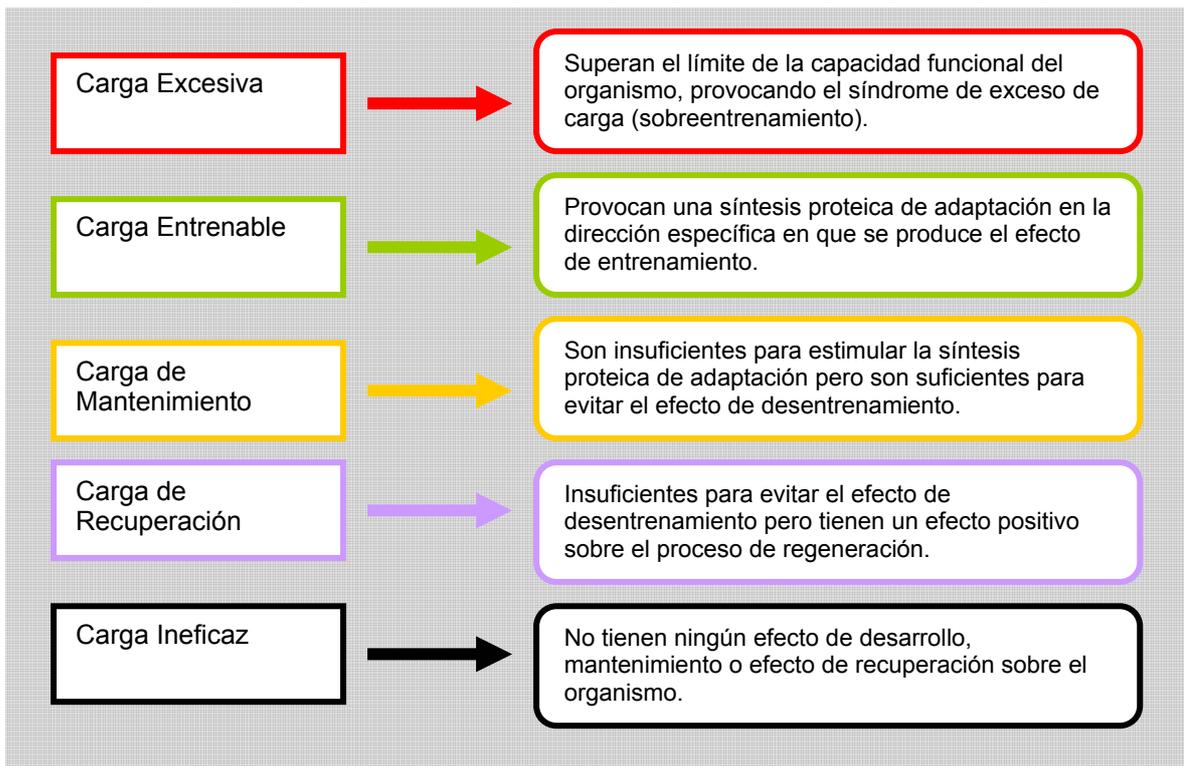


Figura 6. Clasificación del nivel de carga de entrenamiento en una sesión. Adaptado de Viru (1993)

4.2.1. TIPOS DE CARGA

Es necesario considerar las cargas de entrenamiento y de competición, desde dos puntos de vista: el "externo" y el "interno".

- Carga externa: son los datos cuantificables del trabajo evaluados en cuanto a la cantidad y calidad del mismo (horas, kilómetros, número de ejercicios,...). Se define por el volumen y la intensidad. Estos índices permiten clasificar y orientar las cargas hacia el desarrollo de una determinada cualidad.
 - Volumen → aspecto cuantitativo.
 - Intensidad → aspecto cualitativo.
- Carga Interna: efecto de la carga externa en el organismo caracterizado por el nivel de las reacciones provocadas (modificaciones biológicas., psicológicas, fisiológicas, morfológicas,...)

Una misma carga externa provoca diferentes reacciones (frecuencia cardiaca, niveles de lactato, tiempo necesario para recuperar, etc.) en distintas personas.

4.2.2. LA MAGNITUD DE LA CARGA

Es el aspecto cuantitativo del estímulo utilizado en el entrenamiento y está determinada por la importancia del volumen, la intensidad y la duración del entrenamiento exigido a los deportistas Verjoshanski (1990).

4.2.2.1. EL VOLUMEN DE LA CARGA

Es el parámetro cuantitativo de la carga de entrenamiento que se desarrolla en una unidad o ciclo de entrenamiento.

Se corresponde con todo el trabajo que se realiza durante el entrenamiento (días de entrenamiento, tiempo de entrenamiento para cada día, semana, mes, y nº y tiempo de competiciones).



Bompa (1983): Total de sollicitación que se realiza sobre el organismo durante un ejercicio, sesión o ciclo de trabajo. Se expresa en: tiempo, peso, distancia, nº repeticiones y series. Su cálculo es sencillo, es la suma de todos los parámetros similares.

Provoca reacciones a largo plazo. No existe relación lineal entre el volumen de entrenamiento y el incremento de la condición física.

El volumen debe ir asociado a la intensidad y datos del ejercicio. Es importante cuando se realiza con las intensidades óptimas. Volumen e intensidad no se pueden separar. La intensidad va a limitar los valores del volumen.

La dinámica del volumen en las distintas fases de entrenamiento depende de:

- las características del deporte.
- los objetivos de entrenamiento.
- las necesidades del deportista.
- calendario de competiciones.

4.2.2.2. LA INTENSIDAD DE LA CARGA

Es el aspecto cualitativo de la carga ejecutado en un determinado periodo de tiempo. De tal manera que, a más trabajo realizado por unidad de tiempo, mayor será la intensidad.

Se mide por:

- Velocidad de ejecución.
- % del máximo de la actividad concreta.
- Respuesta orgánica (Frecuencia Cardíaca y Lactato en sangre, las más utilizadas).
- Nivel de ansiedad en diversas situaciones (entrenamiento, competición).

La aplicación de cargas de gran intensidad supone un efecto inmediato, modificaciones funcionales de poca duración en el organismo del deportista. Pero el realizar ejercicios de alta intensidad no significa que se vaya a conseguir un éxito seguro. Se debe de seguir un proceso de alternancia de las cargas.

Actualmente, es fácil determinar los niveles máximos de esfuerzo (consumo de O₂, frecuencia cardíaca, ácido láctico en sangre, parámetros ventilatorios) a través de pruebas funcionales, ya sean pruebas en laboratorio o por medio de pruebas de campo.

- La frecuencia cardíaca:** práctico indicador. Existen tablas estandarizadas, pero en el marco educativo la más relevante: ZONA DE ACTIVIDAD. Su conocimiento teórico y práctico, es de gran importancia para un control saludable de la actividad físico-deportiva aeróbica. ZA = margen de pulsaciones en el que debe encontrarse la frecuencia cardíaca para proporcionar los mayores beneficios a nivel cardiovascular y respiratorio, y los mínimos riesgos. Se basa en la Frecuencia Cardíaca Máxima (FCM) = máximo número teórico de pulsaciones que puede alcanzar una persona.

$FCM = 220/6 - \text{edad}$. Conocido esto se calcula el 60-80% del mismo que será ZA.

- Índice WINT:** Cociente entre Potencia actual/Potencia máxima= WINT. Mide la intensidad relativa y oscila entre 0 y 1 en registros no relacionados con el tiempo, indicando sus valores cargas de baja y alta intensidad, respectivamente.
- Escalas de porcentajes:** elaboradas a partir de intensidad máxima o mejor resultado del deportista que sería el 100%.

INTENSIDAD	PORCENTAJE
Baja	30-50 %
Intermedia	50-70 %
Media	70 - 80 %
Submáxima	80 - 90 %
Máxima	90 - 100 %
Supermáxima	+ 100 %

Actualmente, gracias a la tecnología se ha demostrado que una buena manera de controlar la intensidad, sobre todo debido a su practicidad, consiste en utilizar un monitor de Ritmo Cardíaco (pulsómetro).

CARGAS	FACTORES DE LA CARGA
INTENSIDAD depende de...	Velocidad de ejecución
	Carga a vencer
	Complejidad del ejercicio.
	Tiempo de duración del ejercicio.
	Tiempo de descanso
VOLUMEN depende de...	Carácter del descanso.
	Distancia en Km.
	Toneladas.
	Nº de ejercicios.
	Número de repeticiones.
	Número de series.
Número de sesiones	

Tabla 1: tomada de Álvarez del Villar (1992)

4.2.2.3. LA DURACIÓN DE LA CARGA

Alta relación con el resto de factores. Para que el organismo experimente los efectos del trabajo realizado es necesario que la duración del estímulo sea adecuada.

Según Álvarez del Villar (1992), se pueden dar 3 situaciones:

- Duración prolongada: por excesivamente prolongado es muy intenso y los efectos de trabajo alcanzarán valores límite → NO serán UTILES. (SOBREESFUERZO).
- Duración Moderada: el organismo primero entra en fase de choque, para luego una vez que las funciones orgánicas se vayan adaptando al trabajo prolongado, entrar en un nuevo estado de equilibrio, pero con mayor capacidad de esfuerzo → Adaptación, ENTRENA. (SGA de Selye).
- Duración prolongada y esfuerzo moderado: si continuas con el esfuerzo puede que → NO ADAPTACIÓN. SOBREESFUERZO.

4.2.3. LA ORIENTACIÓN DE LA CARGA

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

4.2.3.1. CARGA SELECTIVA

La carga es selectiva cuando se solicita una determinada capacidad y en concordancia, un determinado sistema funcional.

4.2.3.2. CARGA COMPLEJA

Una carga es compleja cuando se solicitan diferentes capacidades y diferentes sistemas funcionales. Algunas alternativas de combinación de cargas para que se produzca una interacción positiva entre cargas que desarrollan la resistencia podrían ser las siguientes:

- Cargas aeróbicas después de cargas anaeróbico- alácticas.
- Cargas aeróbicas después de cargas anaeróbico- lácticas (con bajo volumen).
- Cargas anaeróbico-lácticas después de cargas anaeróbico-alácticas.



Se crea una interacción negativa cuando:

- Cargas anaeróbico-alácticas después de una carga anaeróbica.
- Cargas anaeróbicas se ejecutan después de una carga de gran volumen aeróbico.

4.2.4. LA ORGANIZACIÓN DE LA CARGA

Se entiende por organización a la sistematización en un período de tiempo dado con el objetivo de obtener un efecto acumulado de entrenamiento positivo de cargas de diferente orientación.

4.2.4.1. LA DISTRIBUCIÓN DE LAS CARGAS

Se refiere a la forma en que se colocan las diversas cargas en las partes en que tradicionalmente se divide el proceso de entrenamiento (sesión, día, microciclo, mesociclo o macrociclo).

Una carga mantenida constante durante largo tiempo pierde su eficacia. Para una optimización del entrenamiento es absolutamente necesaria una progresión del volumen de trabajo y de la magnitud de las cargas de entrenamiento.

En este aumento progresivo de cargas, deberán respetarse las siguientes normas:

- ❑ Retardar la especialización hasta una edad que se considere óptima (edad que varía en función del deporte elegido) para la obtención de los mejores resultados.
- ❑ Paso gradual de la preparación general a la específica.
- ❑ Aumento progresivo de los volúmenes y las intensidades de la carga. Se empezará aumentando la frecuencia de los entrenamientos, seguido del aumento de la duración de la sesión, de los Km. Recorridos, del número de repeticiones de un ejercicio, del número de series, de las sesiones específicas, reducción de los tiempos de recuperación, etc. Todo ello será función de la edad (cronológica y biológica), de los años de entrenamiento regular y del nivel de preparación del deportista.
- ❑ Aumentar primero el volumen antes que la intensidad, particularmente entre los jóvenes.
- ❑ Aumentar la calidad de la coordinación, lo que se consigue por un aumento de la dificultad de los ejercicios y de sus combinaciones.
- ❑ Aumentar la cantidad y calidad de las competiciones.

La experiencia demuestra que, en las disciplinas cíclicas particularmente, la mejora de la *performance* está íntimamente ligada a cargas importantes de entrenamiento y competición (Platonov, 1991, Weineck, 1990).

El aumento progresivo de la carga permite, en cada nueva etapa, imponer al organismo solicitaciones próximas a sus límites. A medida que las posibilidades funcionales y de adaptación aumentan con el entrenamiento, crece gradualmente el máximo de la carga. Así, la que fuera carga máxima en un período se convierte en habitual en el siguiente.

Sin embargo, el deportista no puede pretender aumentar la carga ilimitadamente durante toda la vida, pues hay que tener en cuenta que las posibilidades funcionales y de adaptación se reducen con los años. En primer término debe llegar al límite del volumen de carga, que es lo que requiere mayor inversión de tiempo. La intensidad puede seguir creciendo hasta que aparezcan los factores limitativos de la edad (Matveiev, 1977).

Aunque el aumento gradual es la estrategia normalmente utilizada, existe otra posibilidad que es el aumento de la carga de trabajo por saltos bruscos, aumentando repentinamente sea el volumen sea la intensidad (microciclo de choque). Naturalmente, este procedimiento está reservado a los deportistas de alto nivel cuando, por ejemplo, en un proceso de entrenamiento a largo plazo hay un estancamiento de las *performances*. En este caso, un aumento brusco de la carga crea nuevos estímulos de adaptación. Como se comprenderá fácilmente, este procedimiento presenta sus riesgos (lesión, saturación psíquica, inestabilidad de la *performance*) (Vorobieva/Norobiev, 1978, Verchoschanskij/Viru, 1990, Grosser/Zimmermann, 1981).

4.2.4.2. LA INTERCONEXIÓN DE LAS CARGAS

Indica la relación que las cargas de diferente orientación tienen entre sí. Una combinación racional de las cargas de diferente orientación asegura la obtención del efecto acumulativo del entrenamiento. Distinguiamos entre:

- Interconexión simultánea: se emplean durante el mismo periodo de tiempo cargas de entrenamiento diferentes por ejemplo entrenamiento de resistencia aeróbica y de resistencia a la fuerza.
- Interconexión secuencial: se secuencia la atención preferente al entrenamiento de diferentes cargas de entrenamiento. Por ejemplo, fase con atención preferente de entrenamiento aeróbico → fase con atención preferente de entrenamiento anaeróbico.

4.2.4.3. LA DINÁMICA DE LAS CARGAS

Álvarez del Villar (1992): se caracteriza, por la sucesión rítmica con carácter ondulatorio, de la reducción de unos parámetros y el incremento de otros, en función del período de entrenamiento en que nos encontremos. Esta variabilidad depende de lo específico de cada especialidad deportiva.

La elevación de las cargas de entrenamiento se hace siguiendo un ritmo ondulatorio. Estas oscilaciones caracterizan tanto la dinámica del volumen como la dinámica de la intensidad de la carga, con la particularidad de que los valores máximos de ambos parámetros -volumen e intensidad- no coinciden generalmente.

En la figura 7, las ondas pequeñas representan la dinámica de la carga en un microciclo (de varios días de duración a una semana). Las medias agrupan varios microciclos (una etapa de entrenamiento) y las grandes muestran la tendencia dentro de un período.

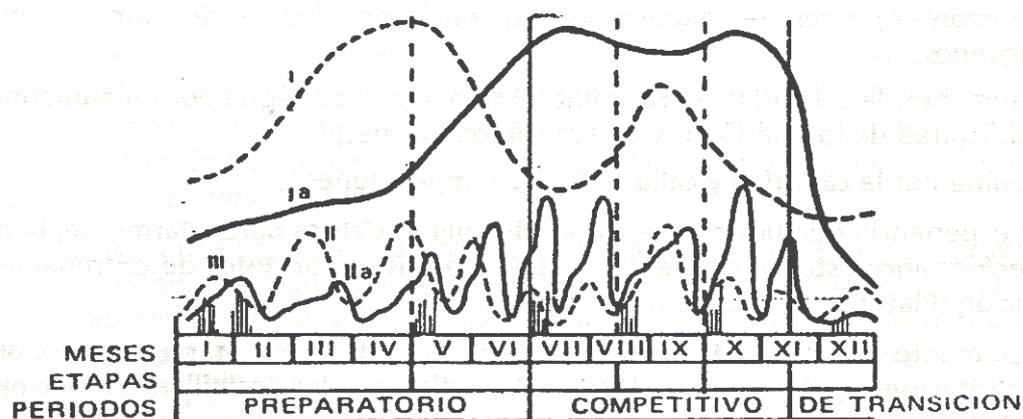


Figura 7: Esquema del volumen y la intensidad de la carga global en el ciclo anual de entrenamiento (una de las variantes típicas).

Las líneas de puntos representan el volumen; las continuas la intensidad, I y Ia, las "ondas" grandes de la dinámica de cargas; II y IIa, las "ondas" medias. Se designa con las columnas el modelo de la variación de la carga en los microciclos por etapas de entrenamiento.

La forma precisa de la curva estará determinada por una multitud de factores:

- relación fatiga-recuperación,
- edad del atleta,
- estado funcional del organismo,
- procesos de adaptación,
- etc.



Por otro lado, las correlaciones entre los diversos elementos que componen la onda hacen que ésta se modifique según las cualidades dominantes a lo largo de las diferentes etapas y períodos de entrenamiento.

Las formas más usuales para que se cumpla la dinámica de esfuerzos según A. del Villar (1992):

- Aumentando el volumen de trabajo:
 - Aumento del kilometraje o tiempo.
 - Aumento del número de repeticiones y series si el entrenamiento es fraccionado.
 - Igual en entrenamiento con pesas.
 - Aumento del nº de ejercicios de aplicación y asimilación.
- Aumentando la intensidad de trabajo:
 - Aumento de la velocidad de ejecución.
 - Aumento de la velocidad de las series o disminuir la recuperación.
 - Aumentar hasta límites competitivos la velocidad de los gestos específicos.
- Aumentando la dificultad de la tarea realizada.
 - Nuevas formas de trabajo, dominio motriz más complejo y mayor intervención de diferentes segmentos corporales.

Estímulo adecuado:

- Para la mejora de la velocidad: esfuerzos explosivos a máxima intensidad, descanso completo.
- Mejora de la Resistencia: actividad continuada.
- Mejora de la fuerza: Trabajar con sobrecarga del 70-100%.
- Mejora de habilidades técnicas: No trabajar en estado de fatiga.
- Orden adecuado: destreza, velocidad, fuerza y resistencia.

4.3. LA DISTRIBUCION DE LAS CARGAS Y LOS ESFUERZOS EN LOS CICLOS DE ENTRENAMIENTO

La distribución de la carga es la forma de repartir la carga en cada etapa, ciclo, etc. Atendiendo a las leyes de adaptación.

- Distribución diluida: repartir los medios de entrenamiento uniformemente en todo el ciclo.
- Distribución concentrada: medios de entrenamiento concentrados en etapas definidas del ciclo.

La distribución de las cargas a lo largo de la temporada va a depender de múltiples factores pero principalmente depende del nivel del deportista en concreto, del momento de preparación y de las competiciones.

Este punto, lo vamos a ver más ampliamente desarrollado en el punto 8 de planificación del entrenamiento en el que veremos como se distribuyen las cargas en las sesiones, los microciclos y macrociclos. A continuación, resumimos esta distribución a lo largo de una temporada

4.3.1. LA DISTRIBUCIÓN DE LAS CARGAS DURANTE LA TEMPORADA

Aquí vamos a ver de manera resumida como se distribuirán las cargas, sobre todo en cuanto al volumen y la intensidad y al tipo de ejercicios a lo largo de toda la temporada (diseño convencional o clásico). Ver figura 7.

4.3.1.1. PERIODO PREPARATORIO GENERAL

Hay un aumento paulatino del volumen e intensidad de la carga con aumento preferente del volumen. El volumen de ejercicios preparatorios y el volumen global alcanzan el máximo en esta etapa. Las cargas específicas van creciendo poco a poco. El aumento de la intensidad se debe sobre todo a estas cargas.

La dinámica de cargas más favorable es el aumento de la intensidad después de haberse aumentado el volumen. Un entrenamiento forzado con un rápido aumento del volumen y de la intensidad no puede garantizar la estabilidad de la forma.

Por otra parte, un aumento muy largo del volumen retardaría el aumento de la intensidad y frenaría el desarrollo del nivel de entrenamiento especial. Por eso el aumento del volumen debe de ser estudiado encada caso (cuanta más resistencia requiera la competición más largo).

A pesar de este tímido aumento de la intensidad existen ejercicios cuya intensidad casi se estabiliza en esta etapa. Ejercicios de velocidad, Fuerza máxima y ejercicios afines tienden casi al máximo en la intensidad.

4.3.1.2. PERIODO PREPARATORIO ESPECÍFICO

Mantenimiento y reducción del volumen total y posterior aumento de la intensidad. El volumen disminuye para poder aumentar la intensidad. La disminución del volumen es primero a costa de los ejercicios generales, sin embargo el volumen de ejercicios especiales aumenta y se estabiliza y los ejercicios de competición suben poco a poco.

4.3.1.3. PERIODO COMPETITIVO

El volumen va disminuyendo y se estabiliza, aumenta la intensidad de las cargas específicas hasta el máximo y se estabiliza. Si el periodo competitivo es largo hay una fase intermedia en la que vuelve a aumentar el volumen y disminuir la intensidad con ejercicios generales nuevamente y posteriormente se vuelve a dar un aumento de la intensidad con disminución del volumen con ejercicios especiales.

4.4. LOS EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE LAS CARGAS DE ENTRENAMIENTO

Cuando se habla de efecto de entrenamiento se hace referencia a los cambios que se dan en el organismo como resultado de la aplicación de cargas en las sesiones de entrenamiento. En todo caso, los efectos de entrenamiento son diferentes en función de, entre otras causas:

- El nivel del deportista y su capacidad física para soportar determinado nivel de estrés.
- Las características de la carga empleada.
- El tiempo transcurrido entre ellas.

Además, hay que tener en cuenta que los efectos de entrenamiento no se evalúan solo a partir de la aplicación de las cargas individualizadas en instantes concretos, sino también a partir de la suma de cargas ordenadas de acuerdo con un plan sistemático a medio o largo plazo. Por tanto, no se puede hablar de los efectos de entrenamiento sin tener en cuenta a la FATIGA y a los periodos de REPOSO necesarios para reequilibrar el sistema orgánico.

Siguiendo las directrices de Verjoshanski, la aplicación de las cargas de entrenamiento produce los siguientes efectos de entrenamiento.

4.4.1. EFECTOS INMEDIATOS

Son los efectos que se producen nada más aplicadas las cargas de entrenamiento y se miden a través del grado de fatiga observado a nivel local y general; estos efectos desaparecen en un plazo de tiempo diferenciado en función del régimen de contracción utilizado. Por ello, los efectos



inmediatos de los ejercicios son unos indicadores valiosos para ordenar las sesiones de trabajo de manera que se produzcan las adaptaciones necesarias una vez aplicada el principio fundamental del entrenamiento de Alternancia y Variabilidad de las cargas. Así, los efectos inmediatos ofrecen una referencia para evaluar la capacidad de cada uno de los contenidos de entrenamiento aplicados en una sesión de trabajo correspondiente a un microciclo del plan de entrenamiento. En este sentido, el/a entrenador/a debe conocer los efectos inmediatos que tienen cada uno de los contenidos del entrenamiento para poder ordenarlos con éxito a lo largo de fases amplias, como sería el caso de un mesociclo.

Como un ejemplo de los diferentes efectos de entrenamiento que se producen trabajando con una cualidad física determinada, como es la fuerza en diferentes regímenes de contracción. Se sabe los ejercicios de fuerza que presentan mayores efectos inmediatos y, por tanto, mayor índice de fatiga, son los esfuerzos de carácter excéntrico, muy por encima de los esfuerzos de carácter isométrico o concéntrico.

4.4.2. EFECTOS RETARDADOS

Los efectos retardados del entrenamiento representan un concepto más amplio de la cuestión. En este caso, se quiere hacer referencia a los períodos que son necesarios para crear efectos positivos como consecuencia de la aplicación de un tipo de entrenamiento dado. Los efectos retardados están condicionados por el tiempo que se necesita para revertir las alteraciones que se producen en los diferentes órganos, como es el caso de la estructura contráctil del músculo, o del aparato cardiovascular.

Pero estos efectos retardados también dependen de las características del estímulo empleado.

4.4.3. EFECTOS ACUMULADOS

Finalmente, los efectos acumulados representan un aspecto clave para la planificación del entrenamiento. Se trata, por tanto, de acumular los efectos positivos de los diferentes ciclos de trabajo con el objetivo de obtener beneficio a medio o largo plazo.

Generalmente, los efectos acumulados se consiguen al final de determinados periodos de trabajo, más concretamente, al final de cada mesociclo o macrociclo del plan anual de entrenamiento.

Precisamente, una de las claves del éxito se encuentra en ordenar adecuadamente los contenidos del entrenamiento en función de sus efectos retardados.



4.5. RESUMEN

- ❑ **La carga de entrenamiento** la definimos como la totalidad del trabajo a realizar durante una sesión, ejercicio o ciclo, y que produce un desequilibrio homeostático contra el que nuestro organismo reacciona activando unos mecanismos de adaptación y compensación, al objeto de restaurar el equilibrio al nivel inicial o por encima de éste.
- ❑ Es necesario considerar las cargas de entrenamiento y de competición, desde dos puntos de vista: el “externo” y el “interno”.
- ❑ La magnitud de la carga. Es el aspecto cuantitativo del estímulo utilizado en el entrenamiento y está determinada por la importancia del volumen, la intensidad y la duración del entrenamiento exigido a los deportistas.
- ❑ La orientación de la carga. Esta definida por la cualidad o capacidad que es requerida (en el plano físico, técnico, táctico o psicológico) y por la fuente energética solicitada predominantemente (procesos aeróbicos o anaeróbicos). Esta orientación puede ser clasificada en selectiva o compleja.
- ❑ La organización de la carga. Es la sistematización en un período de tiempo dado con el objetivo de obtener un efecto acumulado de entrenamiento positivo de cargas de diferente orientación.
- ❑ La dinámica de las cargas, sucesión rítmica con carácter ondulatorio, de la reducción de unos parámetros y el incremento de otros, en función del período de entrenamiento en que nos encontremos.
- ❑ La aplicación de las cargas de entrenamiento produce los siguientes efectos de entrenamiento: Efectos inmediatos, efectos retardados y efectos acumulados.

5. PROCESOS DE FATIGA-RECUPERACIÓN

- 5.1. Introducción.
- 5.2. La fatiga.
 - 5.2.1. La clasificación general de la fatiga.
- 5.3. La recuperación.
- 5.4. La preparación biológica en el entrenamiento deportivo.
- 5.5. Elementos constituyentes de la preparación biológica.
- 5.6. Funciones de la preparación biológica.
- 5.7. Resumen.

5.1. INTRODUCCIÓN

Como hemos visto hasta ahora, no se puede dar el entrenamiento sin tener en cuenta a la FATIGA y a los periodos de REPOSO o RECUPERACIÓN necesarios para reequilibrar el sistema orgánico.

Manso y col. (1996) nos indican que podemos entender el entrenamiento como un proceso en el cual el deportista es sometido a cargas conocidas y planificadas que provocan en él una fatiga controlada que tras los adecuados procesos de recuperación, permiten alcanzar niveles superiores de rendimiento los cuales aparecen de manera estable y específica para cada disciplina deportiva.

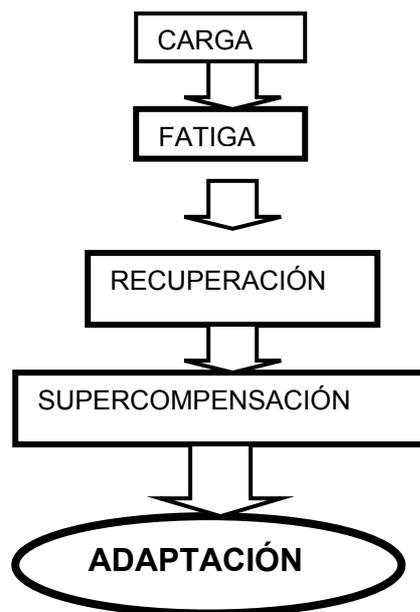


Figura 8. Dinámica general del entrenamiento. Manso (1996).

En este punto, desarrollaremos los conceptos de fatiga y recuperación.

Tal y como hemos visto en la introducción del punto 2, dentro del conjunto de preparaciones de las que se compone el entrenamiento deportivo nos encontramos con la preparación biológica. Aquí desarrollaremos de manera detallada este tipo de preparación.

5.2. LA FATIGA

Normalmente, utilizamos el término fatiga para describir las sensaciones generales de cansancio y las reducciones acompañantes del rendimiento muscular. Se trata de un mecanismo de carácter defensivo, para adaptarse a las condiciones requeridas, y cuyo objetivo es evitar posibles consecuencias adversas derivadas de una práctica deportiva excesiva. La sensación de fatiga se origina en el hipotálamo y la porción sensitiva del tálamo, y se expresa modificando el comportamiento funcional normal a los distintos niveles.

En la mayoría de los esfuerzos, las **causas de la fatiga** se centran en:

- Los sistemas energéticos. La fosfocreatina se utiliza bajo condiciones anaeróbicas para reconstruir el ATP altamente energético a medida que se va utilizando, manteniendo así las reservas de ATP del organismo, aunque el ATP se agota con menos rapidez que la PC porque está siendo producido por otros sistemas. Pero cuando la PC se agota, la capacidad del cuerpo para reponer con rapidez el ATP queda dificultada. El uso de ATP continúa, pero el sistema ATP-CP no tiene la misma capacidad para reponerlo y, por lo tanto, los niveles de ATP también disminuyen.

El glucógeno puede ser un factor limitante, ya que los músculos dependen de un constante aporte de glucógeno para satisfacer las demandas altas de energía propias del ejercicio. Las reservas de glucógeno sólo permiten prolongar la contracción entre 10 y 20 min., sobre todo si se utilizan en condiciones anaerobias, con baja rentabilidad energética.

El empleo de las reservas de triglicéridos musculares se hace imposible en condiciones anaerobias. En cambio, en condiciones aerobias, la utilización de AGL está favorecida, por lo que hay una mayor capacidad para movilizar las reservas grasas.

- Acumulación de desechos metabólicos. El ácido láctico es un producto de desecho de la glucólisis, pero sólo se acumula dentro de las fibras musculares durante la realización de esfuerzos musculares breves y muy intensos. Afortunadamente, las células y los fluidos corporales poseen tampones como el bicarbonato, que minimizan la influencia desorganizadora del lactato y de los H⁺. La mayoría de los investigadores están de acuerdo en que un pH muscular bajo es el factor principal limitante del rendimiento y la causa más importante de fatiga durante la realización de ejercicios máximos de corta duración.
- Sistema nervioso. La fatiga puede ocurrir en la placa motora, impidiendo la transmisión del impulso nervioso a la membrana de las fibras musculares; esto puede ser debido a una reducción de la acetilcolina (neurotransmisor) o a funcionamiento defectuoso de la colinesterasa.
- Insuficiencia del mecanismo contráctil de las fibras. Hay algunas pruebas que indican que la fatiga también se puede deber a la retención de calcio en los túbulos T, lo cual reduce la cantidad de calcio disponible para la contracción muscular.

5.2.1. CLASIFICACIÓN GENERAL DE LA FATIGA

Siguiendo a Barbany (1990) y a Fernández (1999), ver figura 9, podemos clasificar la fatiga desde dos puntos de vista:

- Desde el punto de vista del origen:
 - De origen psíquico: altamente subjetiva y condicionada por una situación de estrés psicológico intenso.
 - De origen neurológico: con alto componente de sobrecarga de la actividad neuronal y de los circuitos medulares o corticales, centrales o vegetativos. Es la llamada fatiga central.
 - Derivada de la actividad muscular por la práctica física. Es la denominada fatiga periférica aunque en ocasiones conlleve un componente central importante. Podría ser:
 - Fatiga local: afecta a un territorio definido y concreto correspondiente a la zona de trabajo.
 - Fatiga general: alcanza al organismo en su conjunto por la participación de una masa muscular importante (más de 2/3). Ej. La carrera.

- ❑ Desde el punto de vista del momento de manifestación:
 - Fatiga aguda: la que se manifiesta por ejemplo en la sesión de entrenamiento y que podría ser a su vez local y/o general en función de la distribución de sus contenidos.
 - Fatiga subaguda: se manifiesta a medio plazo. También es conocida como sobrecarga. Ocurre después de varios microciclos de cierta intensidad carentes de las sesiones oportunas de regeneración. Este tipo de fatiga es una manera de estimular el organismo para una supercompensación, aunque habría que estructurarla con cautela para no caer en el sobreentrenamiento.
 - Fatiga crónica: se manifiesta a largo plazo. Ocurre después de varios microciclos en los que la relación carga/recuperación está descompensada, originando un cuadro de fatiga global que implicaría la caída del rendimiento. Es la fatiga conocida como sobreentrenamiento.

Por tanto, debemos considerar la fatiga aguda como un mecanismo de protección del organismo ante el daño propiciado por la contracción muscular, mientras que la fatiga subaguda y la crónica no son sino el comienzo de un proceso degenerativo global del organismo.

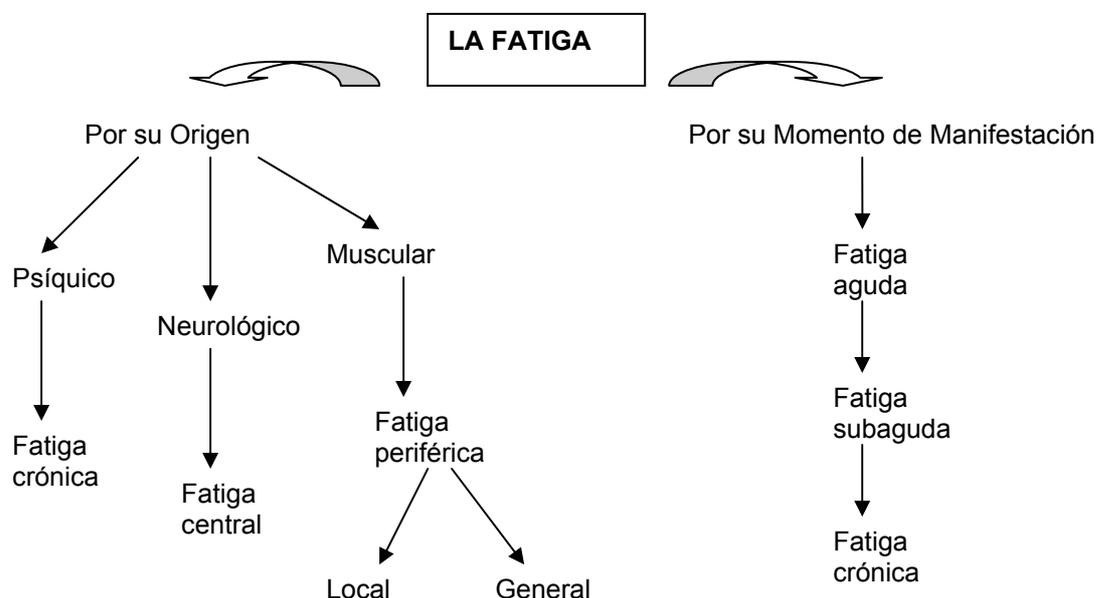


Figura 9. Clasificación general de la fatiga.

5.3. LA RECUPERACIÓN

La recuperación es la ausencia de aplicación de los estímulos de entrenamiento, a través de ella se pretende:

- ❑ La regeneración de la capacidad de trabajo tras un estímulo
- ❑ Favorecer la acción del siguiente.

Consiste en el proceso regenerativo, o de vuelta, a los niveles que permiten la realización de nuevos esfuerzos.

La frecuencia de práctica y alternancia adecuada con las pausas de recuperación, son factores fundamentales a la hora de confeccionar el proceso de entrenamiento.

Una distribución errónea, tanto de la calidad como de la cantidad, nos pueden llevar al tan temido **SOBREENTRENAMIENTO**.

La recuperación no significa solamente la restauración de la capacidad de trabajo y el regreso a la situación de partida, o cercana a ella, del estado de los órganos y sistemas funcionales implicados, pues en ese caso desaparecería la posibilidad de perfeccionamiento del deportista mediante el entrenamiento deportivo. La recuperación debe de estar orientada a asegurar y a acelerar la



adquisición de un estado de supercompensación. De hecho, durante el entrenamiento deportivo la recuperación pasa por diferentes fases. Basándonos en Platonov (1992), podríamos hablar de:

- Recuperación de la capacidad de trabajo: para lo que el organismo tratará de:
 - restaurar los depósitos de los sustratos empleados como fuente de energía durante la fase de trabajo,
 - eliminar los metabolitos de deshecho (amonio, hidrogeniones, fosforo,...) y
 - restaurar los niveles basales de los sistemas nervioso, cardiorrespiratorio, endocrino y estructural del músculo.
- Restauración y mejora del estado previo del deportista: supercompensación.
- Estabilización del nuevo estado de forma: adaptación.

5.4. LA PREPARACIÓN BIOLÓGICA EN EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

La preparación biológica del deportista, va más allá de lo meramente considerado como higiene deportiva (sueño, dieta, vestimenta, higiene corporal, hábitos cotidianos, etc.). Junto a la preparación psicológica, ambas han sido poco estudiadas desde el punto de vista científico a pesar de su importancia para la consecución del éxito deportivo.

La preparación biológica, la definíamos como el conjunto de factores o elementos que permiten al organismo conservar su estado de homeostasis funcional, gracias a la mejora de los procesos de recuperación-regeneración tras el esfuerzo.

Los ajustes del entrenamiento y la administración de sustancias ergogénicas son sólo algunos ejemplos a considerar en la preparación biológica, siendo la lista de procedimientos y medios encaminados a optimizar la capacidad del/a atleta mucho más numerosa.

La finalidad de estos procedimientos y métodos, lo que también nos serviría para definir la preparación biológica, es la de *"eliminar las formas agudas de cansancio, tanto local como general, acelerar las reacciones de adaptación, ayudar a soportar el estrés y a complementar los recursos energéticos de los que dispone el deportista, participando tanto dentro de los entrenamientos como fuera de ellos"*.

En su conjunto, una adecuada preparación biológica va a contribuir a incrementar la capacidad del organismo de soportar las cargas de entrenamiento y, por tanto, de incrementar la prestación del/a atleta durante la competición.

El concepto de Preparación Biológica se basa en el binomio inseparable de fatiga-recuperación.

Por tanto, ésta debe ser contemplada dentro del sistema de entrenamiento deportivo y mostrar evidentes relaciones con la preparación física. Por ello, no debemos menospreciar las interacciones que muestra con los demás tipos de preparación:

- técnica (la fatiga afecta a la calidad de ejecución técnica),
- psicológica (está definido y demostrado el efecto de la fatiga psicológica sobre el rendimiento, la preparación para competir y la recuperación),
- teórica (define al deporte y contribuye a la selección de los procedimientos y medios a emplear)
- táctica (la fatiga puede afectar a la calidad de las decisiones).

5.5. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA PREPARACIÓN BIOLÓGICA

Son el conjunto de factores o elementos que permiten al organismo conservar su estado de homeostasis funcional, gracias a la mejora de los procesos de recuperación-regeneración tras el esfuerzo. Por tanto, la preparación biológica tendrá como misión que la supercompensación se produzca siempre y que además, lo haga antes y mejor, lo que permitiría entrenar más y en mejores condiciones.



ELEMENTOS CLAVE A CONSIDERAR EN LA PREPARACIÓN BIOLÓGICA

1- La carga de entrenamiento: La fatiga física aparece cuando la magnitud del ejercicio se escapa de sus posibilidades de ejecución, estableciendo una relación estímulo-respuesta desproporcionada. De aquí viene la importancia de realizar una adecuada estructuración del entrenamiento. La tipificación del ejercicio en las sesiones de entrenamiento entraña una dificultad considerable dada la diversidad de la etiología que lo define. Esta etiología estaría condicionada por la interrelación entre los tres parámetros que condicionan la cuantificación del esfuerzo realizado: intensidad, volumen y velocidad de ejecución, que determinarían el tipo de fatiga manifestante. Cada actividad reportaría una contribución relativa de cada uno de los componentes.

Por ejemplo, una maratón se caracterizaría por la ejecución de un esfuerzo de gran duración e intensidad y velocidad moderadas, un lanzamiento de jabalina por uno de intensidad y velocidad elevadas con volumen casi inexistente, mientras que una arrancada en halterofilia exigiría sobre todo una potencia de gran magnitud. Con objeto de localizar la zona de fatiga representativa, Este punto está desarrollado ampliamente a lo largo de los apuntes.

2- Recuperación: La recuperación de la carga puede ser de dos tipos:

a) Natural: Cuando el esfuerzo físico provoca un desgaste del organismo, éste tiende a buscar un estado de equilibrio gracias a ese conjunto de reacciones denominadas homeostásicas. El organismo debe ser capaz de volver al estado normal de reposo y restablecer la capacidad de trabajo previa.

b) Asistida: Atendiendo a la definición de preparación biológica que hace Álvarez del Villar (1975), se trataría del conjunto de medios encaminados a facilitar, acelerar y fomentar la acción de los mecanismos internos de recuperación. Este conjunto de medios incluiría, según el Comité Olímpico Internacional, los procedimientos y las llamadas ayudas suplementarias no dopantes que permiten al deportista una más rápida recuperación: masaje, manipulación dietética, ayudas ergogénicas, termoterapia...

3- Factores externos: Referentes a lo que conocemos como entrenamiento invisible y consistentes en el control del estilo de vida y de los factores ambientales. La consecución de unos hábitos de vida poco saludables no sólo podría condicionar la adecuada integración del individuo en la sociedad sino también afectar a su capacidad de rendimiento deportivo. Todos aquellos factores que forman parte de una higiene cotidiana y que hacen la vida más saludable en relación con la práctica deportiva son, entre otros: horas de sueño, siesta, dieta, calzado y vestido, higiene corporal y dental...

Los factores ambientales también deben tenerse muy en cuenta a la hora de valorar el rendimiento de un deportista y de planificar el entrenamiento. Estos factores no son sólo las características climáticas de frío, calor o humedad que, podrían inducir cambios en la duración de los calentamientos, en la cantidad de líquidos ingeridos. etc. También queremos destacar la importancia del efecto de un cambio en la cota de altitud o en latitud (con cambio horario) sobre los ritmos biológicos del deportista y sus logros en competición. Ambos casos obligan a establecer un período de aclimatación y a la modificación de la programación estimada para dichos días.

ENTRE LOS ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA PREPARACIÓN BIOLÓGICA SE ENCUENTRAN:

- ❑ Medidas higiénicas y regenerativas. Son medidas fundamentales que deben ser tenidas en cuenta en el entrenamiento, ya que de ellas va a depender en gran medida el estado de salud de la persona y la prevención de lesiones. Entre estas medidas destacan: sueño, aseo corporal, cuidado de la postura, masaje, hidroterapia, electroterapia y otras medidas regenerativas que permitan una recuperación mejor en aquellos casos en que pueda ser necesario o conveniente.
- ❑ Alimentación. Como comportamiento humano voluntario que permite al individuo conseguir un estado de nutrición adecuado. La nutrición propiamente dicha requiere un equilibrio de los tres tipos básicos de alimentos (carbohidratos, grasas y proteínas), aparte de vitaminas y minerales.
- ❑ Farmacología. La utilización de fármacos con fines de regeneración de salud, y no con fines de dopaje, es una práctica necesaria para permitir conseguir el grado de equilibrio u homeostasis necesario para la práctica físico-deportiva. Esto es mucho más evidente en niños que en adultos, en los cuales debe primar la salud sobre la consecución del rendimiento físico. A veces, en el deporte de elite, el éxito tiene precios muy elevados que pagar y que la persona



adulta se permite en ocasiones, sin conocimiento de causa, al consumir fármacos y otras sustancias, que aun siendo dañinas para su salud, le permiten aumentar su rendimiento. En este ámbito la preparación biológica se encuentra en el filo de la navaja y se requieren conocimientos tremendamente específicos para entrar en su aplicación práctica.

5.6. FUNCIONES DE LA PREPARACIÓN BIOLÓGICA

Por tanto, en función de todo lo visto, la preparación biológica cumple con las siguientes funciones:

1- Función preventiva: En cuanto a que evita que se produzcan lesiones deportivas, fatiga crónica o sobreentrenamiento. Ayuda a asegurar que el cuerpo mantenga un adecuado estado de salud.

2- Optimización del rendimiento: Partiendo de la base de que el organismo puede recuperarse por sus propios medios, una recuperación asistida es mejor y más rápida en la regeneración de la capacidad de trabajo.

3- Función de tratamiento: De la propia lesión deportiva o de la fatiga crónica sin olvidar que, sobre todo en este aspecto, la colaboración del entrenador con el médico deportivo y el propio atleta es fundamental.

Por tanto, la preparación biológica resalta la importante relación entre los siguientes dos términos: fatiga y recuperación. El principio del proceso del entrenamiento es aplicar unos estímulos que alteren de forma reversible el equilibrio interno del atleta. El tiempo transcurrido entre un estímulo y otro debe ser el necesario para restablecer el equilibrio. Esto va a depender de varios factores, como las características del estímulo y el umbral de tolerancia a las cargas de trabajo que tenga el deportista, lo que hace que el "reposo" se manifieste como un fenómeno estructural y orgánico del entrenamiento deportivo.



5.7. RESUMEN

- ❑ La fatiga, es un mecanismo de carácter defensivo, para adaptarse a las condiciones requeridas, y cuyo objetivo es evitar posibles consecuencias adversas derivadas de una práctica deportiva excesiva.
- ❑ Las causas de la fatiga se centran en: los sistemas energéticos, la acumulación de desechos metabólicos, el sistema nervioso y la insuficiencia del mecanismo contráctil de las fibras.
- ❑ La fatiga aguda es un mecanismo de protección del organismo ante el daño propiciado por la contracción muscular, mientras que la fatiga subaguda y la crónica no son sino el comienzo de un proceso degenerativo global del organismo.
- ❑ La recuperación es la ausencia de aplicación de los estímulos de entrenamiento, a través de ella se pretende la regeneración de la capacidad de trabajo tras un estímulo y favorecer la acción del siguiente. Asimismo, debe de estar orientada a asegurar y a acelerar la adquisición de un estado de supercompensación.
- ❑ Entre los elementos que constituyen la preparación biológica se encuentran: Medidas higiénicas y regenerativas, la alimentación y la farmacología.
- ❑ Los elementos clave a considerar en la preparación biológica. La carga de entrenamiento, la recuperación y los factores externos.
- ❑ La preparación biológica cumple con las siguientes funciones: 1. Función preventiva: evita que se produzcan lesiones deportivas, fatiga crónica,... 2. Optimización del rendimiento: una recuperación asistida es mejor y más rápida en la regeneración de la capacidad de trabajo. 3. Función de tratamiento: de la propia lesión deportiva o de la fatiga crónica.
- ❑ La preparación biológica resalta la importante relación entre los siguientes dos términos: fatiga y recuperación. El principio del proceso del entrenamiento es aplicar unos estímulos que alteren de forma reversible el equilibrio interno del atleta. El tiempo transcurrido entre un estímulo y otro debe ser el necesario para restablecer el equilibrio. Esto va a depender de varios factores, como las características del estímulo y el umbral de tolerancia a las cargas de trabajo que tenga el deportista, lo que hace que el "reposo" se manifieste como un fenómeno estructural y orgánico del entrenamiento deportivo



6. RELACIONES ENTRE ENTRENAMIENTO, EDAD Y SEXO

- 6.1. Introducción.
- 6.2. El entrenamiento y la edad.
 - 6.2.1. Desarrollo de las capacidades físicas en relación con la edad.
 - 6.2.2. Desarrollo de las cualidades motrices en relación con la edad.
 - 6.2.3. La maduración y el entrenamiento.
 - 6.2.3.1. Carencia de ejercicio antes de la maduración.
 - 6.2.3.2. Exceso de ejercicio antes de la maduración.
 - 6.2.3.3. Carencia de ejercicio después de la época de maduración.
 - 6.2.4. La sobrecarga fisiológica en edades tempranas.
- 6.3. En entrenamiento y el sexo.
 - 6.3.1. Diferencias morfológicas entre sexos.
 - 6.3.2. Diferencias fisiológicas.
 - 6.3.3. Evolución del nivel de condición física para chicos y chicas.
- 6.4. Resumen.

6.1. INTRODUCCIÓN

A la hora de llevar a la práctica el entrenamiento, para poder conseguir los objetivos establecidos tenemos que tener muy en cuenta, principalmente, la edad de los/as deportistas.

En este punto vamos a ver detalladamente la relación entre el entrenamiento y la edad. Veremos la evolución de las cualidades físicas y motrices en función de la edad. Así como la relación existente entre el entrenamiento y la maduración.

Por último, se tratarán las diferencias que se pueden dar entre sexos, observando cual es la evolución de la condición física para chicos y para chicas.

6.2. EL ENTRENAMIENTO Y LA EDAD

Durante la evolución cronológica del individuo se observan fluctuaciones en el nivel de las cualidades físicas básicas, apareciendo picos máximos en determinadas edades. Es conocido, cómo el entrenamiento planificado y continuo puede afectar a estos picos, ajustándolos a períodos determinados y ampliando el tiempo de mantenimiento en niveles elevados. Además, normalmente, con el entrenamiento se retrasa la involución de las cualidades físicas del individuo.

Sin profundizar en este complejo apartado, haremos algunas indicaciones sobre el desarrollo de las capacidades físicas a lo largo de los años, sin hacer referencia a la indiscutible incidencia que el entrenamiento ejerce sobre ellas mejorándolas.

6.2.1. DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS EN RELACIÓN CON LA EDAD

El ser humano, desde su nacimiento, es una entidad dinámica, que sufre transformaciones cuantitativas y cualitativas en sentido evolutivo primero, e involutivo después, pero con diferentes ritmos e intensidades.

Las capacidades físicas evolucionan con la edad, aunque en planos no coincidentes; presentando un desarrollo acentuado al inicio de la pubertad, y en particular entre los 12 y los 17-18 años (Manno, 1989).

Los mayores niveles de velocidad se logran antes que los de resistencia y fuerza, por la maduración más rápida del sistema nervioso, alcanzándose el máximo desarrollo de las capacidades físicas entre los 20-30 años, dependiendo del nivel de entrenamiento realizado.



Desde los 30 años en adelante todas presentan un proceso involutivo, con un descenso más lento de la resistencia que la de fuerza y velocidad, influenciado por las características personales y el nivel de sedentarismo. Figura 10.

La entrenabilidad de las capacidades físicas es superior que en las coordinativas.

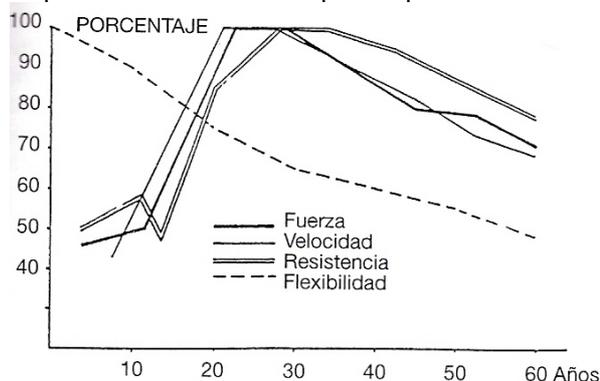


Figura 10. Proceso evolutivo de las capacidades físicas en el transcurso de la vida en sujetos sedentarios.

- **La resistencia.** La resistencia va aumentando desde el principio, salvo en los 12-14 años aproximadamente, en los que al coincidir con la madurez sexual desciende de forma ligera. Hacia los 28-30 años se alcanza su máximo potencial, tanto aeróbico como anaeróbico. Después desciende progresivamente. Los/as niños/as no poseen la misma potencia aeróbica que los adultos en relación con su peso. Además, la puesta en marcha del metabolismo en el niño es menor que en el adulto, por lo que sus posibilidades son menores. Hay que tener en cuenta que el nivel de pulsaciones en los/as niños/as es más elevado, de forma que es habitual que los/as niños/as de 6 y 7 años pueden producir ratios de 160 p/m durante la actividad diaria, que suele ser intermitente. Es decir, los/as niños/as pequeños hacen esfuerzos cortos pero intensos, que les lleva a elevar las pulsaciones y con el descanso vuelven a descender, para comenzar una nueva actividad.

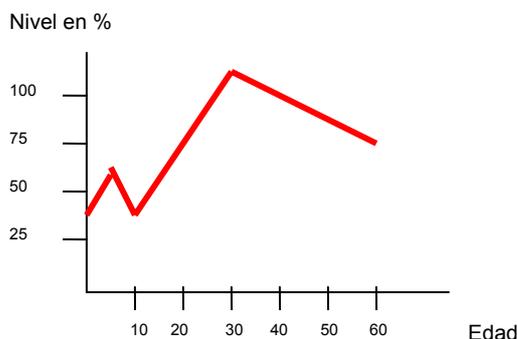


Figura 11. Desarrollo de la Resistencia durante la

- **La fuerza.** La Fuerza transcurre con un suave incremento hasta los 12-14 años, coincidiendo con el desarrollo músculo-esquelético, luego se acelera hasta alcanzar, hacia los 30 años su máximo exponente. A partir de esa edad aproximadamente, comienza su declive mucho más pronunciado con respecto a la Resistencia.

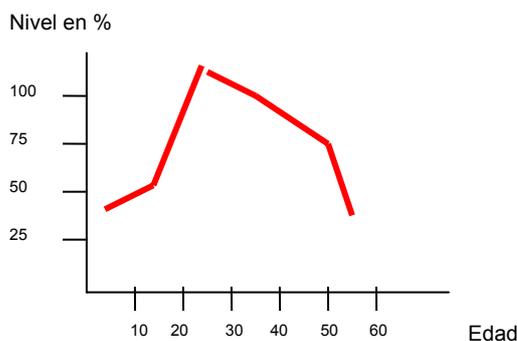


Figura 12. Desarrollo de la Fuerza durante la vida

- **La flexibilidad.** Debido a su dependencia de los sistemas óseo y muscular, esta cualidad va disminuyendo progresivamente a lo largo de los años, a pesar de que hacia los 30-35 años su decrecimiento se hace más lento.

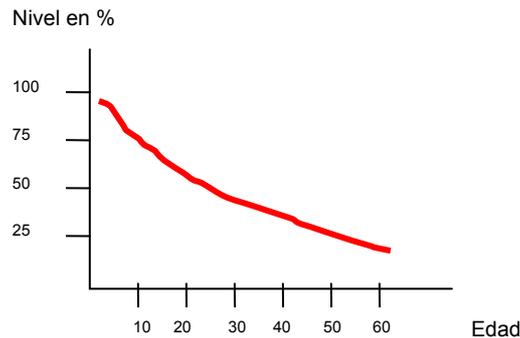


Figura 14. Desarrollo de la Flexibilidad durante la vida

- **La velocidad.** Factores intrínsecos limitan su mejora, determinando desde un principio a las personas rápidas de las que no lo son. No obstante, es susceptible de mejora gracias a los factores extrínsecos mejorables con el entrenamiento y el propio desarrollo, que hacen que la velocidad se incremente alcanzándose sus niveles más elevados hacia los 25-28 años aproximadamente, a partir de los cuales comienza su progresivo descenso. Las diferencias en la velocidad vienen dadas por las proporciones corporales y la mejora en la coordinación general pero es a partir de la llegada de la pubertad cuando las diferencias se manifiestan.

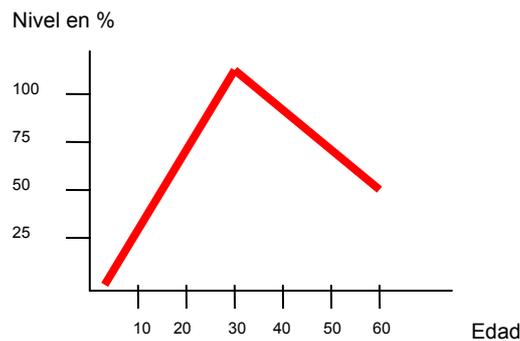


Figura 15. Desarrollo de la Velocidad durante la vida

6.2.2. DESARROLLO DE LAS CUALIDADES MOTRICES EN RELACIÓN CON LA EDAD

- **La coordinación.** Paralelamente con el crecimiento esta cualidad va perfeccionándose hasta alcanzar los 12-14 años, período en el que su mejora se hace más factible. Años después alcanza sus mejores resultados. Posteriormente su descenso se hace muy lento y se estabiliza durante algún tiempo.

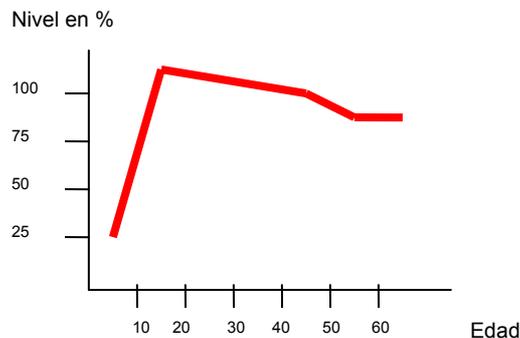


Figura 16. Desarrollo de la coordinación durante la vida



- **El equilibrio.** Evoluciona paralelamente con el desarrollo psicomotor. El equilibrio estático alcanza el grado suficiente hacia los 6 años, permaneciendo estable prácticamente a lo largo de toda la vida. El equilibrio dinámico alcanza años más tarde su potencial máximo y tras permanecer inalterable un largo periodo, desciende poco a poco cuando nuestra edad alcanza los 35-40 años.

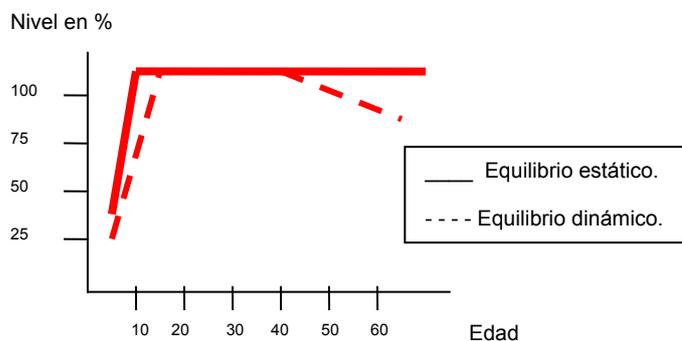


Figura 17. Desarrollo del equilibrio durante la vida

6.2.3. LA MADURACIÓN Y EL ENTRENAMIENTO

El término maduración designa, según Rigal (1987), el proceso fisiológico genéticamente determinado, propio de la especie, durante el cual una célula o un órgano alcanzan su desarrollo completo en condiciones ambientales normales.

Los diferentes estudios sobre las interacciones sobre la maduración y el entrenamiento nos permiten concluir lo siguiente:

- Hasta una edad determinada el nivel de mejora puede aumentar sin entrenamiento, la mejora resulta únicamente de la maduración.
- Después de cierta edad, a pesar de un entrenamiento intensivo, una persona no logrará jamás un rendimiento que podría haber alcanzado si se hubiera entrenado más tempranamente.
- Para un mismo periodo de tiempo, los progresos debidos al entrenamiento son más rápidos al final de la maduración que al principio.
- Si una habilidad no se ha desarrollado por entrenamiento en el momento oportuno, la posibilidad de su adquisición en época posterior puede desaparecer.

6.2.3.1. CARENCIA DE EJERCICIO ANTES DE LA MADURACIÓN

Este aspecto de relaciones maduración-ejercicio ha sido estudiado a partir de un grupo experimental de sujetos en los que la actividad física es reducida o impedida, comparada con un grupo control experimentando la actividad física con normalidad.

De los diferentes estudios que se han realizado, es posible concluir que las actividades filogenéticas (actividades que pertenecen a la especie como volar, nadar, picotear, marchar...) aparecen en el momento en que la maduración lo permite, aunque se hayan ejercido ciertos impedimentos anteriormente.

6.2.3.2. EXCESO DE EJERCICIO ANTES DE LA MADURACIÓN

Se han realizado estudios para determinar la posible aceleración del desarrollo de un niño sometido a un aumento de actividad con respecto a la normalidad de su edad.

McGraw (1935) realizó un estudio que se hizo célebre, con dos gemelos idénticos porque habían nacido de una única placenta. Sus conclusiones fueron que el entrenamiento específico tiene poco o ningún efecto sobre el momento de aparición de actividades filogenéticas tales como reptar, marchar a cuatro patas, sentarse o marchar. Estas actividades se basan esencialmente sobre el desarrollo de estructuras anatómicas poco sensibles al entrenamiento.



6.2.3.3. CARENCIA DE EJERCICIO DESPUÉS DE LA ÉPOCA DE MADURACIÓN

Las experiencias efectuadas en animales ponen en evidencia que la restricción del ejercicio durante un período demasiado largo, al principio de la vida, produce efectos irreversibles.

Parece, pues, que en un momento dado la maduración de los órganos permite la aparición de una función dada: después de un lapso de tiempo, variable según la actividad, es imposible para el sujeto desarrollar una habilidad tan elevada como la que habría podido adquirir algún tiempo antes.

6.2.4. LA SOBRECARGA FISIOLÓGICA EN EDADES TEMPRANAS

6.2.4.1. EFECTOS DE LA SOBRECARGA SOBRE EL TEJIDO ÓSEO

La actividad, o la falta de ella, parecen tener, según Cratty (1978), una influencia bastante inmediata sobre los niveles de calcio que entran en la composición del hueso. Se ha sugerido que la actividad es más importante que la cantidad de leche que el niño bebe; basta una semana de inactividad para que el hueso pierda la mitad del calcio.

La maduración de los huesos largos sólo se completa entre los 15 y los 20 años, por lo cual debemos actuar con mucho cuidado por el posible trauma de esos centros de crecimiento como consecuencia de practicar deportes violentos. Las fracturas y las fisuras pueden retardar el crecimiento del hueso al que pertenecen las epífisis dañadas.

La atención se ha centrado también en la influencia que la repetición de esfuerzos muy enérgicos (como en el lanzamiento) puede tener sobre los centros de crecimiento situados en las articulaciones del codo y el hombro. En años recientes, más de un investigador se ha pronunciado contra las acciones de tipo explosivo, indicando que tales movimientos tienen efectos negativos demostrables sobre los centros de crecimiento de los huesos donde se insertan los músculos.

Frente al efecto dañino del ejercicio masivo, el profesor Trueta (en Roca, 1983) afirma que la presión íntegra del cartílago ayudado por la gravedad, el soporte del peso y las acciones musculares, son indispensables para permitir el crecimiento de los huesos en la proporción esperada. Larson (1973) es de la misma opinión al exponer que el estrés dentro de límites funcionales favorece el crecimiento de los huesos, siendo la inactividad un factor negativo.

A pesar de lo expuesto, una revisión de la literatura al respecto no destaca claramente el efecto de las actividades físicas en el crecimiento en longitud del hueso o en el aumento de estatura.

6.2.4.2. EFECTOS DE LA SOBRECARGA SOBRE EL SISTEMA CARDIOVASCULAR

En diferentes foros médicos se especula continuamente sobre la posibilidad de que el estrés causado por el ejercicio físico intenso tenga efectos positivos o negativos sobre el sistema cardiovascular de los preadolescentes. Algunos han afirmado que el ejercicio muy vigoroso puede ser nocivo para los/as niños/as; otros han discrepado con ese concepto.

En uno de los estudios más citados, Astrand comprobó que un entrenamiento de resistencia muy intenso administrado a jóvenes nadadoras tiene efecto positivo sobre su capacidad para trabajar con una cantidad de "combustible" (captación de oxígeno) relativamente menor.

Varios estudios longitudinales han probado que los cuerpos de los/as niños/as reaccionan ante el entrenamiento en resistencia en forma muy parecida a como reaccionan los adultos.

Otros estudios han formulado la hipótesis de que un entrenamiento riguroso antes de la adolescencia y durante ella es más productivo que un trabajo intenso de esa índole en etapa posterior de la vida. Algunos han sugerido incluso que la actividad vigorosa durante la adolescencia puede influir sobre la producción de hormonas de crecimiento, lo cual, a su vez, tiene probabilidades de acrecentar la velocidad de crecimiento durante la pubertad. Pese a todo lo expuesto, se trata de un punto todavía sujeto a controversia.



6.3. EL ENTRENAMIENTO Y EL SEXO

La maduración provoca cambios diferentes en función del sexo, si bien estos cambios no son perceptibles en las primeras edades (hasta los 6 años), a partir de la pubertad son ostensibles.

La mayoría de la literatura mantiene cierta diferencia a favor de los niños sobre las niñas fundamentalmente por influencia cultural, pero los datos no son tan significativos como para que haya una gran discrepancia en el trabajo de acondicionamiento físico. Es de resaltar la mejor destreza en las niñas sobre los niños cuando el aspecto cuantitativo interviene poco, y a la inversa, cuando hay un mayor componente cuantitativo, el resultado es mejor para los niños.

Cuando las diferencias se manifiestan de verdad es con la llegada de la pubertad y la influencia hormonal. Las cualidades motrices básicas de fuerza, velocidad y resistencia favorecen al varón, y la flexibilidad favorece a las mujeres. En cualquier caso las niñas comienzan la pubertad antes que los niños, lo que puede suponer un acercamiento en valores absolutos entre los dos sexos en ese comienzo puberal. Al final de la pubertad las diferencias sí están muy marcadas.

En cuanto a los determinantes genéticos, hay que resaltar que todos los factores afectan al rendimiento, es decir, los aspectos anatómicos y fisiológicos son determinantes a la hora de comprobar las capacidades físicas. Los estudios con gemelos han determinado que el 90% de la capacidad aerobia depende de la herencia genética, de manera que la capacidad conseguida con la práctica está determinada con la predisposición genética de la persona.

Un/a niño/a puede tener una alta respuesta al trabajo aeróbico porque viene predeterminado por su herencia, de manera que podrá mejorar su resistencia básica. Lo mismo podemos decir de los demás aspectos, pero hay que resaltar que es conveniente que exista un control de la actividad para que el desarrollo sea lo más armónico posible.

Las diferencias entre las cualidades físicas son más evidentes en los períodos de desarrollo de los procesos de maduración sexual. Así, en la adolescencia se producirá un aumento de diversos elementos o factores, entre otros:

- ❑ Aumento de la capacidad vital pulmonar, mayor en hombres que en mujeres.
- ❑ Aumento del número de eritrocitos, y con ello de la cantidad de hemoglobina en sangre (mayor en hombres, no tanto en mujeres).
- ❑ Aumento de la fuerza, más en los hombres, debido a la secreción de hormonas específicas, que actuarán sobre los músculos produciendo mayor resistencia en relación con la sección transversal, según Tanner y Blackwell.

Citaremos brevemente algunas diferencias morfológicas y fisiológicas de la mujer respecto al hombre, cuestión que, sin duda, aclarará algunos aspectos sobre la respectiva respuesta al esfuerzo.

6.3.1. DIFERENCIAS MORFOLÓGICAS ENTRE SEXOS

Las diferencias morfológicas más significativas con respecto a las mujeres son:

- ❑ Talla inferior.
- ❑ Cintura pelviana más ancha.
- ❑ Caja torácica más pequeña.

6.3.2. DIFERENCIAS FISIOLÓGICAS ENTRE SEXOS

1. En la musculatura:

- ❑ Menor masa muscular:
 - 33 % de tejido muscular en mujeres.
 - 40 % de tejido muscular en hombres.
- ❑ Menor contractilidad.



- ❑ La masa muscular llega al máximo en las chicas entre las edades de 16 y 20 años, y en los chicos entre los 18 y los 25 años, aunque puede incrementarse más mediante la dieta y el ejercicio.
- ❑ Mayor porcentaje de tejido adiposo en las mujeres.

Este aumento del contenido graso corporal en la mujer hace disminuir el porcentaje relativo de su musculatura respecto al peso global y, aunque disminuye con el entrenamiento, siempre será mayor al de varón, debido a las reservas adiposas preparadas para la gestación. Así, la disminución de la grasa corporal por debajo del 7 % puede afectar gravemente a la actividad sexual de la mujer, con problemas patológicos, como la aparición de amenorreas, etc.

Por otra parte, ciertos autores, afirman que la existencia de diferencias entre los dos sexos no ha sido probada. Igualmente, aunque la fuerza muscular de la mujer es menor, al tener menos masa muscular, la fuerza muscular máxima en contracción isométrica voluntaria por unidad de sección es idéntica en ambos sexos.

2. En el sistema cardiovascular:

- ❑ Frecuencia cardíaca de reposo más alta.
- ❑ Menor volumen sanguíneo circulante.
- ❑ Menor capacidad de transporte de oxígeno (por menor concentración de hemoglobina y menor cifra eritrocitos, ya que, sobre todo, son activados por hormonas masculinas, como la testosterona).
- ❑ la función pulmonar y cardiovascular, llega a su punto más alto entre los 17 y los 21 años en los hombres y entre los 12 y los 15 en las mujeres, y después, se reduce de forma sostenida.

Sin embargo, la respuesta adaptativa circulatoria es parecida en hombres y mujeres.

3. En el aparato respiratorio:

- ❑ Menor capacidad vital (ya mencionada).
- ❑ Frecuencia respiratoria superior.
- ❑ Consumo de V_{O_2} máx. inferior, sobre todo si la valoración se hace en términos absolutos. Menor diferencia si se realiza en términos relativos, y menor aún si se evalúa en relación con la masa magra (ml/min.kg.).

4. En las articulaciones y huesos:

- ❑ Menor masa muscular:
- ❑ Mayor movilidad articular.
- ❑ Mayor flexibilidad de los músculos.
- ❑ Existe mayor laxitud ligamentosa, con mayor tendencia a la hiperlaxitud que en los varones.
- ❑ La edad en la que los diferentes huesos completan la osificación varía mucho pero se puede decir que los huesos suelen empezar a fusionarse antes de los 13 años y que para los 20-22 están todos fusionados. Generalmente, las niñas alcanzan la plena madurez ósea 2-3 años antes que los niños.

En población entrenada muchas de estas diferencias se reducen (aptitud aeróbica, FC, consumo de O_2).

En el entrenamiento físico, el conocimiento de estas diferencias servirá para situarse en el plano conceptual correcto cuando se trate de planificar. El conocimiento de las condiciones biológicas de los fundamentos fisiológicos y de las adaptaciones generales más importantes que se pueden conseguir con el entrenamiento, será la base para formular la planificación.

Sin embargo, no será una cuestión puramente de trabajo diferenciado según el sexo; al entrenamiento individualizado se aplicará el trabajo según las necesidades que cada individuo tiene. Se buscará la evolución de las cualidades físicas a lo largo de la temporada o del período a planificar con respecto al propio deportista, y no "comparando con" deportistas del otro sexo, jugadores/as del mismo equipo con diferentes cualidades o posiciones,...

6.3.3. EVOLUCIÓN DEL NIVEL DE CONDICIÓN FÍSICA PARA CHICOS Y CHICAS

Entre ambos sexos existe una diferenciación neta a partir del undécimo año de vida (hasta entonces el desarrollo es paralelo y casi similares los niveles alcanzados), tanto que en la edad adulta la diferencia en valores absolutos se aproxima al 40%.

Corbin (1973) presenta una síntesis global del desarrollo de la condición física, resultado de considerar los resultados de numerosos estudios evolutivos al respecto sobre escolares norteamericanos. Globalmente la condición física en ambos sexos refleja una evolución dispar.

Los estudios de Corbin en 1973 indican que la aptitud física en los chicos es superior a la de las chicas incluso su progresión es más duradera. En las chicas la condición física se estabiliza o se incrementa con mayor lentitud. Esto, se presenta a continuación en la siguiente figura.

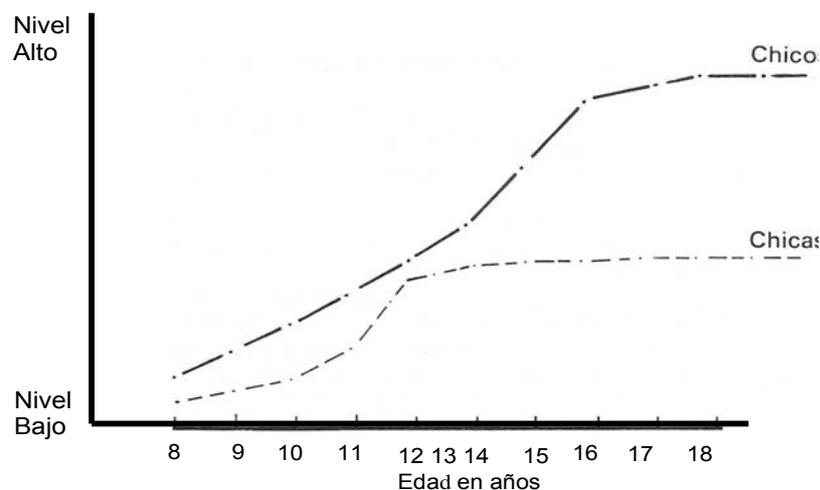


Figura 18: Evolución del nivel de la condición física según la edad para chicos y chicas. Según Corbin (1973)

De un análisis detenido de este gráfico podemos sacar las siguientes consecuencias:

- ❑ La condición física de las chicas es considerablemente inferior que la de los chicos, no solamente en el sentido absoluto, sino también en que el período de progresión es mucho más corto. La interpretación de este fenómeno se hace en base de la presión socio-cultural, llena todavía de prejuicios acerca de la conveniencia para la mujer del ejercicio físico. De acuerdo con esto, los determinantes de este menor desarrollo pueden estar en: las expectativas más limitadas que se tienen a este respecto sobre la mujer, los procedimientos adaptados que se utilizan de evaluación, el temor a que el ejercicio físico pueda causar perjuicios a los órganos internos femeninos y el miedo a que un aumento en la capacidad física pueda producir una masculinización en la mujer. Todas estas razones nos hacen entrever que el potencial femenino está mucho más allá que lo que demuestra el desarrollo «típico» y, probablemente, mucho más cerca de las posibilidades masculinas que lo que generalmente se estima.
- ❑ Aunque las investigaciones sobre Fisiología del ejercicio sugieren que la edad en la que se alcanza la plenitud física se encuentra comprendida entre los veinticinco y los treinta años, la evolución que el gráfico nos muestra, sugiere que el período «típico» de mejor condición física del individuo se encuentra situado a una edad bastante más temprana en la vida. Mientras que existe un potencial de mejora hasta el comienzo de la década de los treinta, tal como lo consigue el deportista entrenado, el individuo medio es probable que ni siquiera se acerque mínimamente a ese potencial.

De aquí la importancia de romper actitudes sedentarias e intentar fomentar hábitos positivos respecto al ejercicio físico. Estos hábitos llevarán al individuo a alcanzar unas cotas en el desarrollo de la condición física más próximas a su potencial real.

Existen estadios críticos en el desarrollo de las personas donde determinados cambios en la conducta pueden producirse de una manera óptima. Esto hace que el ritmo de desarrollo de la condición física no sea el mismo para todas las edades.



- **La velocidad.** En palabras de Cratty (1982) «ellos a menudo exceden a las mujeres en la velocidad de la carrera». No hay duda que ese «a menudo» significa que no siempre se produce, por lo que las diferencias en este trabajo nunca deben ser significativas. Cuando llega la pubertad, esas diferencias sí se hacen más marcadas a favor de los niños.
- **La fuerza.** La fuerza ha sido considerada en nuestra cultura occidental como un atributo masculino. La capacidad del músculo para generar fuerza está asociada con el concepto de rendimiento motor. La fuerza es la medida de fortaleza que puede desarrollar un determinado grupo muscular. Como hemos señalado anteriormente, las diferencias no son muy pronunciadas entre los sexos, aunque podemos encontrar diferencias a favor de los chicos en determinadas acciones, pero en la adolescencia es cuando aparecen las diferencias comprobándose hasta un 50% más de fuerza en los hombres sobre las mujeres (misma estatura y peso) y en la edad adulta. Es posible que en algunos casos, la presión social y cultural impida establecer un criterio objetivo para medir la fuerza entre las niñas y los niños. Los estudios realizados expresan una diferencia de fuerza a favor de los niños en estas edades. Por ello, en ejercicios de lanzamiento a distancia y saltos de piernas (en longitud y/o altura) las mejores puntuaciones en los tests las realizan los niños. La capacidad de fuerza aumenta proporcionalmente con la edad, de manera que si a la edad de 6 años logra cierta distancia, ésta será más del doble a los 12 años. En el caso del salto hacia adelante con pies juntos, esa distancia se llega a doblar. En ambos casos, en términos relativos, las diferencias con la edad entre mujeres y hombres no existe, pero sí en términos absolutos (Cratty, 1982).

Diferencias en la magnitud de fuerza máxima entre hombres y mujeres.

Se sabe desde hace tiempo que existen unas diferencias significativas entre hombres y mujeres en lo referente a la magnitud de su fuerza máxima. Sin embargo, antes de enumerarlas conviene tener en cuenta los siguientes aspectos:

- 1) Se trata de comparaciones de valores medios de distintas poblaciones realizadas en un momento determinado (Barret, 1990).
- 2) Una probable explicación parcial o total de los valores de fuerza inferiores encontrados en mujeres podría estar en que las mujeres practican menos deporte en volumen, frecuencia e intensidad que los hombres (Barret, 1990).

Teniendo en cuenta lo anterior, los estudios transversales realizados parecen indicar que, en general, las mujeres presentan valores de fuerza máxima absoluta que son inferiores a los del hombre (Barret, 1990) (Komi, 1978b) (Ryushi, 1988). La diferencia en fuerza máxima absoluta entre hombres y mujeres es mayor en los miembros superiores (ratio de fuerza mujeres/fuerza hombres = 0.56) (Barret, 1990), que en los miembros inferiores (ratio=0.72) (Barret, 1990).

En lo que respecta a la fuerza relativa, ya se refiera la fuerza con respecto al peso corporal (Barret, 1990) o con respecto a la unidad de sección transversal del músculo, las diferencias entre hombres y mujeres disminuyen o hasta se anulan en los miembros inferiores, mientras que en los miembros superiores siguen siendo importantes. Por último, las mujeres tienen valores de potencia y de IMF muy inferiores a los de los hombres (ratio=0.65) (Komi, 1978b) (Barret, 1990).

No se conocen las razones por las cuales los hombres presentan valores superiores de fuerza máxima. Es posible que la mayor talla (10%), peso (11kg), porcentaje de masa muscular, tamaño de la fibra muscular (Barret, 1990) y concentración sanguínea basal de testosterona (Weiss, 1983) que presentan los hombres, pudiera explicar parcial o totalmente estas diferencias.

- **La Resistencia.** Las adaptaciones cardiovasculares y respiratorias son iguales en niños y niñas, las diferencias se marcarán por las proporciones físicas entre los mismos, de manera que la talla y el peso son los que marcarán dichas diferencias. En muchos casos, la falta de una respuesta adecuada es debida a que la presentación de esfuerzos de este tipo no corresponde con los intereses de los niños y niñas. En todo caso, y al igual que en los dos anteriores, será la llegada de la pubertad la que marque unas diferencias más notables. La igualdad es un patrón en la edad prepuberal, y las diferencias a favor de los chicos se manifiesta en la pubertad. No obstante, hay que recordar que dependerá mucho de la actividad que se realice de manera continua. Es decir, cuando llega la pubertad y en la adolescencia nos encontramos con una disposición distinta entre los chicos y entre las chicas, y esta disposición será la que permita que se desarrolle la capacidad de resistencia. De forma que podemos encontrar chicas que sean bastante mejores que muchos chicos por su



constancia en la práctica, pero en situaciones de igualdad de talla y peso, suele favorecer a los chicos.

- **La flexibilidad.** La flexibilidad, sin embargo, es una característica que favorece a las niñas en todas las edades. En las observaciones habituales de las clases de Educación Física, desde los 6 años y hasta en el Bachillerato, los valores absolutos son favorables a las niñas en todos los casos de flexibilidad, salvo raras excepciones. En este hecho, la composición muscular y la mejora en la movilidad articular de las mujeres les permite mayores puntuaciones en los tests. Con la pubertad, la disminución de la flexibilidad en los niños y adolescentes aumenta, debido también a cambios en las proporciones corporales. En las niñas y adolescentes ocurre lo mismo, pero la disminución no es tan marcada como en los varones.

Estudiadas estas cuatro cualidades físicas, ¿podemos decir que existen diferencias entre los niños y las niñas? No podemos afirmarlo, pues en todos los movimientos de la actividad motriz intervienen un número alto de variables. Lo que sí podemos decir es que la igualdad es un patrón en la edad prepuberal, y las diferencias a favor de los chicos se manifiesta en la pubertad. No obstante, hay que recordar que dependerá mucho de la actividad que se realice de manera continua y del hábito de práctica que se adquiera.

6.4. RESUMEN

- ❑ Durante la evolución cronológica del individuo se observan fluctuaciones en el nivel de las cualidades físicas básicas, apareciendo picos máximos en determinadas edades. El entrenamiento planificado y continuo puede afectar a estos picos, ajustándolos a períodos determinados y ampliando el tiempo de mantenimiento en niveles elevados.
- ❑ Maduración: proceso fisiológico genéticamente determinado, propio de la especie, durante el cual una célula o un órgano alcanza su desarrollo completo en condiciones ambientales normales.
- ❑ Hasta una edad determinada el nivel de mejora puede aumentar sin entrenamiento, la mejora resulta únicamente de la maduración.
- ❑ Después de cierta edad, a pesar de un entrenamiento intensivo, una persona no logrará jamás un rendimiento que podría haber alcanzado si se hubiera entrenado más tempranamente.
- ❑ Si una habilidad no se ha desarrollado por entrenamiento en el momento oportuno, la posibilidad de su adquisición en época posterior puede desaparecer.
- ❑ Sabemos que la maduración provoca cambios diferentes en función del sexo, si bien estos cambios no son perceptibles en las primeras edades (hasta los 6 años), a partir de la pubertad son ostensibles.
- ❑ La mayoría de la literatura mantiene cierta diferencia a favor de los niños sobre las niñas fundamentalmente por influencia cultural, pero los datos no son tan significativos como para que haya una gran discrepancia en el trabajo de acondicionamiento físico.
- ❑ Los determinantes de menor en la condición física de la mujer con respecto al hombre, pueden estar en: las expectativas más limitadas que se tienen a este respecto sobre la mujer, los procedimientos adaptados que se utilizan de evaluación, el temor a que el ejercicio físico pueda causar perjuicios a los órganos internos femeninos y el miedo a que un aumento en la capacidad física pueda producir una masculinización en la mujer. Todas estas razones nos hacen entrever que el potencial femenino está mucho más allá que lo que demuestra el desarrollo «típico» y, probablemente, mucho más cerca de las posibilidades masculinas que lo que generalmente se estima.
- ❑ Es de gran importancia el romper actitudes sedentarias e intentar fomentar hábitos positivos respecto al ejercicio físico. Estos hábitos llevarán al individuo a alcanzar unas cotas en el desarrollo de la condición física más próximas a su potencial real.
- ❑ La igualdad es un patrón en la edad prepuberal, y las diferencias a favor de los chicos se manifiesta en la pubertad. No obstante, hay que recordar que dependerá mucho de la actividad que se realice de manera continua, del hábito de práctica que se adquiera.



7. LOS SISTEMAS Y MÉTODOS DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS Y LAS CUALIDADES PERCEPTIVO-MOTRICES

- 7.1. Introducción.
- 7.2. La Resistencia.
 - 7.2.1. Introducción.
 - 7.2.2. Principales factores de los que depende la resistencia.
 - 7.2.2.1. El consumo de oxígeno.
 - 7.2.2.2. Capacidad de soportar y eliminar altas dosis de lactato.
 - 7.2.2.3. El déficit y/o deuda de oxígeno.
 - 7.2.3. Sistemas y métodos para el desarrollo de la resistencia.
 - 7.2.3.1. Métodos continuos.
 - 7.2.3.2. Métodos fraccionados.
 - 7.2.3.3. Métodos de competición y control.
 - 7.2.4. El entrenamiento de los distintos tipos de resistencia.
 - 7.2.5. La planificación anual del entrenamiento de la resistencia.
- 7.3. La fuerza.
 - 7.3.1. Introducción.
 - 7.3.2. Sistemas y métodos para el desarrollo de la fuerza.
 - 7.3.2.1. Autocargas
 - 7.3.2.2. Sistemas de sobrecargas
 - 7.3.2.3. Circuito
 - 7.3.2.4. Multisaltos
 - 7.3.2.5. Multilanzamientos
 - 7.3.2.6. Isometría
 - 7.3.3. El entrenamiento de los distintos tipos de fuerza.
 - 7.3.3.1. Entrenamiento de la fuerza máxima.
 - 7.3.3.2. Entrenamiento de la fuerza-resistencia.
 - 7.3.3.3. Entrenamiento de la fuerza explosiva.
 - 7.3.3.4. Diseño correcto de los descansos y las medidas regenerativas.
 - 7.3.4. La planificación anual del entrenamiento de la fuerza.
- 7.4. La velocidad
 - 7.4.1. Introducción.
 - 7.4.2. Sistemas y métodos para el desarrollo de la velocidad.
 - 7.4.2.1. Desarrollo de la velocidad de reacción.
 - 7.4.2.2. Desarrollo de los componentes nerviosos.
 - 7.4.2.3. Desarrollo de los componentes musculares.
 - 7.4.2.4. Contenido de la planificación.
 - 7.4.2.5. Principios metodológicos del entrenamiento de la velocidad.
 - 7.4.3. La planificación anual del entrenamiento de la velocidad.
- 7.5. La flexibilidad.
 - 7.5.1. Introducción.
 - 7.5.2. Sistemas y métodos para el desarrollo de la flexibilidad.
 - 7.5.2.1. Los métodos dinámicos.
 - 7.5.2.2. Los métodos estáticos.
 - 7.5.2.3. Los métodos pasivos.
 - 7.5.2.4. Criterios metodológicos para el desarrollo de la flexibilidad.
 - 7.5.3. La planificación anual del entrenamiento de la flexibilidad.
- 7.6. La coordinación.
 - 7.6.1. Definición
 - 7.6.2. Clasificación.
 - 7.6.3. El desarrollo de la coordinación.
 - 7.6.3.1. Objetivos del trabajo de desarrollo de la coordinación.
 - 7.6.4 Evolución de la coordinación.

7.7. El equilibrio.
7.7.1. Definición y conceptos asociados al equilibrio.
7.7.2. Factores determinantes del equilibrio.
7.7.3. Clasificación.
7.7.4. Desarrollo del equilibrio.
7.7.5. Evolución del equilibrio.
7.8. Resumen.

7.1. INTRODUCCIÓN

En este punto vamos a desarrollar en profundidad los sistemas y métodos de desarrollo de las diferentes capacidades físicas y las cualidades perceptivo motrices.

En cuanto a las cualidades físicas dedicaremos un punto a la planificación anual de entrenamiento de cada una de ellas, puntos que quizás los entendamos mejor al estudiar el punto 8 de esta área.

Antes de comenzar, vamos a realizar una aclaración conceptual entre lo que es capacidad y cualidad.

Puede entenderse como cualidades motrices aquellas que configuran los aspectos cualitativos del movimiento: dinamismo, fluidez, precisión, ritmo y armonía: incluso podría apuntarse la elegancia, belleza, economía, eficacia, seguridad, amplitud, etc. Es decir, toda una serie de cualidades que mejoran el movimiento y que, vienen a formar su aspecto cualitativo, imposible de medir con los mismos parámetros que las capacidades físicas básicas.

Se podría decir que la capacidad motriz es sinónimo de cantidad (es más fácilmente mensurable, cuantificable), mientras que cualidad motriz lo sería de cualidad (con un carácter cualitativo). Las cualidades motrices hacen referencia a un elemento de funcionamiento sumamente complicado y sutil como es el sistema nervioso.

En la literatura especializada moderna se habla con frecuencia de capacidades físicas y capacidades coordinativas, cuando se refiere a físicas y motrices, respectivamente.

En todo caso, existe un elemento que podría diferenciar claramente ambos tipos de cualidades:

- La ejercitación de una capacidad física va encaminada a provocar cambios en sistemas puramente físicos y dependientes de los procesos energéticos, que, por adaptación al propio esfuerzo, logran la evolución o la involución derivadas del “momento de forma”.
- Por el contrario, en el caso de las cualidades motrices o capacidades coordinativas, la práctica va encaminada a un proceso de modificaciones en el sistema de conducción y regulación del movimiento que quedan aprehendidos, es decir, dejan su “huella motriz”.

Por tanto, las cualidades motrices están ligadas al aprendizaje, mientras que las capacidades físicas lo están a su desarrollo y posible reversibilidad.

Asimismo vamos a aclarar la diferencia existente entre sistema y método.

Según autores como Manno (1992), o Arnold et al. (1985), se pueden diferenciar cinco sistemas fundamentales para el desarrollo de la condición física:

- Sistema continuo.
- Sistema interválico.
- Sistema de repeticiones.
- Sistema de competición.
- Sistema lúdico (Manno, 1992)

Estos sistemas buscan diferentes pautas en cuanto a su aplicación. Cuando se aplica a una cualidad física concreta, ya no hablaremos de sistema, sino de método de trabajo (Manno, 1992).



Por tanto:

- Sistema: pautas generales, de todas las cualidades.
- Método: pautas específicas, de una cualidad concreta.

Otros autores consideran que cada cualidad física tiene unas características concretas y un fundamento para su entrenamiento, lo que sería la base de la preparación; de forma que emplean unos medios para entrenar, que son los ejercicios, y una forma de aplicar esos ejercicios que se concretan en unos métodos o sistemas de entrenamiento no generalizables, no apreciando diferencia entre sistemas y métodos.

7.2. LA RESISTENCIA

7.2.1. INTRODUCCIÓN

El concepto de resistencia en la actualidad contempla esfuerzos con duraciones muy amplias que van desde los 20 segundos hasta las 6 horas y más. Pero, la mayoría de las definiciones sostienen en común el concepto de capacidad psicofísica del deportista para resistir la fatiga. De este modo una persona se considera que tiene resistencia cuando no se fatiga fácilmente o es capaz de continuar el esfuerzo en estado de fatiga.

La particularidad de cada deporte es un factor decisivo para entender la importancia de la resistencia. Hay deportes como el maratón, 200 Km. en bicicleta, un triatlón, etc. en los que es clara la necesidad de la resistencia. Sin embargo, el tiempo efectivo en los deportes de equipo utilizando ejercicios intermitentes va de 4 x 5 minutos en waterpolo a 2 x 45 minutos en fútbol, sin contar que en la mayoría de los casos, el tiempo total de juego es más largo que el tiempo efectivo (prorrogas, desempates). Un partido de tenis puede durar más de 4 horas siendo los esfuerzos que se realizan intermitentes, un deportista entrena varias horas para preparar pruebas que duran segundos,... ¿No es en este caso la resistencia un factor importante?.

Asimismo, debemos tener presente que, en la mayoría de los casos, la energía requerida para realizar un esfuerzo deportivo no proviene de una sola vía metabólica, sino que exige la movilización de varias. Tratar de diferenciar las diferentes fuentes de energía es una tarea extremadamente difícil pues existe una contribución distinta. La clasificación que sigue, puede servir de orientación en la planificación del entrenamiento:

- Resistencia de muy corta duración (Resistencia anaeróbica aláctica), propia de ejercicios breves y muy intensos (menos de 30 segundos). Ej. 100 m. en atletismo, 50 m. en natación,...
- Resistencia de corta duración (Resistencia anaeróbica láctica) corresponde a los esfuerzos máximos o submáximos, de entre 35 segundos y 2 minutos aproximadamente. Ej. 100 m. en natación, 400 m. en atletismo, 1000 m. de ciclismo en pista, 500 y 100 de patinaje de velocidad, ...
- Resistencia de media duración (resistencia aeróbico-anaeróbica), que oscila entre 2 y 10 minutos. Ej. 1.500 m. y 3.000 m. de atletismo, remo, entre 400 y 800 m. en natación, 4000 m. en ciclismo, 1000-2000 m. de canoa,....
- Resistencia de larga duración (Resistencia aeróbica), cuando el esfuerzo se prolonga más de 10 minutos. Aquí observamos diferentes tipos:
 - Resistencia de larga duración I, esfuerzos entre 10 y 35 minutos. La vía anaeróbica tiene todavía su importancia. Ej.: 5000 y 10000 m. lisos de atletismo, los 10 y 30 Km. En ciclismo, 5 y 10 Km. de esquí de fondo,...
 - Resistencia de larga duración II. Esfuerzos entre 35 y 90 minutos. Ejemplos: 20 Km. Marcha, 10000 m. de remo, carreras ciclistas de 30 a 60 Km., las carreras de 20 a 30 Km.,....
 - Resistencia de larga duración III. Esfuerzos entre 90 minutos y 6 horas. Ejemplos: El maratón, ciclismo en carretera de 60 a 300 Km., los 50 Km. marcha, los 30 a 60 Km. De esquí de fondo,...
 - Resistencia de larga duración IV. Esfuerzos de más de 6 horas. Ejemplos: El triatlón, carreras de 24 horas, carreras en bicicleta de 250 a 350 Km.,....

Con esta clasificación un entrenador puede discernir cuales son los metabolismos principales en cada tipo de esfuerzo, y por tanto, qué tipo de resistencia debe de prevalecer en los entrenamientos para lograr el objetivo perseguido.

Pero tenemos que tener claro que no existe un solo tipo o una sola forma de resistencia, sino que ésta varía en función de la vía energética solicitada, de la duración del esfuerzo, del deporte practicado.

7.2.2. PRINCIPALES FACTORES DE LOS QUE DEPENDE LA RESISTENCIA

7.2.2.1. EL CONSUMO DE OXIGENO

Es la capacidad del organismo para extraer, transportar, ceder y utilizar el oxígeno mientras se realiza un trabajo físico. Así, si una persona durante un ejercicio inspira 18 litros/minuto y expira 15 litros/minuto, su consumo será de 3 litros/minuto.

La mayor cantidad de oxígeno que el organismo es capaz de utilizar en condiciones de trabajo máximo es el CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO (VO_2 máx.) y representa la POTENCIA AERÓBICA MÁXIMA que es medible de forma directa en laboratorio, pero de manera indirecta con diferentes tests con extrapolaciones sencillas.

El VO_2 máx. es modificable con el entrenamiento pero sólo hasta un límite marcado por factores individuales de carácter genético.

7.2.2.2. CAPACIDAD DE SOPORTAR Y ELIMINAR ALTAS DOSIS DE LACTATO

Aunque el lactato se produce durante los procesos metabólicos anaeróbicos, su medición en sangre puede ayudarnos a valorar las capacidades aeróbicas.

El Umbral láctico se define como la intensidad de ejercicio o VO_2 que precede inmediatamente al incremento inicial y continuo desde los valores de lactato en reposo. J. L. Chicarro, J. C. Legido Arce y N. Terrados (1991). Figura 19.

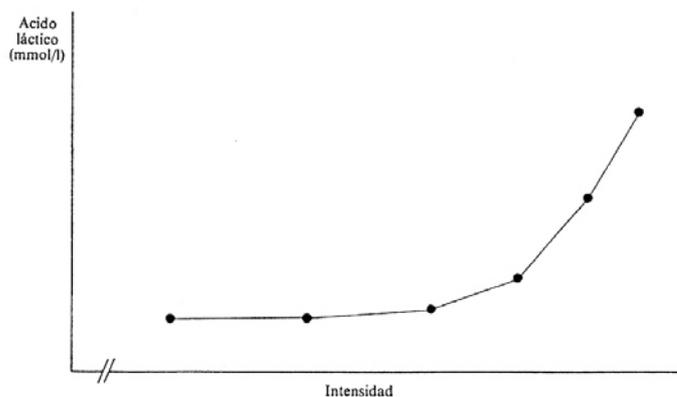


Figura 19. J. L. Chicarro, J. C. Legido Arce y N. Terrados (1991).

EL UMBRAL ANAERÓBICO, o U. láctico, es el momento en el que, durante un ejercicio progresivo, los mecanismos anaeróbicos de obtención de energía comienzan a tener más importancia que los aeróbicos.

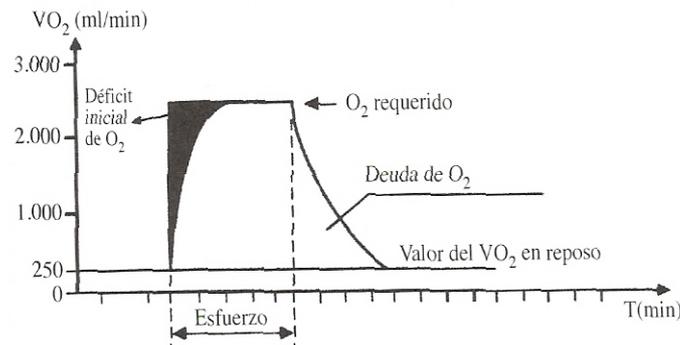
El Umbral Anaeróbico puede medirse de muy distintas formas. La más convencional es cuando se alcanza una concentración de lactato en sangre de 4mMol/L, también a través de test de campo como por ejemplo: Conconi (1982), se basa en que existe una relación lineal entre la velocidad de carrera y la frecuencia cardiaca mientras predominan los procesos aeróbicos para la obtención de energía. A partir de ciertas velocidades se pierde esta relación. La velocidad a la que esto ocurre se denomina VELOCIDAD DE DEFLEXIÓN y se corresponde fielmente con el Umbral Anaeróbico. (Test: pista atletismo e incremento progresivo de la velocidad cada 200m. y midiendo su frecuencia cardiaca en cada intervalo).

7.2.2.3. EL DÉFICIT Y/O DEUDA DE OXIGENO

Son conceptos usuales utilizados por la fisiología deportiva para explicar el comportamiento de la captación del oxígeno durante y después de la carga.

- **Déficit de O₂:** las necesidades y el aporte de O₂ difieren durante la transición del estado de reposo al ejercicio. Al inicio del ejercicio, el sistema de transporte de O₂ no aporta inmediatamente la cantidad necesaria a los músculos activos. Nuestro consumo de O₂ necesita varios minutos para alcanzar el nivel requerido. Se produce durante los tres primeros minutos de carga. A esta primera fase le sigue una situación de equilibrio estacionario (*steady state*) que define el consumo de O₂ propio de la actividad.

GRÁFICA DE UN ESFUERZO AERÓBICO
(Adaptado de Zintl, 1991, p. 68)



- **Deuda de O₂:** cantidad de O₂ consumida durante la fase de recuperación, por encima de los valores de reposo. Al finalizar el ejercicio el VO₂ no desciende de inmediato hasta los valores basales sino de forma paulatina.

La deuda es mayor que el déficit, por las mayores necesidades de O₂ requeridas por los procesos fisiológicos propios de la recuperación.

7.2.3. MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA

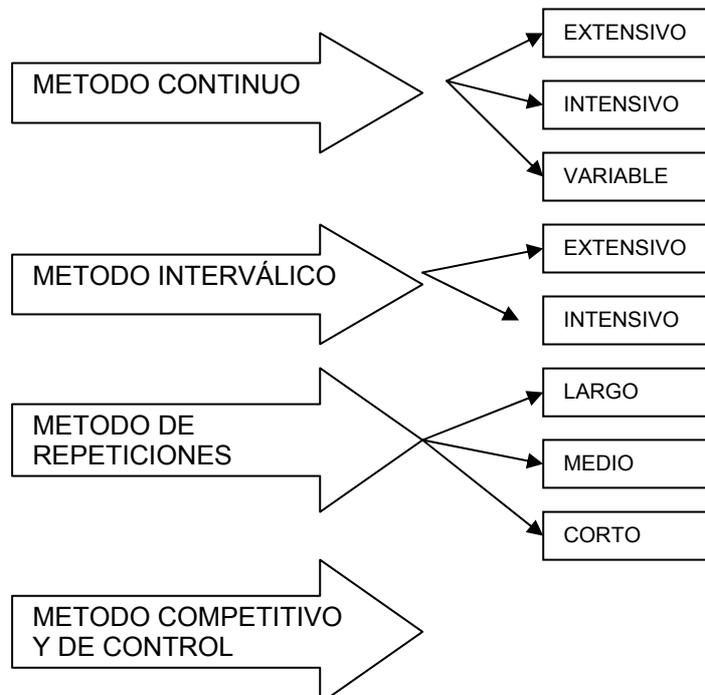


Figura 20. Métodos Continuos. Adaptado de F. Navarro, 1995.

7.2.3.1. MÉTODOS CONTINUOS

Consisten en realizar un esfuerzo físico de manera continuada, sin interrupción ni pausas. Por ejemplo: nadar 2000 m., correr 1 h., practicar 45 min. de aeróbic, andar una hora en bicicleta,...

Los sistemas continuos se caracterizan porque las acciones son mantenidas durante un periodo largo de tiempo (normalmente superiores a 30 minutos). La intensidad es constante y moderada, y el volumen bastante grande.

Los sistemas continuos, ver figura 21, pueden ser uniformes o variables:

- Uniforme: Se caracteriza por un alto volumen de trabajo sin interrupciones. Su uso principal se lleva a cabo en el periodo preparatorio (en un diseño convencional) o en el mesociclo de Acumulación (diseño contemporáneo). La intensidad del esfuerzo es continua.
 - Objetivo: Mejora de la capacidad aeróbica.
 - Recomendable en la mayoría de deportes que requieran de resistencia aeróbica pero sobre todo, para deportes cíclicos de más de 60 segundos de duración.
 - Dos formas de trabajo: Método continuo extensivo y método continuo intensivo (de mayor duración y menor intensidad que el anterior).

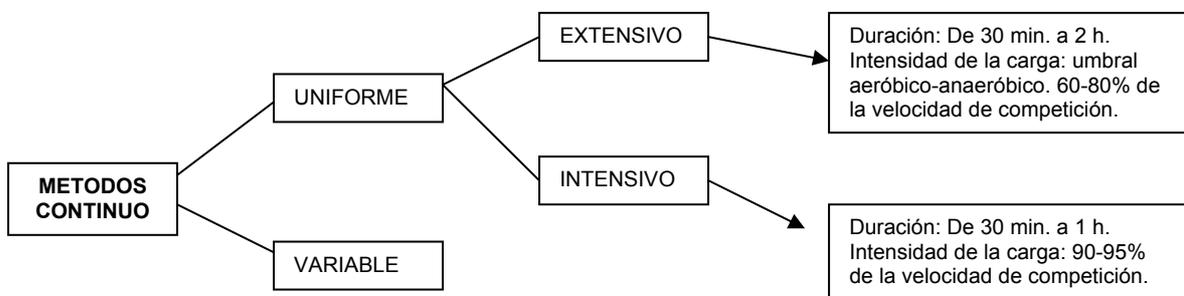


Figura 21. Métodos Continuos. Adaptado de F. Navarro, 1995.

- Variable: el esfuerzo se realiza variando la intensidad, bien por los cambios de terreno (carreras, ciclismo,...) o por cambios planificados. La duración de la carga en el esfuerzo a mayor velocidad oscila entre 1 y 10 minutos, alternando con esfuerzos moderados, para permitir una ligera recuperación. La duración total oscila entre 30 y 60 minutos. Método aplicable a deportes cíclicos y también a otros como deportes de equipo, lucha,...

7.2.3.2. MÉTODOS FRACCIONADOS

Estos sistemas dividen o fragmentan el esfuerzo en varias partes, separadas entre ellas por un intervalo de tiempo llamado "pausa de recuperación": por ejemplo correr tres veces durante 15', descansando 4' entre cada una de ellas. Permite trabajar a más alta intensidad, pues el tiempo de esfuerzo es más corto, y también se puede descansar en las pausas de recuperación.

Mediante este trabajo se incrementa la resistencia aeróbica y la resistencia anaeróbica. Cuanto más alta se tenga la capacidad aeróbica máxima, más se tardará en consumir energía anaeróbica.

Los métodos fraccionados pueden ser:

- Interválico: se fracciona el esfuerzo mediante pausas de recuperación incompletas. El deportista debe iniciar el siguiente esfuerzo sin estar recuperado del todo. El criterio básico para la duración del descanso es que la frecuencia cardiaca se recupere hasta 120-130 pulsaciones/minuto. Distinguiamos los siguientes tipos como vemos en la figura.

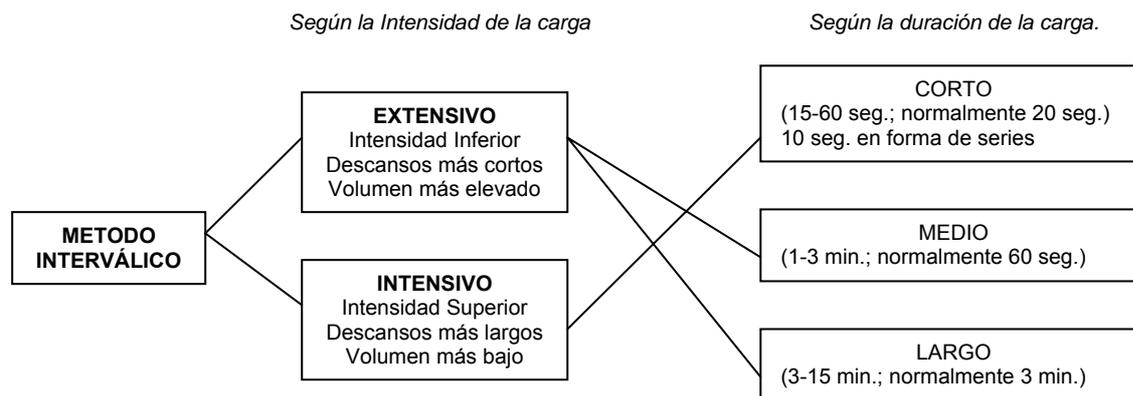


Figura 22. Variantes del método interválico. F. Navarro, 1995

- **De repeticiones:** se fracciona el esfuerzo también en partes pequeñas de trabajo, pero su diferencia estriba en que la pausa de recuperación permite descansar completamente al deportista (por debajo de las 100 pul/min.). Emplea distancias más cortas o más largas que en la competición y de forma muy intensa. Se distinguen tres variantes según la duración de la carga o distancia.
 - Método de repeticiones largo. Duración entre 2 y 3 minutos, con una intensidad próxima a la velocidad de competición (aprox. 90%). El volumen total es bajo (3-5 repeticiones). Mejora la vía energética mixta aeróbica-anaeróbica. Entrenamiento de resistencia de media duración.
 - Método de repeticiones medio. Duración entre 45 a 60 segundos con una intensidad próxima a la velocidad de competición (95%). Mejora la vía energética anaeróbica láctica. Entrenamiento de resistencia de corta duración.
 - Método de repeticiones corto. Duración entre 20 a 30 segundos con una intensidad próxima a la velocidad de competición (95-100%). El volumen total es bajo (6-10 repeticiones). Mejora la vía energética anaeróbica aláctica. Entrenamiento de resistencia de corta duración.

El concepto de método fraccionado tiene una firme base fisiológica. Los investigadores han demostrado que los deportistas pueden ejecutar un esfuerzo considerable mayor si lo descomponen en series breves e intensas, dejando periodos de descanso o de reducida actividad entre series consecutivas de esfuerzo. Las principales variables que deben ajustarse individualmente para cada deportista son:

- Ritmo y distancia del intervalo de esfuerzo (carga e intensidad).
- Número de repeticiones y de series durante cada sesión de entrenamiento.
- Duración del intervalo de descanso (recuperación).
- Tipo de actividad durante el intervalo de descanso.
- Frecuencia de entrenamiento por semana.

7.2.3.3. MÉTODOS DE COMPETICIÓN Y CONTROL

Desarrolla exclusivamente la resistencia específica para cada deporte/prueba. El volumen de entrenamiento debe de calcularse de modo que corresponda con las características físicas, técnicas, psicológicas y tácticas del deporte en cuestión.

Se emplean distancias ligeramente menores (-10-20%) o mayores (+ 10-20%) si bien puede imitarse la distancia de la prueba fraccionándola en distancias más pequeñas. Estas posibilidades se utilizan mucho en natación y se conocen como series rotas o series simuladoras.

Este método se aplica como preparación directa para la temporada o bien en el periodo competitivo (diseño clásico) o en el mesociclo de realización (diseño contemporáneo). También se emplea como sistema de valoración o control debido a que sus resultados permiten interpretar el efecto del entrenamiento realizado. Las variantes del sistema de competición las observamos en la siguiente figura:

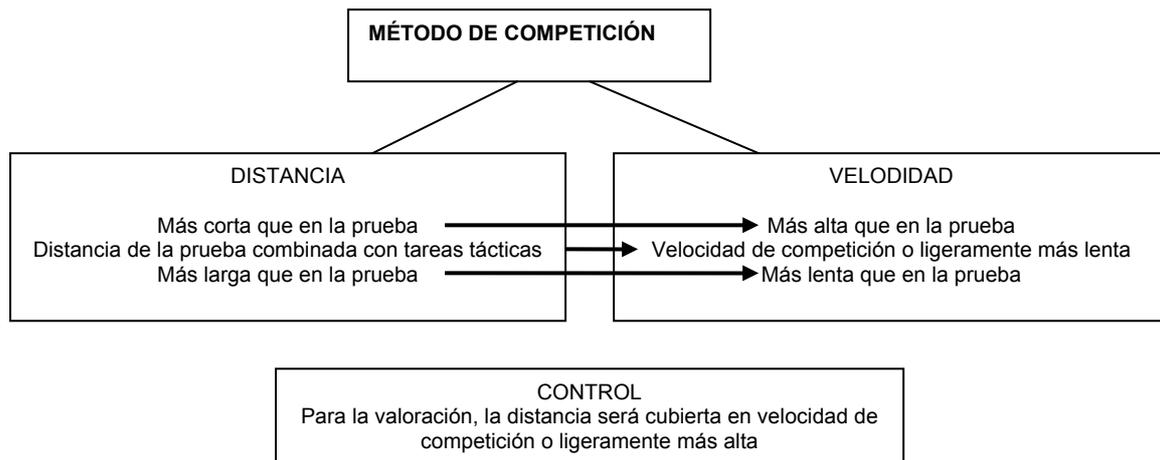


Figura 23. Variantes del método de competición. F. Navarro (1995).

7.2.4. EL ENTRENAMIENTO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE RESISTENCIA

El desarrollo de la resistencia no es una tarea sencilla debido a que en la mayoría de los deportes existen combinaciones de componentes aeróbicas y anaeróbicas. Por tanto, se deben de utilizar los diferentes métodos y variantes utilizados en el punto anterior para alcanzar esa adaptación compleja del organismo.

Las características de entrenamiento de los distintos tipos de resistencia los vamos a observar de manera esquemática en las siguientes tablas, F. Navarro, 1995

Tipo de Resistencia	Resistencia de Corta Duración (RCD)	
Objetivos	Mejora de la capacidad anaeróbica.	Mantenimiento o aumento de la capacidad aeróbica.
Métodos de entrenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - M. Repeticiones corto. - M. Repeticiones Medio. - M. competitivo con distancias inferiores (5-10%). - M. competitivo con distancias superiores (10%). - M. Interválico intensivo corto. 	<ul style="list-style-type: none"> - M. Continuo intensivo - M. Interválico extensivo largo

Tipo de Resistencia	Resistencia de Media Duración (RMD)	
Objetivos	Mejora de la capacidad aeróbica.	Aumento de la tolerancia al lactato (capacidad anaeróbica).
Métodos de entrenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - M. Continuo Intensivo. - M. Interválico extensivo largo. - M. Interválico extensivo medio. 	<ul style="list-style-type: none"> - M. Interválico extensivo corto - M. Interválico extensivo medio - M. Repeticiones Largo. - M. competitivo con distancias inferiores (20%).

Tipo de Resistencia	Resistencia de Larga Duración I (RLDI)	
Objetivos	Mejora de la capacidad aeróbica.	
Métodos de entrenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - M. Continuo Intensivo. - M. Interválico extensivo largo. - M. Interválico extensivo medio. - M. Continuo Variable. - M. Repeticiones Largo (3-8 min.). 	



Tipo de Resistencia	Resistencia de Larga Duración II (RLDII)
Objetivos	Mejora de la capacidad aeróbica.
Métodos de entrenamiento	- M. Continuo Intensivo. - M. Interválico extensivo largo. - M. Continuo Variable. - M. competitivo con distancias inferiores.

Tipo de Resistencia	Resistencia de Larga Duración III (RLDIII)
Objetivos	Mejora de la capacidad aeróbica.
Métodos de entrenamiento	- M. Continuo Extensivo. - M. Continuo Intensivo. - M. Interválico extensivo largo (3-15 min.). - M. Continuo Variable. - M. competitivo con distancias inferiores (50%).

Tipo de Resistencia	Resistencia de Larga Duración III (RLDIII)
Objetivos	Mejora de la capacidad aeróbica.
Métodos de entrenamiento	- M. Continuo Extensivo (superior a 2 h.). - M. Continuo Intensivo. - M. Continuo Variable.

7.2.5. PLANIFICACIÓN ANUAL DEL ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA

Según el modelo de planificación clásico propuesto por Matveyev (ver tema 7), Bompa (1983) propone las siguientes fases de la planificación en el entrenamiento de la resistencia.

PERIODO PREPARATORIO		PERIODO COMPETITIVO		PERIODO TRANSITORIO	
Sub. Prep. General	Sub. Prep. Especial	Sub. Precompetitivo	Sub. Competición principal	Reducción Entrenamiento	Descenso forma
Desarrollo de Resistencia General	Desarrollo de los fundamentos de la resistencia específica	Etapa de perfeccionamiento de la resistencia específica		Mantenimiento de la resistencia general	

Figura 24: Fases de la planificación del entrenamiento de la resistencia en el macrociclo. (Bompa, 1983).

I. Fase de desarrollo de la resistencia general.

Ya durante el período de transición y al comienzo del período de preparación, durante 1-3 meses, es preciso desarrollar la resistencia general, en relación con las características del deporte. Esta fase supone el predominio de contenidos del método continuo con intensidad moderada y un aumento progresivo del volumen de las cargas a medida que se adapta el deportista. El trabajo de resistencia se dirige hacia todas las partes del organismo e involucra a los grandes grupos musculares y el desarrollo del factor central (órganos centrales del aparato cardiorrespiratorio) principalmente.

II. Fase de desarrollo de los fundamentos de la resistencia específica.

Durante esta fase (de 3 a 5 meses de duración), tanto la resistencia aeróbica (de tipo específico) como la anaeróbica, deben ser entrenadas para lograr los niveles más elevados posibles.

En función de las características específicas del deporte practicado, se debe realizar un entrenamiento intenso y específico del tipo de resistencia que necesite la prueba (grupos musculares concretos, vía energética y duración del esfuerzo). Aquí el volumen alcanza altos



niveles y la intensidad está aumentando lo cual supone una fase muy dura dentro de la preparación.

Los métodos continuo y fraccionados (interválico y de repeticiones con los tiempos de duración de la prueba) son los que prevalecen durante esta fase.

III. Fase de perfeccionamiento de la resistencia específica.

En el período de competiciones se debe mantener y perfeccionar el trabajo específico. La selección de los métodos de trabajo depende de las características concretas del deporte y de las necesidades del deportista en este momento de la temporada.

Por término general, una alta intensidad es el parámetro de la carga objeto de énfasis, superando, muchas veces, incluso la propia velocidad de la competición.

Dentro del trabajo específico, la alternancia de intensidades facilita una correcta recuperación entre las sesiones de preparación, y permite alcanzar la forma óptima para las principales competiciones de este período.

IV. Fase de mantenimiento de la resistencia general.

En el período de transición los objetivos propuestos se basan en mantener unos niveles básicos de resistencia de tipo general.

7.3. LA FUERZA

7.3.1. INTRODUCCIÓN

Todas las actividades de los seres vivos son impensables sin la fuerza. El rendimiento deportivo se realiza especialmente con la intervención de determinada fuerza motriz.

La fuerza es la capacidad de vencer una resistencia por medio de la actividad muscular.

La fuerza se presenta de diferentes formas en el deporte. Sobre todo en:

- Fuerza máxima. Capacidad de un músculo o grupo de músculos de realizar una fuerza superior a la ordinaria. Por ejemplo: Levantamiento de peso. Aquí se trata de fuerza máxima que actúa contra una resistencia conocida (barra olímpica).
- Fuerza rápida (explosiva). Capacidad de un músculo o grupo muscular de acelerar una masa a la máxima velocidad. Ejemplo: salto de longitud.
- Fuerza resistencia. Capacidad de un músculo o grupo muscular de resistir al cansancio durante repetidas contracciones de los músculos, es decir, la duración de fuerza a largo plazo. Por ejemplo: el remo.

En la práctica la contracción muscular no se realiza casi nunca de forma única, como ya vimos en el primer nivel las contracciones pueden ser:

- Isotónica: hay un cambio de longitud de las fibras del músculo. Resistencia a vencer igual ó menor que la fuerza ejercida por nosotros.
 - Concéntrica: se da acortamiento de la longitud de la fibra muscular.
 - Excéntrica: alargamiento de las fibras musculares.
- Isométrica: no hay modificación de la longitud del músculo. La resistencia a vencer es igual ó mayor que la fuerza ejercida.
- Auxotónica. Mezcla de contracción isotónica e isométrica. La mayoría de los movimientos musculares suponen formas combinadas.

7.3.2. SISTEMAS Y MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA

7.3.2.1. AUTOCARGAS

Consiste en realizar ejercicios sencillos con el peso del propio cuerpo. Pueden realizarse sin ningún tipo de material (ejercicios a manos libres) o ayudándose de materiales que permitan



localizar mejor el esfuerzo (espalderas, barras fijas, escaleras horizontales, etc.). Es el sistema más básico del entrenamiento de fuerza, por lo que nos servirá de base para la utilización posterior de otros sistemas más complejos. Es idóneo para principiantes y uno de los mejores sistemas que podemos emplear en edades escolares (hasta los 14-16 años) por su facilidad de ejecución, su seguridad y los beneficios que proporciona a nivel general.

Se utiliza para mejorar la fuerza de base y la fuerza resistencia cuando se realizan muchas repeticiones de cada ejercicio.

Se varían los grupos musculares a trabajar eligiendo diferentes ejercicios para cada uno de ellos.

Características:

- ❑ Número de ejercicios por sesión: de 10 a 30.
- ❑ Número de repeticiones por ejercicio: en función del objetivo deseado de 6 a 30.
- ❑ Pausa entre ejercicios: de 20 seg. a 1 minuto. (en función del número de repeticiones, de la velocidad de ejecución, de la intensidad del ejercicio, etc.).

Podemos progresar en este sistema de entrenamiento:

- ❑ Aumentando el número de ejercicios a realizar por sesión.
- ❑ Disminuyendo el tiempo de pausa entre ejercicios
- ❑ Aumentando la dificultad de cada ejercicio. Disponemos de tres vías para ello:
 - Variando la situación de las palancas: de esta forma produciremos una mayor carga del peso corporal sobre la zona que hayamos elegido. Por ejemplo, en los ejercicios de "tierra inclinada" se descarga cierta cantidad de peso sobre los brazos, que aumenta a medida que el centro de gravedad va desplazándose hacia el punto de apoyo de las manos.
 - Aumentando el número de repeticiones a realizar en cada ejercicio (a más repeticiones, mayor incidencia en la fuerza resistencia).
 - Aumentando la velocidad y/o el ritmo de ejecución. A mayor velocidad de ejecución, mayor incidencia en la potencia.

7.3.2.2. SISTEMAS DE SOBRECARGAS

Se trata de utilizar otras cargas externas al propio cuerpo. Estas cargas pueden ser: materiales ligeros y aparatos sencillos, el peso del propio compañero, o el trabajo con grandes pesos (halterofilia, culturismo, etc.)

- ❑ Sistema de entrenamiento mediante aparatos sencillos y pequeñas cargas.

Se utilizan aparatos sencillos como balones medicinales, bancos suecos, colchonetas, chalecos lastrados, neumáticos, etc.

Al ser ligeros los pesos de estos objetos, pueden realizarse igualmente muchas repeticiones por cada ejercicio, mejorando la fuerza resistencia. Asimismo constituyen un estupendo complemento para el trabajo de la potencia, siempre que se busque la máxima velocidad en la ejecución de los ejercicios.

El número de ejercicios a realizar por sesión será de 12 a 20. En cuanto al número de repeticiones por ejercicio, duración de las pausas, etc., podemos seguir básicamente los mismos criterios indicados en el sistema de autocargas.

Es un método muy recomendable para la edad escolar.

- ❑ Sistema de entrenamiento por parejas.

Es un buen sistema de entrenamiento para trabajar la fuerza general de los grandes grupos musculares (piernas, tronco, tren superior), siendo al mismo tiempo un sistema divertido por lo que aconsejamos su uso en las edades escolares.

Se trata de utilizar al compañero/a (de igual o similar peso) para trabajar la fuerza de diferentes formas: como oposición, como resistencia, como sobrecarga, etc. En este último caso deberemos



tener un especial cuidado, pues el peso del/a compañero/a puede ser una carga idónea en algunos ejercicios, pero puede resultar una carga excesiva en otros.

Tipos de ejercicios a realizar en este sistema son:

- Ejercicios de empujes.
- Ejercicios de arrastre.
- Ejercicios de tracción.
- Ejercicios de transporte.
- Ejercicios de lucha.
- Ejercicios localizados de contra-resistencias: en este caso el/la compañero/a opone una resistencia controlada al movimiento que pretende realizar el ejecutante. Dicha resistencia ha de poderse vencer con un esfuerzo razonable y será proporcional durante todo el movimiento, evitando tirones bruscos. Se utiliza este método cuando queremos localizar el esfuerzo de forma más específica sobre determinados grupos musculares. Normalmente, el descanso entre ejercicios será el tiempo que utilice el compañero para realizar el ejercicio, actuando nosotros como resistencia.

□ Halterofilia.

Es un sistema de entrenamiento de cargas máximas y submáximas que oscilan entre el 80% y el 100% de las posibilidades del sujeto.

Al ser las cargas muy elevadas, se realizarán pocos ejercicios por sesión (5 a 8) y pocas repeticiones en cada ejercicio (de 1 a 3 cuando se trabaja con cargas máximas y de 5 a 8 cuando la intensidad es submáxima). La recuperación ha de ser total, sobre todo cuando se trabaje con intensidades máximas.

Su objetivo es el desarrollo de la fuerza máxima por lo que carece de interés para deportistas menores de 16 años.

Los ejercicios de halterofilia se pueden utilizar para el desarrollo de la potencia y su ejecución técnica se debería aprender antes de su utilización con cargas máximas y submáximas.

□ Culturismo o Body Building.

Es un sistema de entrenamiento de la fuerza que utiliza cargas submáximas y medias (60-85%).

El culturismo tiene dos fines: uno como deporte en sí, siendo su objetivo el máximo desarrollo muscular y otro, dentro de la preparación física, como sistema entrenamiento de la fuerza.

Según esta segunda finalidad, el culturismo puede ser un complemento ideal la preparación física de los deportistas bien formados, pero puede ser perjudicial utilizado con edades muy jóvenes.

7.3.2.3. CIRCUITO

El entrenamiento en circuito es un modo de entrenamiento que consiste en completar un recorrido de 6 a 12 estaciones o ejercicios (según la edad y el nivel de entrenamiento de los sujetos y el objetivo buscado).

Los ejercicios se organizarán de tal forma que no se trabajen los mismos grupos musculares en dos ejercicios seguidos y buscarán atender de forma armónica a todas las partes del cuerpo (miembro superior, tronco y miembro inferior).

Según como se organice el circuito se pueden trabajar todos los tipos de fuerza.

Por ser un sistema variado, motivante y fácil de organizar, que implica además un elevado porcentaje de autocontrol por parte del/a deportista, consideramos el trabajo en circuito especialmente interesante para deportistas jóvenes



ENTRENAMIENTO EN CIRCUITO							
CUALIDAD A DESARROLLAR	TIPO DE CARGAS	Nº DE EJERCICIOS	Nº DE REPETICIONES	TIEMPO DE RECUPERACIÓN ENTRE EJERCICIOS	VELOCIDAD DE EJECUCIÓN	Nº DE CIRCUITOS	TIEMPO DE RECUPERACIÓN ENTRE CIRCUITOS
FUERZA MÁXIMA	Máximas (80-100%)	5-8	1-5	máxima (5'-6')	Lenta	2-3	Máxima (6'-8')
POTENCIA (FUERZA EXPLOSIVA)	Medias (50-80%)	8-12	6-10	Media (2' 3')	Rápida	2-4	Media (alrededor de 5')
FUERZA RESISTENCIA	Ligeras (-50%)	8-14	12-30 (o más)	Apenas existe (10"-60")	Media-Lenta (aeróbica) Media-Rápida (Anaeróbica)	3-5	3'-5'
ACONDICIONAMIENTO FISICO GENERAL	Ejercicios variados intercalando ejercicios de flexibilidad, fuerza y activación cardiorespiratoria en general	10-12	10-15	Apenas existe (10"-60")	Media	3-5	3'-5'

7.3.2.4. MULTISALTOS

Es un sistema de entrenamiento que consiste en la reiteración de saltos combinados de forma variada o repetitiva.

Al sucederse de forma muy rápida las contracciones excéntricas (en la fase de caída del salto) con las contracciones concéntricas (en la fase de impulsión del salto), se obtiene una gran mejora de la potencia o fuerza explosiva del tren inferior.

Los saltos se pueden utilizar de muy diferentes formas:

- Altura.
- Longitud.
- Con distintos apoyos.
- Salvando obstáculos.
- Con diferentes posiciones de partida y de llegada.
- En cuesta arriba o abajo.
- En escaleras.

Los multisaltos son un sistema de entrenamiento estupendo también en las edades escolares, pues además mejoran considerablemente la coordinación. Sin embargo puede resultar un sistema bastante duro por lo que no debe abusarse de él, ya que ocasionaría problemas tendinosos y articulares. En cualquier caso hemos de evitar tanto los terrenos excesivamente duros (asfalto) como los excesivamente blandos (arena) pues tienen más posibilidad de producir lesiones.



7.3.2.5. MULTILANZAMIENTOS

Este es un sistema que consiste en la reiteración de lanzamientos de forma variada o repetitiva, que mejoran la potencia del tren superior y del tronco fundamentalmente, aunque también pueden utilizarse para el miembro inferior.

Normalmente se utilizan objetos ligeros, siendo los balones medicinales de diferentes pesos el medio ideal para el trabajo de lanzamientos. Según su ejecución pueden ser:

- En posición estática (de pie, sentados, tendidos, etc.).
- En movimiento (carrera, saltos, etc.).
- Con giro.
- Con uno o dos brazos (cuando se trabaje con un solo brazo, todos los lanzamientos que se realicen con un lado serán repetidos con el otro).
- En precisión.
- Variando el peso, la forma o el tamaño del objeto.
- Variando la técnica del lanzamiento

Los lanzamientos serán realizados siempre con la máxima intensidad (fuerza y velocidad) para conseguir el objetivo deseado.

Mejoran considerablemente la coordinación por lo que es también un sistema ideal para trabajar con jóvenes (con pelotas, picas, materiales alternativos -ligeros- en las primeras etapas, para posteriormente utilizar balones medicinales).

7.3.2.6. ISOMETRÍA

Sistema de entrenamiento basado en las contracciones isométricas, por lo que no existe movimiento en las articulaciones. Las contracciones son de corta duración (entre 4 y 6 segundos), realizadas con esfuerzo máximo y contra resistencias inamovibles. Las mejoras de fuerza son específicas del ángulo entrenado por lo que los ejercicios deben aplicarse en tres ángulos diferentes, siendo 45°, 90° Y 135° los más utilizados.

Es un sistema duro y aburrido y no debe aplicarse como sistema único de entrenamiento de la fuerza, sino que debe combinarse con otros sistemas dinámicos. Son inconvenientes de este sistema:

- Monotonía del entrenamiento.
- Influencia negativa sobre la flexibilidad y la coordinación.
- No mejora la vascularización del músculo.

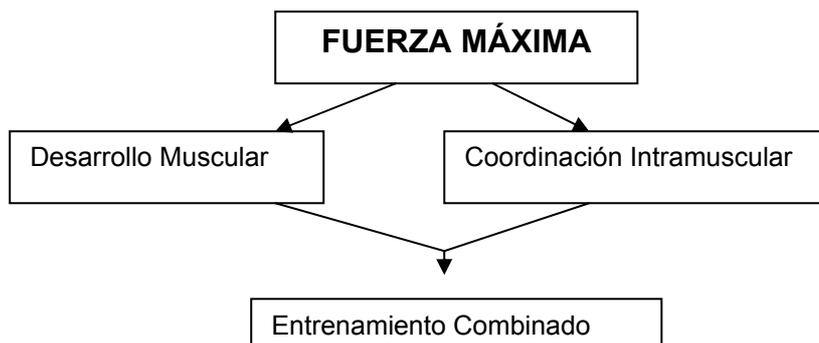
Sin embargo tiene también importantes ventajas:

- Es de gran utilidad en la recuperación de lesiones.
- Se puede aplicar muy fácilmente sin necesidad de aparatos.
- Es muy eficaz, pues en poco tiempo se mejora considerablemente la fuerza.
- Se puede aislar un músculo y entrenarlo específicamente.

7.3.3. EL ENTRENAMIENTO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE FUERZA

7.3.3.1. ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA MÁXIMA

La fuerza máxima se consigue por un lado a través de la hipertrofia muscular (entrenamiento de desarrollo muscular) y, por otro, a través de la mejora de la implicación sincrónica de numerosas unidades motoras (entrenamiento de la coordinación intramuscular). La combinación de estas dos posibilidades también se va aplicando (entrenamiento combinado).



□ Entrenamiento para el desarrollo muscular.

Se aplica más que nada en el acondicionamiento físico (en un 40-60%) y en el culturismo (en un 40-80%), y se presta principalmente para aumentar la sección transversal del músculo.

Además también constituye una de las medidas de entrenamiento de la fuerza dentro del entrenamiento de base y de perfeccionamiento en el marco del deporte de rendimiento, de alto rendimiento y rehabilitador.

La condición para un incremento de la sección transversal del músculo, son estímulos de duración suficiente, es decir, que se ha de trabajar con números elevados de repeticiones que sólo permiten, sin embargo, niveles de resistencia bajos o medianos. Los métodos de entrenamiento para el desarrollo muscular se describen en la tabla 2.

Parámetros de entrenamiento	Acondicionamiento físico, principiantes, buena figura, bienestar	Avanzados, deportistas de alto rendimiento
Nivel de carga (intensidad)	40-60% del máximo rendimiento actual en el ejercicio	60-85%
Repeticiones	12-8	10-5
Series	2-6	6-10
Descansos entre series	3-5 minutos	2-4 minutos
Velocidad de movimiento	Lento-continuo y sin interrupción	

Tabla 2. Métodos de entrenamiento para el desarrollo muscular. M. Grosser y H. Müller (1992).

□ Entrenamiento de coordinación intramuscular.

La persona no entrenada no es capaz de activar simultáneamente un número elevado de sus unidades motoras. Pero este efecto lo puede conseguir a través del entrenamiento de coordinación intramuscular. Este produce, en deportistas acostumbrados al entrenamiento de la fuerza, un incremento elevado y rápido de la misma. Se utilizan cargas máximas o submáximas que sólo permiten pocas repeticiones y una corta duración del estímulo.

Un requisito imprescindible para un incremento óptimo de la coordinación intramuscular es una sección transversal grande. Esto implica, en la práctica, para todos los deportistas que requieren un nivel elevado de fuerza explosiva basada en su fuerza máxima individual, que han de incrementar primero su fuerza máxima por vía de la sección muscular para luego mejorar su coordinación intramuscular.

En la tabla 3 observamos el método de entrenamiento para mejorar la coordinación intramuscular:

Parámetros de entrenamiento	Acondicionamiento físico, principiantes.	Avanzados, deportistas de alto rendimiento
Nivel de carga (intensidad)	NO APROPIADO	80-95/100%
Repeticiones		6-1
Series		6-10
Descansos entre series		3-5 minutos
Velocidad de movimiento		Continuo

Tabla 3. Métodos de entrenamiento para la mejora de la coordinación intramuscular. M. Grosser y H. Müller (1992).

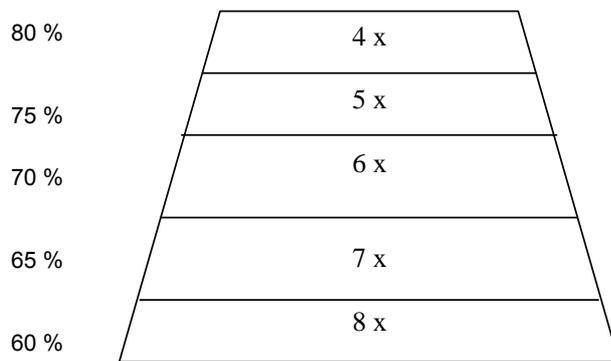
□ Entrenamiento combinado de la fuerza.

La base de este entrenamiento es la combinación de las dos posibilidades para incrementar de forma óptima la fuerza máxima (desarrollo muscular y coordinación intramuscular). El método adecuado es el llamado entrenamiento en pirámide.

En el entrenamiento en pirámide se entrena según cada objetivo con 5-8 ejercicios y 5-8 series por cada ejercicio y sesión de entrenamiento.

Los objetivos pueden ser, aumento de la fuerza a través de:

- La hipertrofia muscular inicial. Intensidades bajas y elevado número de repeticiones. Pirámide truncada.



- La coordinación Intramuscular. Intensidades superiores y menos repeticiones. Pirámide que acaba en punta o normal y pirámide doble.

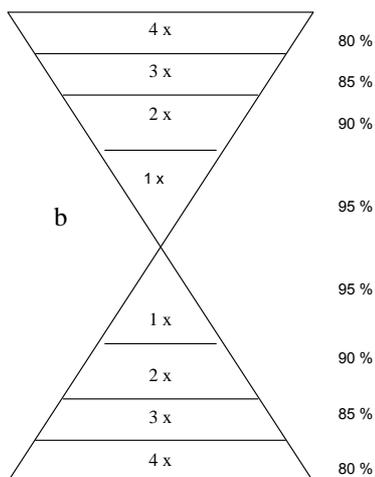
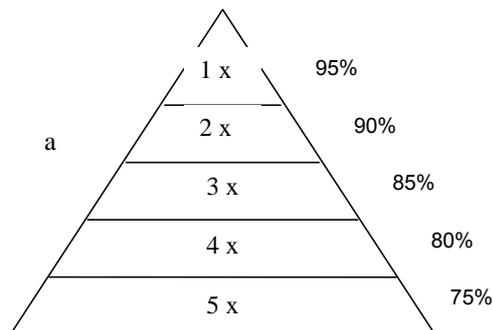


Figura 25. Ejemplos de entrenamiento en pirámide: a) Pirámide normal, b) pirámide doble



7.3.3.2. ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA- RESISTENCIA

La capacidad de fuerza-resistencia es una característica combinada de las capacidades de fuerza y de resistencia.

Se ofrecen las siguientes medidas de entrenamiento:

- ❑ Entrenamiento de desarrollo muscular y de coordinación intramuscular,
- ❑ entrenamiento de la capacidad aeróbica y,
- ❑ métodos mixtos de entrenamiento tales como los que se representan en la tabla 13.

Método	Parámetros de entrenamiento	Acondicionamiento físico, principiantes.	Avanzados, deportistas de alto rendimiento
Entrenamiento en fases o complejo de movimientos específico-deportivos con cargas adicionales.	Nivel de carga (intensidad)	20-30%	30-60%
	Repeticiones	30-20	100-20
	Series	2-4	4-10
	Descansos entre series	1-2 minutos	1 minuto
	Velocidad de movimiento	Lentamente	
Entrenamiento en circuito	Nivel de carga (intensidad)	6-12, cada una tratando otro grupo muscular	
	Duración de la carga	20 segundos	40-60 seg.
	Descansos entre estaciones	40-80 seg.	20-40 seg.
	Series	1-3	3-6
	Descansos entre series	3-5 minutos	2-3 minutos

Tabla 4. Métodos de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza-resistencia. M. Grosser y H. Müller (1992).

7.3.3.3. ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA EXPLOSIVA

Muchos deportes como por ejemplo el atletismo, deportes de lucha, esquí, etc. se basan en movimientos que se han de realizar con un fuerte impulso de fuerza en un tiempo determinado.

Para realizar estos movimientos rápidos, se requiere una velocidad muy alta de contracción (frecuencia) de las fibras blancas de contracción rápida y también secuencias altas de reclutamiento (coordinación intramuscular). La condición para ello es una óptima coordinación de aquella musculatura que es decisiva para el éxito del movimiento en cuestión (coordinación intermuscular). Además influye en muchos de estos movimientos rápidos el llamado ciclo de estiramiento-acortamiento, de manera que la capacidad reactiva muscular también adquiere importancia.

Estas componentes se desarrollan a través de las siguientes medidas de entrenamiento:

- ❑ Primero se ha de desarrollar la fuerza máxima individualmente, que consiste en el correspondiente incremento de la sección transversal del músculo y de la coordinación intramuscular.
- ❑ A continuación de las medidas para entrenar la fuerza máxima, sobre todo para la mejora de la coordinación intramuscular, deberían aplicarse métodos de entrenamiento que desarrollen en su totalidad una fuerza explosiva óptima. Estos métodos los observamos en la tabla 5.

Método, forma de entrenamiento	Efecto de adaptación	Parámetros de entrenamiento	Avanzados, deportistas de alto rendimiento	Principiantes, forma física
Entrenamiento de potenciación muscular	Hipertrofia de las fibras musculares blancas, mejora del abastecimiento local, velocidad de contracción	Intensidad Tiempo de carga Series Descansos entre series Velocidad de movimiento	30-50 % 20-40 seg. 3-5 3 minutos Lo más rápidamente posible	20-30 % 10-15 seg. 1-2 5 minutos
Entrenamiento de la fuerza explosiva	Coordinación intramuscular, velocidad de contracción	Intensidad Tiempo de carga Series Descansos entre series Velocidad de movimiento	0-60 % 5-6 2-6 2 min. Explosivamente	No apropiado
Entrenamiento de la fuerza reactiva	Capacidad reactiva muscular, coordinación intramuscular, velocidad de contracción	Intensidad Tiempo de carga Series Descansos entre series Velocidad de movimiento	Hasta 150% 6-10 2-6 2 min. Explosivamente	No apropiado
Entrenamiento de la velocidad específico-deportiva	Velocidad de contracción, coordinación intermuscular (técnica)	Intensidad Tiempo de carga Series Descansos entre series Velocidad de movimiento	Sólo con el propio peso corporal o bien con el peso del aparato competitivo (a veces también más ligero) 6-10 6-10 2-3 min. Lo más rápidamente posible	6 3-6 3-5 min.

Tabla 5. Métodos de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza explosiva. M. Grosser y H. Müller (1992).

Lo importante de estas medidas de preparación es que todos los ejercicios de entrenamiento para mejorar o mantener la fuerza explosiva estén adaptados a los movimientos de la modalidad competitiva; ello implica que el gesto competitivo ha de predominar o bien que todos los movimientos parciales o imitativos han de ir en la misma dirección de movimiento que en la competición con respecto al desarrollo e implicación de músculos.

Las diferentes formas para el entrenamiento de la fuerza reactiva las observamos en la tabla 6.

Formas motrices parecidas a la modalidad deportiva	Repeticiones	Series
Salto pliométrico (desde diferentes alturas)	10	3-5
Ejercicios de salto (saltos caminando, en cuclillas, a la pata coja)	10	3-5
Salto con una o dos piernas	30	3
Carrera de saltitos	50	3

Tabla 6. Formas de entrenamiento de la fuerza reactiva. M. Grosser y H. Müller (1992).



7.3.3.4. DISEÑO CORRECTO DE LOS DESCANSOS Y DE LAS MEDIDAS DE REGENERACIÓN

Los procesos metabólicos en el entrenamiento muscular afectan ante todo a las vías anaeróbico-alactácida y anaeróbico-lactácida de aporte energético. A menudo no se produce ácido láctico en estos procesos. Para restaurar la fosfocreatina necesaria para la resíntesis de ATP después de un esfuerzo suelen bastar 30-90 seg. en caso de una buena capacidad aeróbica de base, de forma que este tiempo es suficiente para el diseño de los descansos entre las diferentes series que se han de entrenar (este tiempo se aumenta en principiantes). Un principiante ha de dejar pasar como mínimo dos días entre las sesiones de entrenamiento, para una persona altamente entrenada son suficientes 6-24 horas.

	Tiempos de regeneración entre las series	Tiempo de regeneración entre sesiones de entrenamiento
Principiantes	2-5 minutos	12-18 horas
Deportistas de rendimiento y de alto rendimiento	1-2 minutos	3-6 horas

Tabla 7. Posibles tiempos de regeneración después de cargas de fuerza (Ehlenz et al, 1987).

Tiempos válidos para una regeneración del 90%; una regeneración completa dura en parte mucho más. Por ejemplo, en los principiantes, después de una sesión de entrenamiento pesado, hasta 84 horas.

Las medidas regenerativas importantes son:

- Inmediatamente después de un entrenamiento muscular: ejercicios de estiramiento.
- Alimentación correcta.
- Masajes, baños de relajación,...

7.3.4. LA PLANIFICACIÓN ANUAL DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA

Bompa (1983) sugiere el transcurso de las siguientes fases durante los períodos de la temporada para el entrenamiento de la fuerza:

PERIODO PREPARATORIO		PERIODO COMPETITIVO			PERIODO TRANSITORIO	
Sub. Prep. General	Sub. Prep. Especial	Sub. Precompetitivo	Sub. Competición principal		Reducción entrenamiento	Descenso Forma
Etapa de construcción de la fuerza	Desarrollo de la fuerza máxima	Conversión de la fuerza máxima en fuerza específica	Mantenimiento de la fuerza específica	Cese del entrenamiento	Etapa de mantenimiento de la fuerza general	

Figura 26. Fases de la planificación del entrenamiento de la fuerza en el macrociclo (Bompa, 1983).

I. Fase de construcción

Su objetivo es el desarrollo general de los fundamentos de la fuerza, la prevención de lesiones y la construcción de una sólida base que prepare para las fases siguientes. Supone el trabajo de todos los músculos, la preparación del sistema muscular y articular mediante diferentes ejercicios, tipos de contracción y diversos contenidos de entrenamiento, generalmente poco intensivos. La carga de trabajo oscilará entre débil y media, debiendo ser incrementada progresivamente. Es una etapa de predominio del volumen y del trabajo de fuerza resistencia con carácter general.

Dura entre 2 y 4 semanas, excepto en los jóvenes y aquellos que no tienen una buena base de entrenamiento de la fuerza y necesitan más de este tipo de trabajo.

II. Fase de desarrollo de la fuerza máxima

Un buen nivel de fuerza máxima influye en el logro de fuerza veloz o fuerza resistencia, o ambas,



de modo eficaz, lográndose altos resultados gracias a ella. El objetivo de esta fase es el desarrollo de la fuerza máxima en el mayor nivel posible acorde con la capacidad del deportista. Se realizará primero una fase de desarrollo muscular y luego otra de coordinación intramuscular.

Duración de 1 a 3 meses dependiendo del deporte y de las necesidades del deportista.

III. Fase de conversión en fuerza específica del deporte

Su objetivo es la conversión gradual de la fuerza máxima en la fuerza específica necesaria en el deporte (fuerza veloz, fuerza resistencia, o ambas en los porcentajes adecuados para el deporte practicado).

Esto se logra aplicando el método adecuado para el tipo de fuerza requerida, junto con el uso de métodos de entrenamiento de la fuerza específicos del deporte elegido. En aquellos deportes donde la fuerza veloz o la fuerza resistencia es el componente dominante de fuerza, el método apropiado de desarrollo de ese tipo de fuerza específica debe prevalecer en el entrenamiento. Si ambos tipos de fuerza son requeridas, el tiempo dedicado y los métodos elegidos para desarrollarlas necesitan reflejar la relación óptima entre ellas.

Un programa de entrenamiento de la fuerza específica ha de ser desarrollado en conjunción con las capacidades condicionales determinantes y preferentes del deporte seleccionado. Para ello, los ejercicios elegidos deben simular los planos, dirección y ángulos específicos en los cuales son realizados los gestos técnicos, involucrando los principales músculos agonistas que intervienen en los mismos.

Duración de 2 a 4 meses, con recordatorios de fuerza máxima, para que su nivel y el de fuerza específica no descendan al final del período de competiciones.

IV. Fase de mantenimiento de la fuerza específica

Su objetivo es el mantenimiento de los niveles de fuerza específica alcanzados durante las fases previas. El programa a seguir durante esta fase, que abarca 3-6 semanas, está en función de los requerimientos específicos del deporte, los cuales determinan la relación entre los diferentes tipos de fuerza a entrenar.

El entrenamiento supone pocas sesiones semanales con programas específicos, dependiendo del nivel del deportista y de la importancia de la fuerza en su especialidad. Considerando los objetivos del período de competiciones (competir, descansar y trabajo específico únicamente), el tiempo destinado al mantenimiento del nivel de fuerza es secundario.

Mediante pocos (2-4) ejercicios por sesión dedicados a los músculos primordiales en la especialidad, bastará para mantener el nivel logrado previamente.

V. Fase de competición

El entrenamiento de la fuerza debe cesar 5-7 días antes de las principales competiciones de la temporada para permitir lograr buenos resultados. Esto se debe a la necesidad de llegar descansado a las competiciones y evitar el riesgo de lesiones, además de minimizar la interacción negativa del entrenamiento de fuerza en la cualidad de la técnica específica.

VI. Fase de mantenimiento del nivel de fuerza general

A realizar durante el período de transición con el objetivo que indica su denominación.

La duración de estas fases del entrenamiento de la fuerza variará en dependencia de:

- La edad del deportista: a menor edad, más trabajo genérico de construcción.
- El sexo: la entrenabilidad de las deportistas es individual, existiendo mayor variación en los hombres, en función de su tasa basal de testosterona.
- Se recomienda ciclos de trabajo más cortos de duración, de 4-8 semanas (Gorostiaga, 1990).
- El nivel o experiencia del sujeto: cuanto menor sea, más debe predominar el entrenamiento general de construcción.
- El tipo de deporte: en especialidades de corta duración y alta intensidad (velocidad, saltos, etc.) será preciso un mayor desarrollo de la fuerza máxima, mientras que en deportes de larga duración (resistencia aeróbica) se necesita preferentemente fuerza resistencia específica y un menor nivel de fuerza máxima.



7.4. LA VELOCIDAD

7.4.1. INTRODUCCIÓN

En el deporte, la velocidad es la capacidad de:

- ❑ ejecutar los movimientos cíclicos y/o acíclicos que se oponen a resistencias diferentes a velocidad máxima.
- ❑ Reaccionar en el menor tiempo posible a un estímulo o señal.

Por tanto, en la práctica se puede subdividir la velocidad en:

- ❑ Velocidad de Reacción. Es la capacidad de reaccionar en el menor tiempo posible. Distinguimos entre:
 - Reacciones simples. Muy importante el tiempo de reacción y el tiempo de latencia. Ejemplos: salida de parado, salida ante un estímulo sonoro,....
 - Reacciones selectivas. Muy importante la capacidad de anticipación. Ejemplos: en tenis de mesa, en boxeo, en esgrima,...
- ❑ Velocidad cíclica. Es la capacidad de ejecutar movimientos cíclicos repetidos continuamente a diferentes niveles de resistencia con la velocidad individual más elevada posible.
- ❑ Velocidad acíclica. Es la capacidad de realizar movimientos aislados a la mayor velocidad posible contra resistencias variables.

7.4.2. SISTEMAS Y MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE LA VELOCIDAD

Como acercamiento actual a los métodos de entrenamiento más usados, describimos los siguientes:

7.4.2.1. DESARROLLO DE LA VELOCIDAD DE REACCIÓN

Para el desarrollo de la velocidad de reacción, utilizaremos situaciones deportivas específicas, que a través de la repetición, incrementarán los automatismos, la confianza y la adecuación de la respuesta a los estímulos que se presenten. Se utilizarán, de igual modo, reacciones generales y específicas a estímulos diversos, extraídos del propio entrenamiento con implementos. Ej.: trabajos con bolas de papel, goma espuma, goma, cuero, etc., actuando sobre reacciones de adaptación a caídas de los móviles, variando alturas, distancias, formas de pasar, etc.

Debemos considerar que *la velocidad de reacción se incrementa por la mejora de la fuerza pura, por la depuración de la técnica de movimiento, así como por el trabajo de la atención y la concentración*. Por ello, trataremos siempre de focalizar la atención del deportista, así como proponer tareas motivantes y que: supongan un reto.

Para el entrenamiento y desarrollo de la velocidad de aceleración y máxima velocidad alcanzables, trataremos de incidir en los aspectos referidos a los componentes nerviosos (coordinación, desplazamiento cíclico, etc.), así como los componentes musculares a través de la mejora de la fuerza dinámica.

7.4.2.2. DESARROLLO DE LOS COMPONENTES NERVIOSOS

Para *el trabajo de los componentes nerviosos* se usan las progresiones en longitud y frecuencia o técnica mixta; las progresiones en escala; las progresiones con mantenimiento de la velocidad; las pasadas o lanzamientos corridos; las carreras lanzadas; las acciones con variaciones de la velocidad; las salidas con aceleraciones cortas o largas; la velocidad asistida, las carreras en declives (cuesta abajo) u ejercicios auxiliares. Se resumen a continuación:



Progresiones
Objetivos: Acrecentar paulatinamente la velocidad. Mejorar la fase de aceleración. Incrementar la conjunción nervio-músculo.
Trabajo: Se trabaja sobre distancias (D) de 60 m - 80 m - 100 m. Se incrementa la velocidad hasta intensidades máximas y submáximas.
Variantes: En la longitud de los pasos En la frecuencia de los pasos Mixta (en longitud y frecuencia).

Progresiones en escala
Objetivos: Aceleración y mantenimiento de la velocidad.
Trabajo: La velocidad se incrementa por trechos y se mantiene. Se aumenta, se mantiene, se aumenta, se mantiene...

Progresiones con mantenimiento de la velocidad
Objetivos: Aceleración y mantenimiento de la máxima velocidad.
Trabajo: Se progresa hasta alcanzar la máxima velocidad y se mantiene. Se trabaja sobre distancias de 60, 80 Y 100 m, realizando trechos de mantenimiento de la máxima velocidad sobre distancias de 20, 30 Y 40 m.

Pasadas o lanzamientos corridos
Objetivos: Alcanzar la máxima velocidad.
Trabajo: Consiste en realizar desplazamientos sobre trechos cortos a velocidad uniforme. Se trabaja sobre distancias de 20, 30, 40 y 50 m.

Las carreras lanzadas
Objetivos: Alcanzar la velocidad máxima.
Trabajo: Consiste en recorrer un trecho a máxima velocidad con un impulso previo. Se cronometra el trecho de mayor velocidad. Se trabaja sobre distancias de 20, 30, 40 y 50 m.

Acciones con variación de la velocidad
Objetivos: Variar la actividad neuromuscular
Trabajo: Consiste en variar la velocidad de desplazamiento en trechos cortos.
Variantes: Sobre 100 m, realizar 15 m de trote, 5 pasos a elevada velocidad, trote, aceleración de 5 pasos, etc. hasta completar la distancia. Idem al anterior, pero con entradas de 3, 5, 7, 9 pasos o bien a la inversa, 9, 7, 5, 3 pasos. Sobre una distancia de 100 m, 150 m, 200 m, se realizan cambios de velocidad sobre trechos de 20 ID 25 m a máxima velocidad. En la desaceleración se debe intentar mantener alta la velocidad (70% 80%). Sobre una distancia de 100 m - 150 m, se fracciona por trechos de 30 m. Se acelera hasta el 100% el primer trecho, y luego se "flota" 30 m, intentando mantener la velocidad al máximo (evitar la desaceleración). Se "conecta" y "desconecta" hasta cumplir la distancia elegida.

Velocidad asistida
Objetivos: Consiste en realizar trechos cortos aligerando la situación del velocista, para que éste desarrolle per-velocidad.
Trabajo: Correr viento a favor. Correr en pendientes descendientes (3 y 5 grados). Correr tras pantalla Correr traccionado por bandas elásticas.



Las carreras en declives
Objetivos: Alcanzar la velocidad de acción máxima.
Trabajo: Consiste en realizar carreras lastradas, progresiones, variaciones de velocidad, etc. En terrenos con pequeños declives (menos de 5 grados)

7.4.2.3. DESARROLLO DE LOS COMPONENTES MUSCULARES

Para el trabajo de los componentes musculares se usan las acciones sobre el desarrollo de la fuerza explosiva (sobrecargas), poco útiles con jóvenes, tan sólo prácticas con las acciones con el propio cuerpo. La utilización de multisaltos, en altura o en distancia, las cuestas ascendentes, los arrastres, etc.

Se resumen a continuación:

Ejercicios de sobrecarga
Objetivos: Incremento de la potencia (Fuerza veloz, Fuerza elástica, Fuerza explosiva).
Trabajo: Carga: 30% a 50% de 1 RM; velocidad: máxima posible; número de repeticiones: 6, 8, 10 x series; duración: 6-10 seg.; pausa: completa (entre 3 y 5 min.).

Multisaltos
Objetivos: Incremento de la potencia a través del uso contráctil de la musculatura de carácter repetido.
Trabajo: Trabajo de saltos repetidos horizontales largos (potencia) y cortos (fuerza explosiva). Trabajo de saltos repetidos verticales de fuerza elástica-detente. Trabajo de saltos repetidos pliométricos de fuerza explosiva, reactiva, balística.

Cuestas ascendentes
Objetivos: Aumento de la fuerza muscular.
Trabajo: Ascensos de pendientes, corriendo, saltando o realizando skipping. Cortas: distancia: 30-40 m. Inclinación: 15-20%. Largas: distancia: 60-150 m. Inclinación: 12-16%.

Arrastres
Objetivos: Aumento de la fuerza muscular.
Trabajo: Consiste en correr "arrastrando", "tirando" de un carrito o similar: Distancia: 30-60 m. Intensidad: máxima. Repeticiones: 6-10 repeticiones (hasta 300 m). Resistencia: 10-20 Kg. (disminuir hasta un 20% de velocidad).

7.4.2.4. CONTENIDO DE LA PLANIFICACIÓN

Deberemos atender a aspectos referenciales que otorgarán un valor importante al desarrollo y entrenamiento de la velocidad, a través de la búsqueda concreta y planificada de las acciones.

Para ello, se pondrá atención a:

- Técnica de la carrera.
- Zancada y frecuencia óptima.
- Salidas y aceleraciones.

- Fuerza explosiva y elástica.
- Capacidad y potencia anaeróbica aláctica.
- Capacidad y potencia láctica.
- Potencia aeróbica.

7.4.2.5. PRINCIPIOS METODOLÓGICOS DEL ENTRENAMIENTO DE LA VELOCIDAD

Deberemos atender a:

- La intensidad del ejercicio debe escogerse de tal modo que alcance niveles muy elevados, indispensables para el desarrollo de la velocidad.
- La duración del ejercicio no debe disminuir a causa de la aparición de la fatiga.
- El efecto acumulativo del entrenamiento produce fatiga relativamente pronto, el volumen del ejercicio debe estar limitado entre 5 y 10 repeticiones, por unidad de entrenamiento. No se debe desarrollar velocidad en estado de fatiga.
- La distancia óptima se determina según el objetivo del entrenamiento. Si se trata de promover la capacidad de aceleración, es preciso escoger una distancia que corresponda al nivel de rendimiento del velocista en este ámbito (sobre 35-35 m); si se desea trabajar la velocidad máxima, se alcanza aproximadamente entre 20 y 45 m, por lo que habrá que correr más o menos esta distancia tras una salida lanzada.
- Todo entrenamiento de velocidad debe efectuarse en un estado óptimo de calentamiento.

7.4.3. PLANIFICACIÓN ANUAL DEL ENTRENAMIENTO DE LA VELOCIDAD

Dependiendo del tipo de deporte (de equipo o individual), nivel del sujeto, calendario de pruebas, etc.; Bompa (1983) sugiere las siguientes fases en la periodización del entrenamiento de la velocidad.

PERIODO PREPARATORIO		PERIODO COMPETITIVO		PERIODO TRANSITORIO	
Sub. Prep. General	Sub. Prep. Especial	Sub. Precompetitivo	Sub. Competición principal	Reducción entreno	Descenso forma
Creación de base aeróbica	Creación de base anaeróbica	Desarrollo de los fundamentos de la velocidad	Perfeccionamiento de la velocidad específica		

Figura 27: Fases de la planificación del entrenamiento de la velocidad en el macrociclo (Bompa, 1983).

I. Fase de creación de una base aeróbica

En la primera parte del período preparatorio se necesita construir una sólida base aeróbica que posibilite posteriormente recuperarse de forma rápida del intenso trabajo específico y mantener las altas intensidades que éste requiere.

Para ello pueden utilizarse tanto los métodos continuo como fraccionados (interválicos) e incluso la práctica de otros tipos de deportes.

II. Fase de creación de una base anaeróbica

En la segunda parte del mismo período, se debe construir una base anaeróbica, más cercana a las especificidades de la velocidad. Ello se realiza incorporando progresivamente medios de entrenamiento más específicos; similares al tipo de trabajo de velocidad necesario en el deporte, mediante el fartlek y el entrenamiento interválico y de repeticiones. También deben emplearse medios específicos del deporte practicado.



III. Fase de desarrollo de los fundamentos de la velocidad

La fase de desarrollo de los fundamentos de la velocidad supone la construcción acentuada de las capacidades de reacción, aceleración, velocidad máxima y resistencia a la velocidad, mediante un trabajo intensivo y específico.

Al aproximarse el período de competiciones, el entrenamiento comienza a ser cada vez más intenso y especializado, aumentando la participación en pruebas específicas.

Una alta especificidad del entrenamiento, en los métodos y ejercicios a realizar, debe prevalecer durante esta fase.

IV. Fase de desarrollo y perfeccionamiento de la velocidad específica

Durante el período de competiciones, los medios de entrenamiento específicos desarrollan no sólo la velocidad específica, sino también la capacidad de reacción, la agilidad, y otras capacidades requeridas en las pruebas de velocidad. La intensidad del entrenamiento es muy elevada como consecuencia de este tipo de trabajo y por la participación en las competiciones.

Aunque los ejercicios específicos del deporte elegido deben prevalecer, no debe olvidarse la práctica de medios generales de entrenamiento con el objetivo de favorecer la relajación y la necesidad de incluir sesiones de descanso activo. La correcta relación entre estos tipos de actividades pretende disminuir el estrés y el esfuerzo del trabajo específico y previene la aparición de posibles lesiones.

Durante el período de transición normalmente no se entrena esta capacidad condicional (velocidad) de forma expresa, dadas las características de esta fase de la temporada.

7.5. LA FLEXIBILIDAD

7.5.1. INTRODUCCIÓN

La flexibilidad ha sido definida de forma unánime como la capacidad de amplitud máxima en un movimiento y en una articulación determinada.

El perfeccionamiento de la flexibilidad debe adaptarse a las exigencias de cada especialidad deportiva, puesto que una musculatura elástica permite aprovechar mejor la energía del músculo y lo hace más resistente a las lesiones.

Hay dos factores anatómicos determinantes en la flexibilidad:

- La elasticidad muscular.
- La movilidad articular.

Asimismo, como ya vimos en el primer nivel de esta área, hay muchos otros factores que pueden determinar los niveles de flexibilidad y que escapan al control del individuo, como son la edad, el sexo, las costumbres sociales,...

7.5.2. SISTEMAS Y MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE LA FLEXIBILIDAD

DINÁMICOS Ejercicios en los que hay movimiento		ESTÁTICOS Se gana una posición y se mantiene durante un tiempo determinado. No hay movimiento.		MIXTOS
ACTIVA El ejercicio es realizado por la propia acción muscular, mediante la cual se busca alcanzar amplitudes máximas. Lanzamientos y rebotes.	PASIVA Es el movimiento conseguido por aplicación de fuerza externa que se suma a la acción de la propia fuerza muscular. Las fuerzas suplementarias, compañero, la propia fuerza muscular, y la ayuda de implementos como: picas, balones medicinales, espalderas,... aceleran la inercia del movimiento.	ACTIVA La posición mantenida se consigue con la propia fuerza muscular.	PASIVA La posición mantenida se consigue con la propia fuerza muscular a la que se suma una fuerza auxiliar (un compañero).	MÉTODO DE SOLVEBORN 1ª <u>Tensión Isométrica</u> : Tensión isométrica de la musculatura que se desea elongar, 10-30 seg. 2ª <u>Relajación</u> : Relajar totalmente el músculo, 2-3 seg. máximo. 3ª <u>Estiramiento</u> : estirar suavemente, lo máximo posible sin sentir dolor y mantener de 10-30 seg.
		ESTIRAMIENTO FACILITADO DE BOB ANDERSON		

7.5.2.1. LOS MÉTODOS DINÁMICOS

La elongación muscular es de breve duración, alternándose fases de estiramiento y de acortamiento muscular.

- Estiramiento balístico (lanzamientos): consiste en un movimiento rápido y brusco en el cual una parte del cuerpo se lleva a sus límites fisiológicos. Las investigaciones han demostrado que es efectivo para desarrollar la flexibilidad. Sin embargo, los argumentos en contra de la utilización de los estiramientos balísticos son tan importantes que es recomendable no abusar. Estos son:
 - Cuando un músculo y su tejido conectivo de sostén son estirados con rapidez, no se da el tiempo adecuado para la *adaptación*.
 - El estiramiento balístico puede traducirse en *lesión*. Si un tejido es estirado con demasiada rapidez, puede sufrir una distensión o ruptura.
 - Si el estiramiento es rápido y brusco se activa el *reflejo miotático de estiramiento*. Que es una acción refleja que provoca la contracción del mismo. Como consecuencia de ello aumentará la tensión muscular, haciendo más difícil el estiramiento de los tejidos conectivos. Para que el estiramiento sea más efectivo, los elementos contráctiles deben estar totalmente relajados.

No obstante, un argumento de peso nos indica la ventaja de la utilización de este tipo de estiramiento, siempre y cuando, como se ha comentado, no se abuse de ellos y se realicen de manera correcta. Esta ventaja es:

- Se trata de un estiramiento muy apropiado en términos de especificidad. Se puede localizar de manera clara la musculatura a estirar y de una manera específica con



relación a la especialidad deportiva que se practica. La mayoría de los movimientos son balísticos por naturaleza y en muchas acciones (lanzamientos, chut,...) se produce un estiramiento rápido. Platonov recomienda ganar flexibilidad con métodos pasivos y especificarla con métodos activos (sin abusar de ellos).

- Estiramiento con rebotes: consiste en, una vez se llega a la posición de estiramiento, realizar pequeños rebotes de forma repetitiva, en los cuales alternan fases de estiramiento y acortamiento muscular de corta duración. Los argumentos en contra y a favor de este tipo de estiramientos son los mismos que en el estiramiento balístico.

7.5.2.2. LOS MÉTODOS ESTÁTICOS

La elongación muscular es mantenida durante un cierto tiempo. Las técnicas actuales trabajan este tipo de flexibilidad con el fin de evitar el reflejo miotático y mejorar la adaptación tisular y neurológica.

- Estiramientos analíticos manuales: requieren un amplio conocimiento de la anatomía muscular por parte de la persona que los aplica. En esta técnica intervienen dos personas: una que realiza el estiramiento y la otra que lo experimenta. La primera coloca de forma correcta y específica los distintos segmentos corporales del individuo que recibe el estiramiento y realiza los estiramientos analíticos de forma pasiva. Existen unos principios de aplicación tales como respetar la fisiología articular y las amplitudes articulares fisiológicas, hay un calentamiento previo y una etapa preparatoria que corresponde a la colocación del músculo en un estado de preestiramiento; se deben respetar los distintos tiempos de estiramiento y la regla del no dolor. En la realización de la técnica son importantes la posición y las presas de la persona que realiza el estiramiento y la posición de la persona que recibe el estiramiento.

Estiramientos pasivos-estáticos

- Stretching de Bob Anderson: Busca, a través de la práctica de estiramientos pasivos prolongados -de 10 segundos a 1 minuto-, adquirir una mayor flexibilidad, una mayor amplitud de movimientos. El propio peso del cuerpo o bien un compañero es lo que se utiliza para la puesta en tensión de los grupos musculares. En esta técnica hay dos fases un estiramiento relajado (*easy stretch*) y un estiramiento evolucionado (*developed stretch*). Se parte del estiramiento fácil, se mantiene una actitud relajada y se aguanta esta posición entre 10 y 30 segundos. En esta posición la tensión debe disminuir paulatinamente. De no sentir esa sensación se debe disminuir la tensión hasta encontrar un grado de tensión cómodo. De esta manera se consigue reducir la rigidez muscular y preparar los músculos para el estiramiento evolucionado. El estiramiento evolucionado consiste en aumentar ligeramente el alargamiento y mantener la posición. En ningún momento se debe llegar al "estiramiento drástico". Es conveniente realizar repeticiones, así se notará cómo disminuye la tensión. La tensión debe ser relajada, controlada, rítmica y lenta. Es un método muy divulgado.

7.5.2.3. LOS MÉTODOS MIXTOS

La distensión de la musculatura se realiza por procesos neurofisiológicos, utilizando los reflejos miotático o de estiramiento, inervación recíproca y el reflejo miotático inverso, de esta forma se aprovecha la obstaculización postisométrica y el impedimento recíproco de los antagonistas.

- Método de Sölvebornd. Esta técnica consiste en el encadenamiento de una primera fase de contracción de 10 a 30 seg., una segunda de relajación corta de 5 a 6 segundos y una última de estiramiento fácil de 10 a 30 segundos.
- Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP). Fue formulada y desarrollada en un principio como un procedimiento de terapia física para la rehabilitación de pacientes. En la actualidad, algunas de sus técnicas son utilizadas como métodos nuevos y avanzados para el desarrollo de la flexibilidad.
 - El objetivo buscado es la prevención de accidentes musculares y la consecución de la máxima movilidad por alargamiento muscular.
 - Para que un músculo no se defienda durante el alargamiento, el músculo se coloca en estado de contracción máxima isométrica, en una duración de 6 a 30 segundos, según



autores. Después de la contracción isométrica de los 6 seg., el músculo se detiene, se relaja durante 2-4 seg., y, a continuación, se estira con el peso del cuerpo o por la acción del brazo o por un compañero durante 6 a 30 seg.

- Si bien la justificación científica de contraer-relajar-estirar es satisfactoria, la realización correcta durante los ejercicios deja mucho que desear, sobre todo a la mirada de los fisioterapeutas que practican diariamente estas maniobras. Para que el periodo refractario sea utilizable no hay que desplazar los segmentos de los miembros que se hallan contraídos.

7.5.2.4. CRITERIOS METODOLÓGICOS PARA EL DESARROLLO DE LA FLEXIBILIDAD

Antes de definir los criterios metodológicos más significativos a la hora de desarrollar un programa de entrenamiento de la flexibilidad, hay que tener en cuenta que cada disciplina deportiva exige un grado de movilidad articular óptimo y que no hay que intentar ir más lejos, puesto que un desarrollo excesivo da lugar a la deformación irreversible de las superficies articulares, lo que repercute negativamente sobre las actividades motoras produciendo un menor rendimiento de las palancas mecánicas, hiperlaxitud ligamentosa y tendencia a la osteoartritis (Porta, 1990).

Al contrario, un desarrollo adecuado de la flexibilidad aporta beneficios tales como relajación de la tensión emocional, relajación muscular, autodisciplina, ayuda en la prevención de lesiones...

Como hemos podido comprobar, para mejorar los niveles de flexibilidad, hay diferentes tipos de estiramientos, así como otras técnicas más evolucionadas que podemos llevar a la práctica. El problema surge cuando nos planteamos cuál de ellas utilizar y cómo.

A continuación analizaremos los criterios metodológicos más significativos:

- Es importante que la diferencia entre la amplitud de movimientos pasivos y activos sea mínima, puesto que así evitaremos el riesgo de lesión. Los estiramientos pasivos son siempre más amplios que los activos, pero si desarrollamos únicamente ejercicios de estiramiento pasivos desarrollaremos fundamentalmente la flexibilidad pasiva, aumentando la diferencia entre ésta y la activa y, paralelamente, el riesgo de lesión. Además, recordemos que la flexibilidad activa tiene una mayor correlación con el nivel de logros deportivos.
- Es necesario asegurarse que los ejercicios seleccionados producen los efectos deseados, actuando sobre los músculos y articulaciones sobre las que queremos incidir.
- En los deportes de situaciones cerradas cuya técnica no lo requiera, no es conveniente realizar estiramientos máximos. Se realizarán estiramientos dinámicos que permitan ganar flexibilidad y mantener la capacidad elástica de la fibra muscular necesaria para la ejecución de los gestos técnicos (Porta, 1990).
- En los deportes de situaciones abiertas (deportes colectivos en general), las necesidades de movimiento pueden dar lugar a grandes e inesperadas amplitudes articulares, por ello es importante preparar al deportista buscando un desarrollo máximo de la flexibilidad en aquellos grupos musculares que puedan verse afectados. Es importante que el deportista realice estiramientos máximos mediante técnicas pasivas o mixtas en aquellas regiones corporales susceptibles de lesión.
- Antes de estirar hay que calentar, ya que el aumento de la temperatura facilita el estiramiento.
- Es importante utilizar posiciones sencillas para que el deportista pueda localizar fácilmente el grupo muscular a estirar.
- Se debe adoptar y abandonar la postura deseada lentamente y relajado.
- Es importante ordenar correctamente los ejercicios.
- Hay que controlar la velocidad e intensidad de cada estiramiento con el fin de prevenir movimientos bruscos o exagerados.
- Utilizar diferentes técnicas para evitar la monotonía.
- Procurar un ambiente agradable y tranquilo (música relajante, temperatura adecuada, silencio,...).



- Independientemente de los estiramientos que se realicen en el calentamiento hay que realizar un trabajo específico de flexibilidad. Al comienzo de la temporada el trabajo de flexibilidad deberá de ser diario, reduciéndose a dos días por semana una vez alcanzados los niveles de movilidad deseados.

7.5.3. PLANIFICACIÓN ANUAL DEL ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD

Bompa (1983) sugiere el transcurso de las siguientes fases durante los períodos de la temporada para el entrenamiento de la flexibilidad:

PERIODO PREPARATORIO		PERIODO COMPETITIVO		PERIODO TRANSITORIO	
Sub. Prep. General	Sub. Prep. Especial	Sub. Precompetitivo	Sub. Competición principal	Reducción entrenamiento	Descenso Forma
Desarrollo de flexibilidad general	Desarrollo de flexibilidad específica	Mantenimiento de flexibilidad específica		Mantenimiento de flexibilidad general	

Figura 28: Fases de la planificación del entrenamiento de la flexibilidad en el macrociclo.

Las fases por las que atraviesa el entrenamiento de la flexibilidad, generalmente menos cuidado que las restantes capacidades condicionales, a lo largo de la temporada son las siguientes:

I. Fase de desarrollo de la flexibilidad general

Al comienzo del macrociclo, durante la primera parte del período preparatorio se debe buscar un incremento en los niveles de flexibilidad del deportista de forma genérica.

Este trabajo de flexibilidad es recomendable ubicarlo en los calentamientos, buscando progresivamente la máxima amplitud posible, e involucrando a todos los grupos musculares y articulaciones.

También se deben realizar sesiones independientes dedicadas exclusivamente a la flexibilidad (de 20' a 60' de duración) con sus ejercicios en series combinados con actividades de relajación. Como mínimo se recomiendan 2-3 sesiones semanales, aparte del trabajo de los calentamientos (Álvarez, 1983; Platonov, 1988; Matveyev, 1983).

Fundamentalmente se recomienda emplear el método estático, puesto que provoca mejoras más rápidas y de mayor nivel; y dado que sirve de base para el trabajo dinámico, que predominará posteriormente.

II. Fase de desarrollo de la flexibilidad específica

Durante la segunda parte del período de preparación se busca aumentar los niveles de flexibilidad específica requeridos en el deporte practicado, alcanzando los niveles más elevados posibles.

Para ello se realizarán 4-6 sesiones semanales específicas, empleando las técnicas de trabajo que requieran el tipo y velocidad de los gestos técnicos de dicho deporte (Platonov, 1988).

Asimismo es recomendable realizar parte de este trabajo de flexibilidad (el 20-30% del total) en sesiones de gimnasia matinal y durante los calentamientos.

III. Fase de mantenimiento de la flexibilidad específica

Durante el período de competiciones se busca mantener los niveles conseguidos de flexibilidad específica mediante el trabajo diario en los calentamientos.

No es recomendable la práctica de un trabajo de flexibilidad de un modo intenso, ni antes de las competiciones, ni cuando la musculatura se encuentra fatigada por el entrenamiento intensivo y específico.

Sin embargo, periódicamente deben incluirse sesiones de "recordatorio" para mantener los niveles

específicos alcanzados precedentemente.

IV. Fase de mantenimiento de la flexibilidad general

Durante el período de transición, dadas la ausencia de competiciones y el predominio del trabajo general, se debe buscar un mantenimiento de unos niveles básicos de flexibilidad en las articulaciones y músculos de todo el organismo.

7.6. LA COORDINACIÓN

Coloquialmente, cuando decimos que una persona es coordinada, estamos queriendo decir que es “hábil”, que sus movimientos son armónicos, rítmicos, elásticos y elegantes, que resuelve con anticipación, que domina el entorno. A estos parámetros observables, habría que añadir todos aquellos mecanismos neuro-musculares de complicadísimo funcionamiento hasta los niveles más fundamentales, que no son observables y en los que todavía hay discrepancias entre los científicos de cuáles son heredados y cuáles aprendidos.

Una multiplicidad de elementos perceptivos confluyen en la capacidad humana de coordinación; ésta incluye, no sólo la corporalidad, la espacialidad y la temporalidad, sino que, además incorpora para su eficaz funcionamiento, aspectos referidos a las cualidades físicas básicas, manifestándose todo ello, al menos inicialmente, en las llamadas habilidades y destrezas básicas.

Por tanto, una persona que trabaje bien la coordinación será una persona que se desplace bien, que salte bien, que lance y reciba bien, que bote, que conduzca, que golpee, que saque, que bloquee, que remate (habilidades mucho más específicas). El grado y la calidad de las funciones de coordinación influirán sobre la velocidad y la calidad de los procesos de aprendizaje de destrezas y técnicas deportivas.

7.6.1. DEFINICIÓN

Para Álvarez (1987) coordinación es: *“La capacidad de ajustar con precisión lo querido y pensado de acuerdo con la imagen fijada por la inteligencia motriz a la necesidad del movimiento o gesto deportivo concreto”.*

Para Lora Risco (1991): *“La capacidad de hacer intervenir armoniosa, económica y eficazmente, los músculos que participan en la acción, en conjunción perfecta con el espacio y el tiempo”.*

La coordinación es, en definitiva, una adecuada excitación muscular controlada por el sistema nervioso. En momentos de fatiga, la interrelación sistema nervioso- sistema muscular no actúa con la misma puntualidad que lo hace en las fases previas al cansancio. Un cuerpo cansado produce movimientos torpes, ya que su relación con el sistema nervioso está desajustada.

7.6.2. CLASIFICACIÓN

Entre las clasificaciones existentes y limitadas a la coordinación de distintas partes del cuerpo, y no de una idea más global y más interdependiente del término, podemos citar las siguientes:

Le Boulch (1986), clasifica la coordinación en:

- Coordinación dinámico-general: referente a la coordinación de los segmentos de todo el cuerpo, interactuando conjuntamente.
- Coordinación específico-segmentaria: alusiva a movimientos analíticos donde se relacionan el sentido de la vista con los segmentos corporales.
- Coordinación intermuscular: referida a la relación entre todos los músculos que intervienen en una acción muscular determinada.
- Coordinación intramuscular: como la capacidad de un músculo para contraerse eficazmente.

Por su parte, y cercanos a la idea de Le Boulch, Añó, Campos y Mestre (1980), dividen la coordinación en:



- ❑ Coordinación dinámico-general: coordinación de todas las partes del cuerpo. Ej. Carreras con saltos, saltos sin desplazamiento, desplazamiento en cuadrupedia, suspensiones o trepas con o sin brazos, giros y elementos que engloban la acrobacia,...
- ❑ Coordinación óculo-manual: coordinación ojo-mano. Ejemplos: destrezas manuales, conducciones, pases y recepciones, lanzamientos en general,...
- ❑ Coordinación óculo-pédica: coordinación ojo-pie. Ej.: destrezas con los pies, conducciones, golpesos, pases y recepciones,...
- ❑ Coordinaciones disociadas: coordinación de distintos segmentos corporales que actúan independientemente unos de otros.

Por otro lado, encontramos las clasificaciones que se apoyan en una idea más global y más interdependiente del término, considerando a la coordinación como una cualidad resultante que podría englobar multitud de aspectos de la motricidad; entre ellas podemos citar la siguiente:

Lora Risco (1991), establece tres niveles de coordinación con sus correspondientes categorías:

1. Coordinación sensorio motriz: referente a la relación ajustada y precisa establecida entre el movimiento y cada uno de los diferentes campos sensoriales: vista, oído, tacto y propioceptividad.

Los sentidos servirán para brindar información al cerebro sobre el éxito o fracaso de nuestras actividades motoras. Entre las categorías de este nivel, destacamos:

- ❑ *Coordinación visomotriz:* referida a la coordinación ojo-mano, ojo-pie...
- ❑ *Coordinación audiomotriz:* referida al reconocimiento de la señal sonora con objeto de ajustarla a la respuesta motora.
- ❑ *Coordinación sensomotriz general:* referida a aquellos movimientos que ponen en juego la función sensorial de cualquier parte del cuerpo con intervención de la vista o la mano. Por ejemplo, comparar tamaños, formas, etc.
- ❑ *Coordinación cinestésicomotriz y tiempo de reacción:* referida a la relación del cuerpo móvil o inmóvil, en el que interviene el sentido propioceptivo o cinestésico, o el tiempo en el que se reacciona ante cualquier estímulo.

2. Coordinación global o general: referente a la participación dinámica o estática de todos los segmentos del cuerpo al ajustarse a un objetivo propuesto. Tiene su base en la concurrencia de diversos factores: fuerza, velocidad, resistencia y amplitud de movimiento, a los que Lora Risco denomina coordinación psico-orgánico-motriz.

3. Coordinación perceptivomotriz: referente a la organización de los datos sensoriales por los cuales conocemos la presencia de un objeto exterior en función de las experiencias recibidas, nuestros deseos, nuestras necesidades, etc.

El mismo autor subdivide la coordinación perceptivo-motriz en tres categorías:

- ❑ Toma de conciencia del cuerpo.
- ❑ Toma de conciencia del espacio.
- ❑ Toma de conciencia del tiempo

7.6.3. EL DESARROLLO DE LA COORDINACIÓN

La mejor edad para intervenir sobre los procesos coordinativos va desde los 6 a los 11 años, aunque esta afirmación no significa que la intervención motriz no deba realizarse de manera programada hasta dichas edades. A esa edad sensible no se llegará con garantías de explotar toda su potencialidad, si no se ha realizado un trabajo programado desde la base, es decir, las edades comprendidas entre 0 y 6 años.

Para Conde y Viciana (1997), el trabajo de la capacidad coordinativa debería ser el cimiento sobre el que se construyera el repertorio gestual de cualquier niño. La edad para emprender este camino es la del nacimiento; cuanto antes comencemos, más sencillo será ir asumiendo la complejidad y enlace de las tareas que vayamos asimilando; cuanto antes, más riqueza motriz y más repertorio donde buscar una solución a un problema determinado en una situación dada.



De los 3 a los 6 años, si se alimenta, surge la explosión de la motricidad en el/a niño/a, por lo que podremos ir desarrollando muchos de los componentes de la capacidad coordinativa, empleando los juegos de componente reglado muy sencillo, sobre los ejercicios analíticos. Más adelante, de los 6 a los 12 años, entramos en una etapa donde podemos ampliar los medios a utilizar, enriqueciendo el repertorio gestual del/a niño/a y, por tanto, mejorar su capacidad de movimiento.

Teniendo en cuenta en cuenta la máxima "*cuanto antes, mejor*", se podría concluir que, a partir de los 14 años, el estado morfo-funcional del/a niño/a es muy similar al del adulto, y desde estas edades los adelantos son muy pequeños, sobre todo si consideramos que el nivel de coordinación alcanzado se ve perturbado por el desmesurado desarrollo de las medidas antropométricas que inciden negativamente en ese proceso de adquisición de las tareas específicas.

La utilización de una metodología u otra, también evolucionará con las edades, lo mismo que la especificidad del trabajo para la automatización cada vez más compleja del gesto o conjunto de gestos, teniendo únicamente en cuenta adaptar y combinar adecuadamente las formas metodológicas de exploración y descubrimiento con otras más analíticas, para hacer la automatización de los patrones más motivantes para el/a niño/a.

7.6.3.1. OBJETIVOS DEL TRABAJO DE DESARROLLO DE LA COORDINACIÓN

Entre los numerosos objetivos que persigue el desarrollo de la coordinación, recogidos por Conde y Viciano (1997), podemos citar los siguientes:

- Fomentar la mejora de todas las habilidades motrices, desde las que conocemos como conocimiento y conciencia corporal, locomoción y manipulación, las genéricas, hasta las específicas y especializadas.
- Mejorar la activación e inhibición sincronizada de una serie de grupos musculares.
- Mejorar el tiempo de reacción y la velocidad de ejecución.
- Mejorar la realización de movimientos simultáneos, alternativos o disociados.
- Mejorar la eficacia global de determinados factores de ejecución como la fuerza muscular, velocidad, la resistencia y la flexibilidad.
- Mejorar la adaptación a situaciones nuevas e imprevistas con objeto de resolverlas con la mayor eficacia posible.

7.6.4 EVOLUCIÓN DE LA COORDINACIÓN

Según Trigueros y Rivera (1991), los procesos de desarrollo de la coordinación siguen la siguiente pauta evolutiva:

- Las coordinaciones de los niños con pocos meses son globales, comenzando las primeras coordinaciones óculo-manuales al coger objetos de manera muy tosca al principio, por acción de barrido de brazos, siendo a los 4 meses cuando empiezan a utilizar sus manos más hábilmente, utilizando indistintamente una u otra.
- La prensión global se adquiere a los 6 meses aproximadamente, aunque hasta los 7 no es capaz de ajustar sus movimientos para soltar un objeto, siendo un poco más adelante cuando se da el patrón de arrojar.
- De los 18 a los 24 meses es cuando se aprecia mayor desarrollo de la capacidad coordinativa al ser ya capaz de abrir y cerrar puertas, lavarse, ponerse los zapatos, pasar las hojas de un libro, comer con autonomía y garabatear.
- Entre el segundo y el cuarto años, el repertorio de posibilidades crece con los estímulos que le llegan al niño. Si recibe pocos, determinados componentes se formarán menos, como, por ejemplo, el sentido del ritmo, como indica Hahn (1988). Gran parte de las perturbaciones coordinativas se inician en esta fase (por ejemplo, en los lanzamientos se adelanta el pie correspondiente al brazo ejecutor).



- ❑ Entre los 4 y 7 años, según Hahn (1988), es cuando las mejoras coordinativas experimentan su mayor grado de crecimiento. La curiosidad y la actitud lúdica propia de estas edades es protagonista por excelencia en la formación tanto motriz como cognitiva del niño, y hacen que las formas motoras se vayan enriqueciendo y complicando.
- ❑ A la edad de 7 años, aproximadamente, las coordinaciones comienzan a ser analíticas con independencia segmentaria y con un repertorio de movimientos mucho más amplio y preciso.

7.7. EL EQUILIBRIO

El equilibrio es un elemento esencial para la toma de conciencia corporal, pues sería imposible para el ser humano realizar cualquier acción de movimiento, orientado y preciso, si no existiera el control permanente y automático de la equilibración corporal. Hay una serie de autores que consideran el equilibrio como una capacitación perceptivo-motriz inherente e indisoluble a cualquier conducta motriz y que es observable, por lo que la consideran la primera capacidad tangible (Castañer y Camerino, 1991).

Según Vayer (1982), la presencia efectiva del niño en el mundo depende en primera instancia del tono muscular y del equilibrio. Es por ello, que debemos considerar la actitud equilibradora como parte integrante de la manifestación postural, así como estar presente en el resto de las habilidades motrices, ya que los sistemas responsables de organizar y sustentar el equilibrio son estimulados de forma constante en todas las actividades físicas.

Sin embargo, cuando estamos hablando de equilibrio, nos debemos acercar a la idea de reequilibrio, ya que es un desequilibrio permanente pero constantemente compensado (Martínez y Núñez, 1979). De esta manera a cada movimiento que realizamos con nuestro cuerpo, o una parte de él, le corresponde otro que compensa al anterior para conservar la estabilidad.

7.7.1. DEFINICIÓN Y CONCEPTOS ASOCIADOS AL EQUILIBRIO

Blázquez y Ortega (1984), de forma más simplificada, lo definen como: *“La capacidad de mantener el centro de gravedad dentro de la base de sustentación del cuerpo”*.

Para Álvarez del Villar (1985), el equilibrio consistiría en la adquisición de una situación, una postura, en reposo o en movimiento, que nos sirve en sí misma, o como base para construir actos motores cada vez complejos y eficaces, sería: *“La capacidad de asumir y sostener cualquier posición del cuerpo venciendo la ley de la gravedad”*.

Conceptos asociados

- ❑ Actividad Tónico Postural Equilibradora. ATPE (Conde y Viciara, 1997): Término asociado al concepto de equilibrio, que engloba los conceptos de tono, postura y equilibrio y que hacen al niño/a controlar y ajustar su cuerpo adoptando una postura que permite el natural y equilibrado desenvolvimiento del cuerpo en el espacio que le rodea. La ATPE, es uno de los componentes fundamentales del control y la conciencia corporal.
- ❑ Centro de gravedad: Es el centro de simetría de masas, el punto donde se considera concentrada la masa del cuerpo, intersección de los tres planos: sagital, frontal y horizontal. En el ser humano está alrededor del 60% de la altura, en posición anatómica, y va variando cuando realizamos un movimiento a partir de dicha posición. En posición anatómica, se sitúa entre los dos pies, en la parte anterior de éstos; por esa razón el cuerpo tiende a irse hacia adelante, y para que el cuerpo no se caiga, los músculos gemelos y los espinales se contraen de forma isométrica (motivo por el cual a estos músculos se les denomina "antigravitatorios").
- ❑ Base de sustentación: Es aquella superficie sobre la que el cuerpo se sustenta. En el caso de la posición bípeda, la base de sustentación será la superficie que abarquen los pies. En posición sentada, la base de sustentación la formarán aquellas superficies corporales que estén en contacto con el suelo. Cuanto más grande es la base de sustentación, mayor será el equilibrio de cualquier cuerpo.

7.7.2. FACTORES DETERMINANTES DEL EQUILIBRIO

Los factores que pueden influir en el equilibrio, los podemos clasificar en tres grandes grupos:

- **Factores fisiológicos:** según Álvarez del Villar (1985), dentro de los factores fisiológicos que pueden condicionar el equilibrio, están:
 - Los órganos del oído. Los canales semicirculares y aparato vestibular son los más relevantes para el mantenimiento del equilibrio, ya que provocan distintas reacciones, según la posición que tenga la cabeza, debido a la variación del líquido que contiene el oído interno.
 - Los órganos de la visión. Estos órganos están profundamente relacionados con el mantenimiento del equilibrio, y permiten comprobar que este mantenimiento resulta más difícil en aquel individuo que permanece con los ojos cerrados.
 - Los órganos propioceptores. Ante la estimulación de estos órganos ubicados en los músculos, tendones y articulaciones, se produce un estado de alerta acerca del cambio de la posición del cuerpo o de alguna parte del mismo.
- **Factores físicos:** según este mismo autor, existen unos principios mecánicos estrechamente relacionados con el equilibrio. Éstos son:
 - La fuerza de la gravedad; definida como la fuerza centrípeta (de fuera adentro), que hace que los cuerpos sean atraídos hacia el centro de la tierra.
 - Centro de gravedad; considerado, como ya sabemos, como el punto de aplicación de la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.
 - Línea de gravedad; es la línea que une el centro de gravedad de un determinado cuerpo con el centro de la tierra. Para que un cuerpo esté en equilibrio, es necesario que esta línea de la gravedad entre dentro de la base de sustentación.
 - Grado de estabilidad; llamado así al equilibrio mantenido por un cuerpo en relación con otro de iguales características sobre los cuales se aplica una fuerza de igual intensidad. Este grado de estabilidad de un cuerpo, estará condicionado por factores característicos del propio cuerpo como:
 - La altura del centro de gravedad. Cuanto más alto, menor será el equilibrio.
 - La dimensión de la base de sustentación. Cuanto mayor sea, mayor equilibrio.
 - Que la vertical del centro de gravedad caiga dentro de la base de sustentación. Cuanto más al centro, mayor será el grado de estabilidad.
 - La base inamovible, que quiere decir que la base sobre la que estemos sustentados se mantenga fija (no se tiene el mismo equilibrio sobre una plancha de hormigón que sobre una colchoneta de agua).
 - La adherencia (no es lo mismo mantener el equilibrio sobre una pista de baloncesto que sobre una pista de hielo).
 - Masa o peso corporal. Cuanto más pesado sea el sujeto, más difícil será perder el equilibrio.
 - Articulaciones y alineación de segmentos. Cuanto más coincida la alineación vertical de los segmentos corporales con la línea de gravedad, mayor estabilidad tendremos (un ejemplo típico sería la posición de las piernas de un palista sobre un kayak).
- **Factores psicológicos:** entre los factores psicológicos que pueden condicionar el equilibrio, debemos resaltar, sobre todo, el estado emocional del individuo. Incluiríamos dentro del estado emocional, las sensaciones de inseguridad, miedo, ansiedad, confianza en uno mismo, autocontrol, etc.



7.7.3. CLASIFICACIÓN

La mayor parte de los autores coinciden en dividirlo en *Equilibrio Estático* y *Dinámico*.

Habría que resaltar un tercer tipo de equilibrio defendido por algunos autores, que habla del *Equilibrio de Objetos* o *Balance* que, aunque no es un equilibrio del cuerpo sobre una base de sustentación determinada, es un equilibrio de un objeto sobre la base de sustentación de un segmento corporal sobre el que esté mantenido.

Así, los tipos de equilibrio que consideraremos son:

- ❑ Equilibrio estático: según Trigueros y Rivera (1991), es el control de una postura sin desplazamiento.
- ❑ Equilibrio dinámico: según Castañer y Camerino (1991), es el que se establece cuando nuestro centro de gravedad sale de la verticalidad del cuerpo y, tras una acción equilibrante, vuelve sobre la base de sustentación.
- ❑ Equilibrio de objetos: según Fleishman cit. por Giraldes (1987), hay que tener en cuenta el equilibrio de objetos, que no se puede considerar como un equilibrio propiamente dicho, como anteriormente hemos justificado, ya que se trata más bien de una actividad tónico postural equilibradora de un segmento corporal con respecto a un objeto que intenta mantener. Podemos situar, dentro de este tipo de equilibrio, todas aquellas actividades en las que el/a niño/a, tanto de forma estática como dinámica, tiene que mantener un objeto sin que se le caiga.

7.7.4. DESARROLLO DEL EQUILIBRIO

Independientemente de las actividades a realizar, podremos favorecer el equilibrio introduciendo en cualquier actividad jugada los siguientes cambios:

- ❑ Desplazamientos sobre apoyos diferentes o reducidos: sobre un pie, de puntas, sobre zancos, sobre bancos...
- ❑ Aumentos en la distancia del centro de gravedad al suelo (trabajo de juego sobre espalderas, zonas de travesía en escalada...).
- ❑ Ejercicios de equilibrio en posición invertida.
- ❑ Limitación de las informaciones exteroceptivas, principalmente de la vista, pero también del tacto o el oído.

Asimismo, Lapierre (1985) destaca siete puntos básicos para la educación del equilibrio:

- ❑ Educación de las sensaciones plantares.
- ❑ Enderezamiento del tronco y situación de la cabeza.
- ❑ Habitación a la altura.
- ❑ Educación de la marcha.
- ❑ Equilibrio en elevación.
- ❑ Portes sobre la cabeza.
- ❑ Equilibrios estáticos.

7.7.5. EVOLUCIÓN DEL EQUILIBRIO

El proceso evolutivo del equilibrio, según Rigal (1987), es el siguiente:

- Entre 1 y 10 años, no existe evolución lineal, sino más bien fases de evolución para lo que se refiere al tiempo de latencia muscular y de amplitud de la fuerza muscular de los músculos de la pierna a continuación de una perturbación inesperada del equilibrio.
- Entre los 4 y 6 años se depende de las sensaciones visuales. Antes de esta edad existe una imposibilidad de resolución de los conflictos sensoriales multimodales que intervienen en el control del equilibrio: El dominio del equilibrio estático comienza hacia el año, cuando el niño queda en pie solo.
 - Alrededor de los 2,5 años, queda en equilibrio sobre una pierna durante un segundo; guarda estas posiciones durante 2 segundos a los 3,5 años, 4 a 8 segundos a los 4 años y no se cae con más de 5 años (Gesell, 1950). En esta edad, los niños comprueban todavía la dificultad de controlar su equilibrio con los ojos cerrados.
 - A la edad de cuatro años, el niño es capaz de caminar sobre líneas curvas marcadas en el suelo (WeUman, 1937).
 - Cratty y Martín (1969), encontraron que los niños y niñas, por debajo de los seis años, no podían mantenerse en equilibrio sobre un pie con los ojos cerrados, pero a los siete años ya eran capaces, mejorando esta habilidad con la edad.
- Después de los 6 años el sistema nervioso toma en cuenta las aferencias propioceptivas coordinadas a las aferencias óculo-vestibulares para el ajuste de las sinergias posturales:
 - El equilibrio estático sobre los dos pies, evaluado generalmente con la ayuda de estabilómetros. crece entre los 5 y 9 años, tanto en los niños como en las niñas, con una meseta entre 7 y 8 años (Seils, 1951; Eckert y Rarick, 1976).
 - El equilibrio sobre un pie puesto sobre una base estrecha denota una evolución parecida, el tiempo de control pasa de 5 a 10 segundos entre los 6 y 9 años de edad en la que esta prueba puede superarse con los ojos abiertos o cerrados.

El control de la posición de pie se basaría en principio sobre las informaciones exteroceptivas visuales que priman sobre las que provienen de los mecanorreceptores musculares, articulares y tendinosos.

El equilibrio dinámico progresa lentamente entre los cinco y los doce años. Martín (1980), establece como fases sensibles para la mejora del equilibrio, los periodos comprendidos entre los cuatro y siete años y los nueve y los trece.

Es importante señalar que todas estas adquisiciones dependerán del grado de madurez de cada niño/a, aunque sean de la misma edad cronológica.



7.8. RESUMEN

- ❑ El concepto de resistencia en la actualidad contempla esfuerzos con duraciones muy amplias que van desde los 20 segundos hasta las 6 horas y más. Se considera que una persona tiene resistencia cuando no se fatiga fácilmente o es capaz de continuar el esfuerzo en estado de fatiga.
- ❑ La clasificación de la resistencia: Resistencia de muy corta duración (menos de 30 seg.); resistencia de corta duración, entre 35 seg. y 2 min. aproximadamente; resistencia de media duración, oscila entre 2 y 10 min.; resistencia de larga duración I, entre 10 y 35 min. ; resistencia de larga duración II, entre 35 y 90 min.; resistencia de larga duración III, entre 90 min. y 6 h.; resistencia de larga duración IV, esfuerzos de más de 6 horas.
- ❑ La resistencia depende de: el consumo de oxígeno, la capacidad de soportar y eliminar altas dosis de lactato y del déficit y/o deuda de oxígeno.
- ❑ Entre los métodos para el desarrollo de la resistencia tenemos: Métodos continuos, que pueden ser uniformes (intensivo o extensivo) o variables, métodos fraccionados que pueden ser interválicos (intensivo o extensivo) o de repeticiones y métodos de competición o control
- ❑ La fuerza es la capacidad de vencer una resistencia por medio de la actividad muscular. En el deporte presenta las siguientes formas: Fuerza máxima, fuerza rápida (explosiva) y fuerza resistencia.
- ❑ Los principales sistemas para el desarrollo de la fuerza son: las autocargas, las sobrecargas (pequeñas cargas, parejas, culturismo, halterofilia), los circuitos, los multisaltos, los multilanzamientos y la isometría.
- ❑ La fuerza máxima se consigue a través de la hipertrofia muscular (entrenamiento de desarrollo muscular), a través de la mejora de la implicación sincrónica de numerosas unidades motoras (entrenamiento de la coordinación intramuscular) y por la combinación de estas dos posibilidades (entrenamiento combinado).
- ❑ Para el incremento de la sección transversal del músculo (entrenamiento de desarrollo muscular), se ha de trabajar con números elevados de repeticiones, pero con niveles de resistencia bajos o medianos.
- ❑ Un requisito imprescindible para un incremento óptimo de la coordinación intramuscular es una sección transversal grande. Se utilizan cargas máximas o submáximas que sólo permiten pocas repeticiones y una corta duración del estímulo.
- ❑ Para el desarrollo de la fuerza-resistencia se utilizan: el entrenamiento en fases o complejo de movimientos específico-deportivos con cargas adicionales y el entrenamiento en circuito.
- ❑ Los ejercicios de entrenamiento para mejorar la fuerza explosiva deben estar adaptados a los movimientos de la modalidad competitiva.
- ❑ En el deporte, la velocidad es la capacidad de ejecutar los movimientos cíclicos y/o acíclicos que se oponen a resistencias diferentes a velocidad máxima y de reaccionar en el menor tiempo posible a un estímulo o señal.
- ❑ La flexibilidad es la capacidad de amplitud máxima en un movimiento y en una articulación determinada. Esta determinada por la elasticidad muscular y por la movilidad articular.
- ❑ La coordinación es, una adecuada excitación muscular controlada por el sistema nervioso. Un cuerpo cansado produce movimientos torpes, incordiándose, ya que su relación con el sistema nervioso está desajustada.
- ❑ El equilibrio consiste en la adquisición de una situación, una postura, en reposo o en movimiento, que nos sirve en sí misma, o como base para construir actos motores cada vez complejos y eficaces, sería según Álvarez del Villar: *“La capacidad de asumir y sostener cualquier posición del cuerpo venciendo la ley de la gravedad”*.

8. LA PLANIFICACIÓN Y EL CONTROL DEL ENTRENAMIENTO

- 8.1. Introducción.
- 8.2. Conceptos y antecedentes históricos de la planificación del entrenamiento.
 - 8.2.1. Antecedentes históricos.
- 8.3. Aspectos generales a tener en cuenta para la realización de una planificación.
- 8.4. Estructura del plan de entrenamiento.
 - 8.4.1. La sesión.
 - 8.4.1.1. Definición.
 - 8.4.1.2. La estructura de la sesión.
 - 8.4.1.3. La clasificación de las sesiones.
 - 8.4.2. El microciclo.
 - 8.4.2.1. Definición.
 - 8.4.2.2. Tipos.
 - 8.4.2.3. La valoración de la carga de entrenamiento.
 - 8.4.2.4. El diseño de los microciclos.
 - 8.4.2.5. La estructura de los microciclos.
 - 8.4.3. El mesociclo.
 - 8.4.3.1. Definición.
 - 8.4.3.2. Tipos.
 - 8.4.3.3. Desarrollo de los mesociclos.
 - 8.4.4. El periodo.
 - 8.4.4.1. Definición.
 - 8.4.4.2. Tipos.
 - 8.4.4.3. Fases.
 - 8.4.5. El macrociclo.
 - 8.4.5.1. Definición.
 - 8.4.5.2. El diseño del macrociclo.
 - 8.4.6. Los modelos de planificación. Modelo clásico y modelo contemporáneo.
 - 8.4.6.1. El modelo clásico
 - 8.4.6.2. El modelo contemporáneo. El modelo ATR.
 - 8.4.6.3. Diferencias entre los modelos.
- 8.5. La planificación del entrenamiento en niños/as.
- 8.6. Elementos básicos a desarrollar en la planificación del entrenamiento deportivo.
- 8.7. Criterios básicos para establecer la planificación.
- 8.8. El control del entrenamiento.
 - 8.8.1. Diferentes pruebas para la valoración de la resistencia.
 - 8.8.2. Diferentes pruebas para la valoración de la fuerza.
 - 8.8.2.1. Métodos de control de la fuerza máxima.
 - 8.8.2.2. Pruebas para la valoración del tren inferior.
 - 8.8.2.3. Pruebas para la valoración del tren superior.
 - 8.8.2.4. Pruebas para la valoración del tronco.
 - 8.8.3. Diferentes pruebas para la valoración de la velocidad.
 - 8.8.3.1. Control de la velocidad de desplazamiento.
 - 8.8.3.2. Control del tiempo de reacción.
 - 8.8.3.3. Pruebas para la valoración de la velocidad.
 - 8.8.4. Diferentes pruebas para la valoración de la flexibilidad.
 - 8.8.5. Pruebas para la valoración del equilibrio.
 - 8.8.5. Pruebas para la valoración de la coordinación.
- 8.9. Resumen.



8.1. INTRODUCCIÓN

En la planificación del entrenamiento deportivo se ponen en juego un gran número de elementos que van desde las características del deporte, a las del deportista, pasando por los elementos materiales con los que se dispone, el calendario de competiciones, y muchos otros sobre los que de una manera más o menos directa o más o menos eficaz, podemos incidir. Esta gran variabilidad ha hecho que se hayan dado muchos modelos de planificación, y que todavía hoy sigan presentándose nuevos modelos.

En cualquier caso, para el estudio pormenorizado de la planificación del entrenamiento deportivo, será necesario acceder al tercer nivel, ya que será éste técnico el que se tenga que encargar más directamente de la planificación y dirección de equipos de alto nivel en la que estos conocimientos resultan imprescindibles para cubrir los objetivos de este tipo de práctica deportiva.

Toda planificación del entrenamiento deportivo va destinada a un incremento del rendimiento deportivo y a la consecución del máximo estado de forma en un momento concreto; este proceso responde al esquema de adquisición de la forma, mantenimiento y pérdida de la misma. Matveyev asocia estas tendencias a sus períodos denominados preparatorio, competitivo y de transición.

Para desarrollar los conceptos del entrenamiento vamos a comenzar realizando un repaso histórico, para después, realizar un estudio de la planificación desde la estructura más simple o reducida a la más amplia, exponiendo las diferencias principales de los métodos de planificación clásicos y los contemporáneos.

Asimismo, observaremos cuales son los elementos y criterios básicos a tener en cuenta para la elaboración de una planificación.

Por último, hablaremos del control del entrenamiento, de su importancia y necesidad así como de las pruebas para la valoración de la condición física y perceptivo-motriz.

8.2. CONCEPTOS Y ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA PLANIFICACIÓN DEL ENTRENAMIENTO

Los avances que se han producido en la planificación del entrenamiento han convertido este sector estratégico del deporte en uno de los elementos esenciales de desarrollo que en mayor medida han colaborado a la mejora de los resultados de los/as deportistas. Desde el punto de vista semántico el término "planificar" significa someter a un *plan estudiado cierta actividad o proceso*.

En el campo del deporte, someter el entrenamiento a un plan estudiado significa tener en consideración algunos aspectos determinantes que concurren en él. Esto es:

- El nivel del/a deportista.
- Los objetivos deportivos.
- Las competiciones.
- Los controles o actividades previstos.
- Una organización metodológica de las cargas.
- Un modelo para ordenar el entrenamiento en periodos y ciclos de acuerdo con las características peculiares del calendario deportivo de competiciones.

La planificación del entrenamiento permite orientar la preparación del deportista de acuerdo con una estrategia de construcción progresiva en el tiempo con la finalidad de conseguir el mayor desarrollo posible de la forma deportiva.

Vamos a ver cómo se ordenan los contenidos del entrenamiento a través de un plan estratégico que permita llevar al/a deportista a las cotas más altas de rendimiento en momentos claves, como es el caso de las competiciones más decisivas.

Precisamente uno de los elementos más importantes en los que se apoya la planificación del entrenamiento es el criterio de TEMPORALIDAD, esto es, el ritmo con el que se aplican las cargas de entrenamiento, que si se realiza correctamente, posibilita que los mecanismos de adaptación puedan llevarse a cabo con la mayor eficiencia posible.



En el ámbito deportivo, aparecen tres términos que se usan con frecuencia e indistintamente, estos son: planificación, programación y periodización. Sin entrar en muchas disquisiciones sobre el significado de estos conceptos, para entenderlos mejor, vamos a diferenciar cada uno de ellos.

- La planificación es una actividad orientada a estructurar óptimamente un proceso, en el que deben aparecer, como notas específicas, los objetivos a conseguir, las técnicas y métodos para llegar a ellos y los procedimientos de control de los resultados y del propio proceso. La planificación incide, por tanto, sobre aspectos globales del entrenamiento, que posteriormente exigirán una organización más detallada y concreta, tarea que se llevará a cabo precisamente con la programación.
- La programación trata de organizar de una manera concreta y al detalle todos los elementos y factores que se proponen en la planificación: objetivos, actividades, controles, etc., dándoles un orden, una distribución en el tiempo y una secuencialización, de acuerdo con unos criterios derivados de la teoría del entrenamiento. La programación debe conjugar y armonizar los principios del entrenamiento con las características psico-físicas del deportista, en función de los objetivos previstos. En este sentido se manifiesta Verkhosansky (1991) cuando dice que la conexión entre el estado físico del/a deportista y una carga dada es la cuestión central en la teoría y la tecnología de la programación del entrenamiento. Esto implica, al menos, el conocimiento de los procesos adaptativos, el potencial de entrenamiento de los ejercicios y la reacción individual del deportista a las cargas.
- El aspecto de la programación dedicado a secuencializar y temporalizar las actividades es más propiamente la periodización. Gambetta (1991) la define como la aproximación sistemática, secuencial y progresiva a la planificación y organización del entrenamiento de todas las cualidades motoras dentro de una estructura cíclica para obtener el óptimo rendimiento de un deportista o de un equipo. Su máxima eficacia depende de saber interrelacionar en el tiempo de forma adecuada el entrenamiento de todas las habilidades motoras, para poder obtener el máximo rendimiento específico

Los términos programación y periodización pueden utilizarse como sinónimos en algunos casos.

8.2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La necesidad de planificar el entrenamiento de los/as deportistas no es algo nuevo. Ya en la antigua Grecia existían formas y modelos de ordenar los contenidos del entrenamiento con el objetivo de mejorar el rendimiento físico de los atletas. Entonces, el entrenamiento ya se ordenaba en ciclos.

El más característico era el denominado *tetra*, o plan de cuatro días, introduciendo las primeras formas de alternancia de las cargas de entrenamiento.

En todo caso, conviene recordar que las verdaderas innovaciones en el campo del entrenamiento de los deportistas tuvieron lugar a partir de la instauración de los Juegos Olímpicos de la Era Moderna, en el año 1898. Es a partir de este período, y concretamente en los inicios de la década de los años cincuenta cuando se producen las aportaciones más decisivas al entrenamiento de los/as deportistas. Entre los modelos más representativos o importantes (entre otros) para ordenar los contenidos del entrenamiento, destacamos:

1. Estructura del plan anual de L.P. Matveyev (1958), cuyo objetivo principal se centró en PREPARAR AL DEPORTISTA PARA COMPETIR y se apoya en la estructura fásica o través de la cual se consigue la "forma" deportiva, este estado puede ser alcanzado en cada ciclo de entrenamiento como resultado de una preparación sistemática. Según este concepto, se deben distinguir tres fases de desarrollo: (1) adquisición; (2) estabilización; y (3) pérdida temporal de la forma deportiva. La figura 29 muestra la estructura del plan anual, caracterizado básicamente por la relación constante entre dos aspectos clave, como son el volumen y la intensidad del entrenamiento.

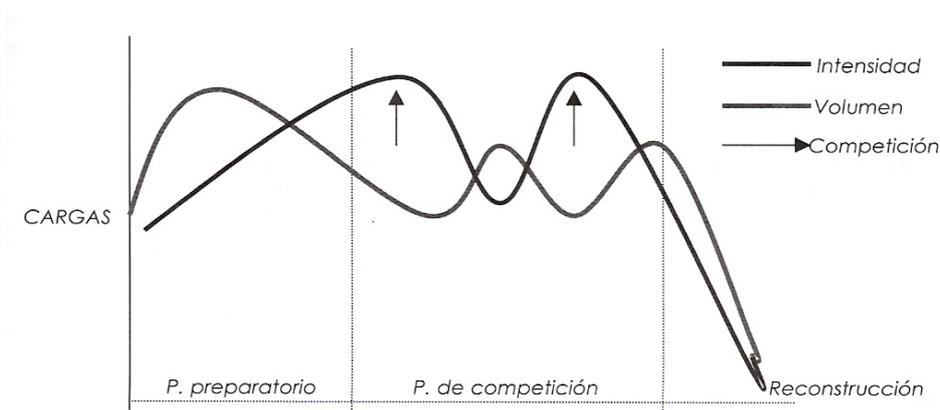


Figura 29. Estructura del plan anual de Matveyev.

En su conjunto se trata de una forma de planificación del entrenamiento que podríamos calificar como "básica" y que en los/as deportistas principiantes puede ser útil para orientar las primeras etapas de su formación deportiva. Dos de sus características fundamentales son: la alternancia de las curvas de volumen/intensidad de las cargas, separando la preparación condicional de la técnica y el papel preponderante del acondicionamiento general caracterizado por un período preparatorio en el que se trabajaba con un alto volumen de trabajo.

Actualmente son pocos los/as deportistas de alto nivel que utilizan esta estructura para la organización del entrenamiento. La razón no es otra que la necesidad que plantea el deporte de competición moderno de dividir el ciclo anual de entrenamiento en al menos dos fases, y por supuesto la necesidad de contemplar las particularidades biológicas de cada deportista.

2. Posteriormente surgió la estructura pendular propuesta por A. Arosiev (1976), que se presentaba como una reforma del ciclo anual de Matveyev. La estructura pendular se aplicó preferentemente en boxeo, lucha y remo, y en sus principios de desarrollo distinguía entre preparación condicional y preparación técnica. La figura 30 representa la dinámica de relación entre las cargas específicas y las cargas genéricas que caracteriza la estructura pendular.

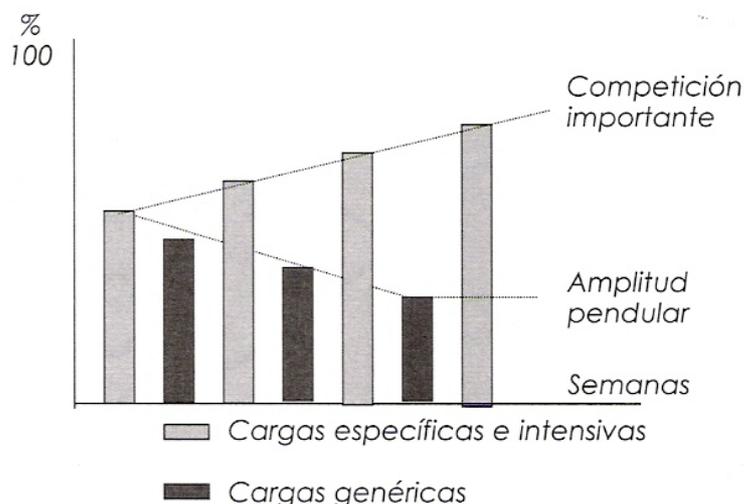


Figura 30. Estructura pendular de Arosiev.

Las características de la estructura pendular de Arosiev son las siguientes:

- ❑ Distingue entre cargas de carácter general y específico.
- ❑ El criterio básico de desarrollo consiste en ir disminuyendo las cargas genéricas e ir aumentando las de carácter específico.
- ❑ Al igual que la estructura del plan anual de Matveyev, no contempla los esquemas individuales.

3. Por último, hay que considerar los dos modelos más utilizados por los técnicos del deporte contemporáneo para organizar el entrenamiento de sus deportistas. Éstos son, el **modelo de bloques (Verjoshanski, 1979)**, y el **modelo de la estructura Individual (Bondartchuk, 1984)**, con cuya aplicación se ha progresado considerablemente, especialmente en todas las disciplinas en las que la fuerza explosiva constituye el objeto principal de desarrollo.

a) Modelo de bloques de Verjoshanski, 1979. Surge con el objetivo de construir un método más idóneo para el desarrollo de la fuerza. De ahí que su aplicación haya sido más notable en deportes en los que el desarrollo de la fuerza constituye un objetivo central en la preparación del deportista y, de forma especial, en todas aquellas disciplinas en las que la mejora del rendimiento está condicionada por la consecución de altos niveles de la fuerza explosiva.

Como estructura, tampoco se puede considerar como representativa de un modelo individualizado del entrenamiento y, también la preparación condicional se diferencia de la preparación técnica. Los bloques se justifican en los efectos retardados y su transferencia.

b) Modelo de la estructura individual de Bondartchuk, 1984. El criterio de desarrollo está basado en conseguir una adaptación a las cargas condicionada por la capacidad individual del deportista para conseguirlo. Plantea la necesidad de unificar y compatibilizar los trabajos de preparación condicional y técnica. Así, las cargas tienen un carácter específico y ésta es una de las razones que lo convierten en un modelo que se adapta mejor a los deportistas ya formados. En su estructura básica distingue diferentes formas de reacción o adaptación al entrenamiento en función del tiempo que los/as atletas necesitan para conseguir el 100% de su capacidad (2, 4, 6, 7, 8 meses o más). Para su aplicación se utilizan 3 fases diferenciadas: 1. Periodo de desarrollo, 2.

Periodo de mantenimiento y 3. Periodo de recuperación.

Por tanto, el entrenamiento debe de ser muy individualizado, organizándolo según la distinta reacción a la adaptación a los rendimientos óptimos que tengan los deportistas. Figura 31.

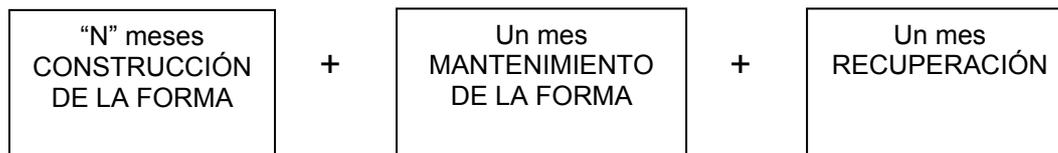


Figura 31. Esquema de estructura del entrenamiento según Bondartchuk.



8.3. ASPECTOS GENERALES A TENER EN CUENTA PARA LA REALIZACIÓN DE UNA PLANIFICACIÓN

En este punto vamos a ver con claridad los pasos que debemos llevar a cabo a la hora de realizar la planificación del entrenamiento. Por tanto, vamos a dar respuesta a la importante pregunta de:

¿CÓMO REALIZAR EL DISEÑO DE UNA TEMPORADA?

El siguiente esquema señala los pasos que conviene seguir para llevar a cabo en su totalidad el proceso completo de planificación del entrenamiento de una temporada.

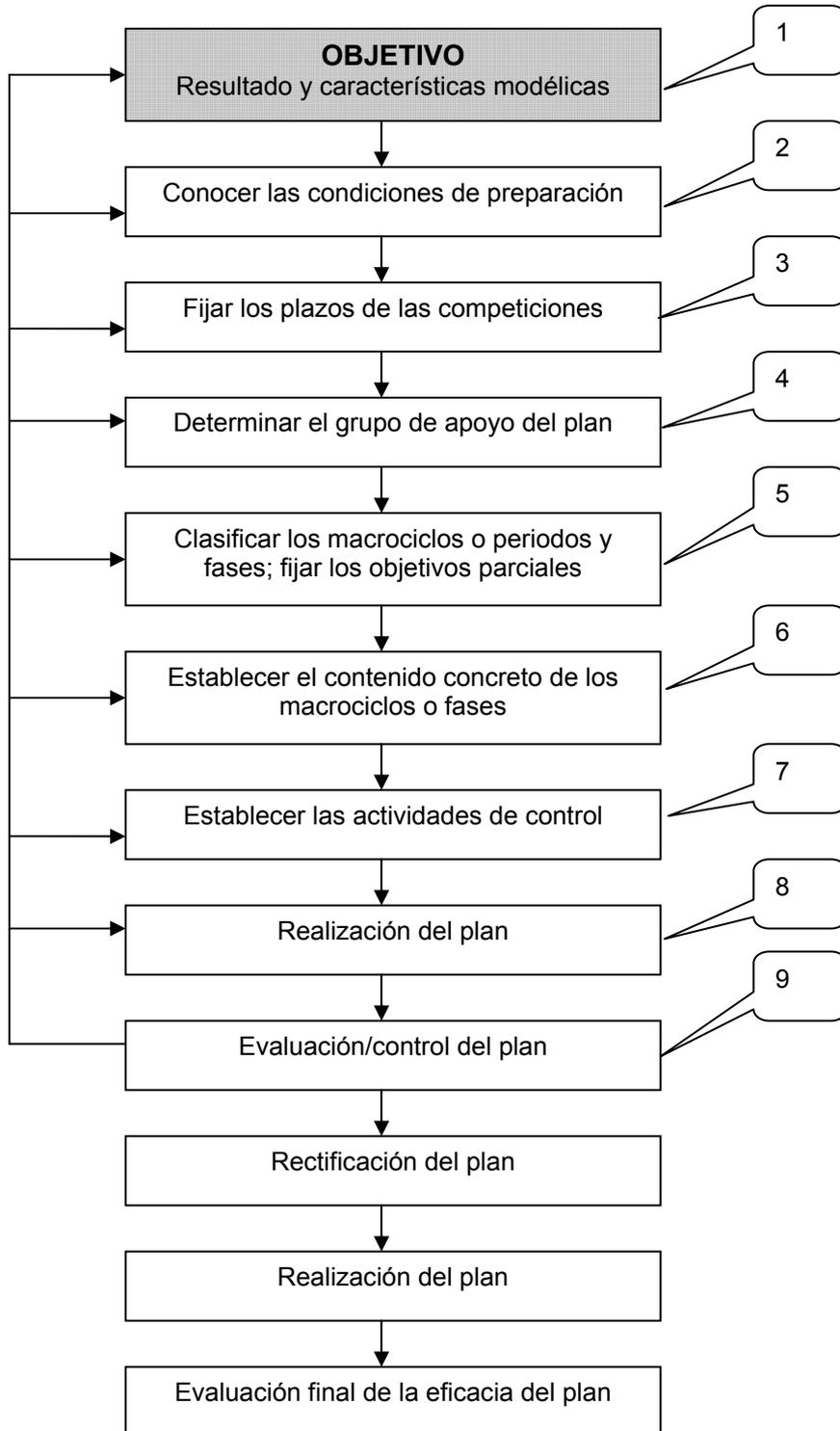


Figura 32. Esquema de la planificación del proceso de entrenamiento. F. Navarro



1. El punto de referencia para la planificación es la determinación de los objetivos que se pretenden alcanzar en la temporada. Estos objetivos deben ser concretos y realistas. Las bases para la determinación de los objetivos se llevan a cabo teniendo en cuenta los resultados anteriores, los standars logrados en los tests, el ritmo de mejora de las destrezas y rendimiento en el deporte y las fechas de las competiciones principales. A la hora de fijar los objetivos lo importante es dar mayor prioridad a aquellos factores en que el/a deportista esté proporcionalmente poco desarrollado y aquellos otros que son de importancia principal para la participación de los/as deportistas en el deporte.
2. Una vez establecidos los objetivos, se deben analizar las condiciones posibles para llevar adelante el plan, es decir, las posibilidades de participación en concentraciones para entrenamientos, la existencia de recursos materiales, equipamiento, el lugar o lugares de entrenamiento, etc. Esta claro que si no se dispone de estos datos resulta difícil elaborar un plan concreto y, menos aún, incitar a los deportistas a que lo cumplan.
3. La tercera operación es la de fijar las principales competiciones. La mayoría de las veces, estos datos vienen ya impuestos por el calendario de las competiciones aprobado. En cualquier caso, se deben elegir aquellas competiciones en función de los objetivos principales. En los gráficos del plan de la temporada, es muy útil reflejar las diferencias entre las competiciones principales, importantes y preparatorias con un símbolo de color diferente.
4. Después se debe determinar y puntualizar quiénes son los ejecutores del plan (jefe del equipo, entrenadores, médico, masajista, etc.).
5. A continuación se clasifican los periodos y las fases del ciclo anual y el planteamiento de los objetivos parciales en cada uno de ellos.
6. Establecer el contenido concreto de cada fase (medios fundamentales, métodos, procedimientos metodológicos, volúmenes de las cargas, tiempo que se dedica a la semana y al mes y, en algunos casos, el plan de cada entrenamiento). Es necesario determinar el diseño que se va a seguir (uno, dos, tres ciclos, etc.; diseño convencional o contemporáneo), para después fijar los periodos con la duración específicamente precisa de cada fase. El mismo proceso continúa especificando los mesociclos y estableciendo su número y tipo, sus objetivos y los métodos empleados para alcanzar estos objetivos.
7. Fijar las actividades para controlar y comprobar la eficacia con que se realiza la preparación en cada fase (elegir los tests y las normas de control, convenir el contenido y los plazos para los controles médicos y bioquímicos, etc.). Las marcas-referencias de cada test, especialmente los físicos y los técnicos, se deben establecer durante la realización del proyecto del plan de la temporada. La progresión planificada hacia el logro de cada marca-referencia debería reflejar la adaptación del deportista a un programa, así como a su ritmo de mejora. Sin embargo, hay que ser muy cuidadoso con la planificación de las marcas-referencias debido a que representan un incentivo, tanto para el progreso como para la preparación. En deportistas de elite, sus marcas-referencias pueden ser comparativas a la de otros deportistas de máximo nivel del mismo u otro país. Tanto los tests como las marcas-referencias deben fijarse para cada factor (preparación física, técnica, etc.), con mayor atención a los dominantes.
8. Con esto concluye la elaboración del plan de entrenamiento de la temporada; sus líneas maestras se explican a los deportistas y se pasa a su realización. Durante su cumplimiento se realiza la planificación puntual de la preparación en los mesociclos y microciclos, la cual se apoya sobre la base de las posiciones de partida de la temporada, pero que tiene en cuenta el estado real del deportista, los datos de controles puntuales y por fases y los cambios en las condiciones de preparación. Las rectificaciones puntuales son necesarias para cumplir los objetivos fundamentales del plan.
9. La operación final es la de evaluar la eficacia del plan y lo correcta que han sido las ideas sobre las cuales el plan se apoya. Como es natural, esta evaluación supone el análisis de la preparación y la actuación del equipo o del/a deportista, teniendo en cuenta todas las circunstancias esenciales.

8.4. ESTRUCTURACIÓN DEL PLAN DE ENTRENAMIENTO

En este punto vamos a profundizar en los pasos 5 y 6 de la planificación del entrenamiento vistos en el punto anterior.

Las diferentes unidades de la estructura del plan anual serán las siguientes:

- ❑ El macrociclo.
- ❑ El período.
- ❑ El mesociclo.
- ❑ El microciclo.
- ❑ La sesión.

A la hora de desarrollar las diferentes estructuras de la planificación vamos a comenzar por la más simple e iremos aumentando según su complejidad.

8.4.1. LA SESIÓN

8.4.1.1. DEFINICIÓN

Es la unidad básica de entrenamiento en un sistema total de preparación deportiva.

8.4.1.2. LA ESTRUCTURA DE LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

- ❑ Introducción o calentamiento. Con el objetivo de preparar al/a deportista para la fase principal de la sesión. Esta parte se suele dividir en un calentamiento general y otro especial con unas funciones determinadas como muestra la figura 33.

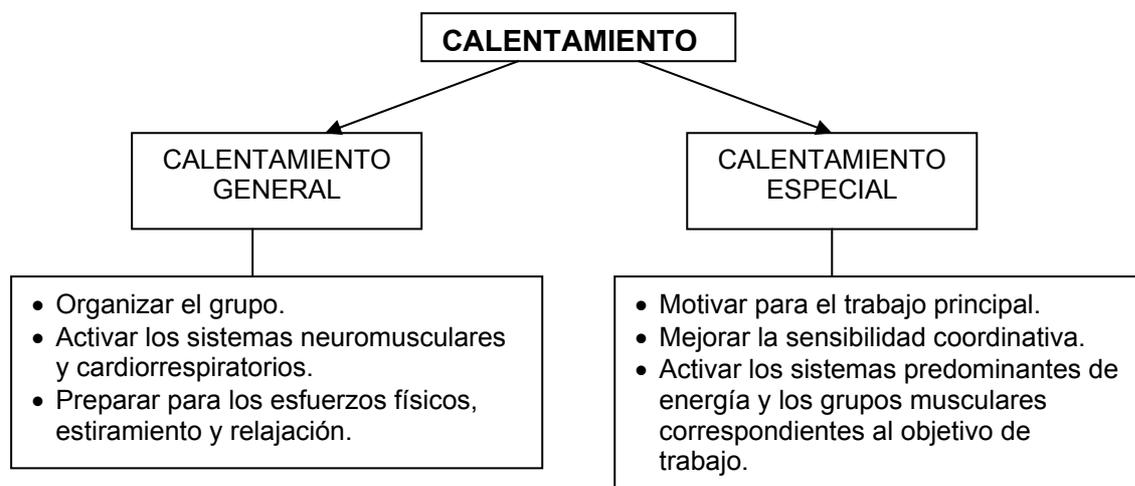


Figura 33. Funciones del calentamiento general y especial.

El contenido del calentamiento puede ser diferente según sean las tareas principales de la sesión.

- ❑ Fase principal. Se ve afectada por una serie de factores que, a su vez, va a determinar el programa final de la sesión de entrenamiento. La secuencia de operaciones que comprenden el programa de la sesión puede ser:
 - Objetivos de la sesión.
 - Definición del tipo de tarea, tipo de carga y tipo de contenido.
 - El material empleado.
 - Las condiciones reales de entrenamiento (tiempo, ambiente,...).
 - El estado actual del/a deportista.



Los puntos principales del programa de la sesión se deberían preparar de acuerdo con el plan general de mesociclos y microciclos. Pero, las características finales se deberían definir más precisamente inmediatamente antes, e incluso, durante la sesión.

- Conclusión o vuelta a la calma. Contiene las siguientes tareas:
 - Finalización de la sesión (resumir y comentar los resultados, conclusiones pedagógicas).
 - Facilitar feedback emocional positivo que ayude a mantener los dispositivos para futuros trabajos (conclusión psicológica).
 - Regularizar la actividad de los sistemas de energía y cardiovascular, induciendo a la relajación muscular y estimulando el proceso de regeneración (conclusión fisiológica).

El contenido debe de incluir ejercicios de intensidad baja, con atractividad emocional (por ejemplo juegos), asegurando la disminución de la carga de entrenamiento.

8.4.1.3. LA CLASIFICACIÓN DE LAS SESIONES

Las sesiones se pueden clasificar en función de diversos parámetros:

Según el tipo de tarea.	Según la forma de organización.	Según la magnitud de la carga.	Según la orientación del contenido.
Aprendizaje y perfeccionamiento técnico. Entrenamiento o acondicionamiento. Valoración.	Grupos. Individual. Mixtas.	Desarrollo. Mantenimiento. Recuperación.	Selectiva. Compleja. Suplementaria.

Tabla 8. Clasificación de las sesiones. F. Navarro (1994).

- Según la orientación del contenido:
 - Selectiva: los ejercicios se dirigen hacia un componente seleccionado de preparación (alguna cualidad física básica, técnica de movimiento,...). Dentro de ella distinguimos entre la que recurre a medios uniformes y la que recurre a medios diversificados.
 - Ejemplo. Uniforme, para el desarrollo de la resistencia aeróbica por entrenamiento aeróbico continuo.
 - Ejemplo. Diversificada, recurriendo además al fraccionado o al interválico.
 - Compleja: los ejercicios se orientan hacia un incierto número de componentes de preparación. Serán sesiones en las que se podrán realizar partes distintas con una orientación variada hacia diversos tipos de cualidades físicas, siempre y cuando sean compatibles. Dentro de ellas hablaremos de:
 - Consecutivas: se utiliza más cuando se entrenan sólo capacidades físicas.
 - Simultáneas: es más típica para un entrenamiento integrado de capacidades físicas y técnicas.

El orden a seguir en una sesión compleja, se orienta en este sentido:

1º Técnica- táctica.

2º Fuerza y derivadas.

3º Velocidad.

4º Resistencia Anaeróbica.

5º Resistencia Aeróbica.

- Suplementaria: dirigidas hacia un objetivo auxiliar y suplementan el programa de entrenamiento básico. Ej. En deportistas de elite, el entrenamiento matinal temprano. También se utilizan para corregir deficiencias individuales.



□ Según la magnitud de la carga:

Desde el punto de vista metodológico la carga de entrenamiento es de gran importancia para facilitar un estímulo suficiente para la adaptación. Esta clasificación se basa en la cuantificación de las cargas de las sesiones de acuerdo al tiempo de recuperación (tabla 9).

Tipo de sesión	Magnitud de la carga de entrenamiento	Tiempo de recuperación total después de la sesión (horas).
Desarrollo	Extrema	72
	Grande	48-72
	Importante	24-48
Mantenimiento	Media	12-24
Recuperación	Pequeña	<12

Tabla 9. Clasificación de las sesiones según la carga de entrenamiento en una sesión.

En el caso de una sesión por día, algunas opciones típicas de ordenamiento de las sesiones según la magnitud de la carga podrían ser las siguientes:

- A una sesión de desarrollo extrema le sucedería una sesión de recuperación.
- A una sesión de desarrollo grande le sucedería una sesión importante y una tercera de recuperación.
- A una sesión de desarrollo importante lo podría suceder otra de las mismas características, una tercera media y una última pequeña.

8.4.2. EL MICROCICLO

8.4.2.1. DEFINICIÓN

Son las unidades de entrenamiento que reúnen una serie de sesiones y tienen una duración de 3 a 9 días, siendo la estructura más utilizada la de la semana, de lunes a domingo. En deportistas de gran nivel y que realizan varias sesiones de entrenamiento diario, se pueden recurrir en determinados momentos de la temporada a microciclos de menos duración, 4 ó 5 días. El macrociclo y el mesociclo aportan dos características o valores indicativos a la concepción de cada microciclo:

- Los contenidos que se han de entrenar (carrera de resistencia, entrenamiento de fuerza, técnica de salto, entrenamiento de velocidad,...).
- Los volúmenes de la carga con los que esos contenidos se ha de entrenar (horas, sesiones de entrenamiento, kilómetros,...).

8.4.2.2. TIPOS

Según la orientación del trabajo a realizar, los microciclos se pueden clasificar en varios tipos:

- Ajuste: prepara al deportista para una nueva fase de entrenamiento o mesociclo, o bien se dará tras una pausa en el proceso de entrenamiento. El nivel de exigencia es medio. Duración: de 4 a 7 días.
- Carga: es el más frecuente en el proceso de entrenamiento y sus características varían en función del momento de la temporada, según el nivel en que se encuentre el deportista. El trabajo total y la magnitud de la carga es media. Duración: 1 semana.
- Impacto: se caracterizan por suponer una gran exigencia, con gran intensidad y acumulación de una gran fatiga, con el fin de estimular en extremo al deportista; hay que vigilar los procesos de recuperación con gran atención. La magnitud de la carga de entrenamiento se ajusta a los límites extremos. Duración: 1 semana.
- Activación: se fechan de forma previa a las competiciones y preparan al deportista para las mismas, deben recuperar al deportista de los microciclos de carga e impacto, se recurre a la modelación del entrenamiento. Duración: de 3 a 7 días. En este plazo se experimentará un cierto proceso de supercompensación.

- ❑ **Competición:** organizan las actividades que se realizan inmediatamente antes y después de la competición, que tienen una duración muy flexible dependiendo del tipo de deporte, por ejemplo, en pentatlón sólo durará un día, mientras que una vuelta de ciclismo abarcará tres semanas.
- ❑ **Recuperación:** suponen una recarga en el deportista durante el proceso de entrenamiento o tras una competición. El volumen de entrenamiento es bajo y los sistemas de entrenamiento a los que se recurre son muy diversos e incluso varía el entorno. Duración: de 3 a 7 días.

La secuencia de ordenamiento de los microciclos puede ser muy variable en función de los objetivos de entrenamiento. Aunque un esquema bastante común es el siguiente:

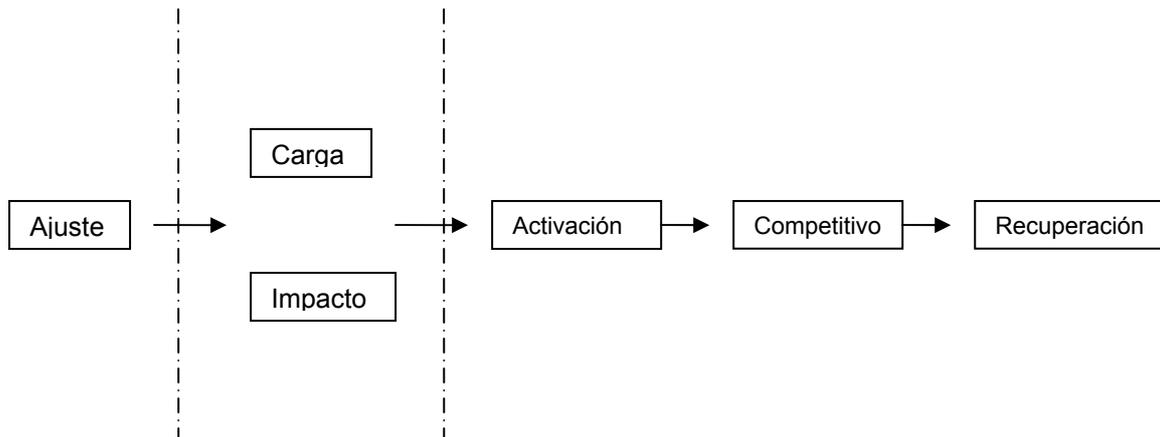


Figura 34. Secuencia común de ordenación de los microciclos.

En una planificación anual el tipo más utilizado será el de carga, suponiendo casi la mitad de los microciclos del año. El siguiente en su cantidad de utilización será el de impacto, mientras que los de activación, competición, recuperación y ajuste, irán en consonancia con el número de competiciones que se disputen con una cierta preparación a lo largo de la temporada.

8.4.2.3. VALORACIÓN DE LA CARGA DE ENTRENAMIENTO

La forma más simple de valorar la carga de entrenamiento en un día de trabajo con dos o tres sesiones de entrenamiento está basada en la siguiente escala de 5 puntos.

- ❑ Sesión de desarrollo, carga extrema → 5 puntos.
- ❑ Sesión de desarrollo, carga grande → 4 puntos.
- ❑ Sesión de desarrollo, carga importante → 3 puntos.
- ❑ Sesión de mantenimiento → 2 puntos.
- ❑ Sesión de recuperación → 1 punto.

8.4.2.4. DISEÑO DE LOS MICROCIOS

El microciclo en sí mismo:

1. Determina el número y momento de las sesiones de entrenamiento.
2. Distribuye los contenidos dentro de las sesiones.
3. Indica el volumen de la carga para cada sesión.
4. Regula la intensidad de la carga con la que se han de realizar estos volúmenes.

De aquí deriva el principal problema a la hora de planificar un microciclo eficaz: configurar la dinámica de la exigencia de la carga global, pues esta dinámica ha de tener en consideración la evolución de la fatiga y la recuperación dentro de este ciclo.



El diseño del microciclo podrá atender a dos esquemas:

- ❑ Distribución simétrica de los días con cargas elevadas, a base de picos, que es el más empleado, ya que nos permite distribuir de una forma más regular las cargas interponiendo sesiones de recuperación entre las de trabajo más acentuado. (diseño de dos o tres picos).
- ❑ Concentración de las cargas en los que se acentúa de forma acumulada la carga, exigiendo, como es lógico, unas fases mayores de recuperación. (diseño de un pico).

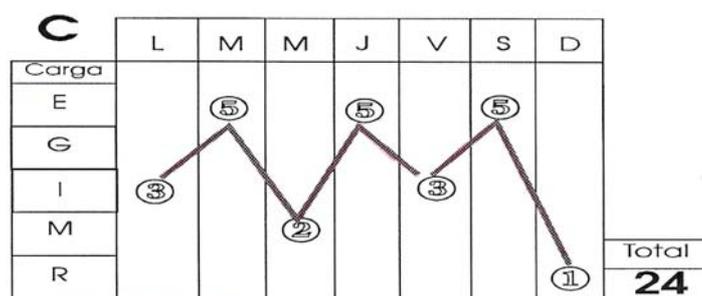
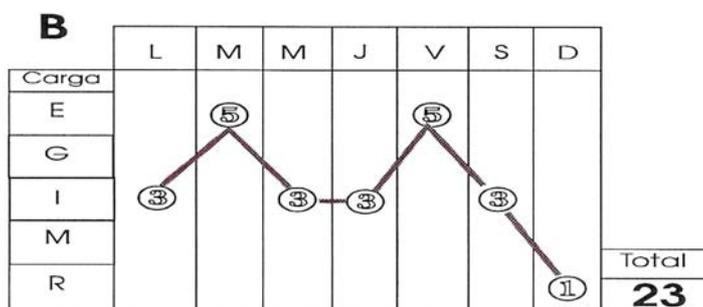
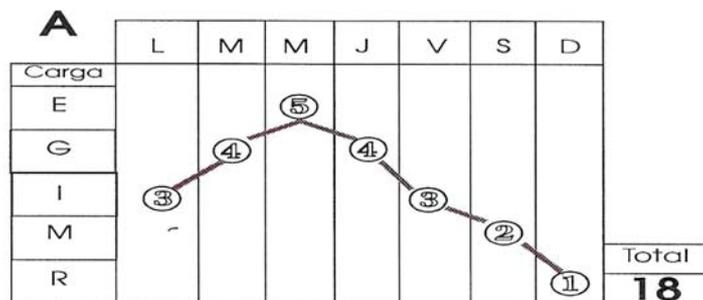


Figura 35. Tres variantes de la estructura del microciclo. Diseño de un pico (A), 2 picos (B), y tres picos (C). E = carga extrema. G = carga grande. I = carga importante. M = carga media. R = carga de recuperación.

8.4.2.5. LA ESTRUCTURA DEL MICROCILO

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 las sesiones complejas, selectivas y suplementarias.
- ❑ Ordenamiento de las sesiones según diferentes tipos de entrenamiento.

8.4.3. EL MESOCICLO

8.4.3.1. DEFINICIÓN

El mesociclo es la unidad de entrenamiento que aglutina por afinidad a un determinado número de microciclos que responden a una orientación y objetivos comunes.

Esta definición es válida para todos los modelos de planificación, pero hay escuelas que distinguen distintos tipos de mesociclos en sus clasificaciones y además los dotan de una orientación diferente.

8.4.3.2. TIPOS

Continuando con Matveyev, en su clasificación distingue los mesociclos: siguientes períodos:

- Introdutorios.
- Básicos.
- Preparatorios y de control. Complementarios.
- Precompetitivos.
- Competitivos.
- De recuperación.

Todos ellos muy similares a la configuración que se presentaba en el apartado de los microciclos, pero de una forma más extensa. Presenta algunos problemas de incongruencia entre microciclos y mesociclos y dificulta el acento en cualidades específicas, pero puede ser muy válido para deportistas noveles.

En el sistema contemporáneo de planificación se recurre a dotar de unos objetivos muy definidos a cada mesociclo (figura 36):

- Los mesociclos de acumulación, la orientación es hacia cualidades físicas elementales como la fuerza, la resistencia aeróbica y un trabajo técnico elemental.
- Los mesociclos de transformación, se trabaja sobre cualidades físicas complejas, como la fuerza resistencia, la resistencia anaeróbica o aeróbica-anaeróbica y, en el apartado técnico, se introducen factores de complejidad como el mantenimiento de la técnica en condiciones de fatiga.
- Los mesociclos de realización, los elementos del entrenamiento son plenamente específicos de cada deporte y la mayoría del entrenamiento tiene una orientación de modelación competitiva. La exigencia es elevada y hay que controlar los mecanismos de recuperación.



Figura 36. Desarrollo sucesivo de diferentes capacidades físicas técnicas (objetivos) en los diferentes mesociclos.

8.4.3.3. DESARROLLO DE LOS MESOCICLOS

En este diseño siempre se respetará el mismo orden, pero se podrán enlazar dos mesociclos de acumulación o transformación antes del de realización. Por ejemplo, ATR, ATTR, AATR, AATTR.

Tenemos un ejemplo gráfico en la siguiente figura con un planteamiento con tres mesociclos diferentes (A) y otro planteamiento con 5, 4 y 3 mesociclos.

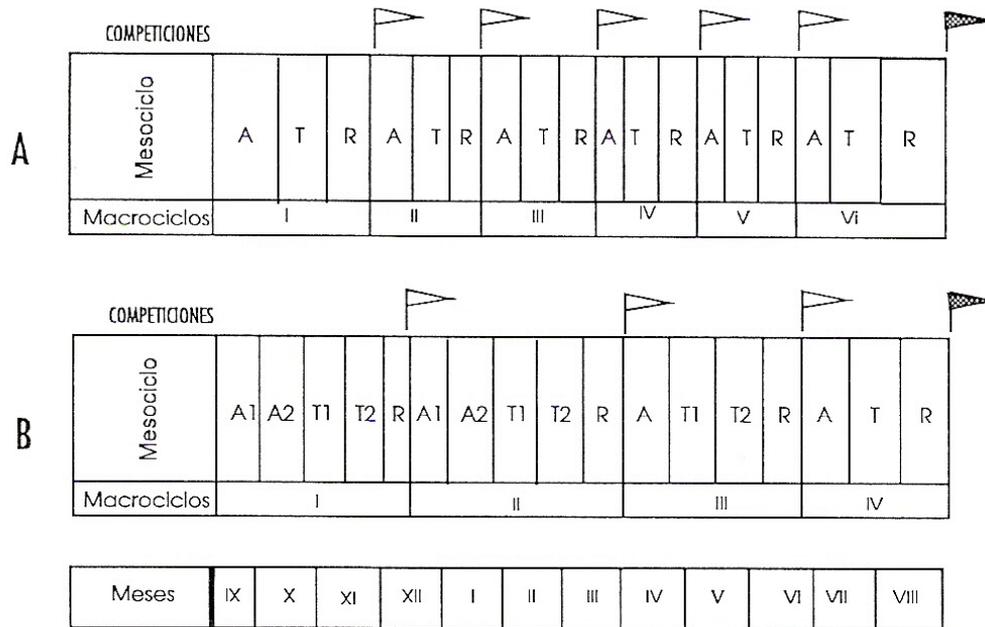


Figura 37. Variaciones en la planificación de la temporada con diferentes planteamientos de las fases de entrenamiento.

La orientación del trabajo puede ser como en los microciclos, concentrada o compleja; de esto y, lógicamente, del calendario de competiciones dependerá la duración de los mesociclos.

En los mesociclos con una orientación de entrenamiento complejo la duración será de 4 a 6 semanas y en el de los de entrenamiento concentrado la duración será, lógicamente, menor, 2 ó 3 semanas, dado que la mayor incidencia en un determinado tipo de orientación del entrenamiento hace que la fatiga selectiva aparezca antes.

La utilización de los distintos tipos de microciclos (punto 7.4.5.2) dentro de los mesociclos variará lógicamente en función del mesociclo que se trate. De todas formas los microciclos dominantes en cada mesociclo serán de forma secuencial, como observamos en la siguiente tabla

Mesociclos de Acumulación	Mesociclos de Transformación	Mesociclos de Realización
1º Recuperación y/o Ajuste. 2º Carga y/o impacto. 3º Carga.	1º Ajuste y carga 2º Carga y/o impacto. 3º Carga y/o impacto...	1º Ajuste o carga 2º Carga o recuperación. 3º Activación y competitivo.

Tabla 10. Utilización de los microciclos dentro de los diferentes mesociclos.

8.4.4. EL PERÍODO

8.4.4.1. DEFINICIÓN

Son apartados de la temporada que tienen un objetivo general en función del momento en que se encuentren del mismo, y en concordancia con la estructura del plan general.

8.4.4.2. TIPOS

- El Periodo Preparatorio: la dirección básica es la formación de condiciones que permitan una posterior realización óptima del entrenamiento soportado por un entrenamiento general y de volumen creciente hasta llegar a alcanzar su nivel máximo, a la vez que la intensidad no pasa de moderada. Debe de ser lo suficientemente variado y multilateral como para que facilite una base generalizada y por otro lado debe ser bastante especializado para aumentar la transferencia positiva de efecto de entrenamiento hacia la condición física específica.
- El Periodo Competitivo se pretende alcanzar el máximo estado de forma por medio de una especialización de los sistemas de entrenamiento y un incremento de la intensidad del mismo y reducción del volumen.
- El Periodo de Transición se realiza una disminución notable del trabajo y un cambio drástico de la orientación con la finalidad de regenerar plenamente al deportista tanto a nivel físico como psicológico.

8.4.4.3. FASES

Dentro de los períodos y de forma conceptual, podremos encontrar subdivisiones temporales; son las denominadas fases:

- Dentro del periodo preparatorio nos podremos encontrar con la fase de preparación general y la fase de preparación específica, en las que la principal diferencia se concentrará en la orientación del trabajo a realizar pero sin romper la tendencia general en la dinámica de volúmenes e intensidades presente en el período preparatorio. El tipo de entrenamiento deberá ser específico a cada deporte diferenciado en cuanto a las fases mencionadas. En el ejemplo de la tabla 11 observamos objetivos diferentes en función de las fases y el deporte.

Deporte	Factores dominantes de entrenamiento	Preparatorio General	Preparatorio Especifico
Gimnasia	Físico (fuerza). Técnico.	Fuerza general y máxima. Elementos técnicos.	Fuerza específica y potencia. Elementos, partes de rutinas y rutinas.
Remo	Físico. (fuerza)	Resistencia aeróbica. Fuerza general y máxima.	Resistencia aeróbica. Resistencia muscular.
Natación (100 m.)	Físico.	Resistencia aeróbica. Fuerza general y máxima.	Resistencia aeróbica y anaeróbica. Fuerza máxima y potencia.
Natación (800 m.)	Físico.	Resistencia aeróbica. Fuerza general y máxima.	Resistencia aeróbica y anaeróbica. Resistencia muscular.
Deportes de equipo	Técnico. Táctico. Físico.	Elementos técnicos. Táctica individual y colectiva simple. Resistencia aeróbica. Fuerza general y máxima.	Aplicarlas en situación de juego. Tácticas de equipo. Resistencia anaeróbica. Potencia.

Tabla 11. Objetivos y entrenamiento específicos de cada fase del periodo preparatorio en un sistema convencional. Adaptado de Bompa, 1983.

- Dentro del periodo competitivo nos podremos encontrar la subdivisión en la fase precompetitiva y competitiva, siendo la primera una introducción a las competiciones comenzando por recurrir a las mismas como un medio de preparación accesorio, para que en la última fase pasen a ser el fin mismo del entrenamiento.

De forma conceptual y atendiendo a los objetivos generales de cada periodo, se podría englobar en los períodos preparatorio y competitivo varios bloques ATR, constituyendo un modelo de planificación mixto clásico/contemporáneo; otra opción podría ser realizar el período preparatorio por el sistema clásico y el competitivo por el contemporáneo.



8.4.5. EL MACROCICLO

8.4.5.1. DEFINICIÓN

Es la estructura de mayor tamaño en los dos modelos de planificación del entrenamiento, tanto en el clásico como en el contemporáneo; tiene un desarrollo y conclusión en sí mismo, alcanzando unos objetivos generales predefinidos.

8.4.5.2. EL DISEÑO DEL MACROCICLO

En el diseño clásico el macrociclo se encuentra formado por los siguientes períodos:

- Período Preparatorio.
- Período Competitivo.
- Período de Transición.

En el caso del modelo contemporáneo el macrociclo lo constituye la sucesión de una serie de mesociclos ATR. En una temporada se pueden llegar a realizar en función del deporte de 5 a 8.

En el deporte moderno la temporada competitiva es muy amplia y con el modelo tradicional se hace difícil competir en fechas comprendidas dentro del período preparatorio, que abarca varios meses, mientras que en el sistema contemporáneo es posible utilizar los mesociclos de realización a lo largo de todo el año.

8.4.6. MODELOS DE PLANIFICACIÓN. CLÁSICO Y CONTEMPORÁNEO

8.4.6.1. EL MODELO CLÁSICO

Según el concepto general de Matveyev, las fases de la “forma deportiva” ((1) adquisición; (2) estabilización; y (3) pérdida temporal de la forma deportiva), sirven como condiciones previas para la periodización de su ciclo de entrenamiento. Es decir, que ciertos períodos de entrenamiento deben corresponder a cada fase de desarrollo de la forma deportiva (Tabla 12). A este sistema de planificación le denominaremos, a partir de ahora, como el diseño convencional.

Fase de desarrollo de la forma deportiva	Período de entrenamiento	Objetivos principales
1. Adquisición	Preparatorio	- Desarrollar los fundamentos para la forma deportiva. - Producir la acumulación de capacidades motoras y coordinativas multilaterales. - Desarrollo motor general.
2. Estabilización	Competitivo	- Mejora gradual del nivel de preparación. - Afianzar la estabilidad de la preparación. - Mejorar los resultados en el rendimiento competitivo.
3. Pérdida temporal	Transición	- Interrumpir el entrenamiento de cargas elevadas. - Facilitar la recuperación activa. - Renovar las reservas de adaptación del deportista.

Tabla 12. Fases y periodos de desarrollo de la preparación dentro de un macrociclo.

La distribución de los contenidos de entrenamiento en períodos prolongados obliga a que coincidan, simultáneamente determinados, contenidos de diferente orientación (Figura 38), pudiendo verse afectado el rendimiento por la interacción entre ellos.

Es por ello que el diseño convencional de periodización se suele emplear, en mayor medida, *en deportistas jóvenes y en deportes de resistencia de larga duración* donde las capacidades determinantes de rendimiento son pocas y están estrechamente relacionadas.



Figura 38. Desarrollo complejo de las capacidades de entrenamiento en el ciclo convencional.

Sin embargo, la aplicación de la periodización convencional implica notables inconvenientes para el logro de elevado rendimiento en el deporte de alto nivel actual. Estos inconvenientes se centran especialmente en:

- ❑ Un desarrollo complejo de muchas capacidades al mismo tiempo.
- ❑ Periodos prolongados de entrenamiento de forma monótona y poco atractiva.
- ❑ Dificultad para realizar los contenidos de entrenamiento del nivel específico de preparación durante el periodo preparatorio (velocidad, potencia anaeróbica láctica, técnica competitiva, etc.) y para retener capacidades básicas más generalizadas durante el periodo competitivo (Resistencia aeróbica, capacidades de fuerza,...).
- ❑ Limitaciones para tomar parte en competiciones durante todo el ciclo de preparación.

Estas desventajas de la periodización convencional han hecho que científicos y entrenadores intenten nuevas perspectivas que se encaminen hacia la búsqueda de una periodización alternativa que elimine o reduzca las contradicciones y limitaciones del sistema convencional.

8.4.6.2. EL MODELO CONTEMPORÁNEO. EL MODELO ATR

La esencia del concepto alternativo de periodización radica en la periodicidad y la permutación de la orientación preferencial del entrenamiento. Esta permutación se logra alternando con tres tipos de mesociclos: de acumulación (A), de transformación (T) y de realización (R).

Los modelos contemporáneos han sustituido la utilización de cargas regulares, es decir, la distribución uniforme de cargas a través de la temporada, basada en un sistema complejo de entrenamiento, en el que se enfatiza en un desarrollo multilateral o paralelo de las capacidades físicas por la concentración de cargas basadas en una organización de las mismas, de desarrollo sucesivo de capacidades físicas.

Las cargas concentradas se aplican en espacios más cortos, concentrando la carga en mayor medida. La secuencia metodológica es muy importante en la aplicación de cargas con diversa orientación. Debido a la fuerte estimulación de las cargas concentradas sobre el organismo, se produce durante su aplicación un descenso de los índices funcionales del deportista, produciéndose de forma retardada el crecimiento de los mismos, que deberán coincidir en su conjunto al final del macrociclo con un aumento significativo del rendimiento competitivo. Si bien se empezó aplicando especialmente en deportes de fuerza explosiva (Verjoshanskij, 1990),



actualmente se encuentran modelos para prácticamente todas las disciplinas, si bien es manifiesto que su aplicación debe llevarse a cabo con deportistas de elite y con un alto grado de entrenamiento.

Las características básicas del modelo ATR.

- ❑ La concentración de cargas de entrenamiento se da sobre capacidades específicas u objetivos concretos de entrenamiento (capacidades/objetivos).
- ❑ El desarrollo consecutivo de ciertas capacidades/objetivos se realiza en bloques de entrenamiento especializados o mesociclos.

8.4.6.3. DIFERENCIAS ENTRE LOS MODELOS

Las diferencias principales entre estos dos modelos de planificación se muestran en la representación esquemática de los planes anuales convencionales y contemporáneos (Figura 39), y resumidos en la Tabla 13.

Características principales	Diseño convencional	Diseño contemporáneo
La forma básica de aplicación del entrenamiento	Simultáneo y complejo para muchas capacidades	Consecutivo y concentrado.
Atención principal al entrenamiento fuerza y resistencia aeróbica.	Período preparatorio	Mesociclo de Acumulación de cada macrociclo de entrenamiento
Atención principal al entrenamiento de resistencia de fuerza	Período preparatorio y parte inicial del período competitivo.	Mesociclo de Transformación de cada macrociclo de entrenamiento
Distribución de competiciones en el ciclo anual.	Período competitivo	Mesociclo de Realización de cada macrociclo de entrenamiento

Tabla 13. Características de la periodización contemporánea y convencional.

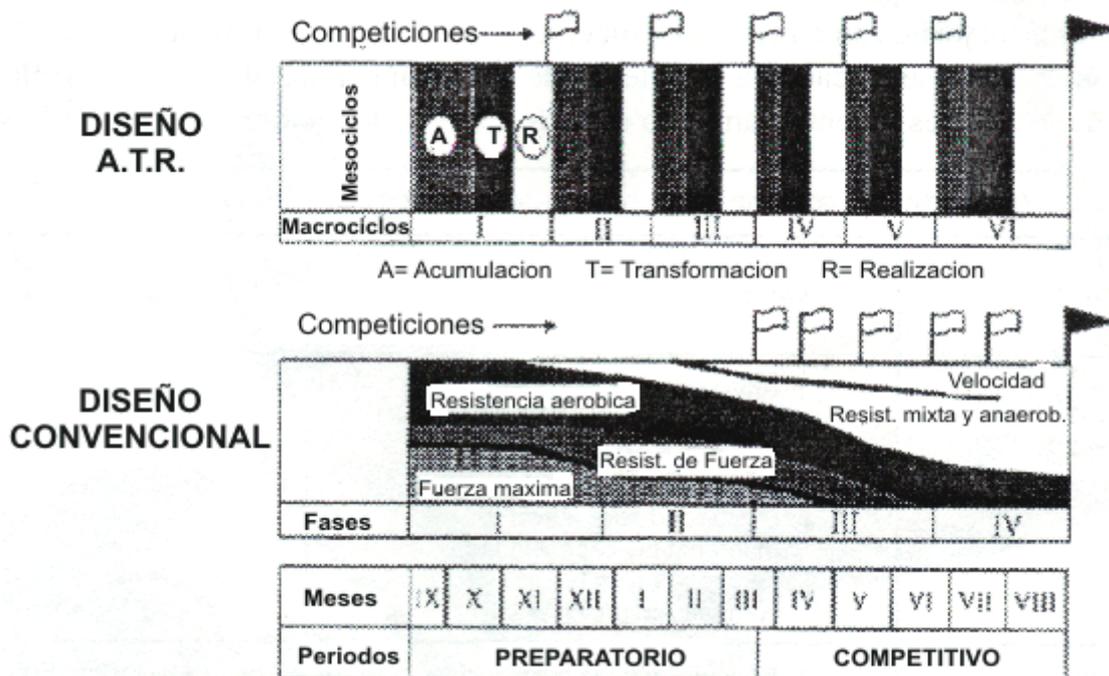


Figura 39. Diseños alternativos de un ciclo de entrenamiento de un año.

Entre las ventajas más señaladas del sistema contemporáneo se encuentra la oportunidad de conseguir efectos de entrenamiento más selectivos, inmediatos y acumulativos. Más aún, el efecto residual de entrenamiento de un mesociclo y la fase de entrenamiento precedente podría utilizarse para estimular las reacciones de un deportista sobre otro tipo de ejercicios. Esto está en oposición directa con el diseño clásico, puesto que el deportista entrena simultáneamente para muchas capacidades, y el efecto inmediato de entrenamiento de cada ejercicio y de cada sesión se ve disminuido. Unos períodos muy prolongados de trabajo para la condición física general en el período preparatorio no garantizan un nivel óptimo de fuerza máxima y de resistencia aeróbica en el momento de las competiciones principales.

Otras facilidades adicionales de la periodización contemporánea se encuentran en las posibilidades para mejorar el control de los mesociclos, transformar la perfección técnica de acuerdo a la especificidad del mesociclo, compilar los programas más especializados de recuperación, y corregir el programa de entrenamiento del mesociclo basado en la experiencia del macrociclo de entrenamiento precedente.

8.5. LA PLANIFICACIÓN DEL ENTRENAMIENTO EN NIÑOS/AS

Como hemos visto, la planificación del entrenamiento en adultos se basa en el logro de la forma deportiva. Ésta se fundamenta en aspectos fisiológicos, psicológicos y técnico-tácticos que en los/as niños/as son mutables e inestables, ya que están expuestos a una evolución marcada.

El sistema clásico de periodización de Matveyev (1975) (figura 40) con largos y monótonos períodos preparatorio y competitivo no respeta la maduración del joven y sus capacidades de trabajo físico y emotivo. Este modelo no vale para niños/as, dado que no necesitan ponerse en forma en un período concreto del año; lo cual no significa que no se puedan obtener buenos resultados. Es más importante cumplir los ciclos del entrenamiento que subordinarlos a las posibles competiciones.

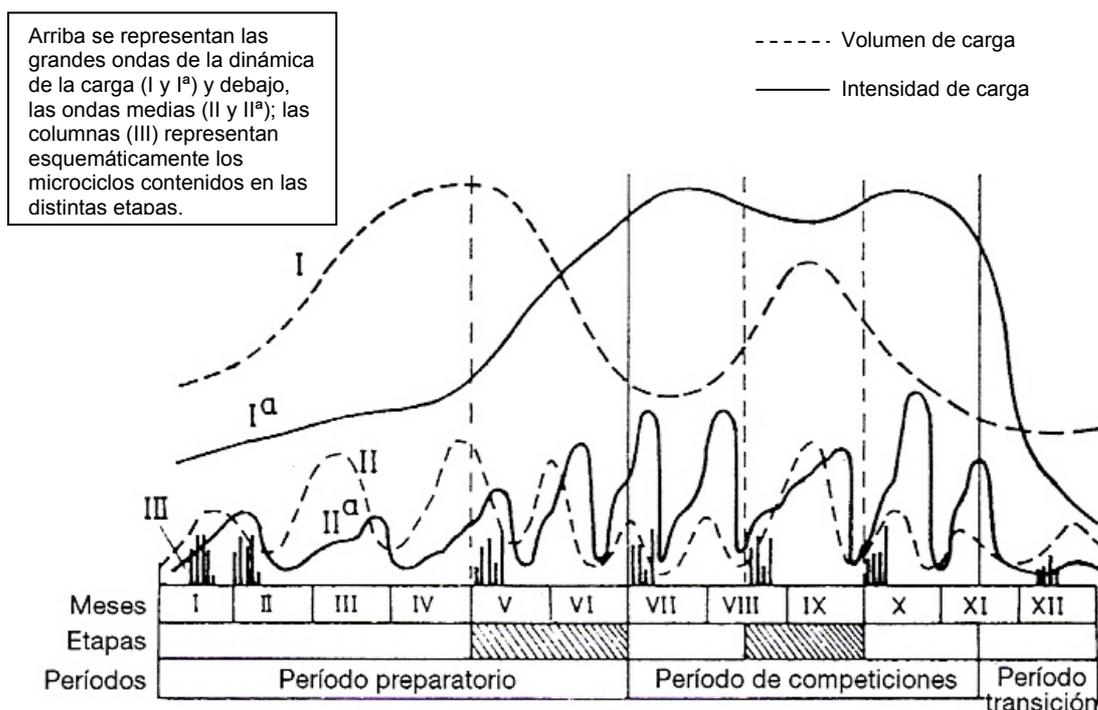


Figura 40. Esquema clásico de planificación del entrenamiento en base a la periodización de Matveyev (1975).

Además, el entrenamiento está influenciado por el ritmo y tareas escolares, los hábitos de los padres (en sus actividades laborales y de ocio que pueden llevar a interrupciones en el entrenamiento) y hasta cierto punto; por la dependencia de climatología en las diferentes estaciones del año (práctica de actividades en la nieve en invierno, deportes en sala cerrada durante el mal tiempo, o la realización de actividades acuáticas durante el verano).

La planificación anual del entrenamiento en niños/as es, también, diferente de la propuesta para los adultos por:

- ❑ Las particularidades de su desarrollo y de sus niveles de rendimiento, que dependen de la edad biológica, la madurez funcional y la sucesión regular de las metas previstas en el entrenamiento.
- ❑ El tipo de actividades a realizar.
- ❑ Su ubicación en el sistema escolar.

Por ello, Tschien (Manno, 1983) propone un modelo estructural de ciclos trimestrales o cuatrimestrales donde no se distingue netamente entre períodos preparatorio y competitivo; y sí una estructura del entrenamiento donde prevalece el parámetro volumen, que aumenta de manera constante hasta el final de cada ciclo (figura 41).

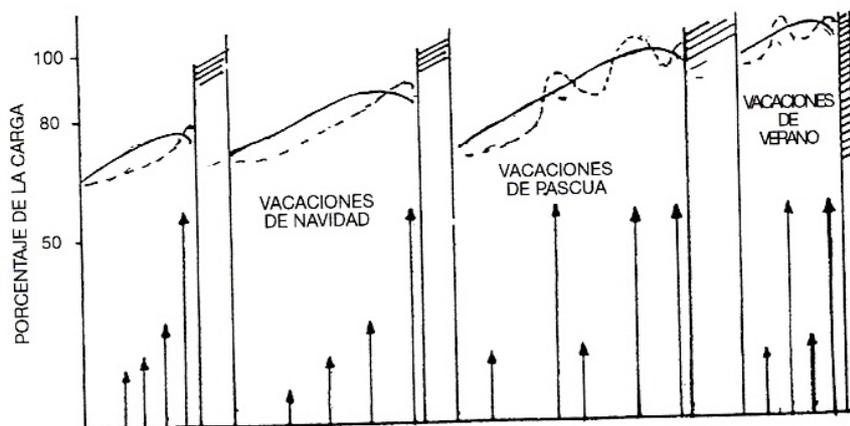


Figura 41. Modelo estructural de planificación del entrenamiento para jóvenes deportistas según Tschien (Manno, 1983).

Las principales razones del empleo de esta estructura son:

- ❑ en los/as niños/as no interesa lograr resultados elevados inmediatos mediante un entrenamiento duro y específico; necesitan, por el contrario, una práctica polideportiva multilateral;
- ❑ su reacción ante los estímulos del entrenamiento es más veloz que en los adultos, por lo cual no precisan tanto trabajo específico y un período de competiciones muy marcado;
- ❑ la base de las etapas posteriores se desarrolla por el predominio del volumen (estímulo cuantitativo de influencia indirecta sobre la prestación). Un volumen sostenido, en progresión suave y sin aumentos bruscos de la intensidad es la base para conseguir efectos a largo plazo (González, 1991);
- ❑ no interesa un desarrollo de la forma deportiva para lograr triunfos y marcas, porque su contrapartida es una disminución de la motivación cuando no aparecen;
- ❑ el parámetro intensidad es bastante peligroso, dado que supone efectos breves e inestables. Por ello aquí es bajo, dado que la combinación volumen-intensidad es suficiente durante estos primeros años como nivel de carga, y permite la posibilidad posterior de incrementar ambos parámetros;
- ❑ el dominio técnico se encuentra a bajos niveles y pueden fijarse errores;
- ❑ permite repetir el trabajo técnico con intensidades medias;
- ❑ al ser menor la frecuencia de entrenamientos, no es preciso un descenso de la carga para descansar;
- ❑ su dinámica en progresión muy suave permite ser asimilada de forma continuada, y posibilita seguir aumentando la carga para evitar estancamientos en el rendimiento.

Se recomienda, por lo tanto:

- fases o macrociclos cortos (de 3-4 meses de duración) de trabajo multilateral en base al volumen;
- el empleo de la competición como un método de entrenamiento más; y
- la inclusión de períodos de descanso durante las vacaciones escolares (Semana Santa, verano y Navidades).

Cada macrociclo comienza con un período de estructuración multilateral (PM) donde se realizan deportes distintos del practicado fundamentalmente por el joven durante el resto del año. Al mismo le siguen un período preparatorio (PP) (el de mayor duración de los tres), y uno corto donde se encuentran las competiciones (PC). Al final, la interrupción del entrenamiento se realiza durante el período transitorio (PT), que también puede ser aprovechado para la realización de concentraciones (C). La Tabla 14 muestra un ejemplo de planificación anual siguiendo este esquema.

	CICLO I 1/9 → 15/12	PT1	CICLO II 2/1 → 8/4	PT2	CICLO III 23/4 → 14n	PT3
PM	3		2		2	
PP	9		9		9	
PC	3		3		3	
PT	[C] 1	2	[C] 1	1	[C] 2	6
SEM.	15	2	14	1	14	6

Tabla 14: Modelo de planificación del entrenamiento para los niños (Martín, 1981).

Este modelo de planificación procede de los países orientales (las antiguas URSS y RDA), donde el sistema social (educativo y político) influía de forma determinante en la concepción del entrenamiento a largo plazo en los/as niños/as. En nuestro país, con unas características sociales bastantes diferentes, quizás se deberían aprovechar las mencionadas vacaciones como final de los macrociclos, y hacer coincidir los períodos de descanso con los momentos de evaluaciones o de mayor carga escolar.

Las diferencias entre cada macrociclo, dentro de una misma temporada, consisten en un incremento del volumen máximo empleado y en una progresión más rápida de dicho parámetro al comienzo de cada fase.

Entre las distintas temporadas también se realizan modificaciones:

- el volumen máximo alcanzado en cada fase va siendo cada vez mayor;
- la progresión del volumen es más rápida a medida que aumenta el volumen máximo; por ello, este máximo se alcanza antes y el tiempo para progresar es más corto;
- la disminución del volumen se inicia cada vez más pronto, dado que al aumentar el volumen máximo, la recuperación es más larga.

En las etapas iniciales del entrenamiento no es precisa una planificación muy rígida o incluso puede no existir. Posteriormente, ésta debe basarse en el calendario escolar, al ser la ocupación principal de los niños. Desde los 16-18 años (dependiendo de la especialidad practicada), al comenzar la etapa de especialización y tener desarrolladas las premisas específicas para lograr futuros resultados elevados, puede comenzar a utilizarse el sistema de periodización propuesta por Matveyev (1975).



8.6. ELEMENTOS BÁSICOS A DESARROLLAR EN LA PLANIFICACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

Siguiendo a Álvarez del Villar (1), es necesario tener en cuenta una serie de elementos o factores generales y específicos (que se han mencionado en los puntos anteriores) que exponemos a continuación:

Elementos generales

- *Información general sobre los jugadores a formar o entrenar.*
 - Los datos personales. de los jugadores (edad, biotipo, profesión).
 - Valoración de la condición biológica.
 - Historial deportivo del jugador.
 - Historial clínico.
- *Información general sobre las condiciones en que se ha de entrenar.*
 - Número total de horas a entrenar, sesiones y días.
 - Horario de entrenamiento.
 - Lugar de entrenamiento.
 - Número de jugadores a entrenar.
 - Instalaciones y material a utilizar, didáctico y de trabajo propiamente dicho.

Elementos específicos

- *Evaluación previa por medio de tests.*
 - Nivel de desarrollo de las características motrices (fuerza, velocidad, resistencia, etc.).
 - Nivel de desarrollo de sus habilidades orgánicas.
 - Nivel de desarrollo de sus habilidades motrices (técnica).
 - Nivel de desarrollo de las capacidades volitivas y sensoriales.
 - Nivel de desarrollo de la madurez intelectual, deportiva y psíquica.
- *Establecimiento de objetivos específicos.*
 - El calendario de competiciones.
 - El número total de horas de trabajo a realizar constituirá el 100%.
 - El control periódico del entrenamiento por medio del carnet de entrenamiento, en el que figuren los resúmenes del trabajo realizado, curvas de peso, curvas de pulso, dinamometría, índices objetivos y subjetivos del entrenamiento, etc. Los tests de control. Las revisiones médicas.
 - Considerar la época en la que queremos que el sujeto esté en forma.
- *Selección de los métodos o sistemas de entrenamiento a utilizar.*
 - Cuáles (carrera continua, fartleck, circuito, etc.).
 - Cuándo aplicar cada uno de ellos (pretemporada, temporada, etc.).
 - Cómo aplicarlos (según su origen, adaptados, etc.).
- *Desarrollo del programa en unidades de trabajo.*
 - Macro ciclo (se consideran períodos de uno a cuatro años, conforme a la división clásica: período preparatorio, competiciones y transición).
 - Mesociclos de cuatro, seis y ocho semanas de duración, considerando que cada período consta de un número determinado de mesociclos.
 - Los microciclos, una a dos semanas, (cada mesociclo tiene varios microciclos)
- *Distribución de las cargas a utilizar.*
 - El volumen (total kilómetros, total toneladas, total ejercicios, etc.).
 - La intensidad.
 - La distribución del trabajo (repeticiones. series, duración de los descansos, etc.).
 - La recuperación (entre ejercicios, entre series, entre días,...; el tipo de descanso, etc.).
- *Determinación o establecimiento previo de unos índices de esfuerzo o índices de valoración de las cargas, con el fin de:*
 - Determinar la suma global de las cargas de entrenamiento, cualitativa y cuantitativamente.
 - Poder analizar la progresión, asimilación y recuperación de las cargas.
- *Seguir la evolución científica y teórico-práctica de los métodos y sistemas de entrenamiento.*
- *Estudiar y analizar hasta el último detalle, todos los pormenores y características (físicas, técnicas, estratégico-tácticas, psicológicas, teóricas).*

8.7. CRITERIOS BÁSICOS PARA ESTABLECER LA PLANIFICACIÓN

Sánchez Bañuelos (1992), establece los criterios a considerar para realizar una planificación, centrados sobre aspectos concretos del deporte o materia de que se trate. Estos son:

1. Selección de tareas.

Las tareas a realizar van a venir definidas por el análisis de las características de los deportes a enseñar y de las características del niño/a. En toda tarea deben de intervenir en mayor o menor medida los mecanismos de: percepción, decisión y ejecución, si queremos trabajar a favor de la educación integral del niño/a. “Las tareas motrices con las que vamos a conducir el proceso de enseñanza deberán tender en principio al desarrollo de las habilidades y destrezas básicas a través de las cuales el individuo puede llegar a adquirir una riqueza motriz adecuada y poder cubrir con holgura sus necesidades respecto a la actividad física”. Bañuelos (1992).

2. Vinculación de los contenidos con los objetivos a conseguir.

Los medios a utilizar en las sesiones tienen que estar en función de los objetivos, nunca los objetivos a alcanzar tienen que estar mediatizados por el empleo de un medio u otro. De lo contrario estaríamos hablando de “sesiones de juegos”, sin relación entre sí, o “repertorio de ejercicios” que en la mayoría de los casos, pueden estar alejados del fin que perseguimos.

3. Utilización adecuada de la transferencia.

El concepto de transferencia supone “la aplicación o uso de tareas aprendidas en una situación a otra situación diferente”. Buscamos que todo lo que vamos aprendiendo nos sirva para facilitarnos el aprendizaje de lo que viene a continuación.

4. Distribución progresiva de las tareas según su complejidad.

Primero se plantea una dificultad perceptiva (objetos, terreno, compañeros, adversarios,...) que será mayor o menor en función de: el nº de estímulos, las distancias,...; luego habrá que plantear muchas alternativas entre las formas de decisión (desplazarse rápido o lento, pasar o botar,...), el grado de complejidad se valora en función del nº de decisiones a tomar, del tiempo que se tiene,...; el nivel de complejidad en el mecanismo de ejecución: 1º tareas que exijan una coordinación neuromuscular moderada e ir incrementando paulatinamente su dificultad.

5. Distribución progresiva de las tareas según el grado de esfuerzo físico que impliquen.

A mayor complejidad en acciones técnicas individuales o tácticas colectivas sucederá un mayor gasto energético. Es evidente la necesidad de realizar un ajuste de interrelación con la formación y el desarrollo de las diferentes cualidades o capacidades físicas coordinativas.

6. Asignación del tiempo necesario a los contenidos para lograr una retención significativa.

Asignar a cada tarea el tiempo suficiente para que el nivel inicial de aprendizaje sea significativo y la retención de la materia en el futuro también.

7. Introducción progresiva y adecuada de la competición.

①	EL MEDIO COMO RETO	- LOGRAR HACER ALGO - LOGRAR HACER MEJOR QUE ALGO	COMPETICIÓN CONTRA UNO MISMO
②	MEJORAR AL Oponente FRENTE AL MEDIO.	- LOGRAR HACERLO MEJOR QUE LOS OTROS.	PURA COMPETICIÓN INDIVIDUAL CON OTROS COMPAÑEROS
③	SUPERACIÓN DIRECTA DEL ADVERSARIO	- PREDOMINIO DE NUESTRA ACCIÓN SOBRE LA DEL Oponente.	COMPETICIÓN CONTRA ADVERSARIOS.
④	SUPERACIÓN DE OTROS EQUIPOS	- PREDOMINIO DE NUESTRO JUEGO SOBRE EL DE OTROS EQUIPOS.	COMPETICIÓN CONTRA OTROS EQUIPOS DE FORMA REGLADA.

Figura 42. Progresión metodológica del elemento competición. J.L. Antón (1990)



8.8. EL CONTROL DEL ENTRENAMIENTO

El control y la evaluación del entrenamiento constituyen dos elementos fundamentales del proceso de entrenamiento sin los cuales sería imposible proyectar hacia el futuro la mejora del rendimiento y la capacidad de cualquier individuo.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que, aunque forman parte de un mismo proceso, los términos "control" y "evaluación" en el contexto de la planificación del entrenamiento hacen referencia a aspectos diferenciados.

- El control afecta a las medidas y el test es el instrumento de medida básico, bien sea escrito, oral, con ayuda mecánica o de cualquier otro tipo. Corresponde al paso 7 de la figura 16 desarrollado en el punto 7.3., para llevar a cabo en su totalidad el proceso completo de planificación del entrenamiento de una temporada. El control se refiere a la medición que es el proceso que recoge información cualitativa o cuantitativa.
- La evaluación determina el estado de calidad, de bondad o de ajuste a los objetivos de aquello que se ha medido e implica asumir la toma de decisiones, constituyendo por ello, una fase decisiva del proceso de entrenamiento. Corresponde al paso 9 de la figura comentada. La evaluación, consiste por tanto, en la utilización de mediciones para emitir un juicio de valor y adoptar decisiones.

El desarrollo del campo de la evaluación y el control del entrenamiento ha seguido una línea paralela a la evolución de los propios sistemas de planificación, así como de las innovaciones y mejoras tecnológicas puestas al servicio de la creación de nuevos y sofisticados aparatos de medición.

Por otra parte, cuando se habla de control y evaluación del entrenamiento se está haciendo referencia a diversos ámbitos de actuación a través de los cuales se puede obtener la información necesaria. Así, el control del entrenamiento se puede realizar en los ámbitos médicos, biomecánicos, técnicos, condicionales, o psicológicos. Es decir, en todos los campos que colaboran en la obtención de unas mejoras del rendimiento

Inicialmente, se necesita aplicar una serie de tests para caracterizar determinadas habilidades en los ámbitos cognitivo, psicomotor y afectivo. Se deben determinar los objetivos específicos y elegir los tests capaces de caracterizar dicho objetivo de forma relevante, fiable y válida. Una vez recogidos los datos, las decisiones se toman a partir de unas determinadas normas o criterios de referencia. Es decir, los valores de referencia pueden ser de dos tipos: normativos o de criterio.

- Los valores de referencia normativos: establecen los niveles de rendimiento adecuados a un subgrupo claramente identificado, como sería el de hombres o mujeres por edades, etc. Por ejemplo, si medimos el VO₂ máx. de un ciclista de 25 años de edad y obtenemos un valor de 70 ml.kg.min. , nos puede interesar saber si el valor registrado es normal o no, es decir, si entra dentro del intervalo de valores que presenta la mayoría de los sujetos sanos de 25 años de la población a la que pertenece ese ciclista.
- Los criterios estándar de referencia permiten comparar al deportista controlado con un estándar general que actúa de referencia para una determinada conducta o hecho.

En este punto, vamos a presentar algunos de los sistemas e instrumentos de medición más utilizados en la actualidad para determinar el nivel del/a deportista en cada uno de los parámetros o indicadores de su capacidad física.

El objetivo de todo entrenador/a debe ser conseguir que los/as deportistas vayan mejorando según van alcanzando el rendimiento marcado en los objetivos adecuados a la edad y al nivel de exigencia y que éste rendimiento repercuta en los resultados obtenidos.

Es interesante que desde el principio se realicen controles deportivos y se planifique correctamente el trabajo a desarrollar por los/as deportistas, siempre teniendo en cuenta la edad, el sexo, el grado de maduración biológica y el estado físico y técnico, para así evitar en lo posible las sobrecargas física y mecánicas.



El realizar controles deportivos de forma periódica facilitará la planificación correcta y autoevaluación en caso de observar que los resultados obtenidos no concuerdan con los objetivos prefijados.

Los controles de entrenamiento y competición tienen fundamentalmente dos finalidades:

- Registrar los contenidos reales del entrenamiento para valorar la carga. Nos estamos refiriendo a la documentación de los contenidos de entrenamiento, se apunta el entrenamiento y más concretamente, el sistema utilizado, el volumen, la intensidad, las series,... Incluso se pueden apuntar valoraciones cualitativas en deportes técnicos (anotación de errores en gimnasia rítmica, por ejemplo). Es muy importante que todos estos datos queden registrados para poder realizar una verdadera evaluación de todo el proceso de entrenamiento, estas notas se suelen tomar durante o tras el entrenamiento.
- Realizar mediciones de control después de cada macrociclo para establecer nuevos valores-meta si fuera necesario. Si queremos comparar deberemos controlar los mismos factores empleando métodos idénticos. Podemos controlar el rendimiento a nivel general (todos los factores englobados) con test o cargas similares a la competición o sólo aspectos concretos. La competición sería el control más estricto pero sólo valora el rendimiento complejo.

Podemos controlar el rendimiento o aprendizaje fundamentalmente mediante dos sistemas:

- La observación: sistema de gran importancia en la iniciación deportiva.
- Los tests: miden aspectos concretos.

Sin olvidar las técnicas de registro, que son sistemas (escritos, mecánicos, informáticos,...) que facilitan la simplificación y almacenamiento de los datos. Entre estas técnicas de registro destacamos: el registro descriptivo, el registro narrativo y las listas de control.

Los test de condición física deben reunir las siguientes condiciones:

- La validez. Es una estimación del grado de veracidad del test, es decir, hasta qué punto es adecuado un determinado test para medir la cualidad objeto de estudio. Por tanto, se dice que un test es válido cuando mide lo que realmente quiere medir.
- La fiabilidad. Es una medida de la reproducibilidad o repetitibilidad del test. Un test es fiable cuando al realizar varias mediciones de una determinada variable, cuyo valor no ha cambiado, los resultados obtenidos son consistentes, es decir similares.
- La objetividad. Hace referencia a la fiabilidad de medidas repetidas, pero realizadas por diferentes evaluadores. Por tanto, un test es objetivo cuando existe una gran concordancia entre las medidas obtenidas por distintos evaluadores.
- Además de esto los tests han de ser específicos, sensibles (que sean precisos), fáciles de administrar, fáciles de interpretar y respetuosos con los derechos de los deportistas.

La planificación deberá de estar en evaluación constante para observar si se van logrando los objetivos y metas establecidas y deberá ser flexible, ante los innumerables factores que la condicionan (lesiones,...), para poder ir mejorando o cambiando los aspectos que se considere oportuno.

Para valorar el rendimiento de los deportistas se utilizan principalmente dos tipos de pruebas:

- Pruebas de laboratorio (se desarrollarán en el área de fundamentos biológicos).
- Pruebas de campo: son las que se realizan directamente en el terreno de juego, pista, cancha,... (que desarrollaremos ampliamente en este punto).



8.8.1. DIFERENTES PRUEBAS PARA LA VALORACIÓN DE LA RESISTENCIA

A continuación, describiremos algunas pruebas indirectas (los métodos directos se desarrollarán en el área de fundamentos biológicos), de entre las muchas que existen, para valorar las diferentes componentes de la resistencia.

Resistencia Aeróbica.

- **Test de Cooper:** Consiste en correr durante 12 minutos y al finalizar la carrera medir la distancia recorrida. Lógicamente utilizaremos un terreno llano y previamente señalizado; la distancia recorrida se corresponde a su vez con una estimación en consumo de oxígeno y una condición física determinada.
 - *Otras denominaciones:* Test de los 12 minutos.
 - *Objetivo:* Valorar la resistencia aeróbica. Determinar el VO_2 máximo.
 - *Desarrollo:* Consiste en cubrir la máxima distancia posible durante doce minutos de carrera continua. Se anotara la distancia recorrida al finalizar los doce minutos. El resultado se puede valorar en la tabla con la baremación correspondiente.
 - Teóricamente, una carga constante que provoca el agotamiento a los 12 minutos de iniciarse, correlaciona significativamente con el valor del VO_2 máximo. Según esto, el VO_2 máximo se puede determinar según la siguiente ecuación:

$$VO_2 = 22,351 \times \text{Distancia (Km.)} - 11,288$$

- *Normas:* Cuando finalicen los doce minutos, el/a deportista se detendrá hasta que se contabilice la distancia recorrida.
- *Material e instalaciones:* Cronometro. Pista de atletismo o, en su defecto, un terreno llano señalizado cada 50 metros.

Distancia recorrida (metros)	Consumo de O ₂ ml/kg/minuto	Condición Física
Menos de 1.600	28 o menos	Muy deficiente
De 1.600 a 2.000	28 a 34	Deficiente
De 2.000 a 2.400	34 a 42	Regular
De 2.400 a 2.800	42 a 52	Buena
De 2.800 o más	52 o más	Muy Buena

- **Test de Course Navette.** Carrera de 20 m. que consiste en recorrer la distancia de ida y vuelta sin parar haciendo coincidir el sonido de una cinta magnetofónica preparada para ello con la llegada a la línea de los 20 m., frecuencia que con el tiempo se va acortando. Cuando el ritmo resulta insostenible abandonamos anotando el palier en el que nos encontramos.
 - *Otras denominaciones:* Test de Leger-Lambert.
 - *Objetivo:* Valorar la potencia aeróbica máxima. Determinar el VO_2 máximo.
 - *Desarrollo:* Consiste en recorrer la distancia de 20 metros ininterrumpidamente, al ritmo que marca una grabación con el registro del protocolo correspondiente. Se pondrá en marcha el magnetófono y al oír la señal de salida el ejecutante, tendrá que desplazarse hasta la línea contraria (20 metros) y pisarla esperando oír la siguiente señal. Se ha de intentar seguir el ritmo del magnetófono que progresivamente ira aumentando el ritmo de carrera. Se repetirá constantemente este ciclo hasta que no pueda pisar la línea en el momento en que le señale el magnetófono. Cada periodo rítmico se denomina "palier" o "periodo" y tiene una duración de 1 minuto. El resultado se puede valorar en la tabla con la baremación correspondiente.
 - El VO_2 máximo se calcula a partir de la velocidad de carrera que alcanzó el ejecutante en el último periodo que pudo aguantar, según las siguientes ecuaciones:

$$VO_2 \text{ máximo} = 5,857 \times \text{Velocidad (Km/h)} - 19,458$$

$$VO_2 \text{ máximo} = 20,6 + 3x \text{ palier máximo}$$



- **Normas:** En cada uno de los desplazamientos se deberá pisar la línea señalada, en caso contrario abandonara la prueba. El ejecutante no podrá ir a pisar la siguiente línea hasta que no haya oído la señal. Esta señal ira acelerándose conforme van aumentando los periodos. Cuando el ejecutante no pueda seguir el ritmo del magnetófono, abandonara la prueba anotando el último periodo o mitad de periodo escuchado.
- **Material:** Pista 20 metros de ancho, magnetófono y casete con la grabación del protocolo del Test de Course Navette.
- **BAREMO DE CALIFICACIÓN** (expresado en periodos) para chicos y chicas no entrenados.

CHICOS							CHICAS							
Edades							Edades							
	12	13	14	15	16	+17		12	13	14	15	16	+17	
10	11.0	12.5	11.5	12.0	13.5	13.0	10	9.0	9.0	10.0	10.0	9.5	9.5	10
9.5	10.0	11.5	11.0	11.5	11.5	12.0	9.5	7.5	8.0	8.5	8.5	8.5	8.5	9.5
9	9.5	10.5	11.0	11.0	11.5	11.0	9	7.5	7.5	7.5	8.0	7.5	7.5	9
8.5	9.0	10.0	10.5	11.0	11.0	11.0	8.5	7.0	7.5	7.0	7.5	7.0	7.5	8.5
8	8.5	9.5	10.0	10.5	10.5	10.5	8	6.5	7.0	6.5	7.0	7.0	7.0	8
7.5	8.0	9.5	10.0	10.0	10.5	10.5	7.5	6.5	7.0	6.0	6.5	6.5	6.5	7.5
7	8.0	9.5	9.5	10.0	10.0	10.0	7	6.0	6.5	5.5	6.5	6.5	6.0	7
6.5	7.5	9.0	9.5	9.5	10.0	10.0	6.5	6.0	6.0	5.5	6.0	6.0	6.0	6.5
6	7.5	8.5	9.0	9.5	9.5	9.5	6	5.5	6.0	5.0	6.0	5.5	6.0	6
5.5	7.0	8.5	9.0	9.0	9.5	9.5	5.5	5.5	6.0	5.0	5.5	5.5	5.5	5.5
5	7.0	8.0	8.5	8.5	9.5	9.0	5	5.0	5.5	5.0	5.5	5.0	5.5	5
4.5	7.0	7.5	8.5	8.5	9.0	9.0	4.5	5.0	5.5	5.0	5.0	5.0	5.0	4.5
4	6.5	7.5	8.0	8.0	8.5	9.0	4	5.0	5.0	4.5	5.0	4.5	5.0	4
3.5	6.5	7.5	8.0	8.0	8.5	8.5	3.5	5.0	5.0	4.5	5.0	4.5	4.5	3.5
3	6.0	7.0	7.5	7.5	8.0	8.0	3	4.5	4.5	4.5	5.0	4.5	4.5	3
2.5	6.0	7.0	7.5	7.5	8.0	8.0	2.5	4.5	4.5	4.0	4.5	4.0	4.0	2.5
2	5.5	6.5	7.0	7.0	7.5	7.5	2	4.0	4.5	4.0	4.0	4.0	4.0	2
1.5	5.0	6.0	6.5	6.5	7.0	7.5	1.5	4.0	4.0	3.5	4.0	3.5	3.5	1.5
1	4.5	5.5	6.0	6.0	6.5	7.0	1	3.5	4.0	3.0	3.5	3.0	3.5	1
0.5	4.0	4.5	4.5	5.0	6.0	6.0	0.5	3.0	3.5	2.5	3.0	2.5	3.0	0.5
0	3.5	4.0	4.0	4.5	5.5	5.5	0	2.5	3.0	2.0	2.5	2.0	2.5	0

- **Carrera de 1.500 metros:** Previamente marcada la distancia en un terreno liso, se trata de recorrerla en el menor tiempo posible. Como datos de referencia diremos que los tiempos empleados en recorrer esta distancia están entre los 5 min. 30 seg. Y los 6 min. 45 seg.
- **Test del kilómetro.**
 - **Objetivo:** Valorar la resistencia aeróbica-anaeróbica.
 - **Desarrollo:** Consiste en recorrer la distancia de un kilómetro en el menor tiempo posible. Se anota el tiempo empleado. El resultado se puede valorar en la tabla con la baremación correspondiente.
 - **Material e instalaciones:** Cronometro. Pista de atletismo o terreno llano sin muchas curvas perfectamente delimitado.
- **Test de Conconi.**
 - **Objetivo:** Valorar la potencia aeróbica. Determinación del umbral anaeróbico.
 - **Desarrollo:** Consiste en realizar un esfuerzo de intensidad progresiva en carrera o sobre una bicicleta controlando la frecuencia cardiaca en función del aumento de la velocidad. Según Conconi la frecuencia cardiaca aumenta a medida que aumenta la intensidad del ejercicio, hasta llegar un momento en que la frecuencia cardiaca se estabiliza a pesar de incrementar aun más la intensidad del ejercicio. Este punto de inflexión se corresponde con el umbral anaeróbico.
 - El protocolo para carrera propuesto por Conconi consiste en correr en una pista de atletismo de 400 metros, incrementando la velocidad de carrera cada 200 metros hasta el agotamiento. El protocolo para bicicleta consiste en incrementar la velocidad cada kilómetro hasta llegar al agotamiento. La valoración de la potencia aeróbica se realiza según la máxima velocidad alcanzada y la tabla con la baremación correspondiente. El



punto correspondiente al umbral anaeróbico, aparecerá a distinta velocidad para cada persona pudiéndose valorar en una tabla con la baremación correspondiente.

- *Normas:* Para el protocolo de carrera, el ejecutante se ayudara de una cinta magnetofónica que le ira marcando el ritmo de carrera con ayuda de unos conos. Cada señal emitida por la cinta deberá coincidir con el paso por un cono.
- *Material para la carrera:* Pista de atletismo de 400 metros. Cronometro. Pulsómetro con Software correspondiente. Magnetófono y casete con la grabación del protocolo correspondiente. Conos.

Resistencia Anaeróbica.

- ❑ Carrera de 300 metros. Al igual que en la prueba de 1.500 metros, primeramente marcaremos la distancia en un terreno llano, para después realizar la prueba en condiciones óptimas. Como tiempos de referencia a emplear utilizaremos 41 seg. y 9 décimas y 47 seg. y 6 décimas.
- ❑ Test de Burpee: consiste en realizar 5 posiciones el máximo número de veces durante un minuto.
 - *Objetivo:* Medir la resistencia anaeróbica.
 - *Desarrollo:* El alumno realiza el siguiente ejercicio el mayor número de veces posibles en un minuto. El ejercicio consta de cinco posiciones: Posición 1: alumno de pie brazos colgando. Posición 2: alumno con piernas flexionadas. Posición 3: con apoyo de manos en el suelo, se realiza una extensión de piernas. Posición 4: flexión de piernas y vuelta a la posición 2. Posición 5: Extensión de piernas y vuelta a la posición 1. El resultado del test se puede comprobar en una tabla con la baremación correspondiente.
 - *Normas:* Se considera un ejercicio completo cuando el alumno partiendo de la posición 1 pasa a la 5 realizando correctamente las posiciones 2,3 y 4.
 - *Material:* Cronometro.
 - *Puntuaciones del test.*

Menos de 20 repeticiones	Malo
De 20 a 30 repeticiones	Suficiente
De 30 a 40	Bueno
De 40 a 50	Notable
50 ó más	Sobresaliente

8.8.2. DIFERENTES PRUEBAS PARA LA VALORACIÓN DE LA FUERZA

8.8.2.1. MÉTODOS DE CONTROL DE LA FUERZA MÁXIMA

Dentro de los métodos de registro y evaluación de la fuerza podemos encontrar un amplísimo espectro, tanto por el tipo específico de fuerza testada (máxima, isométrica, veloz,...) como por el instrumento de registro empleado.

Ante esta variedad, vamos a citar principalmente aquellas que por su aplicabilidad, nos sean más fáciles de poder utilizar en el propio lugar de práctica deportiva.

De esta forma vamos a obviar los tests que necesiten, instrumentos de medida sofisticados, registros electromiográficos o los que utilicen plataformas de contacto, debido a que se tratarán en el área de fundamentos biológicos

- ❑ Para la determinación del trabajo con sobrecargas.

La forma más conocida y utilizada para determinar los valores de la fuerza máxima dinámica para determinados grupos musculares es el de la determinación de la carga a una repetición máxima (1 RM). En la tabla 15 se muestran las equivalencias existentes entre el valor de RM y los porcentajes con respecto a la carga. Como puede comprobarse en los datos contenidos en esta tabla, el número de repeticiones máximas que se pueden realizar con una carga aumentan a medida que disminuye ésta.

Repeticiones	% respecto a la carga máxima
1 RM	100%
2 RM	95% (+/- 2)
3 RM	90% (+/- 3)
4 RM	82% (+/- 4)
5 RM	78% (+/- 5)
6 RM	74% (+/- 6)
7 RM	70% (+/- 7)
8 RM	65% (+/- 8)
9 RM	61% (+/- 9)
10 RM	61% (+/- 10)
11 RM	57% (+/- 11)
12 RM	53%(+/- 12)

Tabla 15. Equivalencias entre RM y porcentaje de la carga máxima.

Los ejercicios o movimientos más utilizados para valorar los trabajos con sobrecargas (trabajo con barra y discos de pesas) son los siguientes:

- Squat en sus diferentes variantes (completo; medio, etc.).
- Pectoral o press de banca.
- Pullover.
- Arrancada.
- Peso muerto.
- Cargada.

8.8.2.2. PRUEBAS PARA LA VALORACIÓN DEL TREN INFERIOR

- Salto horizontal. Consiste en realizar un salto en longitud con pies juntos, sin carrera previa, con el fin de medir la fuerza explosiva del tren inferior. Se mide la distancia en centímetros entre la línea de salto y el apoyo más retrasado en la caída.
- Salto vertical. En pie frente a una pared con escala graduada en centímetros, señalar como referencia la máxima altura alcanzada en posición estática con el dedo corazón. A continuación saltar de lado con el máximo impulso tocando con los dedos. Se registra la diferencia en centímetros entre la primera y la segunda marca.
- Test de Abalakov. Con el ejecutante en pie y piernas separadas a la anchura de los hombros, se coloca una cinta graduada entre las piernas unidas a un cinturón y una pieza metálica sobre la que se desliza. Tras realizar una flexión de impulso, se lleva a cabo un salto vertical, registrándose la altura alcanzada en centímetros. Este test, diseñado ya en 1938, es el precursor de los actuales squat jump, sobre plataformas de contacto.

8.8.2.3. PRUEBAS PARA LA VALORACIÓN DEL TREN SUPERIOR

- Flexión de brazos en barra (pull-ups). Suspendidote una barra horizontal con presa dorsal y manos a la anchura de los hombros, realizar elevaciones del cuerpo hasta que el mentón supere la barra. Se registra el número de flexiones realizadas correctamente.
- Flexión estática de brazos en barra. Similar a la ejecución anterior, pero manteniendo la posición estática de flexión el mayor tiempo posible, con lo que se registra el tiempo en segundos.
- Flexiones o fondos de suelo (push-up). Tendido prono, realizar flexo-extensiones de brazos en las que el pecho toque el suelo, con el tronco alineado con las piernas (sin anteversión de cadera). Registrar el número de ciclos completos de flexión-extensión.
- Lanzamiento de balón medicinal. Los tests de lanzamientos añaden un carácter específico a las pruebas de control de la fuerza-velocidad. Los tests deben tener una estructura dinámica lo más cercana posible al gesto específico que caracterice el deporte de que se trate. En todo caso, existen determinados test de lanzamiento que, por su estructura, son adecuados para evaluar la fuerza velocidad de deportistas de diferentes modalidades. Como ejemplos de ellos, se pueden citar los siguientes:



- Lanzamiento adelante con balón medicinal a dos manos desde el pecho y de frente (3-5 Kg.).
- Lanzamiento de frente por encima de la cabeza con dos manos con balón medicinal.

8.8.2.4. PRUEBAS PARA LA VALORACIÓN DEL TRONCO

- Flexión de tronco (abdominales). En decúbito supino sobre una colchoneta, con las manos cruzadas sobre el pecho (para evitar la hiperlordosis lumbar), y con piernas sujetas por un compañero, realizar flexo-extensiones de tronco, contando las que el ejecutante realiza en 30 seg. o un minuto.

8.8.3. DIFERENTES PRUEBAS PARA LA VALORACIÓN DE LA VELOCIDAD

El control de la cualidad *velocidad* se realiza en función de los diferentes planos en que se manifiesta. Por un lado, se evalúa la *velocidad de desplazamiento* para movimientos cíclicos en carrera, cuyos resultados pueden aportar una información valiosa para conocer el nivel del deportista relativo a su capacidad coordinativa y su condición muscular en relación con el tipo de fibras dominantes. Por otro lado, es necesario considerar la *velocidad en movimientos acíclicos*.

Esto es, la velocidad a la que el sujeto es capaz de ejecutar los gestos deportivos fundamentales, movimientos encadenados y desarrollados a la máxima velocidad posible. Y por último se evalúa el *tiempo de reacción*, esto es el intervalo de tiempo que separa la aparición del estímulo del comienzo de la respuesta adecuada a dicho estímulo.

8.8.3.1. CONTROL DE LA VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO (MOVIMIENTO CÍCLICO)

La velocidad de desplazamiento depende, básicamente, de la condición muscular del sujeto y del tiempo de apoyo del pie en el suelo. Sin embargo, para evaluar el desplazamiento en carrera hay que analizar, de forma integrada, dos elementos fundamentales como son la frecuencia de los pasos y la amplitud de la zancada.

- *Descripción*: en primer lugar, se considera que la distancia máxima para medir esta cualidad son los 60 m. A partir de los 60 m los esfuerzos se consideran de Resistencia. Por tanto, las distancias más utilizadas para medir la velocidad de desplazamiento son 30, 40 o 50 m. El sujeto se sitúa en la pista detrás de la línea de salida y a una señal sonora realiza la distancia elegida a la máxima velocidad posible. La posición de salida puede variar en función de la formación o de la orientación deportiva del sujeto. Así, se puede salir con salida baja con tacos en la forma atlética o desde la posición de pie con los pies separados en línea, uno detrás de otro y el cuerpo ligeramente inclinado.
- *Medición*: en su forma manual, el controlador pone en marcha el cronómetro a la señal sonora o al primer movimiento del deportista (generalmente el pie más retrasado) y lo para en el instante en el que el sujeto pasa por la línea de meta.
- *Formas de registro automatizadas*.
 - Células fotoeléctricas (ver capítulo sobre análisis cuantitativo de la técnica).
 - Sistema de foto-finish. Está basado en tecnología de cinematografía.
 - Sistema de video-finish. Este sistema está suplantando a los sistemas de Foto-finish por su simplicidad a la hora de utilizarse y las capacidades de maniobra y posibilidades que tiene en relación con el de foto-finish.

8.8.3.2. CONTROL DEL TIEMPO DE REACCIÓN

El control del tiempo de reacción constituye un elemento propio de especialidades en las que los deportistas deben efectuar una salida reaccionando a un estímulo, generalmente sonoro, pistola, pitido, etc. Los casos más característicos son la natación y el atletismo. En ambos deportes, y muy



especialmente en las pruebas de velocidad, el hecho de que el sujeto reaccione rápidamente al estímulo constituye un elemento decisivo para el rendimiento. En la prueba de los 100 metros en atletismo, la reacción del atleta en la salida marca ya desde el principio diferencias que son difíciles de recuperar en una distancia tan corta. Cuando se trata de competiciones en pista cubierta, en las que la distancia que hay que recorrer es 60 m, entonces esta capacidad de reacción se convierte en uno de los parámetros de rendimiento más decisivos.

En laboratorio la medición del tiempo de reacción se realiza con la ayuda de reacciómetros.

En competición la forma de medir el tiempo de reacción está condicionada por las particularidades de salida, o por los elementos del ejercicio competitivo. En los bloques de salida (en la piscina, etc.) se colocan transductores de contacto. La pistola, los transductores y la instalación para la medición del tiempo (IMT) están unidos entre sí de tal forma, que el disparo de la pistola pone en funcionamiento la IMT, y la conexión (o la desconexión) del contacto la detiene.

La medición de la rapidez segmentaria y velocidad de desplazamiento se puede realizar controlando el tiempo de ejecución de un movimiento acíclico, o de un ciclo de movimientos. Se realiza de modo manual (cronómetro) o automático (plataforma de contactos, células fotoeléctricas, rayos,...).

8.8.3.3. PRUEBAS PARA LA VALORACIÓN DE LA VELOCIDAD

Rapidez Segmentaria (inespecífica)

- **Rapidez con el bastón.** Rapidez segmentaria de brazos.

El/la ejecutante se coloca de costado junto al extremo de un cajón que tenga la altura de sus caderas. Entre el pulgar y el índice de una mano retiene un bastón de gimnasia, escalado en cm., por la marca hecha en un extremo y lo suspende verticalmente. Luego el/la ejecutante levanta la mano a una posición en que el bastón cuelga junto al borde del cajón, más o menos en el medio del lado más angosto, de modo tal que la marca O del bastón (10 cm. por encima del extremo inferior) coincida con la altura del cajón. El/la ejecutor deja caer el bastón y trata de tomarlo con la mayor velocidad posible y con la misma mano inmediatamente por encima del cajón. La mano, o el antebrazo, pueden golpear en la superficie del cajón. Con el fin de evitar un brusco movimiento ascendente del bastón directamente antes de la caída, se fijará encima de su extremo superior un objeto duro.

Se mide la distancia del nuevo punto de toma (a partir del dedo meñique) hasta la marca "O" en cm.; se realizan 4 intentos, y se calcula la suma de los dos mejores.

Material: bastón de gimnasia escalado en cm. Largo: Aproximadamente 1,10 m; diámetro: aproximadamente 2,5 cm.; la marca -0-10 cm. por encima de un extremo; la marca de retención inicial 90 cm. encima de la anterior; cajón o base blanda de apoyo; objeto plano y duro para evitar el movimiento ascendente del bastón antes de la caída; tratándose de examinados pequeños, la marca O puede hacerse a mayor altura para impedir la extensión máxima del brazo.

- **Tapping-Test de brazos.** Rapidez segmentaria de brazos.

Material: Sobre una superficie plana ubicada a la altura de las caderas (cajón, mesa) se coloca una tabla de 140x100x1 cm. Los bordes de la mesa y el más largo de la tabla más próximos al ejecutante, coinciden. Dos círculos pintados en la tabla (20 cm. de diámetro) separados sus centros 80 cm. Cronómetro manual (1/10 se.).

El/la ejecutante se pone delante apoyando la mano (no dominante) en el rectángulo, y la otra en uno de los 2 círculos de la tabla.

A la orden de "ya" del/a examinador/a, el/la ejecutante tocará durante 25 veces, con la mayor velocidad posible alternativamente a izquierda y derecha de la tabla, sobre el cajón o mesa. Un toque alternado a cada lado se cuenta como ciclo completo (2 x 25= 50 toques).

Se registra el tiempo de 2 intentos, tomando el de menor duración, entre el primer toque y el 50.

- **Tapping-test de piernas.** Rapidez segmentaria de piernas.

Material: cronómetro manual (1/10 sg.). Tabla para el suelo de 50x30x1 cm.; cajón o banco para sentarse.



Sentado en un banco (cajón) de modo que los muslos estén en posición aproximadamente horizontal (ángulo recto entre muslo y pierna). Directamente delante de él se halla en el piso una tabla de 50 x 30 x 1 cm.; el lado de 30 cm. hacia él. Ambos pies se apoyan en el piso a un mismo lado de la tabla.

A la voz, el/a examinado/a durante 15 segundos, alternativamente, a la mayor velocidad posible, el piso con ambos pies a izquierda y derecha de la tabla los/as examinados/as se apoyarán con las manos en el borde del banco (cajón). Se registra el ciclo de toques (izquierda y derecha, 2 puntos cada uno) realizados en 15 segundos, o, para una medición más exacta, el tiempo necesario para 10 ciclos. Cada ejecutante dispone de 3 tentativas, se evalúa la mejor.

- ❑ Skipping con una pierna. Rapidez segmentaria de piernas.

Material: cronómetro manual (1/10 sg). Cuerda en soportes y pared.

Apoyado en una pared (palmas a nivel de la vista). A la altura del borde superior de la cresta ilíaca se tiende una cuerda paralelamente a la pared a unos 20 centímetros delante del/a ejecutante. La tarea consiste en tocar con una pierna alternativamente el piso (con la región tenar) y la cuerda.

Se cuentan los toques de la cuerda realizados en 10 segundos, o para una medición más exacta el tiempo necesario para 20 toques. Cada examinado dispone de 3 tentativas, se evalúa la mejor.

Capacidad de aceleración: desplazamiento global (Inespecífica).

- ❑ Carrera de 20 mts., salida parado de pie. Capacidad de aceleración: Fuerza explosiva, explosiva-elástica, rapidez gestual de piernas.

Material: Cronómetro manual. Células fotoeléctricas.

El/la ejecutante se situará justo en la línea de salida, cuando desee, iniciará la carrera hasta la línea de meta, comienza el cronometraje al primer movimiento del pie atrasado. Al cruzar la línea de meta se parará el cronómetro.

- ❑ Carrera de 30 mts., salida parado de pie. Capacidad de aceleración: fuerza explosiva y explosivo-elástica, y rapidez segmentaria de piernas. Instrucciones para la prueba: Igual que la prueba anterior.

Velocidad máxima: desplazamiento global (inespecífica).

- ❑ 30mts. de lanzado. Velocidad máxima global de desplazamiento: fuerza explosivo-elástico refleja; coordinación neuromuscular (intra e inter) y rapidez segmentaria de piernas en condiciones de amplitud óptima del paso.

- Material: señalizadores (picas, vallas,...). Cronómetro manual. Células fotoeléctricas.
- El/la ejecutante se sitúa a 15 ó 20 mts de las dos primeras señales, que delimitan la zona que el/a cronometrador tiene de referencia para tomar el 30 mts lanzado.
- El/la ejecutante tiene que alcanzar su máxima velocidad y mantenerla durante esa distancia.
- Se coloca una valla de final (5 mts después de la última referencia de 30 mts.) para que el deportista no se frene al llegar a la meta (de esta forma perdería velocidad antes de terminar los 30 mts.)

Resistencia a la velocidad: desplazamientos globales repetidos (inespecífica).

Capacidad de repetir desplazamientos con aceleración máxima: fuerza explosiva y explosivo-elástica; potencia anaeróbica aláctica, capacidad anaeróbica aláctica, potencia anaeróbica. Láctica.

- ❑ Aceleraciones 10 x 5 mts. (Batería Eurofit).

Material: señalización horizontal y vertical. Cronómetro manual (1/100 seg).

Detrás de la línea de salida, al oír la voz de "ya" debe salir a máxima velocidad para pisar la línea contraria a una distancia de 5 metros, y volver rápidamente; debe pisar cada línea 5 veces en total (10 veces).

En el último desplazamiento, deberá atravesar la línea de salida corriendo para pisar detrás de ella, se parará el cronómetro. Se realizan 2 intentos, tomando el mejor.



□ 7 x 30 mts. (Grosser/Starischa, 1981).

Desde la salida de pie, recorrer 7 veces en ida y vuelta una distancia de 30 m; en el punto de giro hay que tocar la pared con la mano, o una señal en el suelo con el pie (indicación: ante la señal hay que frenar totalmente, girar y recomenzar la carrera, desde parado).

Se mide el tiempo de recorrido de los 210 m. desde la salida (al levantar la pierna retrasada); hasta cruzar la línea de llegada.

Señalizar la línea de salida, y punto de giro. 1 intento.

Velocidad Resistencia: desplazamiento global mantenido (inespecífica).

Capacidad de mantener la velocidad máxima: fuerza explosiva-elástica-refleja cíclica resistente; Capacidad anaeróbica aláctica, potencia anaeróbica láctica, capacidad anaeróbica láctica.

□ 150 mts.

Recorrer a la mayor velocidad posible 150 mts., cronometrando cada 50 mts, con las mismas instrucciones que en las carreras de 20 y 30 mts, parado y lanzado, ya explicadas.

Evaluar el tiempo total; el tiempo ganado (diferencia) entre el 2° (50-100 mts.) y el primer tramo (0 a 50 mts); y la diferencia entre el 2° tramo y el 3° (100 a 150 mts.), lo que se aleje la velocidad media de estos dos últimos será un indicador de Velocidad Resistencia (potencia anaeróbica láctica); considerando que se mejora cuando, no empeorando el tiempo total, se acerca a cero.

□ 300 mts.

Igual que la distancia del test anterior, ahora midiendo el tiempo cada 100 mts, y el total. La diferencia ente el 3° tramo (200 y 300 mts.), expresada en velocidad, y el 2° (100 a 200 mts.) será el indicador de Velocidad Resistencia (capacidad anaeróbica láctica); considerando que se mejora cuando, no empeora el tiempo total, es decir, se acercan a cero.

8.8.4. DIFERENTES PRUEBAS PARA LA VALORACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD

En este apartado citamos tanto pruebas que dan información sobre parámetros exclusivamente musculares (de flexibilización o elongación pura), como aquellas otras que evalúan aspectos articulares (referidos al rango de movilidad de una articulación). Para su evaluación será preciso contar con dos instrumentos de registro: goniómetro (para registrar el arco de movimiento en grados) y metro o escala en centímetros.

Siguiendo a García, Navarro y Ruiz (1996), exponemos las diferentes pruebas de valoración agrupadas por articulaciones o segmentos corporales.

Hombros.

□ Flexo-extensión de hombro. Un brazo por encima del hombro, intentando poner la mano a la altura de los omoplatos. Con el otro brazo flexionado por detrás y bajo la espalda, intentar juntar ambas manos en la espalda. Se mide la distancia en centímetros entre el dedo corazón de ambas manos (se puntúa alta la movilidad cuando es igual a 0 cm., media igual a 10-15 cm. y baja cuando supera los 15 cm.)

□ Rotación del hombro. Con una pica graduada en centímetros entre ambas manos, rotar los brazos hacia atrás (totalmente extendidos) por encima de la cabeza, y volver a la posición inicial. Se repite la prueba reduciendo progresivamente la distancia entre manos, registrando la marca mínima con la que se consigue realizar correctamente el ejercicio.

Caderas.

□ Test de Wells-Dillon (flexión de tronco hacia delante). En pie sobre un cajón graduado o banco sueco, flexionar el tronco con piernas extendidas, intentando llegar lo más abajo posible con la punta de los dedos. Registraremos la movilidad de la cadera y la columna lumbar, midiendo en centímetros desde el punto de apoyo de los pies (con valores positivos o negativos).

□ Flexión profunda de tronco. Se evalúa la flexión global de tronco y extremidades. Con piernas separadas a una anchura máxima de 80 cm., flexionar cadera y rodillas de manera que pasemos las manos atrás entre las piernas. Se registra en centímetros midiendo la mayor distancia que se alcanza empujando un cursor graduado.



Piernas.

- ❑ Test de Ely (flexión de pierna). Situado el/la ejecutante en posición tendido prono, hacer una flexión pasiva de pierna (asistida por un/a ayudante) llevando el talón hacia el glúteo mientras mantenemos la cadera completamente extendida, forzando la elongación del cuádriceps. Se registra con goniómetro el ángulo de flexión alcanzado.
- ❑ Abductores de cadera. Con el/la ejecutante tendido supino con las piernas extendidas, separarlas de forma activa, midiendo el ángulo formado entre ellas (que debe de ser superior a 60°). Una variante de esta prueba es el “spagat”, la postura inicial es en pie, agarradas las manos a una espaldera. Se valora en centímetros la mínima distancia conseguida entre la entrepierna y el suelo al abrir las piernas.

8.8.5. PRUEBAS PARA LA VALORACIÓN DEL EQUILIBRIO

- ❑ Iowa Brace de equilibrio. Esta prueba se evalúa adquiriendo la siguiente posición: el/la ejecutante, apoyado/a sobre un pie, con brazos extendidos arriba, tiene que inclinar el tronco hacia delante, al tiempo que se eleva por detrás la pierna no apoyada, hasta que ambos, tronco y pierna, queden paralelos al suelo. Se ha de mantener esta posición, fijando la vista al frente, al menos durante 10 segundos.
- ❑ Test de Kornexl. Con las manos en la cintura y en equilibrio sobre un pie, mantener la posición sobre un listón de 2 cm. de ancho y 10 de alto, cronometrando el máximo tiempo alcanzado.
- ❑ Test de Bakarinov. Partiendo de la posición de cuclillas (flexión de piernas), colocar los brazos entre las piernas, pegados a la parte interna de las rodillas. Desde esta posición, apoyar las manos en el suelo y desplazar todo el peso del cuerpo sobre ellas, elevando las piernas. Se cronometra el mayor tiempo conseguido en equilibrio.
- ❑ Test de equilibrio estático en bipedestación. Desde posición erecta y con ojos vendados, realizar tres rotaciones consecutivas sobre el eje vertical y permanecer a continuación estático con el apoyo de un solo pie.
- ❑ Medición del equilibrio dinámico. Se realiza con la ayuda de barras de equilibrio de 2,5 metros a 3 metros de longitud, 10 cm. de altura y cuya superficie varía de 10 cm. a 1 cm. en función de la edad, a mayor edad recorren una longitud mayor sobre una superficie más estrecha. Esta evolución se produce lentamente entre los 5 y 12 años, de manera parecida en los niños y en las niñas, con estancamiento parcial hacia los 9-10 años. El/la niño/a atraviesa la barra de seis centímetros de anchura en 6 a 9 segundos a los 5 años, en 3 a 5 segundos a los 5 años y medio y en menos de 3 segundos a los 6 años (Espenschade y Eckert, 1980).

8.8.6. PRUEBAS PARA LA VALORACIÓN DE LA COORDINACIÓN

- ❑ Slalom simple. El ejecutante debe franquear, en el menor tiempo posible, un recorrido de ida y vuelta con 7 postes separados entre sí 1 metro.
- ❑ Slalom con bote de balón. Este test tiene por objetivo medir la coordinación dinámico-global y la coordinación óculo-manual a través de la habilidad en el manejo de un objeto (bote de balón). Se desarrolla en una superficie plana y antideslizante donde se disponen cuatro balizas en línea recta y separadas dos metros entre sí, y la primera, a su vez, situada a dos metros de la línea de partida. El/la ejecutante se coloca detrás de la línea de salida sosteniendo en la mano un balón de baloncesto. A la señal de inicio tiene que realizar un recorrido de ida y vuelta en zigzag botando el balón entre las balizas. Se registra el tiempo que invierte en realizar la prueba, precisando hasta las décimas de segundo, e indicando, asimismo, el mayor número posible de datos observables a consignar en planillas de control más o menos descriptivas.
- ❑ “Ocho” sobre obstáculos. Blázquez (1990) lo describe como una prueba de agilidad y coordinación en la que el/la ejecutante saltará o se arrastrará alternativamente sobre dos vallas de 50 cm. separadas entre sí 2,5 m. Se han de realizar 5 ochos consecutivos cronometrando el tiempo empleado.

8.9. RESUMEN

- ❑ En el campo del deporte, planificar el entrenamiento significa tener en consideración algunos aspectos determinantes que concurren en él. Como son: El nivel del deportista, los objetivos deportivos, las competiciones, los controles o actividades previstos, una organización metodológica de las cargas y un modelo para ordenar el entrenamiento en periodos y ciclos de acuerdo con las características peculiares del calendario deportivo de competiciones.
- ❑ Los pasos que conviene seguir para llevar a cabo en su totalidad el proceso completo de planificación del entrenamiento de una temporada son: la determinación de los objetivos que se pretenden alcanzar en la temporada; el análisis de las condiciones posibles que se pueden dar; el establecimiento de los ejecutores del plan; la clasificación de los periodos y las fases del ciclo anual y el planteamiento de los objetivos parciales en cada uno de ellos; el establecimiento del contenido concreto de cada fase (medios fundamentales, métodos, procedimientos metodológicos, volúmenes de las cargas, tiempo que se dedica a la semana y al mes y, en algunos casos, el plan de cada entrenamiento); la fijación de los controles; la ejecución del plan y; la evaluación global de toda la planificación.
- ❑ La sesión es la unidad básica de entrenamiento en un sistema total de preparación deportiva y se divide en calentamiento (general y especial), parte principal y conclusión.
- ❑ Según la orientación del contenido, las sesiones son: Selectivas (uniformes o diversificadas), complejas (consecutivas o simultáneas) y suplementarias.
- ❑ Según la magnitud de la carga las sesiones son de desarrollo (carga extrema, grande e importante), de mantenimiento (carga media) y de recuperación (carga pequeña).
- ❑ Los microciclos son las unidades de entrenamiento que aúnan una serie de sesiones y tienen una duración de 3 a 9 días, siendo la estructura más utilizada la de la semana. Los diferentes microciclos que tenemos en función de la orientación del trabajo a realizar son: ajuste, carga, impacto, activación, competición y recuperación.
- ❑ El mesociclo es la unidad de entrenamiento que aglutina por afinidad a un determinado número de microciclos que responden a una orientación y objetivos comunes.
- ❑ Los periodos son apartados de la temporada que tienen un objetivo general en función del momento en que se encuentren del mismo, y en concordancia con la estructura del plan general, tenemos: p. preparatorio (general y especial), p. competitivo y p. transitorio.
- ❑ El macrociclo, es la estructura de mayor tamaño en los dos modelos de planificación del entrenamiento, tanto en el clásico como en el contemporáneo; tiene un desarrollo y conclusión en sí mismo, alcanzando unos objetivos generales predefinidos.
- ❑ Las características básicas del modelo ATR, son: que la concentración de cargas de entrenamiento se da sobre capacidades específicas u objetivos concretos de entrenamiento (capacidades/objetivos) y que el desarrollo consecutivo de ciertas capacidades/objetivos se realiza en bloques de entrenamiento especializados o mesociclos.
- ❑ Los criterios a considerar para realizar una planificación, son: la selección de tareas., la vinculación de los contenidos con los objetivos a conseguir, la utilización adecuada de la transferencia, la distribución progresiva de las tareas según su complejidad, la distribución progresiva de las tareas según el grado de esfuerzo físico que impliquen, la asignación del tiempo necesario a los contenidos para lograr una retención significativa y la introducción progresiva y adecuada de la competición.
- ❑ En las etapas iniciales del entrenamiento no es preciso una planificación muy rígida o incluso puede no existir. Posteriormente, ésta debe basarse en el calendario escolar, al ser la ocupación principal de los niños. Desde los 16-18 años (dependiendo de la especialidad practicada), al comenzar la etapa de especialización y tener desarrolladas las premisas específicas para lograr futuros resultados elevados, puede comenzar a utilizarse el sistema de periodización propuesta por Matveyev
- ❑ El control y la evaluación del entrenamiento constituyen dos elementos fundamentales del proceso de entrenamiento sin los cuales sería imposible proyectar hacia el futuro la mejora del rendimiento y la capacidad de cualquier individuo.
- ❑ Es interesante que desde el principio se realicen controles deportivos y se planifique correctamente el trabajo a desarrollar por los/as deportistas, siempre teniendo en cuenta la edad, el sexo, el grado de maduración biológica y el estado físico y técnico, para así evitar en lo posible las sobrecargas física y mecánicas.
- ❑ Los controles de entrenamiento y competición tienen dos finalidades: registrar los contenidos reales del entrenamiento para valorar la carga y realizar mediciones de control después de cada macrociclo para establecer nuevos valores-meta si fuera necesario.



SÍNTESIS DE IDEAS FUNDAMENTALES

- ❑ En el Entrenamiento Deportivo, destaca el carácter multidisciplinar (aportes de diversas áreas de conocimiento: fisiología, psicología, teoría y práctica del entrenamiento, nutrición, etc.) y en consecuencia la necesidad de la formación en ciencias del deporte de los/as técnicos/as deportivos.
- ❑ La adaptación es la capacidad de los seres vivos para mantener un equilibrio constante de sus funciones, gracias a la modificación funcional que se produce en cada uno de sus órganos y sistemas, debido a la exigencia de los estímulos sobre sus funciones.
- ❑ Los principios del entrenamiento deportivo son las guías o reglas que sistemáticamente dirigen el proceso global de entrenamiento. Dos grandes bloques engloban todos los principios: Principios biológicos, los que afectan a los procesos de adaptación orgánica del deportista. Principios pedagógicos, los que incluyen la metodología empleada durante el proceso de entrenamiento.
- ❑ La carga de entrenamiento es la totalidad del trabajo a realizar durante una sesión, ejercicio o ciclo, y produce un desequilibrio homeostático contra el que nuestro organismo reacciona activando unos mecanismos de adaptación y compensación, al objeto de restaurar el equilibrio al nivel inicial o por encima de éste.
- ❑ La fatiga, es un mecanismo de carácter defensivo para adaptarse a las condiciones requeridas, su objetivo es evitar posibles consecuencias adversas derivadas de una práctica deportiva excesiva. La recuperación es la ausencia de aplicación de los estímulos de entrenamiento, con ella se pretende la regeneración de la capacidad de trabajo tras un estímulo y favorecer la acción del siguiente.
- ❑ Hasta una edad determinada el nivel de mejora puede ser resulta de la maduración. Después de cierta edad, a pesar de un entrenamiento intensivo, si una habilidad no se ha desarrollado en el momento oportuno, la posibilidad de su adquisición en época posterior puede desaparecer.
- ❑ Entre los métodos para el desarrollo de la resistencia tenemos métodos continuos, que son uniformes (intensivo o extensivo) o variables, métodos fraccionados que son interválicos (intensivo o extensivo) o de repeticiones y métodos de competición o control.
- ❑ La fuerza, en el deporte presenta las siguientes formas: Fuerza máxima, fuerza rápida (explosiva) y fuerza resistencia. Los principales sistemas para su desarrollo son: las autocargas, las sobrecargas (pequeñas cargas, parejas, culturismo, halterofilia), los circuitos, los multisaltos, los multilanzamientos y la isometría.
- ❑ Planificar el entrenamiento significa tener en consideración algunos aspectos determinantes que concurren en él. Los pasos para llevar a cabo el proceso de planificación de una temporada son: la determinación de los objetivos que se pretenden alcanzar en la temporada; el análisis de las condiciones posibles que se pueden dar; el establecimiento de los ejecutores del plan; la clasificación de los periodos y las fases del ciclo anual y el planteamiento de los objetivos parciales en cada uno de ellos; el establecimiento del contenido concreto de cada fase (medios fundamentales, métodos, procedimientos metodológicos, volúmenes de las cargas, tiempo que se dedica a la semana y al mes y, en algunos casos, el plan de cada entrenamiento); la fijación de los controles; la ejecución del plan y; la evaluación global de toda la planificación.
- ❑ En las etapas iniciales del entrenamiento no es preciso una planificación muy rígida o incluso puede no existir. Posteriormente, ésta debe basarse en el calendario escolar, al ser la ocupación principal de los/as niños/as. Desde los 16-18 años (dependiendo de la especialidad practicada), al comenzar la etapa de especialización y tener desarrolladas las premisas específicas para lograr futuros resultados elevados, puede comenzar a utilizarse el sistema de periodización propuesta por Matveyev.
- ❑ El control y la evaluación del entrenamiento constituyen dos elementos fundamentales del proceso de entrenamiento sin los cuales sería imposible proyectar hacia el futuro la mejora del rendimiento y la capacidad de cualquier individuo.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Blanco Nespereira, A. 1000 ejercicios de musculación. Barcelona, 1996: Paidotribo.

Blanco Nespereira, A. 1000 ejercicios de Preparación Física. Barcelona, 2003: Paidotribo.

Bob Anderson. Estirándose. Barcelona, 1984: Integral.

Bruggre, I., Schmid, A. y Bucher, w. 1000 ejercicios y juegos de calentamiento. Barcelona: Hispano Europea.

Platonov V. y Bulatova M. La preparación física. Barcelona, 2001: Paidotribo.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Álvarez Del Villar, C. 1987. La preparación Física del Fútbol basada en el Atletismo. Madrid: Gymnos.

Bompa. Theoty and methodology of training. The key to athletic perfomance. Kendall/Hunt.

Campos Granell, J. y Ramón Cervera, V. 2003. Teoría y planificación del entrenamiento deportivo. Barcelona: Paidotribo.

Conde, J. y Viciano, V. 1997. Fundamentos para el desarrollo de la motricidad en edades tempranas. Málaga: Aljibe.

Devís, J. 2000. Actividad física, deporte y salud. Barcelona: INDE.

Ehlenz, H., Grosser, M., Zimmerman. 1990. El entrenamiento de la fuerza. Barcelona: Martínez Roca.

Feriche, B y Delgado, M. 2003. La preparación biológica en la formación integral del deportista. Barcelona: Paidotribo.

García-Verdugo, M. y Leibar, X. 1997. Entrenamiento de la resistencia de los corredores de medio fondo y fondo. Madrid: Gymnos.

G. Manso, J. M., Navarro, M Y Ruiz, J. A. 1996. Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Principios y aplicaciones. Madrid: Gymnos.

González Badillo, J. J. y Gorostiaga. 1994. Metodología del entrenamiento para el desarrollo de la fuerza. Master de Alto Rendimiento deportivo. COE/UAM. Madrid.

Grosser, M. 1988. Alto Rendimiento Deportivo. Barcelona: Martínez Roca.

Grosser, M., Neumaier, A. 1986. Técnicas de Entrenamiento. Barcelona: Martínez Roca.

Grosser, M., Starischka, S. 1988. Test de la condición física. Barcelona: Martínez Roca.

Grosser, M. Y Müller, H. 1992. Desarrollo muscular. Barcelona: Hispano Europea

Hahn. 1986. Entrenamiento con niños. Barcelona: Martínez Roca.

Hawley, J.; Burke, L. 2000. Rendimiento deportivo máximo. Estrategias para el entrenamiento y la nutrición en el deporte. Barcelona: Paidotribo.

Hernández Moreno, J. 1988. Baloncesto. Iniciación y entrenamiento. Barcelona: Paidotribo.



- López Chicharro, J. y Legido Arce, J.C. 1992. Umbral Anaeróbico. Bases fisiológicas y aplicaciones. Madrid. McGraw-Hill- Interamericana de España.
- Manno R. 1992. Fundamentos del entrenamiento deportivo. Madrid: Gymnos.
- Manso, J.M., Navarro, M., Ruiz, J.A. 1996. Planificación del entrenamiento deportivo. Madrid: Gymnos.
- Martín Acero, R. 1994. Metodología del entrenamiento para el desarrollo de la velocidad y la flexibilidad. Master de Alto Rendimiento deportivo. COE/UAM. Madrid.
- Navarro, F. 1995. Evolución de las capacidades físicas y su entrenamiento. Master de Alto Rendimiento deportivo. COE/UAM. Madrid.
- Navarro, F. 1994. Principios del entrenamiento y estructuras de la planificación deportiva. Master de Alto Rendimiento deportivo. COE/UAM. Madrid.
- Navarro, F. 1994. Metodología del entrenamiento para el desarrollo de la resistencia. Master de Alto Rendimiento deportivo. COE/UAM. Madrid.
- Navarro, F. La Estructura Convencional de Planificación del Entrenamiento versus la Estructura Contemporánea. Revista Digital Sobreentrenamiento.com.
- Orbañanos, J. 1992. Apuntes de Teoría y Práctica del entrenamiento deportivo. IVEF-SHEE. Vitoria.
- Ozolin, N. G. 1983. Sistema Contemporáneo de Entrenamiento Deportivo. La Habana: Científico Técnica.
- Platonov, V.N. 1991. La adaptación en el deporte. Barcelona: Paidotribo.
- Platonov, V. N. 1988. El entrenamiento deportivo. Teoría y metodología. Barcelona: Paidotribo
- Rigal, R. 1987. Motricidad Humana. Fundamentos y aplicaciones pedagógicas. Madrid: Pila-Teleña.
- Sánchez Bañuelos, F. 1992. Bases para una didáctica de la educación física y el deporte. Madrid: Gymnos.
- Sánchez Bañuelos, F. 1994. Bases teóricas y funcionales de A.R.D. Conceptos, requisitos y condicionantes. Mod. 1.1.1. Master de Alto Rendimiento deportivo. COE/UAM. Madrid.
- Tschiene, P. 1987. El sistema de entrenamiento. Revista de Entrenamiento Deportivo, Vol. I, Nº 4-5. Barcelona.
- Verjoshanski, I.V. 1990. Entrenamiento deportivo, planificación y programación. Barcelona: Martínez Roca.
- VV. AA. 1997. La Condición Física en la Educación Secundaria Obligatoria. Barcelona: INDE.
- VV. AA. 1995. Fundamentos teóricos para la enseñanza secundaria obligatoria y el bachillerato. Madrid: Pila Teleña.
- Weineck, Jurgen. 1988. Entrenamiento Óptimo. Barcelona: Hispano Europea.
- Zintl, F. 1991. Entrenamiento de la resistencia. Barcelona: Martínez Roca.



KIROLAREN EUSKAL ESKOLA
ESCUELA VASCA DEL DEPORTE

APUNTES DEL BLOQUE COMÚN DE LOS CURSOS DE
ENTRENADORES Y ENTRENADORAS
NIVEL II

**ÁREA DE ORGANIZACIÓN Y
LEGISLACIÓN DEPORTIVA**

Responsable área: Silbia Sarasola
Doctora en Derecho
Diploma en Administración Pública



INTRODUCCIÓN

El objeto del Área de Organización y Legislación del Deporte correspondiente al nivel II del curso de entrenadores y entrenadoras es doble. Se trata, por un lado, de estudiar las competencias y funciones del Comité Olímpico Internacional, del Comité Olímpico Español y otros organismos internacionales; por otro lado, de analizar las características más significativas de los campeonatos nacionales e internacionales así como de los Juegos Olímpicos. Todo ello de acuerdo con lo dispuesto en la Orden 3310/2002 de 16 de diciembre, por la que se regulan los aspectos curriculares, los requisitos generales y los efectos de la formación en materia deportiva, a los que se refiere la disposición transitoria primera del Real Decreto 1913/1997 de 19 de diciembre.

Para cumplir este objetivo, el contenido de la formación que en este curso se va a impartir se refiere a las ligas y campeonatos nacionales, los Comités Olímpicos, las Federaciones Internacionales, los campeonatos internacionales y los Juegos Olímpicos.

Los puntos que vamos a desarrollar en este área son:

- Los comités olímpicos
- Las Federaciones deportivas internacionales
- Las ligas y los campeonatos nacionales
- Los campeonatos internacionales y los juegos olímpicos

1. LOS COMITÉS OLÍMPICOS

1.1. El Comité Olímpico Internacional

- 1.1.1. Introducción
- 1.1.2. Naturaleza jurídica del COI
- 1.1.3. La carta olímpica
- 1.1.4. Composición del COI: miembros y órganos
 - 1.1.4.1. Miembros del COI
 - 1.1.4.2. Órganos del COI
- 1.1.5. Funciones del COI
- 1.1.6. Financiación del COI

1.2. El Comité Olímpico Español

- 1.2.1. Introducción
- 1.2.2. Origen y regulación actual del COE
 - 1.2.2.1. La Ley de Cultura Física y del Deporte de 1980
 - 1.2.2.2. La Ley del Deporte de 1990
- 1.2.3. Naturaleza jurídica del COE
- 1.2.4. Composición del COE (I): miembros
 - 1.2.4.1. Tipos de miembros del COE
 - 1.2.4.2. Estatuto personal de los miembros del COE
- 1.2.5. Composición del COE (II): órganos
 - 1.2.5.1. Órganos de gobierno del COE
 - 1.2.5.2. Órganos de dirección del COE
 - 1.2.5.3. Otros órganos del COE
- 1.2.6. Funcionamiento de los órganos de gobierno del COE
- 1.2.7. Funciones del COE
- 1.2.8. Financiación y régimen tributario del COE

1.3. Resumen



1.1. EL COMITÉ OLÍMPICO INTERNACIONAL

1.1.1. INTRODUCCIÓN

El Comité Olímpico Internacional (en adelante COI) es un organismo internacional que se funda en 1894 a instancias del educador francés Barón Pierre de Coubertin durante el Congreso que la Unión de Sociedades Francesas de Deportes Atléticos celebra en París. El COI se constituye como órgano internacional no gubernamental que tiene por misión establecer la política general del Movimiento Olímpico, representarlo y organizar los Juegos Olímpicos.

El COI representa el Movimiento Olímpico y es su autoridad suprema. Es el órgano supremo que dirige y controla la organización de los Juegos Olímpicos y la aplicación de las reglas olímpicas (por el contrario, el control de las reglas técnicas de cada modalidad deportiva es competencia de las Federaciones Deportivas Internacionales).

1.1.2. NATURALEZA JURÍDICA DEL COI

El COI es una organización internacional no gubernamental y no lucrativa. Se encuentra constituida como asociación y posee personalidad jurídica propia, reconocida por el Conseil federal suizo. Su duración es ilimitada y su domicilio social se encuentra en Lausanne (Suiza), razón por la cual se somete a Derecho suizo.

Las notas características de esta organización son las siguientes:

- Se trata de una asociación de Derecho Internacional no gubernamental.
- Posee carácter permanente, está dotada de personalidad jurídica y capacidad de obrar para la consecución de los fines atribuidos.
- Es una asociación sin ánimo de lucro.
- Posee un ordenamiento jurídico peculiar formado por la Carta Olímpica donde se prevé incluso un sistema disciplinario y de resolución de conflictos no técnicos.
- Se encuentra en posición de supremacía respecto de los Comité Olímpicos Nacionales. El COI aprueba sus estatutos y reglamentos y decide sobre la admisión de un Comité Olímpico Nacional en su seno.

Los miembros del COI representan al COI ante sus respectivos países, esto es, tal y como dispone la norma 12 de la Carta Olímpica "los miembros del COI son representantes de éste ante sus países respectivos, y no delegados de sus países en el seno del COI". La norma 20 de la Carta Olímpica prohíbe que sus miembros puedan aceptar mandato alguno que sea vinculante o comprometa su libertad de acción y de voto de los gobiernos, organizaciones y otras personas físicas o jurídicas.

1.1.3. LA CARTA OLÍMPICA

El COI posee capacidad normativa. Los principios del Movimiento Olímpico se recogen en la Carta Olímpica que es la norma primaria del ordenamiento jurídico olímpico.

La Carta Olímpica se aprobó en Lausanne el 15 de abril de 1987, si bien en 1991 se sometió a una reforma importante.

ESTRUCTURA DE LA CARTA OLÍMPICA:

- Principios fundamentales: recoge principios y valores supremos del olimpismo.
- Capítulo I: regula el Movimiento Olímpico. Se define el COI y sus fines, así como las reglas de admisión en el Movimiento Olímpico, el Congreso Olímpico, los emblemas y símbolos olímpicos.
- Capítulo II: el COI. Se regulan su estatuto jurídico, organización, funcionamiento y recursos económicos.



- ❑ Capítulo III: las Federaciones Internacionales. Define el reconocimiento por el COI de las Federaciones Internacionales y sus competencias.
- ❑ Capítulo IV: los Comités Olímpicos Nacionales. Se contemplan su misión y competencias, emblemas y símbolos.
- ❑ Capítulo V: los Juegos Olímpicos. Se regula su organización y administración, normas de participación, programa y protocolo.

1.1.4. COMPOSICIÓN: MIEMBROS Y ÓRGANOS

1.1.4.1. MIEMBROS DEL COI

El COI está compuesto por personas físicas, atletas o presidentes o directivos de las Federaciones Deportivas Internacionales y de los Comités Olímpicos Nacionales. El número de miembros del COI no puede exceder de 115. El COI elige a sus propios miembros entre personas que se consideran cualificadas.

Los miembros del COI representan al COI ante sus respectivos países. Es decir, los miembros del COI no son delegados de sus países en el seno del COI. Por ello a estos miembros no les está permitido aceptar de ningún gobierno, organización o individuo mandato alguno que sea vinculante o menoscabe su libertad de voto.

Existen asimismo miembros honorarios. Éstos prestan sus servicios al COI pero carecen de derecho de voto. Pueden asistir a los Juegos Olímpicos (en adelante JJOO), a los Congresos y sesiones del COI; también puede expresar su opinión cuando lo solicite el Presidente.

La Carta Olímpica recoge las obligaciones de los miembros:

- ❑ Participar en las sesiones del COI.
- ❑ Representar al COI en su país.
- ❑ Participar en las Comisiones del COI.
- ❑ Promover el espíritu olímpico en su país.
- ❑ Informar al Presidente del COI sobre el desarrollo de los principios olímpicos así como de los sucesos que puedan contravenir la Carta Olímpica en su país.
- ❑ Seguir la aplicación de los programas del COI, y cumplir las tareas asignadas por el Presidente.

1.1.4.2. ÓRGANOS DEL COI

El COI es una organización compleja. Se compone de los siguientes órganos: el Presidente, los Vicepresidentes, la Comisión Ejecutiva, el Pleno y el Congreso.

ORGANOS DEL COI	
❑ Presidente	❑ Vicepresidentes
❑ Comisión Ejecutiva	❑ Pleno
❑ Congreso	

a) Presidente.

El Presidente preside todas las actividades del COI y lo representa de forma permanente. Es elegido entre sus miembros por mayoría absoluta para un periodo de ocho años.

Corresponde al Presidente la dirección y administración superior del ente. Son funciones del Presidente del COI:

- ❑ Presidir la Comisión Ejecutiva, las sesiones plenarias del COI, el Congreso Olímpico y las comisiones y subcomisiones del COI.



□ Vigilar los trabajos de los distintos órganos colegiados del COI.

b) Vicepresidentes.

Existen cuatro Vicepresidentes elegidos por sufragio secreto que sustituyen al Presidente durante su ausencia.

c) Comisión Ejecutiva.

Se encuentra ubicada en Lausanne (Suiza) y está compuesta por el Presidente, los cuatro Vicepresidentes y seis miembros elegidos mediante sufragio secreto por la Sesión. Es el órgano de gestión del COI y le compete, por lo tanto, la administración y gestión ordinaria.

La Comisión Ejecutiva se reúne tras la convocatoria del Presidente del COI (a iniciativa de este o de la mayoría de sus miembros). El orden del día de las reuniones es fijado por el Presidente del COI quien lo preside.

A este órgano corresponde el despacho de los asuntos corrientes, velar por la aplicación de la Carta Olímpica, establecer el orden del día de las sesiones plenarias del COI, ejecutar los acuerdos adoptados por el Pleno y custodiar los archivos del COI. También le corresponde la gestión financiera del COI y formular todas las disposiciones necesarias para la aplicación de la Carta Olímpica y la organización de los Juegos Olímpicos.

También compete a la Comisión Ejecutiva la solución de los litigios relacionados con los JJOO (siempre que no versen sobre asuntos técnicos) y la imposición de sanciones a quienes contravengan los principios del Movimiento Olímpico o las normas del COI¹.

d) Pleno.

Se denomina "sesión" a la reunión plenaria de los miembros del COI. Esta sesión debe celebrarse al menos una vez al año. Su presidencia corresponde al Presidente, quien realiza la convocatoria con una antelación mínima de un mes adjuntando el orden del día. Sólo se pueden debatir los temas incluidos en el orden del día, salvo que lo autorice el Presidente o lo solicite un tercio de sus miembros.

El Pleno es el órgano supremo del COI. A él compete la aprobación y modificación de la Carta Olímpica y constituye la última instancia en materia sancionadora.

Para su válida constitución se exige la asistencia de la mayoría absoluta de sus miembros y los acuerdos se adoptan por mayoría simple de los votos emitidos. No obstante, se exigirá una mayoría de dos tercios de miembros del COI presentes en la Sesión para toda modificación de los principios fundamentales y de las Normas. Las votaciones son secretas sólo cuando lo decide el Presidente o lo solicita una cuarta parte de los miembros presentes.

e) Congreso.

Constituye un órgano de reflexión y debate. Está compuesto por los miembros y miembros honorarios del COI, los delegados de las Federaciones Internacionales y los de los Comités Olímpicos Nacionales, los representantes de las organizaciones, así como de las personalidades, que hayan sido invitadas por el COI. Sus declaraciones no son vinculantes.

1.1.5. FUNCIONES

Dado que el COI es la autoridad suprema del Movimiento Olímpico, su función principal consiste en promover el olimpismo. Le corresponde la organización de competiciones deportivas y JJOO, así como el fomento del espíritu olímpico².

¹ La Comisión Ejecutiva puede actuar de oficio o a instancia de un miembro del COI, un Comité Olímpico Nacional, una Federación Internacional, o un Comité Organizador de los Juegos Olímpicos. Para la tramitación del procedimiento, el COI nombra a un instructor, se procede a la comunicación al interesado de los cargos que se le imputan y se le emplaza para su comparecencia personal o escrita para su defensa. Los tipos de sanciones que cabe imponer son de diferente naturaleza. Así cabe decidir la retirada de las Federaciones Internacionales de los JJOO, la retirada o suspensión de los Comités Olímpicos Nacionales del derecho a inscribir participantes en los JJOO, la no admisión o exclusión de atletas, árbitros o directivos a los JJOO, etc.

² Según la Carta Olímpica el COI tiene las siguientes funciones: a) Fomentar la coordinación, la organización y el desarrollo del deporte y de las competiciones deportivas; b) Colaborar con las organizaciones y autoridades públicas o privadas competentes, con el fin de poner el deporte al servicio de la humanidad; c) Asegurar la celebración periódica de los Juegos



Más concretamente, para llevar a cabo su misión de promoción de los ideales olímpicos, el COI puede patrocinar competiciones internacionales polideportivas, regionales, continentales o mundiales, siempre de acuerdo con la Carta Olímpica y bajo el control de los Comités Olímpicos Nacionales.

1.1.6. FINANCIACIÓN

Las fuentes de ingresos de que dispone el COI para llevar a cabo sus funciones son las siguientes:

- a) Donativos y legados.
- b) Cantidades estipuladas a entregar por las ciudades encargadas de organizar los JJOO.
- c) Ingresos provenientes de la celebración de los JJOO. Son los más importantes e incluye los derivados del derecho de retransmisión de las competiciones deportivas y la comercialización de los emblemas y símbolos olímpicos (antorchas, bandera, lema, y el protocolo olímpicos). Estas fuentes son propiedad exclusiva del COI.

Estos ingresos se deben destinar a la celebración de los JJOO, el desarrollo del Movimiento Olímpico y el deporte. El COI es una organización no lucrativa y su función principal es la difusión del ideario olímpico. Por esta razón, una parte importante de los ingresos se destina a la financiación de los Comités Nacionales Olímpicos y las Federaciones Internacionales.

1.2. EL COMITÉ OLÍMPICO ESPAÑOL

1.2.1. INTRODUCCIÓN

El Comité Olímpico Español (en adelante COE) es una asociación privada que tiene por finalidad desarrollar el Movimiento Olímpico, la difusión de los ideales olímpicos, la representación en exclusiva en España del COI y la participación española en los JJOO.

1.2.2. ORIGEN Y REGULACIÓN ACTUAL

1.2.2.1. LA LEY DE CULTURA FÍSICA Y DEL DEPORTE DE 1980

El COE surgió en 1912 de la mano del recién creado COI. En el año 1941 se suprime, asumiendo su función la Delegación Nacional de Deportes, y su restablecimiento no tendrá lugar hasta 1961, con la promulgación de la Ley de Educación Física.

Una vez aprobada la Constitución de 1978 se promulga la nueva Ley reguladora del deporte, la Ley de la Cultura Física y del Deporte de 1980. En este nuevo contexto se modifica el papel del Estado en materia de deporte. Hasta la aprobación de la Constitución el Estado mantenía una actitud abstencionista en materia de deporte. La Constitución, por el contrario, declara que los poderes públicos deben promover, incentivar y fomentar la educación física y el deporte.

De acuerdo con la Ley de 1980 el COE constituye un organismo sin ánimo de lucro, con personalidad jurídica propia; posee patrimonio propio y está constituido de acuerdo con los principios y normas del COI. El COE se rige por sus propias normas (Estatutos y reglamentos propios) que son aprobadas por el COI.

Olímpicos; d) Participar en las acciones a favor de la paz, proteger los derechos de los miembros del Movimiento Olímpico y actuar contra toda forma de discriminación que afecte al Movimiento Olímpico; e) Estimulará, por todos los medios apropiados, la promoción deportiva de las mujeres a todos los niveles y en todas las estructuras; f) Apoyar y fomentar la difusión de la ética deportiva; g) Velar por el mantenimiento del espíritu del juego limpio en el deporte, por la erradicación de la violencia, dirigir la lucha contra el dopaje en el deporte; h) Tomar medidas para evitar que corra peligro la salud de los atletas y oponerse a toda utilización abusiva política o comercial del deporte y de los atletas; i) Estimulará el desarrollo del deporte para todos, que constituye una de las bases del deporte de alto nivel; j) Velar porque los Juegos Olímpicos se desarrollen en condiciones que revelen una actitud responsable ante los problemas del medio ambiente; k) Apoyará a la Academia Olímpica Internacional (AOI) así como a otras instituciones cuyo objetivo sea la educación olímpica.

1.2.2.2. LA LEY DEL DEPORTE DE 1990

Uno de los objetos de la Ley del Deporte de 1990 es dar cumplimiento al deber, que según la Constitución, poseen los poderes públicos del fomento del deporte. De esta forma, y aunque la práctica del deporte es libre y voluntaria y tiene su base en la sociedad, con el fin de dar cumplimiento al mandato constitucional de fomento se dicta la Ley de 1990.

Dentro de este marco jurídico que la Ley pretende regular se encuentran las diferentes organizaciones deportivas (Federaciones Deportivas, clubes, asociaciones deportivas, etc.) entre las que se incluye el COE como “asociación privada cuyo objeto consiste en el desarrollo del movimiento olímpico y difusión de sus ideales, declarándolo de utilidad pública a efectos de las finalidades que le son propias” (Exposición de Motivos).

1.2.3. NATURALEZA JURÍDICA

La naturaleza jurídica pública o privada del COE constituye una cuestión compleja (su vinculación con el COI y su absorción o independencia respecto del Estado, etc.).

Los Comités Olímpicos Nacionales forman parte del Movimiento Olímpico. Su organización, por lo tanto, deberá someterse a lo establecido en la citada Carta, y sus estatutos deberán ser aprobados por el COI. Sus funciones son desarrollar el Movimiento Olímpico en los distintos países, propagar los principios fundamentales del movimiento olímpico, así como fomentar el desarrollo del deporte de alto nivel.

El COE representa a España en el COI y organiza la participación de España en los JJOO. Posee personalidad jurídica propia atribuida por el ordenamiento jurídico español pero, al mismo tiempo, se encuentra sometido al COI, cuyas normas les vinculan. Por esta razón, las normas que dicta el COI (normas convencionales) vinculan a los Comités Olímpicos Nacionales y por ende al COE.

Además, el COE, al margen del reconocimiento del COI, se encuentra sometido al Derecho interno español.

Teniendo en cuenta lo anterior cabe deducir cuáles son las notas características del COE atendiendo a su naturaleza jurídica:

a) El COE es una asociación privada, no pública. El COE no cumple una misión del Estado; los JJOO no son competiciones nacionales, sino de atletas y equipos. Lo anterior independientemente de que el COE haya sido declarado como ente de utilidad pública.

La finalidad de esta asociación es el desarrollo del Movimiento Olímpico y los ideales olímpicos. En este sentido, el COE está subordinado al COI para el cumplimiento de su función. El COE representa al COI en España y no al contrario. Es decir, el COE no es un delegado del Estado español en el COI.

b) Se trata de un ente que ha sido declarado de utilidad pública.

c) El COE no posee ánimo de lucro, es decir, no persigue el beneficio económico.

d) Posee personalidad jurídica plena y capacidad de obrar. Está sometido al ordenamiento jurídico español, sin perjuicio de su sometimiento al ordenamiento jurídico internacional propio del COI.

e) Posee autonomía normativa. Se rige por sus propios Estatutos y Reglamentos.

En definitiva, se trata de un ente de naturaleza mixta. De una parte se encuentra sometidos a la normativa del Estado en el que se constituyen, y de otra parte a la normativa del COI que aprueba sus Estatutos.

1.2.4. COMPOSICIÓN DEL COE (I): MIEMBROS DEL COE

1.2.4.1. TIPOS DE MIEMBROS DEL COE

La Ley del Deporte de 1990 declara expresamente que las Federaciones Deportivas (en adelante FFDD) españolas de modalidades olímpicas deberán formar parte del COE. La Ley no regula la composición del COE.



Según la Carta Olímpica, la composición de los Comités Olímpicos Nacionales se recogen en sus respectivos Estatutos y está formada por: consejeros de honor, miembros natos, miembros federativos y miembros elegidos por la Asamblea General. Entre los miembros que la componen, la Carta Olímpica dispone que la distribución de votos en cada Comité se efectuará de forma que las federaciones olímpicas dispongan de la mayoría de votos.

TIPOS DE MIEMBROS DEL COE	
<input type="checkbox"/> Consejeros de Honor	<input type="checkbox"/> Miembros Federativos
<input type="checkbox"/> Miembros Natos	<input type="checkbox"/> Miembros designados por la Asamblea General

Los Estatutos del COE recogen diferentes tipos de miembros:

a) Consejeros de honor del COE.

Son miembros vitalicios. Son personas de nacionalidad española que ostentan o han ostentado la condición de miembro del COI y personas que han desempeñado los cargos de Presidente o Secretario General del COE.

b) Miembros natos del COE.

Son miembros natos del COE:

- Los presidentes de FFDD españolas de máximo ámbito territorial.
- Un representante del Consejo Superior de Deportes.
- Dos representantes elegidos y propuestos por la Asociación Española de Periodistas e Informadores deportivos.
- Un representante del Ministerio de Asuntos Exteriores.

c) Miembros federativos.

Son miembros federativos del COE los representantes de las FFDD españolas. Estos miembros son designados por las propias Federaciones.

La Carta Olímpica dispone que en los Comités Olímpicos Nacionales se deben incluir a las Federaciones nacionales afiliadas a las Federaciones Internacionales que rijan en deportes incluidos en los programas de JJOO.

d) Miembros por elección de la Asamblea General del COE.

Son miembros del COE los elegidos por la Asamblea General del COE entre:

- Personalidades destacadas de las federaciones españolas por su continuada labor al frente de las Federaciones o personas que hayan sido miembros del COE.
- Deportistas destacados por sus resultados o comportamiento en el campo deportivo.
- Personalidades que se hubieren distinguido por su relevante y altruista apoyo al deporte.

1.2.4.2. ESTATUTO PERSONAL DE LOS MIEMBROS DEL COE

Los miembros del COE disponen de un Estatuto personal que se encuentra regulado en los Estatutos. El mandato de los miembros del COE, exceptuando los miembros vitalicios, es de cuatro años.

Los Estatutos del COE regulan el estatuto personal y el régimen de incompatibilidades a que están sujetos sus miembros. La más importante afecta al Presidente, Vicepresidente primero, Secretario General y Tesorero del COE, en el sentido de que ninguna de las personas referidas pueden pertenecer simultáneamente a las Juntas de Gobierno de las FFDD.

Los miembros del COE no perciben retribución por el ejercicio de sus cargos ya que se trata de un cargo honorífico. No obstante, los gastos generados por el desempeño de la actividad son compensados previa justificación (así los gastos de viajes, alojamiento, etc.).

1.2.5. COMPOSICIÓN DEL COE (II): ÓRGANOS

Dentro del COE distinguiremos diferentes tipos de órganos: órganos de gobierno, órganos de dirección y otros órganos.



1.2.5.1. ÓRGANOS DE GOBIERNO DEL COE

Los órganos de gobierno del COE son, según sus Estatutos: la Asamblea General, la Junta de Federaciones Olímpicas, el Comité Ejecutivo y la Comisión Permanente. La composición y las funciones de estos órganos se determinan en los propios Estatutos.

ÓRGANOS DE GOBIERNO DEL COE	
<input type="checkbox"/> Asamblea General	<input type="checkbox"/> Comité Ejecutivo
<input type="checkbox"/> Junta de Federaciones Olímpicas	<input type="checkbox"/> Comisión Permanente

a) Asamblea General

La Asamblea General la componen la totalidad de los miembros del COE. Cada miembro tiene derecho de voto. No obstante, en todo caso la Carta Olímpica exige que los miembros de las Federaciones Olímpicas deben poseer la mayoría de los votos.

De acuerdo, asimismo, con sus Estatutos son funciones de la Asamblea General del COE:

- Aprobar los Estatutos y Reglamentos del COE y someterlos posteriormente a la aprobación del COI.
- Aprobar anualmente los presupuestos económicos así como las cuentas y resultados que se deriven de su desarrollo.
- Nombrar, renovar o reelegir a sus propios miembros y a los del Comité Ejecutivo.
- Delegar en el Comité Ejecutivo las funciones que estime oportunas.
- Autorizar la creación de Comisiones especiales
- Enajenar bienes inmuebles.
- La interpretación de los Estatutos.



b) Junta de Federaciones Olímpicas

La Junta de Federaciones Olímpicas está compuesta por el Presidente del COE, los miembros en activo del COI, miembros del COE que representen al mismo en las FFDD Españolas olímpicas y los miembros del Comité Ejecutivo del COE.

Todos los miembros de la Junta tienen derecho de voto.

La Junta de Federaciones Olímpicas es un órgano especial dentro del COE. A la misma compete, entre otras funciones, la aprobación de los planes de preparación olímpica y las normas para su seguimiento y control presupuestario, la aprobación de la composición de la representación española que haya de participar en los JJOO. La Junta debate y resuelve, asimismo, cuestiones de naturaleza olímpica, y elige los miembros del Comité Ejecutivo en representación de la misma.

FEDERACIONES OLÍMPICAS			
ATLETISMO	BÁDMINTON	BALONCESTO	BÉISBOL Y SÓTFOL
BOXEO	CICLISMO	ESGRIMA	FÚTBOL
GIMNASIA	HALTEROFILIA	HÍPICA	HOCKEY
JUDO	LUCHA	NATACIÓN	PENTATLÓN MODERNO
PIRAGÜISMO	REMO	TAEKWONDO	TENIS
TENIS DE MESA	TIRO CON ARCO	TIRO OLÍMPICO	TRIATLÓN
VELA	VOLEIBOL		

c) Comité Ejecutivo

El Comité Ejecutivo lo componen el Presidente y Vicepresidentes (cuatro vicepresidentes), el Secretario General y el Tesorero (todos ellos del COE), los miembros de nacionalidad española del COI y 13 vocales (representantes de las Federaciones Olímpicas -10- y No Olímpicas -3-).

Es un órgano de naturaleza ejecutiva. Es el órgano encargado de ejecutar los acuerdos de la Asamblea General y de la Junta de Federaciones Olímpicas. También vigila su cumplimiento.

d) Comisión Permanente.

Para la resolución de cuestiones de notoria relevancia y por razones de urgencia se puede constituir una Comisión Permanente que estará compuesta por el Presidente, los Vicepresidentes, el Secretario General, el Tesorero y los miembros del COI de nacionalidad española. No obstante, para adoptar sus decisiones sólo se requiere la presencia de tres miembros, siempre que uno de ellos sea el Presidente o persona autorizada por el mismo.

1.2.5.2. ÓRGANOS DE DIRECCIÓN DEL COE

La dirección del COE recae, básicamente, sobre su Presidente auxiliado por los Vicepresidentes, un Secretario General y un Tesorero.

a) Presidente

El Presidente es elegido por la Asamblea General del COE entre sus miembros por votación secreta para un período de cuatro años. Posee la más alta representación del COE, controla sus gastos, convoca, preside y dirige las deliberaciones de la Asamblea General y del Comité Ejecutivo, dirime con su voto de calidad los empates y firma la documentación oficial del COE.

b) Vicepresidentes

Existen cuatro Vicepresidentes nombrados también por la Asamblea General. El Vicepresidente Primero es nombrado por la Asamblea General a propuesta del Presidente. Dos Vicepresidentes son designados entre los miembros que representan a las Federaciones Olímpicas y por ellos mismos. Un cuarto Vicepresidente se elige entre los miembros de las Federaciones no Olímpicas por ellos mismos.

c) Secretario General



Es designado por la Asamblea General a propuesta del Presidente. El Secretario General del COE es el Secretario General de la Asamblea General, de la Junta de Federaciones Olímpicas, del Comité Ejecutivo y de la Comisión Permanente. Igualmente es Secretario nato de todos los órganos permanentes del COE.

Sus funciones son las propias de un Secretario. Según los Estatutos del COE al Secretario General corresponde:

- ❑ Redactar y firmar con el visto bueno del Presidente las actas de las reuniones tramitar cuantos documentos se deriven de los acuerdos adoptados, encargándose de su cumplimiento.
- ❑ Convocar las reuniones de los órganos de gobierno del COE por orden del Presidente.
- ❑ La jefatura de todo el personal administrativo del COE, cuidando de la buena marcha de aquéllos y del orden y rendimiento de éste.
- ❑ Redactar la Memoria anual del COE para la Asamblea General.
- ❑ Tener a su cargo, mancomunadamente con el Presidente y el Tesorero, los fondos del COE.

d) Tesorero

El Tesorero es nombrado por la Asamblea General a propuesta del Presidente del COE.

Es el jefe de los servicios financieros del COE y como tal le corresponde confeccionar el proyecto de presupuesto anual, el estado de cuentas que el Comité Ejecutivo debe presentar anualmente para su aprobación a la Asamblea General, hacer efectivos los ingresos y la supervisión de los libros de contabilidad, así como ordenar los pagos. El Tesorero, de forma mancomunada con el Presidente y Secretario General del COE, tiene a su cargo los fondos del COE.

1.2.5.3. OTROS ÓRGANOS DEL COE

Además de los citados, existen otros órganos que ayudan en el cumplimiento de los fines atribuidos al COE. Estos órganos son fundamentalmente la Junta de Federaciones No Olímpicas y las Comisiones.

a) Junta de Federaciones No Olímpicas

La Junta de Federaciones No Olímpicas está formada por el Presidente del COE, los miembros del Comité Ejecutivo, los miembros representantes de las Federaciones No Olímpicas y de las Federaciones reconocidas no incluidas en el programa olímpico.

Las Juntas de Federaciones No Olímpicas debaten y proponen los planes de preparación de deportistas de elite de sus Federaciones, las normas de seguimiento y control presupuestario. Auspician y fomentan, asimismo, los encuentros entre técnicos y deportistas de las distintas Federaciones con el fin de elevar la calidad del deporte. También eligen a sus representantes en el Comité Ejecutivo.

b) Comisiones

A propuesta del Comité Ejecutivo la Asamblea General puede crear Comisiones de trabajo.

1.2.6. FUNCIONAMIENTO DE LOS ÓRGANOS DE GOBIERNO DEL COE

Las reglas de funcionamiento de los órganos de gobierno del COE son las propias de funcionamiento de un organismo complejo. Los órganos de gobierno de esta institución actúan de acuerdo con un calendario de reuniones. La convocatoria para la reunión constituye un acto formal que exige la previa definición del orden del día. También para la adopción de acuerdos se exigen ciertas formalidades, como es la necesidad de cubrir un quórum mínimo de asistencia, de seguir un procedimiento de debate y votación en la forma establecida en los Estatutos, la previa convocatoria y, finalmente, una determinada mayoría para la adopción de los acuerdos.

La Asamblea General del COE puede celebrar dos tipos de reuniones: sesiones ordinarias y extraordinarias. Las primeras se celebran como mínimo dos veces al año (dentro del segundo y cuarto trimestre). Las sesiones extraordinarias se celebran para el debate de determinadas cuestiones.



Por su parte, la Junta de Federaciones Olímpicas se reúne al menos una vez al año.

El Comité Ejecutivo del COE se reúne, al menos, una vez al trimestre.

La convocatoria de todas las reuniones se realiza por el Secretario General por escrito con una antelación mínima de quince días a su celebración (mínimo de diez días en el caso de las reuniones extraordinarias). En la convocatoria se debe informar sobre el orden del día.

Otro de los requisitos formales para la válida celebración de una reunión se refiere al quórum y el régimen de adopción de acuerdos. Se exige, en primer lugar, un quórum de presencia para la válida constitución del órgano. En primera convocatoria se exige la presencia de la mitad más uno de los miembros del órgano colegiado; en segunda convocatoria no se exige número mínimo de asistencia.

Para la válida celebración de las votaciones la mayoría exigida es la simple, dejando a salvo temas especiales como es la pérdida de condición de miembro del COE y la modificación de los Estatutos del COE para los que se exige el voto de la mayoría de dos tercios de los miembros presentes y votantes.

Los debates de los órganos colegiados son dirigidos y ordenados por el Presidente del COE.

1.2.7. FUNCIONES DEL COE

La Ley del Deporte establece que la función del COE consiste en el desarrollo del movimiento olímpico y la difusión de los ideales olímpicos.

Más concretamente corresponde al COE:

- a) Organizar la participación de los deportistas españoles en los Juegos Olímpicos.
- b) Colaborar en la preparación de los deportistas olímpicos.
- c) Representar de modo exclusivo a España ante el COI.
- d) Mantener el Registro de los deportistas olímpicos españoles.
- e) Autorizar la explotación o utilización, comercial o no comercial, del emblema de los cinco anillos entrelazados, las denominaciones «Juegos Olímpicos», «Olimpiadas» y «Comité Olímpico», y de cualquier otro signo o identificación que por similitud se preste a confusión con los mismos, etc.

Las funciones legalmente atribuidas se concretan en los Estatutos del COE. Estas funciones giran, igualmente, en torno al desarrollo y difusión del Movimiento Olímpico. El COE estimulará la práctica del deporte en orden a la participación de España en los JJOO.

1.2.8. FINANCIACIÓN Y RÉGIMEN TRIBUTARIO DEL COE

Las fuentes de financiación del COE se regulan en sus Estatutos y son las siguientes:

- a) Cantidades abonadas por el COI.
- b) Donaciones y legados aceptados por la Asamblea General.
- c) Subvenciones del Estado o de otro organismo público.
- d) Otras fuentes, de acuerdo con las leyes.

En cuanto al régimen tributario, el COE sujeta su actividad al Impuesto de Sociedades. No obstante, dado que se trata de una entidad de utilidad pública, muchas de sus actividades están exentas del impuesto.

1.3. RESUMEN

- ❑ El COI es un organismo internacional no gubernamental que tiene por misión establecer la política general del Movimiento Olímpico y la organización de los JJOO.
- ❑ El COI es una asociación internacional de carácter permanente, dotada de personalidad jurídica y capacidad de obrar. Carece de ánimo de lucro y tiene su propio ordenamiento: la Carta Olímpica, que recoge los principios del Movimiento Olímpico.

El COI está compuesto por personas físicas, atletas o presidentes o directivos de las Federaciones Deportivas Internacionales (en adelante FFDDII) y de los Comités Olímpicos Nacionales. Los miembros de COI representan al COI ante sus respectivos países; los miembros del COI no son delegados estatales en el seno del COI.
- ❑ Son órganos del COI los siguientes:
 - Presidente. Preside todas las actividades del COI y lo representa. Es elegido entre sus miembros por un periodo de cuatro años. Dirige y administra el ente.
 - Cuatro vicepresidentes.
 - Comisión Ejecutiva. Está compuesta por el Presidente, los cuatro vicepresidentes y seis miembros elegidos por sufragio universal. Es el órgano de gestión del COI. Le compete el despacho de los asuntos ordinarios y la solución de los litigios relacionados con los JJOO.
 - Pleno. Es la reunión plenaria de sus miembros. Se debe reunir al menos una vez al año y es presidido por el Presidente. Es el órgano supremo del COI y como tal le corresponde la aprobación y modificación de la Carta Olímpica. Además es la última instancia en materia sancionadora.
 - Congreso. Es un órgano de reflexión y debate compuesto por los miembros del COI, los delegados de las FFDDII, los Comités Olímpicos Nacionales y los representantes de las organizaciones invitadas por el COI.
- ❑ La principal función del COI es promover el olimpismo. Le corresponde organizar competiciones deportivas y JJOO y fomentar el espíritu olímpico.
- ❑ Las fuentes de financiación del COI son los donativos y legados, las cantidades estipuladas a entregar por las ciudades organizadoras de JJOO y los ingresos provenientes de la organización de JJOO (derechos de retransmisión de las competiciones deportivas y la comercialización de los emblemas y símbolos olímpicos).
- ❑ El COE es una asociación privada que tiene como fin desarrollar el Movimiento Olímpico, la difusión de los ideales olímpicos, la representación en exclusiva en España del COI y la participación española en los JJOO.
- ❑ El COE es una asociación privada declarada de utilidad pública. Carece de ánimo de lucro y posee personalidad jurídica y capacidad de obrar. También posee capacidad de autonormarse.
 - El COE forma parte del Movimiento Olímpico y se encuentra sometido a la Carta Olímpica y sus Estatutos deben ser aprobados por el COI. No obstante, al mismo tiempo se encuentra sometido al Derecho interno español.
 - Cabe decir que se trata de un ente de naturaleza jurídica mixta.
- ❑ El COE se compone de diferentes tipos de miembros:
 - Miembros de honor. Son personas de nacionalidad española que ostentan o han ostentado la condición de miembro del COI y personas que han ostentado el cargo de Presidente o Secretario General del COE. Es un cargo vitalicio.
 - Miembros natos: presidentes de las FFDD nacionales, representante del CSD, dos representantes de la Asociación Española de Periodistas e Informadores deportivos, representante del Ministerio de Asuntos Exteriores.



- Miembros federativos. Representan a las FFDD españolas.
 - Miembros designados por la Asamblea General. Se eligen entre personalidades destacadas por su labor al frente de las FFDD o miembros del COE, deportistas destacados y personajes destacados por su apoyo al deporte.
 - El Estatuto personal de los miembros del COE se regula en sus Estatutos. Su mandato, salvo los que ostentan cargos vitalicios, es limitado. Existe un régimen de incompatibilidades que afecta fundamentalmente a su Presidente, Vicepresidente primero, Secretario General y Tesorero. Su cargo no es retribuido aunque los gastos generados por el desempeño de su actividad son compensados.
- Son órganos del COE:
- Asamblea General. Desempeña las funciones más importantes: aprobación de normativa interna, de los presupuestos, nombramiento del Comité Ejecutivo, etc.
 - Junta de Federaciones Olímpicas. La componen el Presidente, miembros del COI y del COE que representan a FFDD Olímpicas y miembros del Comité Ejecutivo. Le corresponde, la aprobación de los planes de preparación olímpica y normas de control presupuestarios y la elección de los componentes de la selección española.
 - Comité Ejecutivo. Lo componen el Presidente, Vicepresidentes, Secretario General, Tesorero, miembros españoles del COI y 13 miembros. Ejecuta los acuerdos de la Asamblea General y Junta de Federaciones Olímpicas.
 - Comisión Permanente. Actúa en situaciones de urgencia y está compuesta por el Presidente, Vicepresidentes, Secretario General, Tesorero y miembros españoles del COI.
 - Presidente. Representa y dirige el COE. Es elegido por la Asamblea General.
 - Vicepresidentes. Son cuatro y son nombrados por la Asamblea General.
 - Secretario General. Redacta las actas, convoca las reuniones, dirige la política de personal, etc.
 - Tesorero. Es el jefe de los servicios financieros del COE.
 - Otros órganos: Junta de Federaciones no Olímpicas y Comisiones.
- Los órganos de gobierno del COE se reúnen previo calendario y convocatoria formalmente efectuada. Las reuniones pueden ser ordinarias (mínimo dos veces al año) o extraordinarias (cuando lo proponga el Presidente o 1/3 de los miembros, se celebren elecciones, se modifiquen los Estatutos o se debatan mociones de censura).
- El orden del día recoge los temas a tratar y es propuesta por el Presidente o un mínimo de 3 miembros. No caben debatir temas no incluidos en el orden del día, salvo en los casos previstos en los Estatutos.
 - Para la válida constitución del órgano se exige un quórum mínimo de presencia (mitad más uno en primera convocatoria). Los acuerdos se adoptan por mayoría simple como regla general.
 - Los debates son dirigidos y ordenados por el Presidente.
- Al COE compete la difusión del movimiento y espíritu olímpico: organizar la participación de los deportistas españoles en los JJOO, colaborar en la preparación de los deportistas olímpicos, representar a España ante el COI, mantener el Registro de los deportistas olímpicos españoles, o autorizar de la explotación de los emblemas olímpicos.
- El COE se financia, básicamente, mediante cantidades abonadas por el COI, donaciones y legado y subvenciones.



2. FEDERACIONES DEPORTIVAS INTERNACIONALES

- 2.1. Origen de las FFDDII
- 2.2. Naturaleza jurídica de las FFDDII
- 2.3. Funciones de las FFDDII
- 2.4. Organización de las FFDDII
 - 2.4.1. Órgano de producción normativa: Congreso o Asamblea
 - 2.4.2. Órgano ejecutivo
 - 2.4.3. Órgano administrativo
- 2.5. Relaciones entre las FFDDII y las Federaciones Nacionales
- 2.6. Resumen

2.1. ORIGEN DE LAS FEDERACIONES INTERNACIONALES

El origen de las FFDDII difiere en cada modalidad deportiva. Con carácter general nacen debido a la necesidad de reglamentar la práctica de las diferentes modalidades deportivas, necesidad que va incrementándose conforme se extiende su práctica.

De la misma forma que surgen las FFDD de ámbito local (territorial, en nuestro caso correspondientes a cada uno de los Territorios Históricos) y autonómico y nacional surgen las FFDDII que agrupan a diferentes Federaciones Nacionales de una determinada modalidad deportiva.

El nacimiento de las FFDDII es un hecho reciente que tiene lugar a finales del siglo XIX inicios del XX. Resulta significativo que en 1896, año en que tienen lugar los primeros Juegos Olímpicos de la era moderna, sólo existen tres FFDDII³.

³ En efecto, la organización de eventos deportivos de cualquier índole exige la previa determinación de las reglas que han de seguirse durante su práctica, unas reglas que deben ser unánimemente aceptadas y respetadas. La práctica del deporte es inicialmente local. Posteriormente su ámbito se va extendiendo de forma que la necesidad de uniformizar las reglas de su práctica se van extendiendo desde instancias locales, llegando a instancias nacionales e internacionales. Se llega, de esta forma, a ámbitos incluso supranacionales cuando la práctica del deporte en cuestión rebasa las fronteras estatales y se organizan competiciones de ámbito internacional.

Las federaciones internacionales más importantes son las de Atletismo y la de Fútbol. El Atletismo tiene su origen en las competiciones de la Antigüedad clásica, si bien en su sentido moderno el atletismo resurge a mediados del s. XIX. En 1850 se constituyó el primer club atlético en Oxford y en el último tercio del siglo XIX comenzaron a organizarse los primeros campeonatos locales (en 1864 se enfrentaron la Universidad de Oxford y Cambridge). En estas fechas se organizaron los primeros campeonatos nacionales: en Inglaterra (1866), EE.UU (1876), Canadá (1884), Francia (1888). En España no se organiza un campeonato oficial hasta 1917.

Con todo, en el atletismo el gran hito lo constituye la celebración de los Juegos Olímpicos. Como es sabido, en 1896 se celebran los primeros Juegos Olímpicos en Atenas y en 1908 se celebran los Juegos Olímpicos de Londres. Estos acontecimientos aceleraron la constitución de la Federación Internacional del Atletismo. Por su parte, en 1913 se constituyó en Berlín la Federación Internacional del Atletismo Aficionado.

También el origen del fútbol es remoto. Sus orígenes se sitúan en la civilización griega y romana (en los Juegos Olímpicos griegos se incluía una modalidad semejante al fútbol). Su práctica fue muy popular en Italia en la Edad Media (en el año 1300 se llegó a prohibir en Pisa y era muy conocida en Florencia en el siglo XVI).

Con todo, destaca su práctica en Inglaterra, donde también se practicó desde tiempos antiguos. Más allá de sus antecedentes medievales en este país, el fútbol moderno nace en el siglo XIX. Mientras en otros países apenas existía fútbol organizado, en Gran Bretaña se organizaban partidos internacionales (1872 Inglaterra contra Escocia). En 1855 se creó la primera sociedad futbolística (*Sheffield Club*) y en 1863 se fundó en Londres la Federación Inglesa de Fútbol (*Football Association*). En 1873 se fundó la Asociación Escocesa de Fútbol, en 1875 la Asociación del País de Gales, en 1880 la Asociación Irlandesa, Belfast.

Como consecuencia de la influencia británica las asociaciones de fútbol se fueron extendiendo: Holanda y Dinamarca (1889), Nueva Zelanda (1891), Argentina (1893), Chile, Suiza y Bélgica (1895), Italia (1898), España (1905), etc. Esta modalidad deportiva fue evolucionando rápidamente y en 1904 se creó la Federación Internacional de Fútbol (FIFA) apadrinada por Francia, Bélgica, Dinamarca, Holanda, España, Suecia y Suiza. En la actualidad existen 146 asociaciones afiliadas a la Federación Internacional de Fútbol que incluye 300.000 clubes, de los que 200.000 juegan en Europa.



2.2. NATURALEZA JURÍDICA DE LAS FFDDII

Las FFDDII surgen del acuerdo de las Federaciones Nacionales de una determinada modalidad deportiva con la finalidad de unificar su práctica. Son asociaciones que agrupan en su seno a otras asociaciones deportivas de carácter nacional (Federaciones Nacionales y otras organizaciones) que se constituyen para el fomento de una determinada modalidad deportiva. En la actualidad prácticamente todas las modalidades deportivas poseen su propia Federación Internacional.

Sus notas características son las siguientes:

- Son asociaciones internacionales de naturaleza privada. Están formadas por las Federaciones nacionales y otros organismos.
- Son asociaciones no gubernamentales. Surgen de la necesidad de estrechar los vínculos entre los miembros de diferentes estados en la práctica de una determinada modalidad deportiva.
- Dado su carácter privado los miembros de las FFDDII no poseen carácter público. Estos miembros, desde el momento en que pasan a forma parte de una Federación Internacional, se comprometen a respetar sus reglas y reglamentos. En este sentido, se afirma que las normas de las FFDDII constituyen normas de carácter convencional, normas contractuales.
- Dado su carácter privado, su funcionamiento y estructura se regula en sus propios Estatutos o Reglamentos. Los Estatutos o Reglamentos recogen la constitución del organismo así como las leyes básicas de la correspondiente modalidad deportiva.
- En el ordenamiento español, el artículo 34.2 de la Ley estatal del Deporte establece que las Federaciones Españolas, además de representar a los deportistas seleccionados para una competición deportiva internacional, ostentan la representación de España.

2.3. FUNCIONES DE LAS FFDDII

Las FFDDII surgen del acuerdo de las Federaciones nacionales de una determinada modalidad deportiva con la finalidad de unificar su práctica. Son órganos de gobierno de cada una de las modalidades deportivas y como tal les corresponde la elaboración de sus estatutos y normas de régimen interno, la ordenación de las competiciones, las clasificaciones y record del mundo y olímpicos. En la actualidad prácticamente todas las modalidades deportivas cuentan con su correspondiente Federación Internacional.

Su función principal consiste en el fomento y promoción de una determinada modalidad deportiva. Derivado de lo anterior, cabe señalar como funciones de las FFDDII las siguientes:

- Establecer una cooperación amistosa entre sus miembros a través de la organización de campeonatos internacionales; establecer normas y reglamentos de los campeonatos así como vigilar y controlar la aplicación de la normativa propia.
- Colaborar en la organización de Juegos Olímpicos en lo que concierne a su modalidad deportiva, en el caso de las modalidades incluidas.
- Ejercer a potestad disciplinaria entre sus miembros.
- Impedir la introducción de métodos y prácticas irregulares, etc.

2.4. ORGANIZACIÓN DE LAS FFDDII

Las FFDDII poseen sus propios Reglamentos o Estatutos donde se regula su organización y funcionamiento. Sin embargo, la estructura de las diferentes FFDDII suele ser similar:

ÓRGANOS DE LAS FFDDII
Órgano de producción normativa: Congreso o Asamblea
Órgano ejecutivo: Consejo o Comité Ejecutivo
Órgano administrativo: Secretaría General

2.4.1. ÓRGANO DE PRODUCCIÓN NORMATIVA: CONGRESO O ASAMBLEA

Es el órgano supremo y está integrado por todos los miembros de la Federación, esto es Federaciones Nacionales u organismos similares, que están representados por un número determinado de delegados. Los delegados tienen derecho a participar en los debates.

Al Congreso corresponde la elaboración y reforma de los Estatutos, Reglamentos y Códigos deportivos de la Federación.

El Congreso se reúne periódicamente de acuerdo con lo previsto en sus Estatutos. En la mayor parte de las Federaciones se celebran dos tipos de congresos: ordinarios y extraordinarios⁴.

2.4.2. ÓRGANO EJECUTIVO

El órgano ejecutivo se denomina frecuentemente Consejo o Comité Ejecutivo. Le corresponde la ejecución de los acuerdos adoptados por el Congreso y administra, asimismo, los asuntos y la actividad de la Federación. Está compuesto por un Presidente –nombrado por el Congreso–, los Vicepresidentes, el Secretario y un número de miembros que establezcan los Estatutos.

A este órgano corresponde la gestión de la Federación. En este sentido sus funciones son:

- Llevar a cabo la gestión y administración de los asuntos ordinarios.
- Elaborar el balance, cuentas y la documentación que se presenten al Congreso.
- Controlar y supervisar la organización técnica de la modalidad deportiva de que se trate.
- Organizar las competiciones deportivas internacionales que se hayan acordado.
- Organizar y convocar los congresos de las Federaciones, etc.

También las reuniones del órgano ejecutivo pueden ser ordinarias o extraordinarias.

2.4.3. ÓRGANO ADMINISTRATIVO

Denominado frecuentemente Secretaría General, se encarga de tramitar las cuestiones propiamente administrativas. De ordinario a la Secretaría General corresponde el cumplimiento de las siguientes funciones:

- Relaciones entre los miembros de la Federación.
- Cumplimiento de la normativa vigente.
- Gestión diaria.
- Información y trabajos técnicos.
- Contratación de personal.
- Redacción de las actas de las reuniones, etc.

Frecuentemente, con la finalidad de facilitar su actuación, se constituyen Comités o Comisiones a los que se encomienda la actividad ejecutiva en materias concretas.

⁴ Los primeros abordan asuntos ordinarios como son: a) la presentación y aprobación del balance y de las cuentas de la Federación; b) la presentación y aprobación del presupuesto; c) la afiliación o renuncia de sus miembros, etc.

Los congresos no ordinarios se denominan extraordinarios. En estos sólo se tratan asuntos incluidos en el orden del día previa convocatoria del congreso extraordinario.



2.5. RELACIONES ENTRE LAS FFDDII Y LAS FEDERACIONES NACIONALES

Las relaciones entre las Federaciones Deportivas españolas y las FFDDII se regulan, básicamente, en la propia Ley del Deporte donde se declara que “Las Federaciones deportivas españolas ostentarán la representación de España en las actividades y competiciones deportivas de carácter internacional. A estos efectos será competencia de cada Federación la elección de los deportistas que han de integrar las selecciones nacionales” (art. 3.2). En este sentido, las FFDD Españolas, para participar en competiciones deportivas internacionales deben integrarse en la correspondiente Federación Deportiva Internacional.

Esta integración implica que todos los miembros de la Federación Deportiva Nacional deben ser miembros de la Federación Internacional y deben acatar todas sus normas y reglamentaciones. Para garantizar su cumplimiento, la Federación Deportiva Internacional posee poderes de control y disciplinarios.

Las relaciones entre las FFDDII y Nacionales se someten a las normas internas propias de la Federación Internacional donde se contemplan todos los extremos referidos a la cotización anual como miembros, información requerida, participación en actividades y competiciones, entre otros.

2.6. RESUMEN

- ❑ Las FFDDII surgen por acuerdo de las FFDD nacionales para reglamentar y uniformizar la práctica de una determinada modalidad deportiva.
- ❑ Son asociaciones internacionales privadas, no gubernamentales. Sus reglas de funcionamiento y órganos se recogen en sus Estatutos (capacidad de autonormarse).
- ❑ Son funciones de las FFDDII: establecer una cooperación amistosa entre sus miembros mediante la organización de competiciones, colaborar en la organización de JJOO, ejercer la potestad disciplinaria, impedir los métodos y prácticas irregulares, etc.
- ❑ Son órganos habituales de las FFDDII:
 - Congreso. Órgano supremo integrado por todos los miembros. Elabora y reforma los Estatutos. Se reúne en sesiones ordinarias y extraordinarias.
 - Comité Ejecutivo. Ejecuta los acuerdos del Congreso y administra los asuntos de la Federación. Lo componen un presidente, vicepresidente, secretario y otros miembros.
 - Secretaría General. Gestiona las relaciones entre los miembros, vigila en cumplimiento de la normativa vigente, elabora informes técnicos, etc.
- ❑ Las FFDD españolas ostentan la representación de España en las actividades y competiciones deportivas de carácter internacional. Es competencia de cada Federación la elección de los deportistas que han de integrar las selecciones nacionales.



3. LAS LIGAS Y LOS CAMPEONATOS NACIONALES

3.1. Introducción

3.2. Las Ligas Profesionales (en el ordenamiento jurídico español)

3.2.1. Definición de las LLPP

3.2.2. Naturaleza jurídica de las LLPP

3.2.3. Funciones de las LLPP

3.2.4. Órganos de Gobierno y representación de las LLPP

3.2.5. Competiciones nacionales deportivas

3.2.5.1. Calificación de las competiciones oficiales profesionales de ámbito nacional

3.2.5.2. Gestión de las competiciones nacionales oficiales y profesionales. Los convenios de coordinación

3.3. Resumen

3.1. INTRODUCCIÓN

Las Ligas profesionales son entidades con personalidad jurídica, integradas por todos los clubes que participen en competiciones oficiales de carácter profesional y ámbito estatal, que se constituyen para organizar estas competiciones deportivas de forma regular entre ellos.

A nivel comparado existen dos modelos de Ligas Profesionales (en adelante LLPP) atendiendo, básicamente, a la función que en cada una de ellas desempeñan las FFDD y a la intervención de los poderes públicos sobre la misma. Son el modelo norteamericano y el europeo.

a) Modelo Americano. Según este modelo las LLPP son asociaciones netamente privadas. La intervención pública en el deporte apenas existe en el modelo americano; el deporte es una actividad de naturaleza privada vinculada al mundo empresarial. Lo anterior se traduce en el nulo intervencionismo normativo en materia de deporte.

b) Modelo europeo. Las LLPP organizan las competiciones deportivas y las gestionan con el fin de que resulten actividades rentables. Sin embargo, su vinculación con las Administración es importante, hasta el punto de realizar por delegación funciones públicas.

3.2. LAS LIGAS PROFESIONALES (EN EL ORDENAMIENTO JURÍDICO ESPAÑOL)

3.2.1. DEFINICIÓN DE LAS LLPP

Las Ligas Profesionales en España se encuentran reguladas en la propia Ley del Deporte de 1990. Se trata de organizaciones deportivas compuestas por Sociedades Anónimas Deportivas y clubes que participen en competiciones oficiales de carácter profesional y ámbito estatal.

La finalidad de las LLPP es la gestión de competiciones deportivas profesionales. Por esta razón la Ley, que apuesta de modo especial por las formas jurídico-societarias en el desarrollo del deporte, establece la obligatoriedad de constitución en el seno de las estructuras federativas, de LLPP integradas exclusiva e imperativamente por todos los Clubes que participen en competiciones oficiales de carácter profesional.

Las LLPP son, por lo tanto, asociaciones deportivas, como son también los clubes o las FFDD. Según la Ley estatal del Deporte son "asociaciones de Clubes que se constituirán, exclusiva y obligatoriamente, cuando existan competiciones oficiales de carácter profesional y ámbito estatal" (art. 12.2).

La Ley de Deporte declara que “en las Federaciones deportivas españolas donde exista competición oficial de carácter profesional y ámbito estatal se constituirán Ligas, integradas exclusiva y obligatoriamente por todos los Clubes que participen en dicha competición” (art. 41.1)

Los caracteres más importantes de las LLPP son las siguientes:

- Son asociaciones deportivas de carácter privado con personalidad jurídica propia.
- Poseen personalidad jurídica.
- Gozan de autonomía para su organización interna y funcionamiento respecto de la Federación deportiva española correspondiente de la que forman parte.
- Tienen capacidad de autoorganización.
- Su constitución es obligatoria una vez haya una competición oficial federativa de ámbito estatal y profesional.
- La adscripción de sus miembros es obligatoria para participar en la competición oficial.
- Sólo puede existir una Liga Profesional por cada modalidad deportiva y sexo en el ámbito estatal.

Las LLPP son asociaciones privadas de existencia obligatoria. Se han de constituir en las FFDD Españolas cuando exista una competición oficial de carácter profesional y de ámbito estatal.

En consecuencia, el origen de la constitución de una Liga Profesional está en la decisión – discrecional- del Consejo Superior de Deportes (en adelante CSD) sobre la organización de una competición deportiva nacional, de carácter profesional y oficial⁵.

Las LLPP se rigen por los Estatutos y Reglamentos que son aprobados por el CSD, previo informe de la Federación Deportiva española correspondiente⁶. En los Estatutos y Reglamento, además de los requisitos generales señalados reglamentariamente se debe incluir el régimen disciplinario específico. El procedimiento de constitución de la Liga se regula más detalladamente en el Decreto regulador de las FFDD (Decreto 1835/1991, de 20 de diciembre).

3.2.2. NATURALEZA JURÍDICA DE LAS LLPP

De manera similar a cuanto sucede respecto de las FFDD, la definición de la naturaleza jurídica de las LLPP plantea alguna duda.

El cometido de las LLPP es la gestión de una competición, gestión que se debe efectuar de forma económicamente rentable. Como es sabido el deporte profesional puede constituir una actividad rentable pero para ello precisa de una estructura organizativa adecuada. Por ello, los componentes de las Ligas que compiten en el terreno de juego, se ven obligados a cooperar fuera del marco estricto de la competición. En este plano, cabe decir que la naturaleza de la actividad de las LLPP es privada.

Sin perjuicio de lo anterior, en algunos temas se observa que las LLPP desempeñan funciones de carácter público, así sucede cuando ejercen por delegación de las Federaciones Deportivas. Este hecho plantea alguna duda sobre su naturaleza jurídica.

Las LLPP mantienen una vinculación estrecha con las FFDD:

⁵ Según el art. 46. de la Ley del Deporte son competiciones oficiales de ámbito estatal aquellas que así se califiquen por la correspondiente Federación deportiva española, salvo las de carácter profesional, cuya calificación corresponderá al Consejo Superior de Deportes. Los criterios para la calificación de las competiciones oficiales de ámbito estatal pueden ser establecidos en las disposiciones de desarrollo de la Ley del Deporte o en los Estatutos federativos correspondientes. De acuerdo con la citada Ley serán criterios para la calificación de competiciones de carácter profesional, entre otros, la existencia de vínculos laborales entre Clubes y deportistas y la importancia y dimensión económica de la competición.

⁶ La intervención del CSD sobre las LLPP es importante. Además de la aprobación de sus Estatutos, el CSD está facultado para inspeccionar los libros y documentos oficiales y reglamentarios de las Ligas. Al CSD corresponde, asimismo, la convocatoria de los órganos colegiados de gobierno y control de las Ligas y tiene potestad para suspender de forma provisional al Presidente y órganos directivos de las Ligas. La suspensión debe tener lugar de forma motivada cuando se incoe contra los mismos expediente disciplinario como consecuencia de presuntas infracciones o irregularidades muy graves y susceptibles de sanción, tipificadas como tales en la Ley del Deporte.



a) A las Federaciones corresponde la coordinación con las LLPP en la organización de las competiciones oficiales y el ejercicio de la potestad disciplinaria, que ejercen incluso sobre las propias Ligas.

Sobre las competiciones nos interesa destacar ahora que se trata de una de las funciones públicas delegadas por la Administración a las Federaciones⁷.

Respecto de la potestad disciplinaria de las Federaciones las mismas se someten todos los clubes deportistas, técnicos, directivos, etc. incluidas las LLPP. Esta potestad es revisable en primer lugar por el Comité Español de Disciplina Deportiva y posteriormente por la jurisdicción contencioso-administrativa.

b) Las Ligas se integran en las Federaciones, organizan sus competiciones en coordinación con las mismas y participan en los órganos de gobierno y representación de las mismas.

En definitiva, respecto de su naturaleza jurídica, las LLPP son, como las propias Federaciones, asociaciones privadas que cumplen funciones públicas de carácter administrativo.

3.2.3. FUNCIONES DE LAS LLPP

La Ley 10/1990, del Deporte regula las competencias de las LLPP. Éstas cumplen las funciones que la Federación Deportiva correspondiente le delegue, y, en todo caso, las siguientes (art. 41.1):

a) Organizar sus propias competiciones, en coordinación con la respectiva Federación deportiva española y de acuerdo con los criterios que, en garantía exclusiva de los compromisos nacionales o internacionales, pueda establecer el CSD.

b) Desempeñar, respecto de sus asociados, las funciones de tutela, control y supervisión establecidas en la presente Ley. Así corresponde a las Ligas velar por la regularidad económica de los clubes y SAD que participan en las competiciones⁸.

c) Ejercer la potestad disciplinaria en los términos previstos en la Ley del Deporte y sus disposiciones de desarrollo. Una parte importante de la potestad disciplinaria se ejerce sobre los clubes y SAD (por el incumplimiento de los acuerdos de tipo económico de la Liga profesional correspondiente, el incumplimiento de los deberes o compromisos adquiridos con el Estado o con los deportistas, o el incumplimiento de los regímenes de responsabilidad de los miembros de las Juntas Directivas). Estas sanciones son revisables por el CSD y posteriormente en la jurisdicción contencioso-administrativa.

Algunas de las funciones que cumplen las LLPP se realizan en estrecha cooperación con el CSD.

a) En materia de lucha contra el dopaje las LLPP participan en la Comisión Nacional Antidopaje que está integrada por representantes de la Administración del Estado, de las Comunidades

⁷ No obstante no toda la actividad es función pública. Dentro de la organización se distinguen tres niveles:

1. Regulación del marco general, función que es una función pública delegada.
2. La aplicación al caso concreto de las normas reguladoras. Este nivel no se considera una cuestión netamente administrativa y, de hecho, las cuestiones se han analizado en la jurisdicción ordinaria.
3. Desarrollo concreto de una competición. Se trata también de una cuestión privada.

De lo dicho se concluye que el ejercicio de funciones públicas se cieme sobre la regulación del marco general. En este sentido, esta formulación se realiza mediante convenios de coordinación, en cuya redacción participan las LLPP. Se puede concluir, por lo tanto, que también las LLPP desempeñan funciones públicas por delegación.

⁸ Existen importes medidas de control que ejercen las LLPP sobre los clubes y SAD. Así:

- La obligación de comunicar los actos de disposición de acciones.
- La comunicación de las modificaciones estatutarias y de los nombramientos y separación de administradores.
- Controles presupuestarios y auditorias externas que las Ligas dispongan.
- Informar a la Liga sobre la enajenación de las instalaciones deportivas propiedad de los clubes y SAD.
- Legitimación de las Ligas para impugnar los acuerdos sociales y el ejercicio de la acción de responsabilidad contra los administradores.
- La constitución de garantías por los administradores y miembros de las juntas directivas y su ejecución.

Autónomas, de las FFDD españolas o LLPP y por personas de reconocido prestigio en los ámbitos técnico, deportivo y jurídico.

b) Las LLPP participan en la Comisión Nacional contra la Violencia en los Espectáculos Deportivos. Además, las Ligas tienen la obligación de comunicar a la autoridad gubernativa con antelación suficiente la identificación de los encuentros calificados de alto riesgo así como de instar a los clubes el reforzamiento de las medidas de seguridad en estos casos (así respecto del sistema de venta de entradas, separación de aficiones rivales, control de acceso, etc.). Con este fin, las LLPP estarán en permanente contacto con el Coordinador de Seguridad de los Estadios. El incumplimiento de estas obligaciones constituye infracción administrativa.

Para reforzar esta obligación a las Ligas se les exige fomentar que los clubes que participan en sus propias competiciones constituyan su seno agrupaciones de voluntarios, a fin de facilitar información a los espectadores, contribuir a la prevención de riesgos y facilitar el correcto desarrollo del espectáculo.

Los recintos deportivos en que se disputan competiciones de carácter profesional deben incluir un sistema informatizado de control y gestión de la venta de entradas, así como del acceso al recinto. Las Ligas correspondientes deben sancionar el incumplimiento de esta obligación.

En estrecha conexión con lo anterior los billetes de entrada, deben informar de las causas por las que se pueda impedir la entrada al recinto deportivo a los espectadores (así, la introducción de bebidas alcohólicas, armas, objetos susceptibles de ser utilizados como tales, bengalas o similares, y que las personas que pretendan entrar se encuentren bajo los efectos de bebidas alcohólicas, estupeficientes, psicotrópicos, estimulantes o sustancias análogas). Estas causas de prohibición de acceso a los recintos deportivos se deben incorporar a las disposiciones reglamentarias de los Clubes y LLPP, y se harán constar también de forma visible en las taquillas y en los lugares de acceso a dichos recintos.

c) En tercer lugar, las LLPP participan en las comisiones mixtas para el seguimiento de la transformación de los clubes en SAD⁹.

Existen otras funciones o competencias de las LLPP que merecen algún apunte.

a) Gestión de la competición con criterios de rentabilidad económica. En la actualidad, la mayor parte de los clubes que participan en las competiciones oficiales de carácter profesional son SAD. Dado que el deporte profesional es un producto que goza de gran demanda, constituye una actividad cuya explotación se realiza siguiendo criterios económicos. Los espectáculos deportivos se comercializan de forma tal que el patrocinio deportivo y el “merchandising” están adquiriendo una importancia destacable. Algo similar sucede con los derechos por retransmisión televisiva de los mismos. Una parte importante de los presupuestos de los clubes y SAD se nutren de los ingresos percibidos por ambos conceptos y las LLPP participan en su gestión.

b) Las LLPP pueden actuar como patronal de los empresarios del deporte profesional participando en la negociación colectiva junto con los representantes de los trabajadores.

3.2.4. ÓRGANOS DE GOBIERNO Y REPRESENTACIÓN DE LAS LLPP

Las LLPP tienen potestad para autoorganizarse y decidir sus normas de funcionamiento. Esta definición se realiza en los Estatutos donde se deben recoger sus órganos de gobierno y representación así como sus funciones.

Con carácter general, se considera que son órganos necesarios de las LLPP el Presidente y la Asamblea. El cargo de Presidente es incompatible con el desempeño de un cargo directivo en un club o SAD asociado a la Liga. Más allá de estas normas, cada Federación tiene libertad para configurar su organización.

⁹ En virtud de la Ley del Deporte de 1990 los clubes deportivos que participan en competiciones de carácter profesional y ámbito estatal tienen que adoptar la forma de SAD. Para coordinar y supervisar el proceso de transformación se constituyó una Comisión mixta integrada por personas designadas por el CSD y la Liga Profesional correspondiente. El informe favorable de esta Comisión es condición previa para acordar la transformación. Las funciones y composición de esta Comisión se detallan en la normativa reguladora de las SAD (RD 1084/1991, de de julio).



3.2.5. COMPETICIONES NACIONALES DEPORTIVAS

3.2.5.1. CALIFICACIÓN DE LAS COMPETICIONES OFICIALES PROFESIONALES DE ÁMBITO NACIONAL

La pertenencia a una Liga Profesional se deriva de la participación en una competición profesional de carácter oficial. Las competiciones deportivas se clasifican en tres grupos:

- a) Por su naturaleza: en oficiales y no oficiales
- b) De carácter profesional y no profesional
- c) Por su ámbito en internacionales, estatales y de ámbito territorial inferior

Las competiciones oficiales se estructuran en diversos niveles desde la esfera local hasta la nacional. En la cúspide, el campeón nacional está legitimado para competir a nivel internacional.

La calificación de las competiciones oficiales de ámbito estatal corresponde a la Federación Deportiva española, salvo las de carácter profesional cuya calificación corresponde al CSD.

Para la calificación de competiciones de carácter profesional se manejan criterios tales como la existencia de vínculos laborales entre Clubes y deportistas y la importancia y dimensión económica de la competición. Las competiciones oficiales de ámbito estatal son organizadas por las FFDD, sin perjuicio de que puedan delegar en otras personas o entidades. No obstante, en todo caso, las modificaciones propuestas por la Federación española correspondiente que afecten a las competiciones oficiales de carácter profesional requieren el informe previo y favorable de la Liga Profesional correspondiente.

De lo dicho se desprende que quedan fuera de las competiciones que son competencias de las LLPP las competiciones internacionales, materia de competencia exclusiva de las FFDDII.

3.2.5.2. GESTIÓN DE LAS COMPETICIONES NACIONALES OFICIALES Y PROFESIONALES. LOS CONVENIOS DE COORDINACIÓN

La gestión de este tipo de competiciones es una tarea compleja. Para llevarla a cabo existen dos posibilidades. La primera es la creación de órganos internos federativos para su gestión; la segunda consiste en el reconocimiento de personalidad jurídica a organizaciones instrumentales a las que se delega el cometido de funciones públicas propias de las Federaciones. En el caso del fútbol y del baloncesto profesional, siguiendo esta segunda opción se han creado las LLPP.

En todo caso, la dependencia de las LLPP respecto de las Federaciones es importante. La propia pertenencia a la Liga viene determinada por el cumplimiento de ciertos requisitos de naturaleza deportiva que serán impuestos por la Federación. Uno de los instrumentos de gestión de las competiciones oficiales son los convenios de coordinación entre las LLPP y las FFDD.

CONTENIDO DE LOS CONVENIOS DE COORDINACIÓN:

- El calendario deportivo.
- Los ascensos y descensos entre las competiciones deportivas profesionales y no profesionales.
- El número de jugadores que podrán participar.
- El arbitraje deportivo.
- La composición y funcionamiento de los órganos disciplinarios.

Para la gestión de las competiciones se crean órganos en los que participan tanto las LLPP como las Federaciones (Comité Técnico de Árbitros, Comité de Competición, etc.).

Como contrapartida del uso de la estructura interna que realizan las LLPP - que oferta en el mercado la competición- y teniendo en cuenta el fin altruista de las FFDD, en los Convenios se prevé el abono por las Ligas de ciertas cantidades que integran el contenido económico de los convenios.

3.3. RESUMEN

❑ Las LLPP son entidades con personalidad jurídica, integradas por todos los clubes que participen en competiciones oficiales de carácter profesional y ámbito estatal, que se constituyen para organizar estas competiciones deportivas de forma regular entre ellos.

❑ Existen dos modelos de LLPP: un modelo europeo y otro americano en función del modo en que los poderes públicos intervienen en sus actividades.

❑ Son asociaciones privadas, que se integran dentro de las FFDD. Poseen personalidad jurídica propia y autonomía para organizarse y autonormarse.

La adscripción de sus miembros a las LLPP es obligatoria para participar en competición profesional oficial.

❑ Poseen naturaleza jurídica mixta. Son asociaciones privadas que deben llevar a cabo una gestión de la competición económicamente rentable. Pero a su vez ejercen funciones públicas. Esto sucede cuando actúan por delegación en el ejercicio de funciones públicas de las FFDD.

El ejercicio de funciones públicas tiene lugar, fundamentalmente, en materia de organización de competiciones y materia disciplinaria. Además las LLPP participan en órganos de gobierno y representación de las FFDD.

❑ Son funciones de las LLPP:

- Organizar competiciones deportivas oficiales de carácter profesional. Su gestión la deben realizar con criterios de rentabilidad económica.

- Desempeñar funciones de tutela y control de clubes y SAD.

- Ejercer la potestad disciplinaria sobre clubes SAD.

- Participar en la Comisión Nacional Antidopaje, la Comisión Nacional contra la Violencia en los Espectáculos Deportivos, y en las Comisiones de seguimiento de los clubes en SAD.

❑ La calificación de las competiciones nacionales oficiales de carácter profesional son calificadas por la CSD. Para participar en ellas es preciso integrarse en las LLPP.

❑ La gestión de las competiciones oficiales se debe efectuar con criterios de rentabilidad económica y se realiza, básicamente, mediante las LLPP y mediante la firma entre estas y las FFDD de convenios de coordinación.

En estos convenios se regulan, entre otros extremos, el calendario deportivo, el régimen de ascensos y descensos, el número de jugadores que pueden participar, el arbitraje deportivo, y los órganos disciplinarios.



4. CAMPEONATOS INTERNACIONALES Y JUEGOS OLÍMPICOS

4.1. Campeonatos internacionales

4.2. Juegos olímpicos

4.2.1. El movimiento olímpico

4.2.2. Origen de los Juegos Olímpicos

4.2.3. Restablecimiento de los Juegos Olímpicos

4.3. Resumen

4.1. CAMPEONATOS INTERNACIONALES

Son campeonatos internacionales los que se celebran en ámbitos supranacionales. La organización de los mismos corresponde a entes también internacionales cuando son oficiales, así a las FFDDII y al COI. La regulación de estas competiciones se realiza mediante un ordenamiento internacional donde se recogen aspectos tales como los derechos televisivos por la retransmisión de encuentros, órganos y normas disciplinarias, requisitos técnicos de los estadios, venta de entradas, publicidad en los encuentros, etc.

Existen multitud de campeonatos internacionales. Las competiciones de selecciones nacionales que organizan las FFDDII se sitúan entre ellos (a modo de ejemplo cabe citar la Eurocopa, los Campeonatos Mundiales, o la Copa de América).

En España la elección de los deportistas que participan en la selección española corresponde a la Federación Española. Además es obligación de las y los deportistas federados asistir a las convocatorias de las selecciones deportivas nacionales para la participación en competiciones de carácter internacional, o para la preparación de las mismas (art. 47 Ley del Deporte). Cuando se trate de deportistas profesionales (con una relación laboral, común o especial) su empresa (el club o SAD) conservará tal carácter durante el tiempo requerido para la participación en competiciones internacionales o la preparación de las mismas, si bien se suspenderá en gran medida el ejercicio de las facultades de dirección y control de la actividad laboral y las obligaciones o responsabilidades relacionadas con dicha facultad. Más aún, la no asistencia injustificada a las convocatorias de la selección nacional constituye infracción muy grave del deportista [art.76.1.f) de la Ley del Deporte].

Por su parte, las Federaciones continentales organizan competiciones internacionales atendiendo a los resultados que los distintos clubes han obtenido en las competiciones nacionales. La finalidad es determinar cual es el mejor club del continente y obtener, de esta forma, ingresos económicos (así, en el caso del fútbol, la UEFA organiza la Champions League, la Recopa de Europa y la copa de la UEFA).

4.2. JUEGOS OLÍMPICOS

4.2.1. EL MOVIMIENTO OLÍMPICO

De acuerdo con lo previsto en la Carta Olímpica, el olimpismo es una filosofía de vida basada en el equilibrio del cuerpo, la voluntad y el espíritu. Su finalidad consiste en poner el deporte a disposición de un desarrollo armonioso del hombre y la consecución de una sociedad pacífica. Se trata de unir el deporte con la cultura, la educación y los principios éticos universales. Según la Carta Olímpica los fines del Movimiento Olímpico son:

- El fomento del desarrollo armónico de las cualidades físicas y morales que constituyen la base del deporte
- La educación de la juventud a través del deporte.
- Dar a conocer los principios olímpicos
- La congregación de los atletas de todo el mundo en los JJOO.



Los fines que persigue el movimiento olímpico se resumen en el lema que recoge la norma 3 de la propia Carta: “más rápido, más alto, más fuerte” (*Citius, Altius, Fortius*). Este lema representa el espíritu olímpico. El símbolo olímpico son cinco anillos enlazados que representan la unión de los cinco continentes.

En su estructura, el Movimiento se fundamenta en tres pilares fundamentales: el COI, las FFDDII (el COI delega en ellas el control técnico de sus respectivos deportes) y los Comités Olímpicos Nacionales (velan por el desarrollo y el Movimiento Olímpico en sus respectivos países y representan a los JJOO en ellos). También forman parte del Movimiento los atletas y otras organizaciones reconocidas por el COI (asociaciones nacionales, clubes, atletas, etc.). Todas estas entidades deben estar reconocidas por el COI y se someten a los principios de la Carta Olímpica.

4.2.2. ORIGEN DE LOS JUEGOS OLÍMPICOS

Aunque su origen es incierto, los inicios de los JJOO hay que situarlos en la antigua Grecia. Hacia el año 884 a. de C., tras varias ediciones de los juegos en la ciudad de Olimpia éstos dejaron de celebrarse. En esta fecha Grecia estaba asolada por guerras internas. En la búsqueda de una solución para poner fin a las guerras entre polis, se consulta con el oráculo, quien responde que el restablecimiento de los juegos traerá la paz entre las ciudades y la unión de Grecia. De esta forma, cada cuatro años se proclama una “tregua sagrada” en el que se abandona las armas y las diferentes polis participan en los juegos.

La celebración de los JJOO era un gran acontecimiento donde se mezclaba lo religioso, el deporte y el arte. Se exaltaba la belleza del cuerpo, el intelecto y el alma. Con ocasión de los JJOO se reunían en Olimpia no sólo los mejores atletas; era un lugar de encuentro y reunión de los pensadores, escritores, filósofos y científicos más importantes de la época.

Esta tradición se mantuvo hasta el año 393 d. de C., año en el que tuvo lugar la última edición. Las razones de la decadencia son varias. El emperador cristiano Teodosio II de Oriente prohibió la celebración de los JJOO por considerarlos paganos; en el año 408 se devastan los templos paganos y se saquea e incendia la ciudad de Olimpia; y entre los años 522 y 555 varios terremotos destruyen el valle en que se encontraba la ciudad sagrada.

4.2.3. RESTABLECIMIENTO DE LOS JUEGOS OLÍMPICOS

La restauración de los JJOO tiene lugar en el siglo XVII. En 1604 se fundan los Juegos de Costwold en el Reino Unido, llamados Olympic Games, donde participan los diferentes estamentos sociales. En el siglo XVIII se fundan varias escuelas deportivas, en su mayor parte alemanas. Así en 1772 se celebra en la localidad de Wörlitz una fiesta deportiva denominada “Olímpica”, donde se ponen de relieve el valor educativo del deporte y sus beneficios físicos, culturales intelectuales y éticos. En este contexto estas escuelas promocionan el ideal olímpico. Se funda, asimismo, en Suiza, una organización deportiva denominada “Sociedad olímpica” que organiza competiciones deportivas bajo la denominación de “Juegos Olímpicos”.

Con todo, el verdadero impulso tiene lugar a finales del siglo XIX. Este renacimiento se produce nuevamente en Grecia en un contexto de luchas internas y la situación de pobreza. Los primeros intentos de restauración se realizaron a finales del siglo XIX, en 1859, a iniciativa de Evangelos Zappas, independentista heleno quien realizó tres sucesivos intentos que resultaron fallidos.

El restablecimiento de los JJOO se produjo con la intervención del Barón de Coubertin, Pierre de Fredi, parisino aristocrático estudioso de la cultura griega. Atraído por las virtudes educativas del deporte, Coubertin se interesó por la pedagogía deportiva y la civilización griega, especialmente la ciudad de Olimpia, incluidos los JJOO.

En 1894, la Unión de Sociedades Francesas de Deportes Atlético celebra en París celebra, a iniciativa de Coubertin, un Congreso Internacional. En este Congreso se decide restaurar los JJOO y celebrar los primeros Juegos en Atenas en 1896. La segunda se celebra en París en el año 1900. También se constituye el COI como órgano internacional que tiene por misión establecer la política general del Movimiento Olímpico y representarlo.



4.3. RESUMEN

- ❑ Los campeonatos internacionales son organizados por las FFDDII y el COI. Se regulan mediante un ordenamiento internacional, donde se contemplan aspectos tales como los derechos televisivos, régimen disciplinario, requisitos técnicos de los estadios, venta de entradas, publicidad, etc.
- ❑ Las FFDDII organizan las competiciones de selecciones nacionales. Las Federaciones continentales organizan competiciones entre los distintos clubes y SAD según los resultados obtenidos en las competiciones nacionales.
- ❑ En España la participación de los deportistas en las selecciones nacionales es competencia de las FFDD. Los deportistas federados están obligados a participar en las mismas. En el caso de los deportistas profesionales, en este tipo de competiciones, su empresario (club o SAD) conservará tal carácter si bien se suspenden las facultades de dirección y control de la actividad laboral y las obligaciones o responsabilidades relacionadas con dicha facultad.
- ❑ El Olimpismo es una filosofía de vida basada en el equilibrio del cuerpo, la voluntad y el espíritu.
Sus pilares son el COI, las FFDDII y los Comités Olímpicos Nacionales.
- ❑ Los orígenes de los JJOO se remontan a la antigua Grecia y tras su suspensión se restablecieron en el s. XIX en 1894 junto con la constitución del COI.



SÍNTESIS DE IDEAS FUNDAMENTALES

- ❑ El COI es una asociación internacional de carácter no gubernamental que tiene por misión establecer la política general del Movimiento Olímpico y la organización de los JJOO. El COI está dotado de personalidad jurídica y capacidad de obrar. Carece de ánimo de lucro y tiene su propio ordenamiento: la Carta Olímpica, que recoge los principios del Movimiento Olímpico.
- ❑ El COE es una asociación privada que tiene como fin desarrollar el Movimiento Olímpico, la difusión de los ideales olímpicos, la representación en exclusiva en España del COI y la participación española en los JJOO.

La naturaleza jurídica del COE resulta controvertida. Forma parte del Movimiento Olímpico y se encuentra sometido a la Carta Olímpica y sus Estatutos deben ser aprobados por el COI. No obstante, al mismo tiempo se encuentra sometido al Derecho interno español.
- ❑ Las FFDDII son asociaciones internacionales privadas, no gubernamentales y de carácter mixto ya que desempeñan funciones públicas. Surgen por acuerdo de las FFDD nacionales para reglamentar y uniformizar la práctica de una determinada modalidad deportiva.

Las funciones de las FFDDII son establecer una cooperación amistosa entre sus miembros mediante la organización de competiciones, colaborar en la organización de JJOO, ejercer la potestad disciplinaria, impedir los métodos y prácticas irregulares, etc.
- ❑ Las LLPP son agrupaciones de clubes deportivos y otras entidades que se constituyen para organizar competiciones deportivas de carácter oficial y profesional. Son asociaciones privadas que se integran dentro de las FFDD. La adscripción de sus miembros es obligatoria para participar en competiciones profesionales oficiales.

Poseen naturaleza jurídica mixta. Son asociaciones privadas que deben llevar a cabo una gestión de la competición económicamente rentable. Pero a su vez que ejercen funciones públicas. Esto sucede cuando actúan por delegación en el ejercicio de funciones públicas de las FFDD. El ejercicio de funciones públicas tiene lugar, fundamentalmente, en materia de organización de competiciones y materia disciplinaria. Además las LLPP participan en órganos de gobierno y representación de las FFDD.
- ❑ Los campeonatos internacionales son organizados por las FFDDII y el COI. Se regulan mediante un ordenamiento internacional, donde se contemplan aspectos tales como los derechos televisivos, régimen disciplinario, requisitos técnicos de los estadios, venta de entradas, publicidad, etc.

Las FFDDII organizan las competiciones de selecciones nacionales. Las Federaciones continentales organizan competiciones entre los distintos clubes y SAD según los resultados obtenidos en las competiciones nacionales. En España la participación de los deportistas en las selecciones nacionales es competencia de las FFDD.
- ❑ El Olimpismo es una filosofía de vida basada en el equilibrio del cuerpo, la voluntad y el espíritu. Sus pilares son el COI, las FFDDII y los Comités Olímpicos Nacionales.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- ❑ Borrachina Juan, E. 1996. Derecho del Deporte. Barcelona.
- ❑ Cazorla, L. M. (Director). 1992. Derecho del Deporte. Madrid: Tecnos.
- ❑ Valls Lloret J.D. 1998. Derecho del Deporte: Materiales y Textos. Barcelona: Cedecs.
- ❑ Brotons Piqueres, J.A. 2002. La gestión deportiva: clubes y federaciones. Barcelona: Inde.
- ❑ Terón Gómez, R. 1998. Las Ligas Profesionales. Prólogo de Gabriel Real Ferrer. Madrid: Aranzadi.

BIBLIOGRAFÍA EMPLEADA

- ❑ Agirreazkuenaga, I. 1998. Intervención pública en el deporte. Madrid: Cívitas e Instituto Vasco de Administración Pública.
- ❑ Cazorla, L. M. (Director). 1992. Derecho del Deporte. Madrid: Tecnos.
- ❑ Camps Povill, A. 1996. Las Federaciones deportivas. Régimen Jurídico. Madrid: Cívitas
- ❑ Durántez, C. 1999. El Comité Olímpico Español. Orígenes y naturaleza jurídica. Madrid. Comité Olímpico Español.
- ❑ Espartero Casado, J. 2000. Deporte y Derecho de Asociación (Las Federaciones Deportivas). León: Universidad de León.
- ❑ Gerhardt, W. 1979. Más de 2000 años de fútbol. Sobre la colorida historia de un juego fascinante. FIFA News. Vid. También <http://fifa.com/es/history/0,283,1,00.html>
- ❑ Terón Gómez, R. 1998. Las Ligas Profesionales. Prólogo de Gabriel Real Ferrer. Madrid: Aranzadi.



ENTRENATZAILE IKASTAROETAKO APUNTEEN HOBEKUNTZA **IRAUNKORRERAKO GALDEKETA. II MAILA**

Ikasle agurgarria, Kirolaren Euskal Eskola kalitatezko formakuntza bat emateko borondatez jaio da. Horretarako, zuen ekarpen eta proposamenak interes handiz hartzen ditugu eskolan emandako formakuntzaren aberaste iraunkorra lortzeko.

Galdeketa honen bidez izan ditzazkezen hobekuntza proposamenak eta banatzen zaizkizuen apunteetan aurki ditzazkezen akatsak jaso nahi ditugu.

Zuen parte-hartzea aldez aurretik eskertuz, zuen proposamenak aurkeztera gonbidatzen zaituztegu.

CUESTIONARIO PARA LA MEJORA CONSTANTE DE LOS APUNTES DE LOS **CURSOS DE ENTRENADORES/AS. NIVEL II**

Estimado alumno/a, la Escuela Vasca del Deporte nace con la voluntad de ofrecer una formación de calidad a todo su alumnado. Para ello, consideramos que vuestras aportaciones y propuestas pueden resultar de gran interés a la hora de contribuir al enriquecimiento constante de las formaciones impartidas en la Escuela.

Mediante este cuestionario pretendemos recoger todas vuestras aportaciones de mejora y detección de los errores que podáis encontrar en los apuntes que se os proporcionan.

Agradeciendo de antemano vuestra colaboración, os animamos a plantear vuestras sugerencias.

Apunteetan aurkituriko akatsak / Errores detectados en los apuntes:

Proposamenak / Sugerencias: