

# 8

## La formación y la preparación física

<b>1. La condición física y el fútbol contemporáneo: cifras y datos</b>	<b>1</b>
<b>2. La capacidad de rendimiento del futbolista</b>	<b>3</b>
<b>3. Las modalidades de resistencia (Las vías de energía aerobia y anaerobia)</b>	<b>7</b>
<b>4. La evaluación y el control de la intensidad de entrenamiento</b>	<b>24</b>
<b>5. La fuerza</b>	<b>28</b>
<b>6. La velocidad</b>	<b>40</b>
<b>7. La flexibilidad</b>	<b>46</b>
<b>8. Las capacidades de coordinación</b>	<b>49</b>
<b>Ejercicios de entrenamiento</b>	

## 1. La condición física y el fútbol contemporáneo: cifras y datos

### La actividad competitiva del futbolista contemporáneo

- De 60 a 70 partidos por temporada para futbolistas internacionales (partidos de clubes, de la selección nacional y encuentros amistosos).
- De 50 a 60 partidos por temporada para juveniles internacionales (entre 16 y 20 años de edad), con diez meses de partidos de competición.
- De 35 a 40 partidos por temporada para jóvenes talentos en vía de formación.
- Aumento de los desplazamientos (viajes) para competiciones nacionales e internacionales.

### Actividad durante un partido de fútbol

- **Los partidos son actualmente más largos que antes:** 93 a 98 minutos por partido; el promedio del tiempo efectivo de juego ha pasado de los 50-55 minutos en 1990, a más de 60 minutos por partido en la actualidad.
  - **Los jugadores corren entre 10 y 13 km por partido**
    - Defensores centrales: 8 -10 km
    - Defensores/ volantes: 9 - 12 km
    - Centrocampistas: 11 - 13 km
    - Atacantes: 9 - 10 km
    - 5 - 6 km a carrera lenta o a paso lento (del 60 al 70% de la FCm [frecuencia cardíaca máxima])
    - 2,5 - 3,5 km de carrera moderada a carrera de alta velocidad (del 80 al 90% de la FCm)
    - 1,5 - 2,5 km de carrera intensa, en el umbral anaerobio (del 90 al 100% de la FCm)
    - 600 - 1200 m de carrera a máxima velocidad (50 - 70 arranques o piques)
    - 300 - 400 m de carrera hacia atrás
  - **150 - 200 acciones individuales**  
**15 - 30 saltos**  
**30 - 50 duelos**  
**entre 15 y 30 segundos** de recuperación entre las acciones de juego intenso  
**entre 30 y 70 – o incluso más** – contactos con el balón (según la posición del jugador)
- **El fútbol es un deporte de esfuerzos intermitentes de alta intensidad; de aquí, la importancia de la resistencia aerobia-anaerobia, y de la velocidad explosiva.**

En las pasadas dos décadas, el elemento que más se ha desarrollado desde el punto de vista del entrenamiento ha sido, indudablemente, la preparación física. Ello en razón a nuevas investigaciones, a nuevas experiencias acumuladas en el sector de la fisiología, al apoyo suministrado por la medicina deportiva, a los métodos de recuperación de la capacidad de rendimiento y a la calidad del proceso de entrenamiento en general.

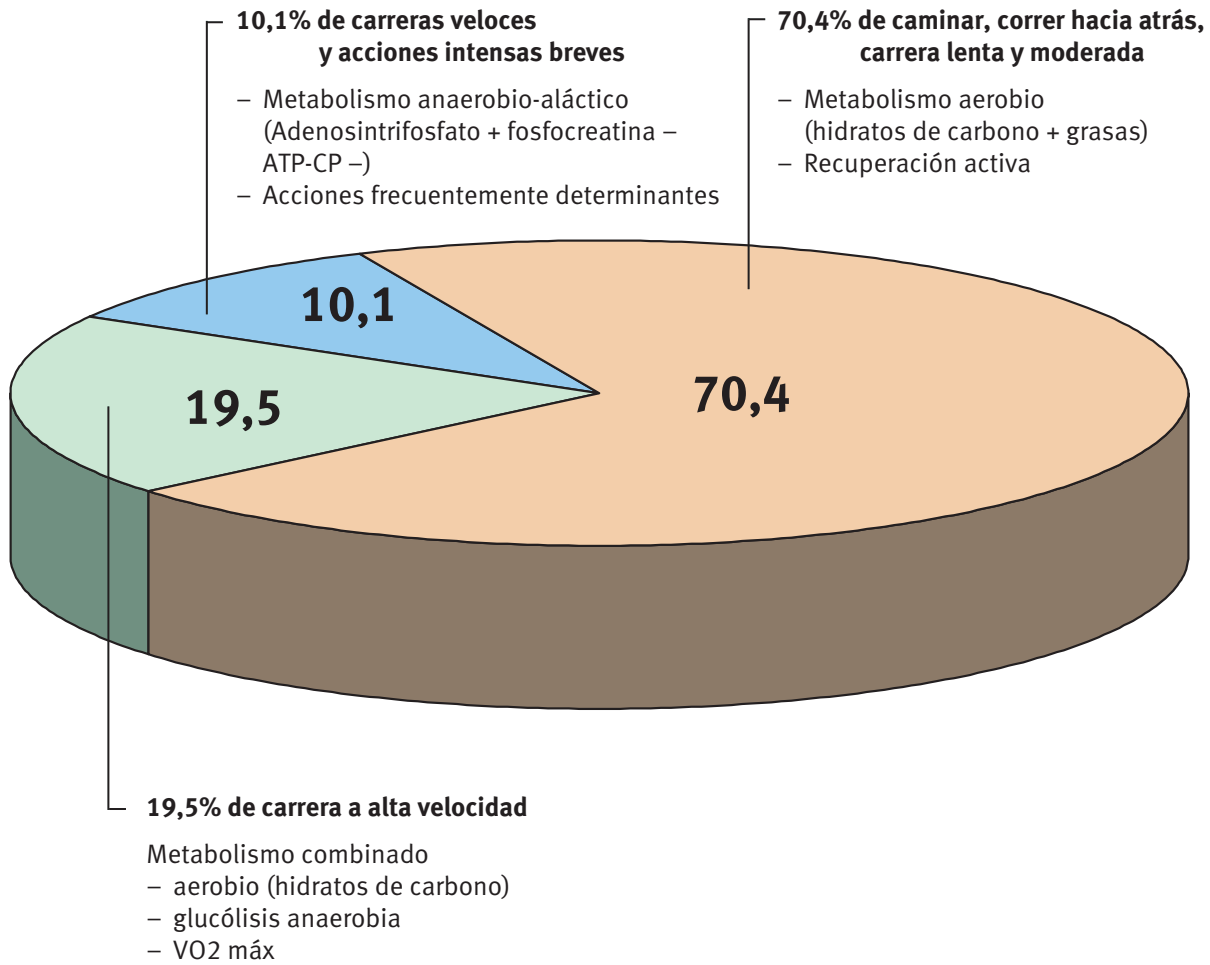
El entrenamiento de la condición física tiene por finalidad permitir al jugador utilizar –de la mejor forma y el mayor tiempo posibles– sus capacidades técnicas, tácticas y mentales durante todo un partido, e incluso durante toda la temporada.

Para jugar un fútbol de alto nivel, es cada vez más importante que los jóvenes jugadores dispongan de una sólida base atlética y mental. Dicha preparación a largo plazo se iniciará ya a partir de los 12-14 años de edad, en forma progresiva, teniendo en cuenta su crecimiento, su ritmo personal de evolución y su potencial de rendimiento.

Durante el entrenamiento de la condición física de hoy día, el balón debe utilizarse el mayor tiempo posible, ya que se ha convertido en la “herramienta” esencial de todo futbolista. Ello vale tanto para los jugadores profesionales de élite como para los futbolistas juveniles.

No obstante, dependiendo de los objetivos de entrenamiento, veremos que es importante hallar un equilibrio adecuado entre **el entrenamiento físico integrado (con balón) y el entrenamiento físico separado (sin balón).**

**Esquema 1: Acciones físicas durante un partido y los metabolismos energéticos involucrados en cada caso (2002)**

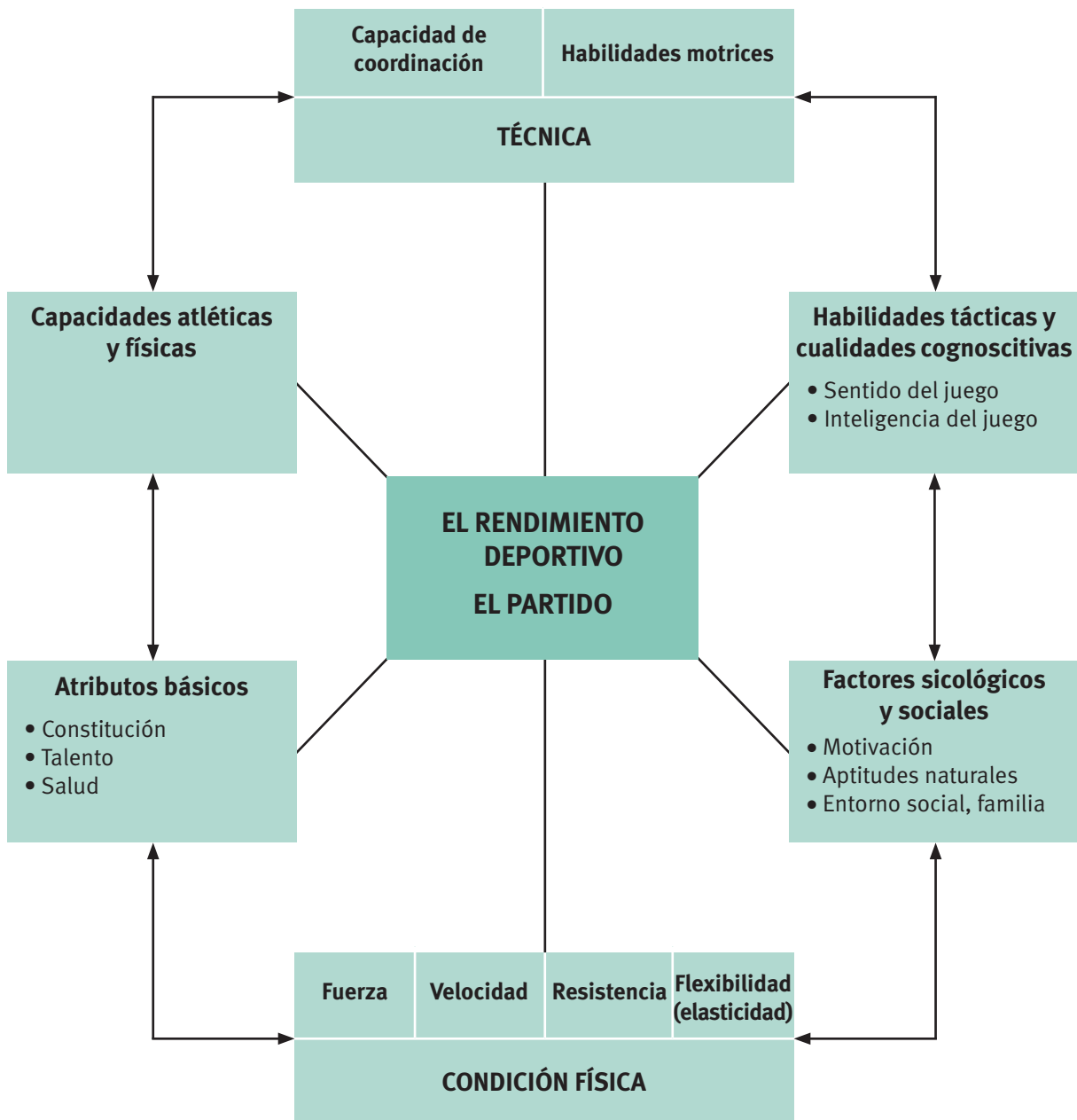


## 2. La capacidad de rendimiento del futbolista

El rendimiento deportivo durante el partido está condicionado por varios componentes.

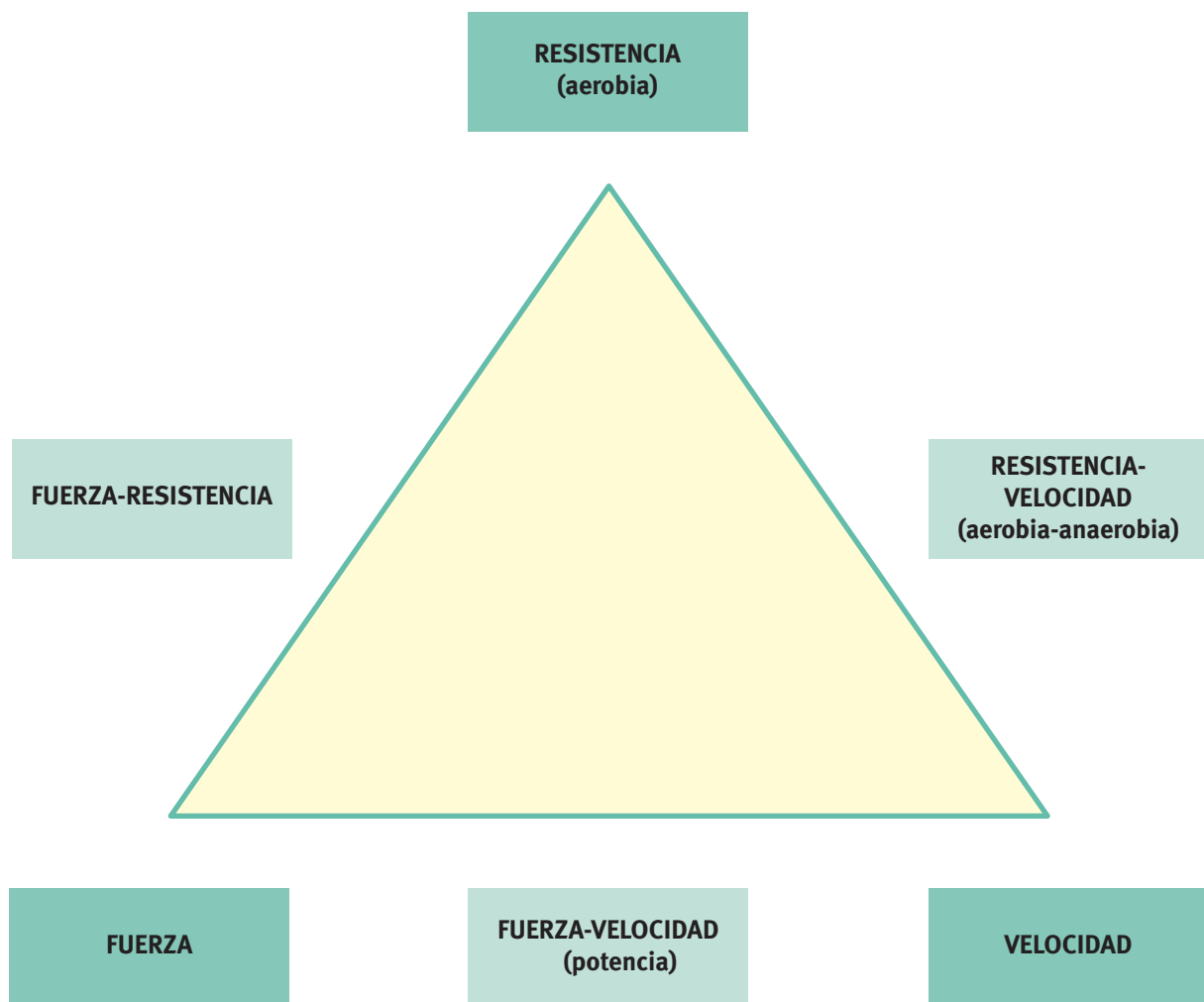
### Esquema 2: Los componentes del rendimiento deportivo

(Grosser et al. 1986)

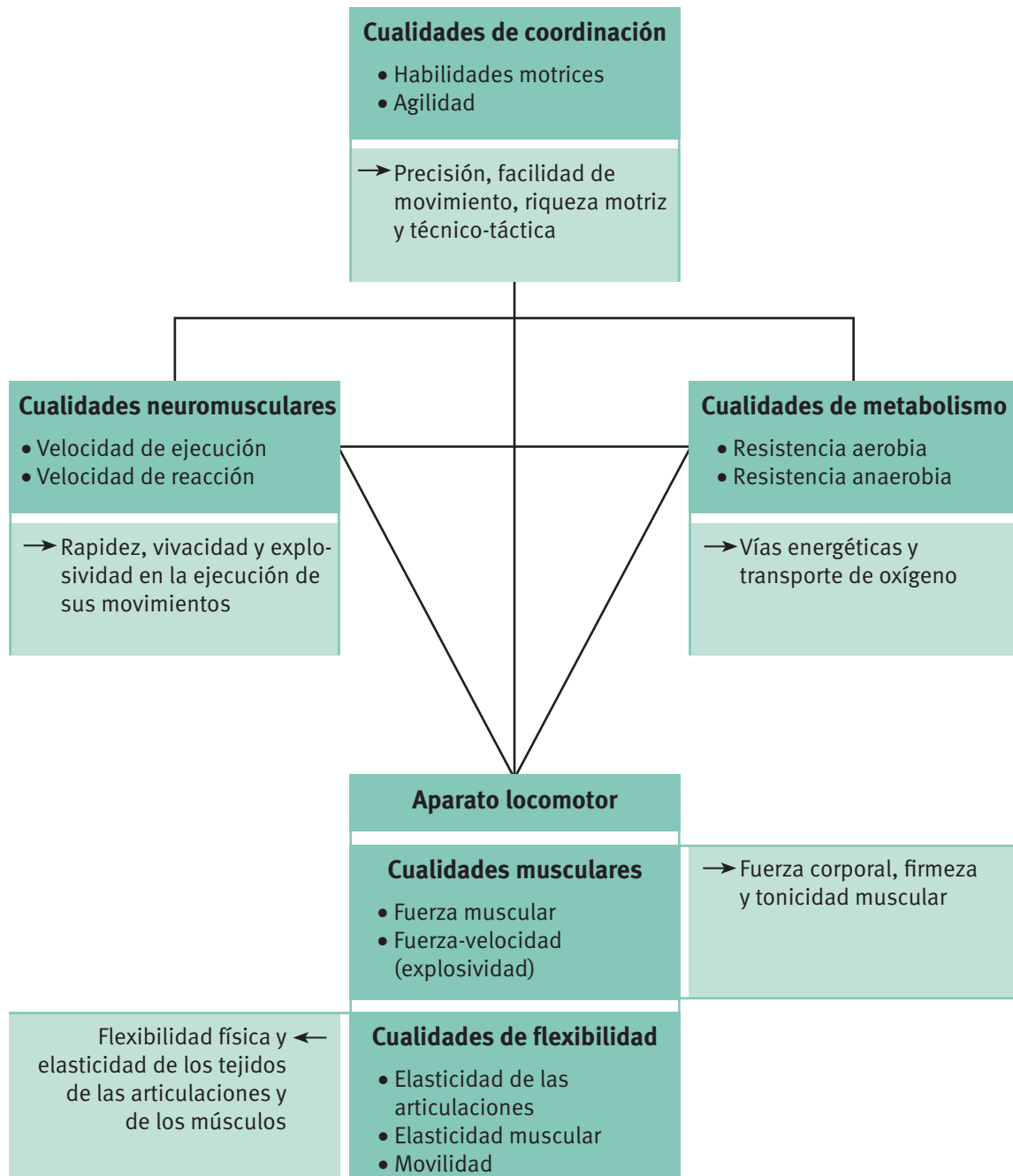


Las cualidades atléticas y físicas del jugador son la base de todos los demás componentes de su rendimiento. El desarrollo armonioso y metódico de dichos elementos contribuirá a que el jugador de fútbol se halle adecuadamente “construido”.

Esquema 3: El triángulo de oro de la condición física del futbolista



**Esquema 4: Los factores de la condición física del futbolista**



Las cualidades de coordinación de alta precisión se basan en un aparato locomotor sólido y en cualidades orgánicas y neuromusculares. Un cuerpo atlético, sano y vigoroso favorece las cualidades neuromusculares y las habilidades sicomotrices y técnicas del jugador.

## Definiciones

**Coordinación:** Basadas en un buen dominio técnico, las capacidades de coordinación permiten controlar, regular y dominar con precisión los movimientos.

**Velocidad:** Elemento “aristocrático” del fútbol moderno, la velocidad constituye la capacidad que permite ejecutar las acciones motrices con la mayor rapidez posible, basada en el funcionamiento de los procesos del sistema neuromuscular y de la fuerza.

**Fuerza muscular:** La fuerza muscular representa la facultad que permite desarrollar tensión en la contracción muscular, pudiendo ser generada por un único músculo o por un grupo de músculos. Producida de forma explosiva, la tensión propicia la potencia muscular (producto de la fuerza producida por la velocidad de movimiento). Está acompañada del vigor físico, de la tonicidad muscular, del dinamismo, e incrementa la autoconfianza.

**Flexibilidad (movilidad):** Se entiende por flexibilidad la capacidad de ejecutar movimientos con soltura y gran amplitud de movimiento, implicando una o varias articulaciones. Dos factores determinan la elasticidad: la movilidad de las articulaciones y la capacidad de estiramiento de los músculos.

**Resistencia aerobia:** Se entiende por resistencia aerobia la capacidad del organismo de soportar una determinada carga sin interrupciones y durante el mayor tiempo posible. Es el tipo de resistencia en la que el oxígeno ( $O_2$ ) disponible es suficiente para su combustión, propiciando la capacidad de recuperación del jugador en el intervalo de los esfuerzos realizados.

**Resistencia anaerobia:** Se entiende por resistencia anaerobia la capacidad de soportar esfuerzos intensos sin consumo de oxígeno ( $O_2$ ). Es el tipo de resistencia de altísima intensidad, en el que el proceso anaerobio produce ácido láctico. Ello satura de ácido al músculo, lo cual reduce frecuentemente la intensidad del esfuerzo o que conduce incluso a la detención completa del movimiento y, por consiguiente, de la acción de juego.

## 3. Las modalidades de resistencia (Las vías de energía aerobia y anaerobia)

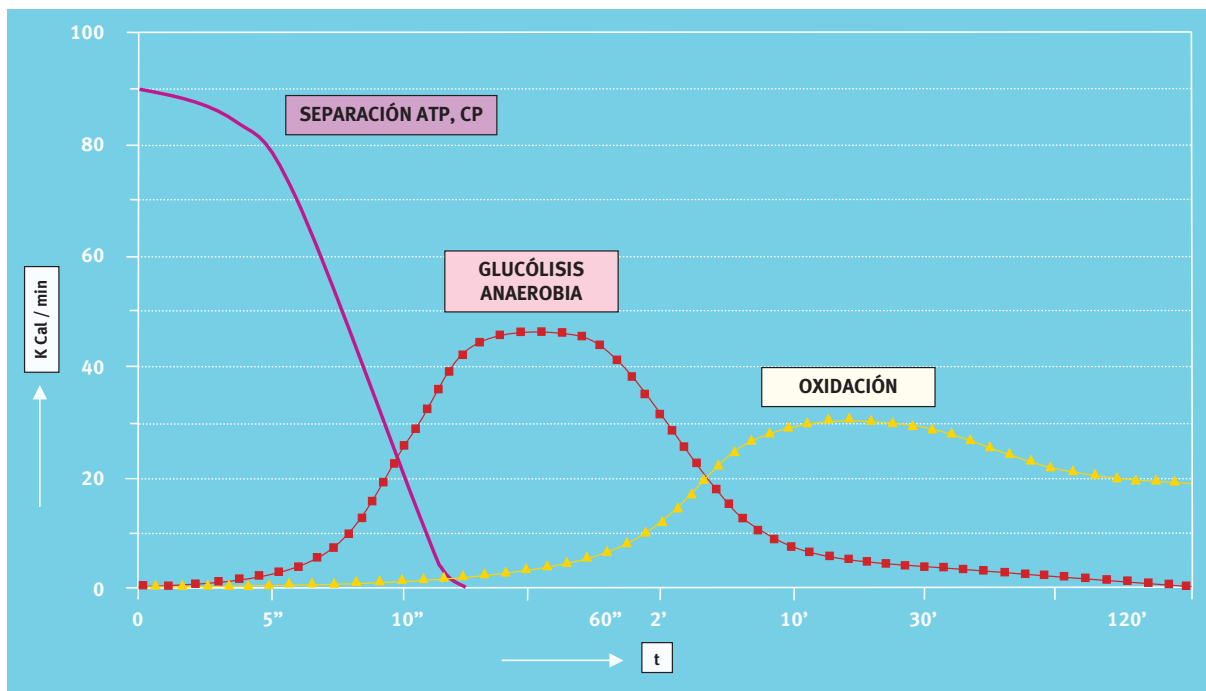
El músculo funciona merced al aporte de sustrato energético, proveniente de fuentes de energía alimenticia y de un oxidante natural, el oxígeno ( $O_2$ ), que produce la combustión necesaria: adenosintrifosfato o trifosfato de adenosina (ATP).

El ATP se sintetiza (fabrica) por tres vías energéticas:

- La vía ATP-CP (rica en energía para contracciones musculares explosivas y de corta duración)
- La vía glucógena (degradación de glucosa-hidratos de carbono)
- La vía de oxidación (el proceso de degradación de los sustratos con oxígeno)

Las vías ATP-CP y glucógenas constituyen las principales fuentes de energía en los primeros minutos de una carga intensa. Para esfuerzos de larga duración se requiere un considerable aporte de energía, siendo la vía de oxidación la fuente esencial de dicha energía (metabolismo aerobio).

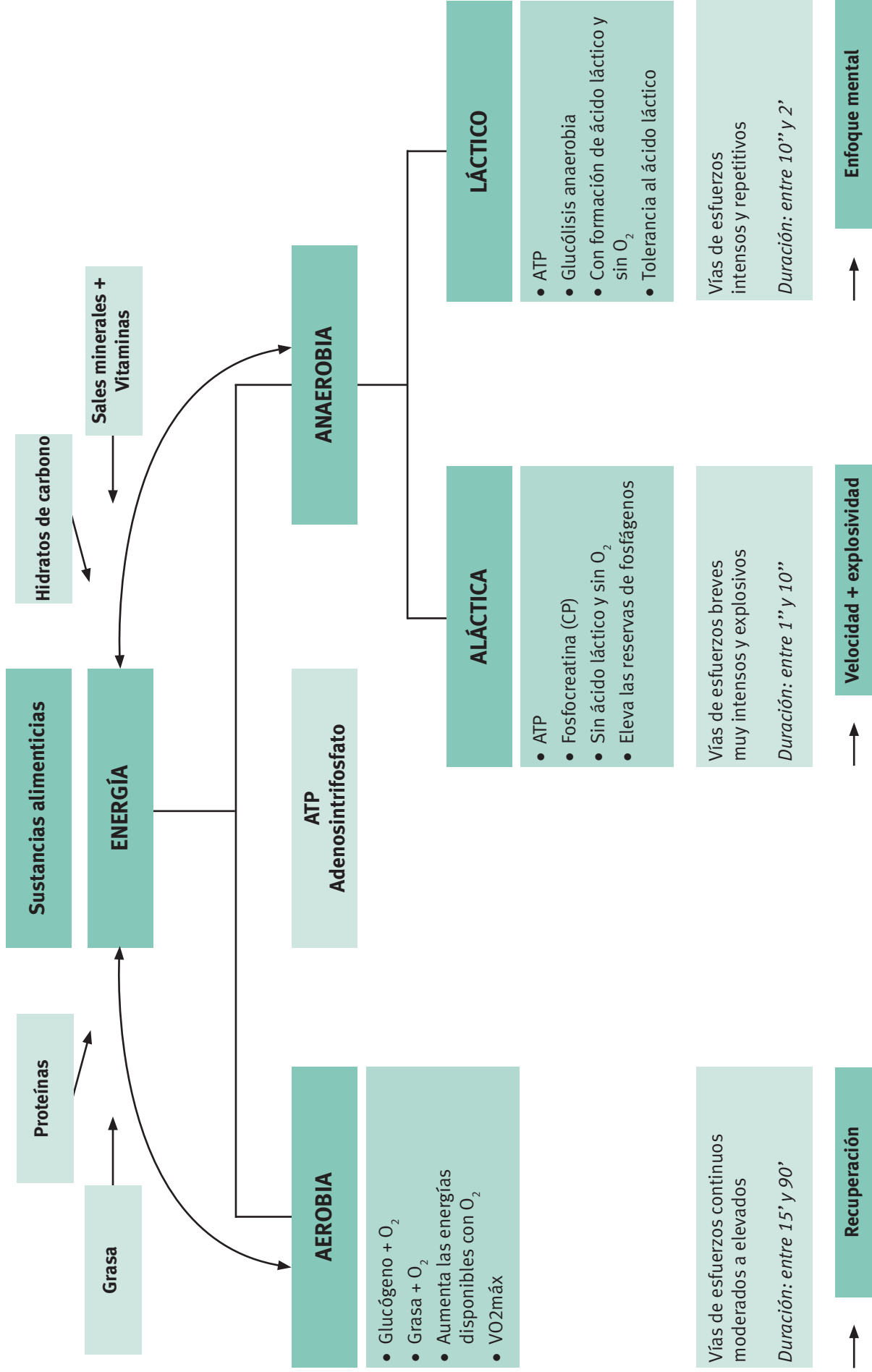
**Esquema 5: Suministro de energía (anaerobia/aerobia)**



Este sistema de reproducción funciona a través de procesos de cualidades orgánicas mediante dos vías energéticas: **la vía aerobia y la vía anaerobia.**



**Esquema 6: Vías y sistema de energía**



## ***Los efectos del entrenamiento de la resistencia***

### **Resistencia aerobia**

- Favorece la recuperación a corto y largo plazo.
- Retarda la fatiga física y mental.
- Refuerza la circulación cardiovascular y aumenta el número de vasos capilares en torno y en el interior de los músculos.
- Propicia una respiración más profunda y amplia.
- Desarrolla un corazón más fuerte y elástico.
- Aumenta el suministro de glucógeno.
- Permite quemar mejor las grasas.
- Elimina las toxinas.
- Disminuye los riesgos de lesiones.

### **Resistencia anaerobia**

- Aumenta la capacidad del sistema de fosfatos, retardando de esta manera la acidificación de los músculos.
- Propicia un trabajo intenso más prolongado.
- Favorece la adaptación y la tolerancia al ácido láctico.
- Aumenta la eficacia de trabajo, en especial concierniente al pressing y a las largas carreras intensas.

## ***¿Qué factores influyen los rendimientos de resistencia?***

### **Consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>máx)**

Como indicador de la evaluación de la aptitud aerobia y de la resistencia cardiovascular de un atleta, el VO<sub>2</sub>máx. se define como:

El volumen máximo de oxígeno que puede consumirse durante un ejercicio continuo y gradualmente más intenso, utilizando principalmente procesos aerobios. Se calcula en ml/kg/min., partiendo de ensayos específicos en laboratorio o en terreno de juego.

De cierta forma, puede considerarse como la “cilindrada” del atleta. Por consiguiente, cuanto mayor sea el tanque y cuanto mejor sepa utilizar el atleta su contenido, tanto mejor será su rendimiento en el partido. Los atletas de alto nivel tienen un VO<sub>2</sub>máx de 70 ml/kg/min., o incluso más, dependiendo del nivel de resistencia requerido en su deporte. En el fútbol contemporáneo, el VO<sub>2</sub>máx se ha convertido en un criterio de referencia. Partiendo de que los valores varían entre 58 y 68 ml/kg/min. en futbolistas de máxima categoría, e incluso entre los juveniles de 16-17 años, un VO<sub>2</sub>máx de 60 a 62 ml/kg/min. se considera, por lo tanto, como un buen valor.

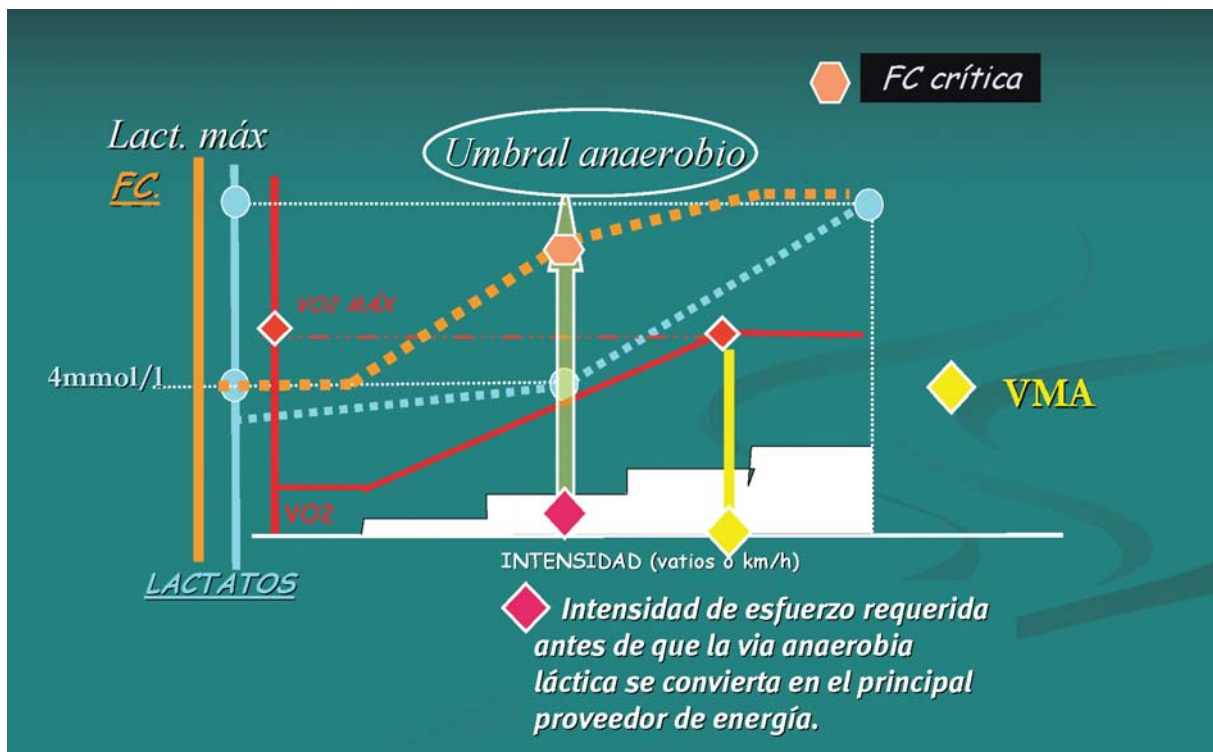
## Las fibras musculares (ST/FT)

La proporción entre las fibras musculares rojas lentas (ST → “slow twitch”) y las fibras musculares blancas rápidas (FT → “fast twitch”) influye igualmente la capacidad de resistencia del atleta. Un entrenamiento apropiado puede transformar las fibras FT en fibras ST; lo contrario puede darse solamente en una medida muy restringida. En el entrenamiento de la resistencia, particularmente en el entrenamiento base (capacidad aerobia), en el cual las fibras FT pueden “dormirse”, se recomienda integrar ejercicios de coordinación, de velocidad y otros ejercicios de reacción al final de la sesión de entrenamiento de la resistencia.

## El umbral anaerobio

Se trata de un valor individual, ocasionalmente muy variable, que indica la concentración láctica (ácido láctico) en la sangre para el caso de un esfuerzo de cierta intensidad. Hasta una concentración de ácido láctico de 4mmol/l en la sangre, la energía se produce esencialmente por vía aerobia, con la presencia de oxígeno. Por encima de dicho umbral (el umbral anaerobio), interviene el proceso anaerobio láctico. Es aquí donde se entra en la zona crítica de resistencia anaerobia, denominada “zona roja”.

### Esquema 7: Los parámetros de la capacidad aerobia



Dr. Michel Ramazzina, Suiza

El conocimiento del umbral anaerobio y de la velocidad máxima aerobia (VAm), ofrece al atleta importantes indicadores referenciales para incrementar la calidad del entrenamiento de la resistencia.

## Otros factores

La regulación térmica (producción de calor) y la pérdida de líquido (falta de agua) pueden igualmente amornar el rendimiento de resistencia, incluso los rendimientos sicomotores (sensación de sed, aceleración del pulso, calambres, señales de fatiga, demasiada agresividad, etc.). Beber durante el entrenamiento, particularmente en épocas muy calurosas, disminuye los riesgos. La salud, la alimentación, la edad y la mente son asimismo factores que pueden afectar la capacidad de resistencia del jugador.

## **Los objetivos del entrenamiento de la resistencia**

- Aumentar el consumo máximo de oxígeno ( $VO_2$ máx).
- Desarrollar la reserva de oxígeno (capacidad aerobia).
- Mejorar la deuda cardíaca – el “turbo” de los jugadores (potencia máxima aerobia = PAm).
- Disminuir el umbral anaerobio.
- Desarrollar el corazón y los metabolismos generales del sistema cardiovascular y respiratorio.
- Mejorar el funcionamiento de las vías energéticas aerobias y anaerobias.
- Favorecer el proceso de recuperación de la capacidad de rendimiento.

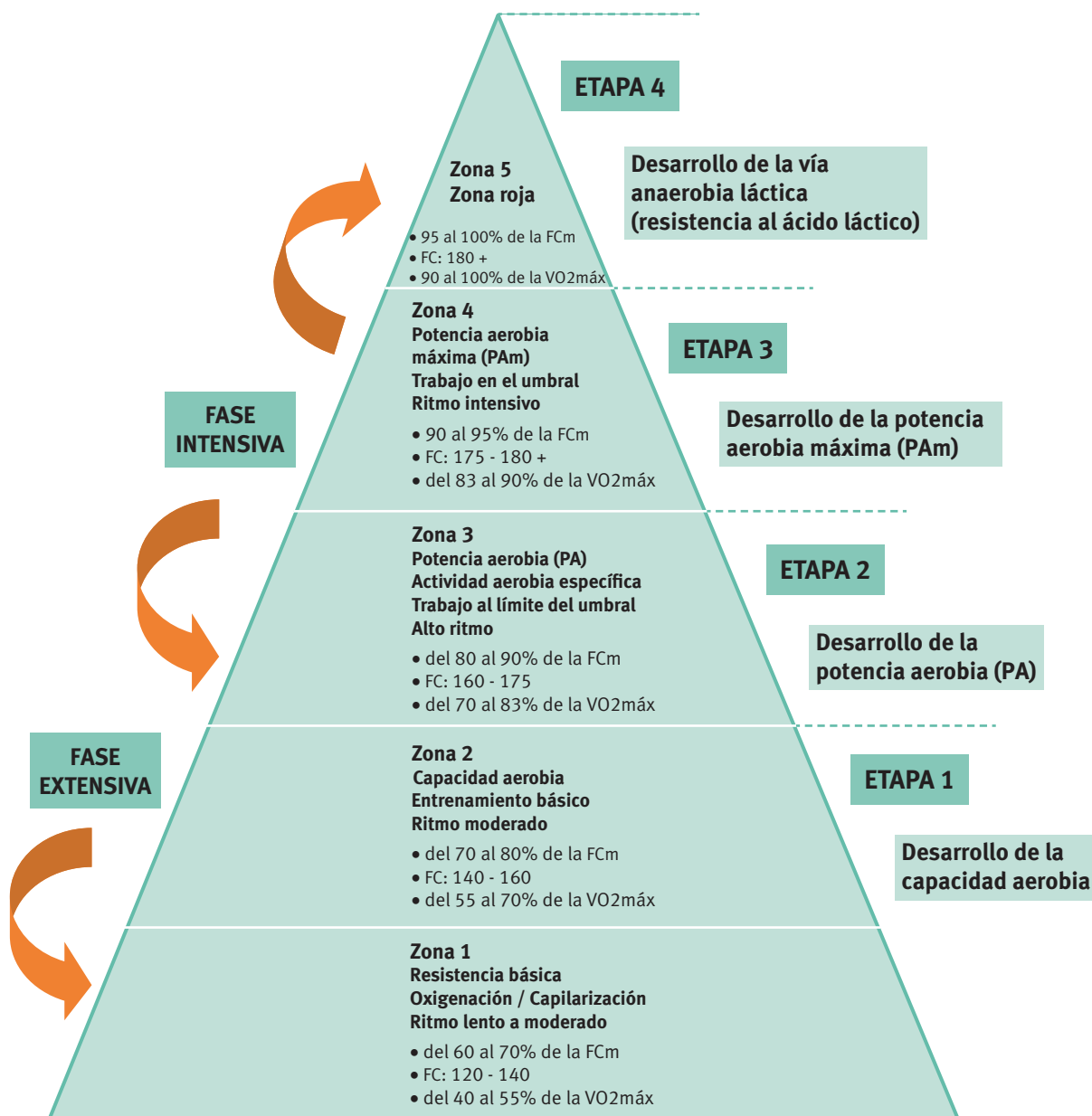
→ La resistencia, una importante cualidad del futbolista, puede desarrollarse en los jóvenes a una edad muy temprana, gracias a diversas formas de entrenamiento con el balón, o con deportes complementarios.

## **Métodos de entrenamiento de resistencia aerobia y anaerobia**

El esquema 8 representa las diferentes zonas de entrenamiento de la resistencia, y la pirámide de las etapas de desarrollo, con las cualidades del metabolismo (resistencia aerobia y anaerobia). En función del objetivo del entrenamiento, hemos definido las zonas “objetivo” de entrenamiento que corresponden al nivel de la intensidad conocida, en porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima (FCm) para la resistencia básica, para la capacidad de resistencia, y para la resistencia-potencia. Opinamos que el conocimiento de las zonas “objetivos” puede optimizar el trabajo del entrenador en la planificación y la programación del entrenamiento.

Ejemplo: El entrenamiento en la zona 3 representa la fase de entrenamiento aerobio específico que requiere la potencia aerobia; constituye ya una primera fase intensiva del entrenamiento de la resistencia, pero siempre con aporte de  $O_2$ .

**Esquema 8: Las zonas de entrenamiento de la resistencia**



En términos de capacidad aerobia, en la **fase extensiva**, se trabaja el aspecto cuantitativo (es decir, de larga duración).

En términos de potencia aerobia, en la **fase intensiva**, se trabaja el aspecto cualitativo e intenso del esfuerzo (es decir, de duración más corta).

## ***El método de entrenamiento continuo, de larga duración o intervalo***

### **Las zonas de entrenamiento 1 y 2**

#### ***Objetivos***

- Entrenamiento básico
- Resistencia (capacidad aerobia)
- Oxigenación + Capilarización
- Construcción aerobia básica (reserva de oxígeno) que permite a los músculos un mejor consumo de O<sub>2</sub>.

#### ***Formas***

- Carrera lenta a moderada: trote, carrera a campo traviesa (p.ej. en la naturaleza, el bosque: mejor oxigenación).
- Correr con la pelota: juego de pases con 2, 3 ó más jugadores, etc.
- Ejercicios técnicos y técnico-tácticos en movimiento
- Juegos continuos o ininterrumpidos (7 : 7 / 8 : 8 / 9 : 9 / ...)

#### ***Duración***

- Entre 20 y 60 minutos (50 min. son óptimos) → 6 a 12 km

#### ***Intensidad***

- Baja; del 50 al 70% de la FCm (oxigenación, capilarización)
- Medio a moderado; del 70 al 80% de la FCm
- Promedio de FC de 120 a 160 pulsaciones por minuto

#### ***Variantes***

- Esfuerzo continuado (e.j. 30 minutos de entrenamiento o por largos intervalos con ritmo progresivo: 1 x 10 min. al 70% y 2 x 10 min. al 80% de la FCm)
- Intervalo largo (ejemplo: 6 x 1000 m: dos veces en 5'15", dos veces en 4'45", dos veces en 4'30")

## ***El método de entrenamiento por intervalos (fraccionado)***

### **Zonas de entrenamiento 2-3 y 4 (según la intensidad de la zona 2)**

#### ***Objetivos***

- Resistencia extensiva (capacidad aerobia)
- Resistencia intensiva (potencia aerobia y potencia aerobia máxima)
- Resistencia específica (aerobia-anaerobia)
- Disminuir el umbral anaerobio
- Aumentar el VO<sub>2</sub>máx.

#### ***Formas***

- Carreras por intervalos (medias y cortas)
- Carreras “piramidales” –progresivas/represivas–  
(ejemplo: 600m-500m-400m-300m-200m-300m-400m, etc.)
- Ejercicios técnicos y técnico-tácticos
- Juegos en campos reducidos (5 : 5 / 4 : 4 / 3 : 3 / 5 : 4 / ...)
- Juegos en inferioridad numérica, juegos a toques limitados

#### ***Duración***

- Entre 15 y 30 minutos ó carrera de 3 a 6 km (promedio 4 km)
- Series de 3 a 12 minutos, en forma de juegos de práctica

#### ***Intensidad***

- Alta; del 80 al 90% de la FCm
- Promedio de la FC de 160 a 180 pulsaciones por minuto (y más, dependiendo del jugador)

#### ***Recuperación***

- Dependiendo de los esfuerzos entre las repeticiones (activas o pasivas), aunque la frecuencia cardíaca deberá disminuir a 120-130 pulsaciones por minuto
- 4 a 8 minutos entre las series

La transición de una zona de entrenamiento a la otra (zona 3 a zona 4), dependerá de la intensidad a la cual fueron sometidos los jugadores durante los esfuerzos, y del tiempo de recuperación.

## ***El método de entrenamiento intermitente***

Es una variante del entrenamiento por intervalos, con alternaciones de esfuerzos elevados y bajos, en los cuales, sin embargo, la frecuencia cardíaca en reposo no sea inferior a 150 pulsaciones por minuto entre cada repetición de esfuerzo elevado. Este método específico es muy cercano a un partido real en períodos de precompetición, así como de competición. A fin de alcanzar una mejor calidad de dicho método de entrenamiento, es importante conocer la velocidad aerobia máxima (VAm) y/o la velocidad correspondiente al umbral anaerobio (ver tabla de pruebas en la página 28).

Ver esquemas 9a y 9b.

## **Zonas de entrenamiento 3 y 4**

### ***Objetivos***

- Potencia aerobia (PA) a máxima potencia aerobia (PAm)
- Mejorar la resistencia aerobia-anaerobia y aumentar el VO<sub>2</sub>máx
- Estimular las vías energéticas y las fibras musculares rápidas
- Disminuir el umbral anaerobio
- Mejorar la velocidad aerobia (velocidad-resistencia)

### ***Formas***

- Entrenamiento de carrera intermitente
- Entrenamiento intermitente técnico (carrera y trabajo técnico)
- Entrenamiento intermitente combinado (saltos, carreras, trabajo técnico)

Véase “Ejercicios de entrenamiento”

### ***Duración***

- Duración de 12 a 20 minutos, en series de 5 a 8 minutos (dependiendo de la forma de entrenamiento y el tipo de esfuerzo)
- Recuperación activa de 5 a 10 minutos entre las series
- Esfuerzo 15” : 15” (ejemplo: 15” : 15” → 15” bajo: 15” elevado) 10” : 20” / 15” : 30” / 5” : 25”)

La elección del grado de esfuerzo se programará en función de la posición de los jugadores.

Ejemplo: – Centrocampistas: (15” : 15” / 15” : 30”)  
– Defensas y volantes: (10” : 20”)  
– Atacantes y marcadores centrales: (5” : 25”)

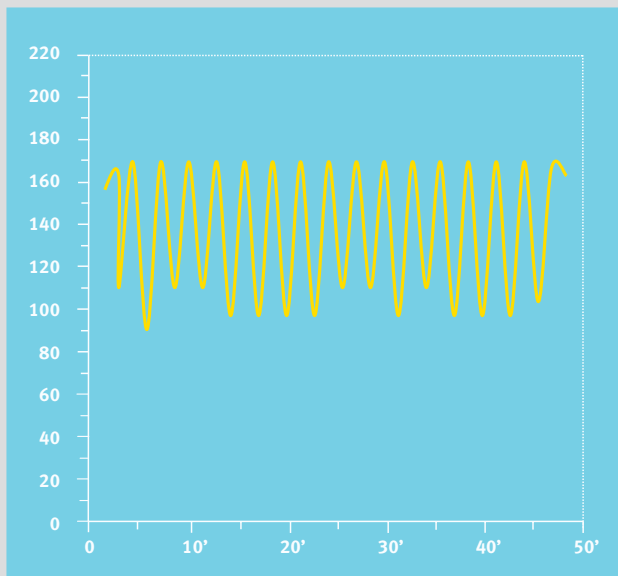
### ***Intensidad***

- Del 85 al 100% de la FCm
- Promedio de FC de 165 a 180 ppm



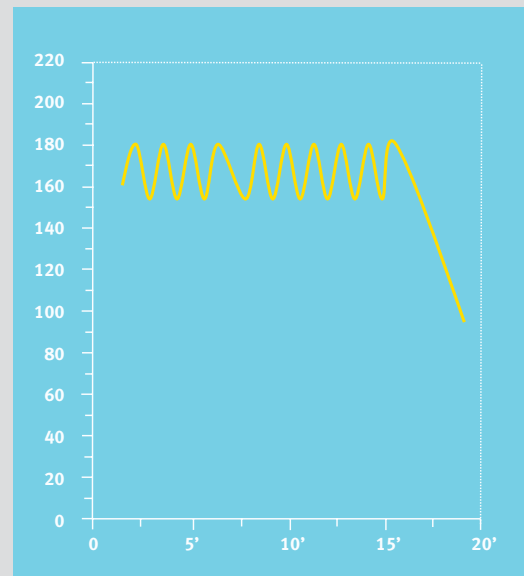
## Esquema 9 a)

### entrenamiento por intervalos



## Esquema 9 b)

### entrenamiento intermitente



Comparación de la evolución de frecuencias cardíacas en base a dos tipos de entrenamiento: entrenamiento por intervalos y entrenamiento intermitente (G. Gacon, 1996).

Se puede observar que únicamente el entrenamiento intermitente alcanza un alto grado de potencia aerobia máxima; la frecuencia cardíaca se sitúa en un margen muy estrecho, próximo al valor máximo. Ello no sucede, de ninguna manera, en el caso del entrenamiento por intervalos.

## ***El método de entrenamiento tipo fartlek***

Fartlek (una palabra sueca que significa “juego de velocidad”) es considerado el precursor del sistema de entrenamiento fraccionado. Dicho entrenamiento se caracteriza por carreras rápidas, moderadas y lentas en un terreno natural y variado. Se le puede describir como un entrenamiento por intervalos “espontáneo”, ya que los períodos de trabajo y de recuperación no se cronometran exactamente. La proporción de carreras rápidas, moderadas y lentas dependerá de los atletas, en virtud de sus necesidades, su estado físico o del grado de su fantasía. Este método puede utilizarse para desarrollar las capacidades aerobias y anaerobias, dependiendo de los objetivos concretos deseados (Fox y Matthews, 1984).

En el fútbol, el mencionado método se denomina entrenamiento de resistencia con ritmos variables (CRV: carreras de ritmos variables). De modo que los juegos de práctica, incluidos en los entrenamientos, pueden compararse con el método fartlek.

La duración del ejercicio se interrumpe con variaciones de ritmo (por ejemplo: esfuerzo moderado – 1 minuto; esfuerzo bajo – 2 minutos; esfuerzo elevado – 15 segundos; esfuerzo bajo – 2 minutos; etc.) El método fartlek se emplea en períodos de preparación, alternándolo con el método de duración continua, o en las fases de precompetición.

## **Zonas de entrenamiento 2 y 3 (así como zona 4)**

### ***Objetivos***

- Entrenamiento básico y específico
- Resistencia (capacidad aerobia)
- Resistencia (potencia aerobia)

### ***Formas***

- Carreras o una variedad de recorridos con obstáculos, combinadas con o sin balón; carreras a campo traviesa, en el bosque, con cambios de ritmo.

### ***Duración***

- De 15 a 30 minutos, con 2 a 3 series de 8 a 15 minutos
- Esfuerzo moderado (70%) durante 2 minutos y esfuerzo intenso (80-90%) durante 1 minuto; o carrera moderada de 3 minutos y aceleraciones de 15 a 20 segundos, etc. (incluyendo carreras con el balón)

### ***Intensidad***

- Del 70 al 90% de la FCm
- Frecuencia cardíaca de 150 a 180 pulsaciones por minuto (dependiendo del objetivo)

## ***El entrenamiento anaerobio láctico (volumen de resistencia)***

Método de entrenamiento por intervalos (cortos y medios)

### **Zonas de entrenamiento 4 y 5**

#### ***Objetivos***

- Habituar el organismo a tolerar el ácido láctico
- Desarrollar la vía anaerobia láctica
- Entrenamiento con deuda de oxígeno
- Velocidad anaerobia láctica
- Entrenamiento síquico (mental)

#### ***Formas***

- Carreras, arranques, posta
- Ejercicios técnicos y técnico-tácticos “bajo presión”
- Juegos 1:1 / 2 : 2 / 4 : 4 (con marcación individual)

#### ***Duración***

- Entre 8 y 15 minutos
- Esfuerzos por repeticiones de 20 segundos a 2 minutos (la duración media es de 1 minuto)
- 1 a 2 series con 3 a 5 repeticiones cada una (dependiendo de la forma y del esfuerzo)

#### ***Intensidad***

- Elevada a máxima
- Del 90 al 100% de la FCm
- Promedio de frecuencia cardíaca de 175 a 200 pulsaciones por minuto (FC muy individual)

→ Recuperación – Incompleta entre las repeticiones (FC: 130 - 40)  
– Completa entre las series (FC: 130 - 140)

#### ***Frecuencia de entrenamiento (Ejemplo)***

- Repeticiones de intervalos cortos (de 20 seg. a 1 min.), una vez por semana en fases de competición.
- Repeticiones de intervalos medianos (de 1 a 2 min.), una vez cada dos semanas en fases de competición.

## ***Algunas reglas relativas al entrenamiento anaerobio láctico***

- Puesto que este tipo de entrenamiento resulta demasiado agotador física y psicológicamente, no es esencial para los futbolistas. Se debería conceder prioridad al entrenamiento de la vía anaerobia aláctica y de la potencia aerobia. No obstante, es indispensable someterse periódicamente al mencionado entrenamiento, a fin de habituar al organismo a tolerar el ácido láctico.
- El entrenamiento anaerobio láctico deberá realizarse al inicio de la temporada, después de 4 ó 5 semanas de entrenamiento de pretemporada. De ignorar tal precaución, se correrá el riesgo de lesiones, o incluso de un bajón sustancial en el rendimiento, tras un inicio de temporada “prometedor”.
  - El clásico bajón de forma (sobreesfuerzo de entrenamiento)
- El mencionado entrenamiento no deberá llevarse a cabo en los 3 días precedentes a la actividad competitiva.
- Provoca la extenuación de las reservas musculares de azúcares. Por consiguiente, los jugadores deberán asegurarse de que la dieta, a continuación de tal entrenamiento, sea rica en hidratos de carbono, a fin de restituir las reservas.
- El entrenamiento anaerobio láctico se aplica particularmente para ejercitar el enfoque mental (los atletas deben experimentar sus propias limitaciones personales).
- **Atención:** No se aplica a los adolescentes menores de 15 años.

### **Consejos para optimizar el entrenamiento de resistencia**

- Un cambio constante, pero juicioso, de los diferentes métodos de entrenamiento y de los contenidos de las sesiones de entrenamiento posee efectos positivos para el entrenamiento de la resistencia y para la motivación de los jugadores. Partiendo del hecho de que la capacidad de resistencia individual varía de un jugador al otro, y que los valores de la frecuencia cardíaca son igualmente diferentes, el entrenamiento de la resistencia deberá adaptarse a cada individuo por separado. Es un error, e incluso peligroso –particularmente en la categoría de juveniles-, forzar a todo el equipo a seguir el ritmo impuesto por un jugador o jugadores con alta capacidad de resistencia. Se deberá permitir a los jóvenes (12-15 años de edad) correr a su propio ritmo; se observará su carrera, su estado físico durante el esfuerzo, su respiración, sus expresiones faciales, y se controlará su frecuencia cardíaca. Con jugadores mejor formados o de alto nivel, el entrenamiento se podrá realizar en grupos con el mismo grado de potencia aerobia.

La experiencia ha demostrado que se puede trabajar con cuatro o cinco distintos grupos a base de los resultados obtenidos en pruebas específicas, como por ejemplo el Test de Cooper, en función de la distancia recorrida o de la velocidad aerobia máxima (VAm). Se pueden formar igualmente grupos de acuerdo a las posiciones de los jugadores en el campo de juego, puesto que existe una relación directa entre la potencia aerobia del jugador y su función en la cancha.

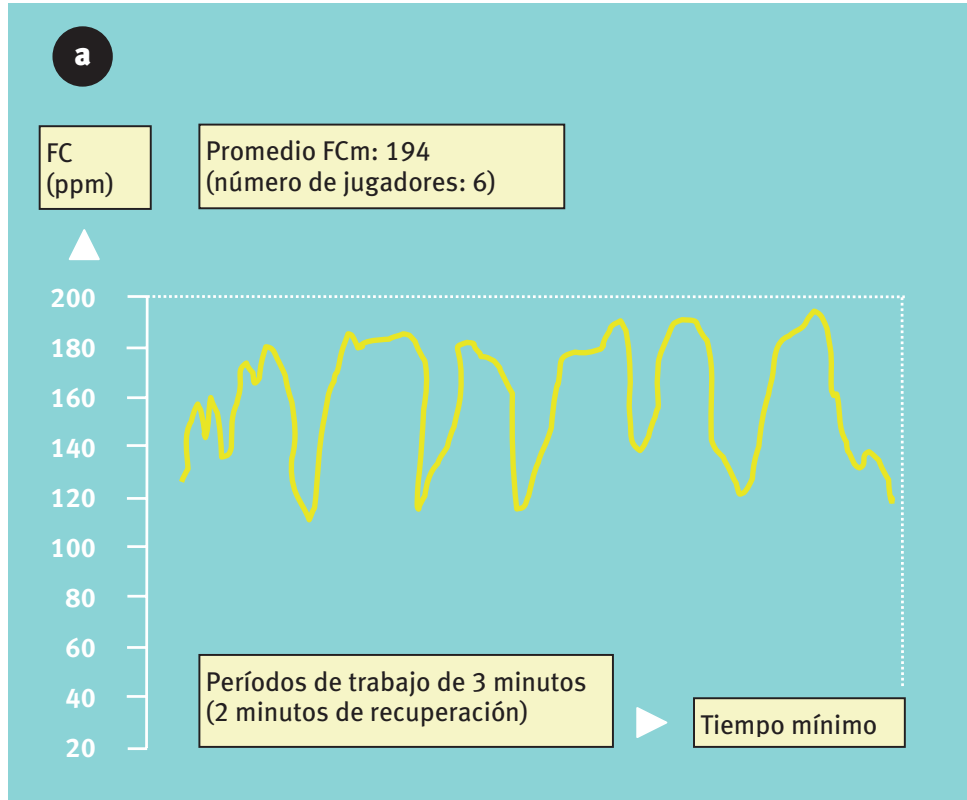
Ejemplo: grupos de centrocampistas, de atacantes principales, o de volantes.

- Antes de entrenar la potencia aerobia, será preciso desarrollar una resistencia básica mediante el entrenamiento de la capacidad aerobia (70 - 80% de la FCm).
- Se recomienda entrenar a un 85 - 90% de la FCm (zonas 3 y 4) para aumentar el potencial de la capacidad aerobia del jugador y para construir su “cilindrada”.
- Con la finalidad de reducir el umbral anaerobio, se deberá entrenar en el límite inferior del umbral, incrementando progresivamente desde el umbral mismo y trabajando hasta alcanzar la máxima potencia aerobia del 80 - 85% de VO<sub>2</sub>máx (zona 4).
- Un estudio noruego (publicado en 2001) confirma una mejora del consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>máx) del 10,8%, pero igualmente un aumento del 20% en la distancia recorrida en el mismo lapso de tiempo con una carrera de entrenamiento pura del 90 al 95% de la FCm, con 4 repeticiones de 4 minutos cada una, y una fase de recuperación de 3 minutos de carrera lenta entre las repeticiones. El estudio ha sido concebido en base a dos sesiones específicas de 25 minutos por semana, durante un período de dos meses.
- Un estudio sueco sugiere que juegos de práctica de 3 contra 3, con meta pequeña y sin portero, en terreno de juego reducido (33 x 20 m) y una relación de trabajo-reposo dada (3 min. - 2 min.; 70 seg. - 20 seg.; 4 min. - 1 min.; ...), pueden utilizarse como formas de entrenamiento de resistencia, especialmente para la potencia aerobia (FC: del 85 al 90% de la FCm). Los juegos se practican bajo constante supervisión del entrenador, quien imparte directivas, alienta a los jugadores, y reanuda el juego cada vez que la pelota ha salido del campo de juego.

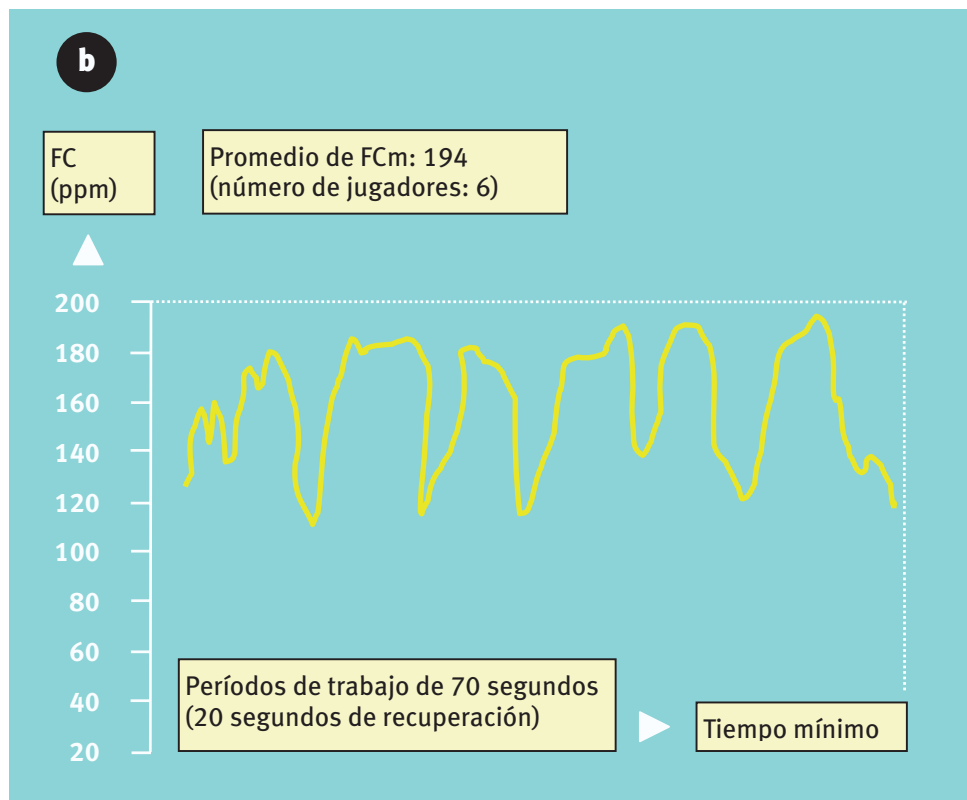
Ver esquemas 10 a) y 10 b)

En conclusión, el esquema de entrenamiento del metabolismo y de las vías energéticas (pág. 23) ofrece al entrenador una visión general de los métodos de entrenamiento y de su dosificación en función de los objetivos de entrenamiento a alcanzar.

**Esquema 10 a)**



**Esquema 10 b)**



Resultados de dos juegos de 3 contra 3 en terreno de juego reducido, con el promedio de las frecuencias cardíacas (ppm) de los seis jugadores durante el partido (Dr. P.D. Balsom).

ESQUEMA DEL ENTRENAMIENTO DEL METABOLISMO Y DE LAS VÍAS DE ENERGÍA

Vía	Aerobio				Anaerobio	
	Resistencia extensiva	Resistencia intensiva	Resistencia pura (láctica)	Anaerobio aláctica	Anaerobio láctica	
Fase	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5		
Objetivos	Resistencia elemental Aerobio pura Regeneración/Oxigenación Capilarización	Resistencia específica Potencia aerobia (PA) (Aerobia - anaerobia) -> Límite umbral anaerobio	Potencia aerobia máx. (PAMáx) (Aerobia - anaerobia) Inicio de producción de ácido láctico -> Deuda	Tolerancia láctica (con producción de ácido láctico) -> Deuda de O2	Velocidad pura (sin producción de ácido láctico)	
Intensidad	% de FC máx 120 a 140 VO2 máx 40% al 55%	80% al 90% 165 a 175/180 70% al 83%	90% al 95% 180 y más 83% al 90%	95% al 100% 180 y más 90% al 100% y más	95% al 100% de velocidad máxima	
Intensidad - ejemplo de 2 jugadores (A+B)	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	
FC	A 60%-70% B 60%-70%	A 70%-80% B 70%-80%	A 80%-90% B 80%-90%	A 90%-100% B 95%-100%	A B	
FC media	115 a 134 120 a 135 120 a 140	140 a 150 135 a 155 140 a 160	150 a 170 155 a 175 160 a 175	170 a 190 175 a 195 175 a 190	178 a 190 185 a 195	
Substratos (Lípidos = grasas) (Glúcidos = hidratos de carbono)	Mayoría lípidos Pocos glúcidos Aporte de O2	Mayoría lípidos Ligeramente más glúcidos Aporte de O2	Equilibrio entre lípidos y glúcidos Aporte de O2	Mayoría glúcidos Deuda de O2	Glúcidos ATP - CP	
Método	Continuo Intervalo largo Con ritmo variable	Continuo Intervalo largo y mediano Con ritmo variable	Ritmo variable Intervalo mediano Intermitente	Ritmo variable Intervalo mediano y corto Intermitente	Intervalo corto con repetición	
Forma	Carrera lenta Ejercicios técnico-tácticos Recorrido técnico Juego	Carrera moderada Ejercicios técnico-tácticos Juego en terreno grande y mediano Recorrido técnico	Carrera elevada Ejercicios técnico-tácticos Juego en terreno reducido (5:5 / 6:6 / 7:7)	Carrera intensa Ejercicios técnico-tácticos Trabajo técnico bajo presión Juego terreno reducido (1:1/2:2/...)	Pique Carrera cuesta arriba Carrera ida y vuelta Juegos de carrera	
Volumen (duración)	20' a 60'	15' a 50'	12' a 45'	10' a 25'	300 m a 1200 m	
Duración del esfuerzo (tiempo - distancia)	Entre 15' y 20'	Entre 10' y 15'	4' a 12' 800 m a 1500 m	20" a 4" 100 m a 600 m	8" a 30" 50 m a 200 m	
Repeticiones	1 a 3	2 a 4	2 a 5	3 a 6	3 a 5	
Series	Activa Retorno a FC de 120	Activa Retorno a FC de 120	Activa - semiactiva FC de 130-120 ppm	Activa - semiactiva FC de 130-140 ppm	Activa - semiactiva Retorno a FC de 110/100 1:10 a 1:20 (1-3) Entre series: 5' a 6' / 6' a 10'	
Pausa						
	<b>Objetivos de entrenamiento</b>	<b>Objetivos de entrenamiento</b>	<b>Objetivos de entrenamiento</b>	<b>Objetivos de entrenamiento</b>	<b>Principios de entrenamiento</b>	
A - Jugador con alta capacidad de resistencia VO2 máx: 68 FC máx: 188	Mejoramiento del transporte de O2. Aumento del número y volumen de mitocondrias. Aumento de las reservas de mioglobina. Aumento de la oxidación de grasas. Desarrollo de la red capilar. Aumento del volumen de eyección sistólica. Mejoramiento de la VO2 máx. Favorecer el ahorro de hidratos de carbono. Aumento del metabolismo básico. Solicitud de fibras lentas. Favorecer la recuperación.	Aumento del nivel del umbral anaerobio. Optimizar el mejoramiento de la VO2 máx. Mejorar y favorecer la recuperación entre los esfuerzos repetidos. Estimular las fibras lentas y rápidas. Aumento de la tolerancia a la acumulación del ácido láctico.	Aumento del nivel del umbral anaerobio. Optimizar el mejoramiento de la VO2 máx. Mejorar y favorecer la recuperación entre los esfuerzos repetidos. Estimular las fibras lentas y rápidas. Aumento de la tolerancia a la acumulación del ácido láctico.	Entrenamiento después de período de reposo. Al inicio de la sesión, después del calentamiento. Calentamiento adaptado de 20' a 30'. Intensidad y calidad. Respetar el tiempo de recuperación. Entrenamiento de recuperación. Crear ambiente de competición. Utilizar el balón. Ejercicio de partida (arranque). Carrera cuesta abajo. Cambio de ritmo y de dirección. Ejercicios de carrera y brincos.		
B - Jugador con capacidad de resistencia media VO2 máx: 57 FC máx: 195						

## ***Ejemplo para la organización de una sesión de entrenamiento aerobia***

### **a) Preparación de la sesión**

- **Objetivos** → Desarrollar la resistencia aerobia de los jugadores con acento en los aspectos técnico-tácticos.
- **Fijar la carga** (% de la FCm)
  - Capacidad y potencia aerobias (80 ó 90% de la FCm)
  - Fijar las zonas de entrenamiento (zona 2 a zona 4)
- **Formas de entrenamiento**
  - Carrera
  - Ejercicios técnicos
  - Juegos de práctica
- **Métodos de entrenamiento**
  - Entrenamiento continuo (duración)
  - Entrenamiento por intervalos e intermitente
- **Organización del entrenamiento**
  - Número de jugadores: 18
  - Duración de la sesión: 90 minutos
  - Duración total del trabajo aerobio: 40 minutos
  - Número de series: 4
  - Número de repeticiones: 8
  - Duración total de las pausas: 15 minutos (pausas “semiactivas”, con juegos malabares y otras técnicas simples)
  - Formación de grupos: por posición (centrocampistas, atacantes, etc.)

### **b) Entrenamiento**

- **Calentamiento con la pelota**
  - Duración: 15 minutos
- **1ª Serie**
  - Carrera continua
  - Correr con la pelota, estilo farlek (30 segundos, ritmo elevado; 90 segundos, ritmo moderado)
  - Duración: 2 x 8 minutos
  - Pausa: 2 minutos
- **2ª y 3ª Serie**
  - Grupo 1 (9 jugadores)
  - Entrenamiento intermitente: “carrera y técnica” (10 seg. - 20 seg.)
  - Grupo 2 (9 jugadores)
  - Entrenamiento por intervalos: ejercicio de pases con 4 jugadores (30 seg. - 1 min.)
  - Duración: 6 minutos para cada ejercicio, con cambio de grupo
  - Pausa entre las series: 3 minutos
- **4ª Serie**
  - Juego de práctica 4 : 4 + guardameta, sobre superficie reducida; juego libre con definición (remate a la meta)
  - Duración: 12 minutos; 4 repeticiones de 3 minutos cada una; 3 minutos de pausa
- **Relajación** (vuelta a la calma)
  - Carrera ligera y estiramiento de músculos
  - Duración: 10 minutos
- **Dirección técnica:**
  - Preparar la cancha con anticipación
  - Saludar a los jugadores y explicarles los objetivos del entrenamiento
  - Estimular, alentar, reforzar y evaluar a los jugadores (controlar su FC)
  - Ofrecer bebidas a los jugadores durante la sesión de entrenamiento
  - Al término del entrenamiento, evaluar la sesión y felicitar a los jugadores por su entrega



## 4. La evaluación y el control de la intensidad de entrenamiento

Está demostrado que un aumento de la intensidad de un ejercicio o de un juego de práctica entraña un incremento proporcional de la frecuencia cardíaca. Por lo tanto, cuanto más alta sea la frecuencia cardíaca, tanto más trabaja el jugador a una intensidad alta. El control de la FC (frecuencia cardíaca) es, por consiguiente, el medio más reconocido y simple para evaluar la intensidad de una actividad de entrenamiento.

### ¿Cómo se mide la frecuencia cardíaca (FC)?

- Tomando el pulso en la muñeca (arteria radial) o en el cuello (arteria carótida) y registrando las pulsaciones por minuto (ppm).  
En general, se mide durante 15 segundos y se multiplica el valor por 4 (ejemplo:  $32 \times 4 = 128$  ppm)  
o durante 10 segundos, multiplicando por 6.
- Utilizando un monitor de frecuencia cardíaca, provisto de emisor (cinturón torácico) y de receptor (tipo reloj pulsera) que señala las pulsaciones cardíacas en la pantalla del aparato.

### ¿Cómo se controla la frecuencia cardíaca máxima (FCm)?

La frecuencia cardíaca máxima representa la frecuencia cardíaca individual más elevada que se puede registrar tras un esfuerzo intenso máximo. La intensidad de trabajo se expresa generalmente como porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima, y es indispensable que el entrenador conozca este valor en cada uno de sus jugadores. Dado que el valor de las frecuencias difiere de un jugador a otro, incluso entre futbolistas de la misma edad, deberá ser medido a través de pruebas de esfuerzo específicas en el laboratorio, o en el campo de juego. Existen múltiples pruebas para medir la FCm, pero será suficiente efectuar un esfuerzo de carrera muy intenso de mínimo 400 ó 500 metros, luego medir inmediatamente las pulsaciones a la llegada para obtener un valor significativo de la FCm.

A continuación, consignamos una prueba simple (concebida por el Dr. Paul D. Belsom, Suecia) para medir la FCm en el campo de juego:

- Calentamiento normal, trotando alrededor de las cuatro longitudes del terreno de juego (400 m), seguido de seis longitudes con aumento gradual de la intensidad de carrera hasta alcanzar la velocidad máxima.
- Carrera veloz (pique) de la tercera a la cuarta longitud del campo; carrera a máxima velocidad (“pique de infierno”) en la quinta y sexta longitud.
- A la llegada, el entrenador o sus asistentes deberán controlar inmediatamente la frecuencia cardíaca del jugador; si los jugadores llevan un monitor de frecuencia cardíaca, se deberá tomar nota de la frecuencia más alta registrada, inmediatamente después de su llegada.

Esta prueba intensiva puede repetirse 2 ó 3 veces durante varios días para asegurarse del valor correcto de la FCm. Teniendo en cuenta el esfuerzo intenso que dicha prueba requiere, no se recomienda efectuarla el día antes o en la mañana de la fecha de un partido.

### Otro método

La FCm teórica, conocida por la fórmula matemática basada en la edad (deducción de la edad del individuo de la cifra 220), puede utilizarse igualmente como referencia para medir la intensidad del entrenamiento. Sin embargo, dicho método no es particularmente preciso, debido a la variación de valores de los jugadores, independientemente de su edad.

Ejemplo:  $220 - 21$  (edad) = FCm de 199 ppm.

## ¿Cómo se trabaja en base a la FCm?

Dado que la intensidad de trabajo de un jugador durante una actividad de entrenamiento se expresa generalmente en porcentajes de la frecuencia cardíaca máxima, presentamos a continuación la fórmula más utilizada para elegir las zonas “objetivo” de entrenamiento en base a la FCm conocida.

Ejemplo:	• Entrenar la resistencia aerobia (80 - 85% de la FCm)
• FCm	199
• FCE	$199 \times 0.80 = 159$
	$199 \times 0.85 = 169$
• Frecuencia “objetivo”	Entre 159 y 169 (ppm)

Puesto que el entrenador conoce los valores de sus jugadores, estará en condición de verificar la **FCE** (Frecuencia Cardíaca de Entrenamiento) durante la actividad de entrenamiento. Si un jugador ostenta una FC superior o inferior a la frecuencia definida, el entrenador podrá adaptar la intensidad del esfuerzo correspondientemente.

En el fútbol se conocen igualmente otros métodos y fórmulas para definir la intensidad de entrenamiento. Entre ellos figuran particularmente los métodos de la frecuencia cardíaca máxima de reserva (FCR), el umbral anaerobio, y la velocidad aerobia máxima (VAm). El empleo de los mismos dependerá de los conocimientos y de la elección del entrenador y su personal técnico.

En el fútbol contemporáneo se conocen y se utilizan pruebas específicas para averiguar los parámetros de referencia respecto a la dosificación del entrenamiento, y para conocer la condición de rendimiento de los jugadores.

En el esquema adjunto se indican algunas pruebas para medir las capacidades físicas.

Por motivos prácticos, hemos utilizado el método probado de la frecuencia cardíaca máxima (FCm), como se puede apreciar a continuación.

## El Test de Cooper

Por motivos prácticos de organización y por sus resultados acreditados, la prueba o test de los 12 minutos de Cooper se considera como importante valor de referencia en la actividad física, especialmente en el deporte en general y el fútbol en particular. El Test de Cooper consiste en correr la mayor distancia posible en el plazo de 12 minutos. Tras delimitar una pista de 350 a 400 metros en el campo de juego, se comienzan a contar las vueltas que corre el jugador, y se añade la distancia de la última vuelta. La escala de valor del Test de Cooper no sólo permite evaluar el rendimiento por la distancia recorrida, sino que permite asimismo, en base a dicha distancia y utilizando una fórmula indirecta, averiguar el valor estimativo de VO<sub>2</sub>máx, y la velocidad aerobia media en km/h.

### Fórmula VO<sub>2</sub>máx

$$D \times 0,022 - 10,39 = \text{VO}_2\text{máx}$$

$$3220 \times 0,022 - 10,39 = 60,45 \text{ VO}_2\text{máx}$$

### Fórmula velocidad aerobia (VAm)

$$D \times 5 = \text{Velocidad aerobia}$$

$$3220 \times 5 = 16,1 \text{ km/h}$$

(Marella, Risaliti, 1999)

Aunque el Test de Cooper dependa mucho de la motivación del jugador, de su capacidad de desarrollo, y de su estado de fatiga en el momento de la prueba, los resultados ofrecen, no obstante, indicaciones significativas sobre su rendimiento y, ante todo, indicaciones importantes para formar grupos homogéneos durante los entrenamientos de resistencia.

Tabla de valores, basada en el Test de Cooper para atletas de juegos colectivos  
(Hagedorn y Coll, 1985)

Distancia recorrida	Nivel de rendimiento
Más de 3200 metros	Muy bueno
2801 a 3200 metros	Bueno
2401 a 2800 metros	Insuficiente
2000 a 2400 metros	Mediocre
Menos de 2000 metros	Muy débil

**“La mejor y única prueba verdadera para un futbolista es el partido.”**

Sir Bobby Robson

## Tabla de pruebas empleadas para medir la capacidad física

Tabla de VO2máx (ml/kg/min) y distancias recorridas en metros, utilizando el Test de Cooper (Litwin J, Gonzalo F.)

La tabla presenta algunas pruebas conocidas en el fútbol para evaluar las capacidades físicas. Algunas de ellas se aplican en la formación de jugadores para fines comparativos y educativos, o como métodos de selección.

Distancia recorrida	VO2máx	AEROBIA/VO2máx	VELOCIDAD	FUERZA	OTRAS PRUEBAS
2800	52,1	<b>a) Pruebas de laboratorio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bicicleta y cinta de correr (Astrand)</li> <li>Muestra de sangre (AL) (VO2máx, umbral anaerobio, velocidad en el umbral y aerobia máxima, lactatos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 m (1''60 - 1''80)</li> <li>20 m (2''75 - 3''10)</li> <li>40 m (5''10 - 5''20)</li> <li>60 m (6''90 - 7''80)</li> <li>4 x 10 m (9'' - 10'')</li> </ul> <b>Tiempos de entrenamiento recomendados</b> (sub 16 / sub 18)	<b>a) Fuerza máxima</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Concéntrica + excéntrica</li> <li>Isométrica</li> <li>Aparatos de musculación</li> </ul> <b>b) Velocidad explosiva</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prueba de Sargent</li> <li>Test de Bosco</li> <li>Salto largo sin carrera</li> <li>Salto triple</li> <li>Lanzamiento de balón medicinal</li> </ul> <b>c) Otros tipos de ejercicios de fuerza</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abdominales, dorsales</li> <li>Brazos (flexiones)</li> </ul>	<b>a) Flexibilidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flexión del tronco, de la columna vertebral, de las caderas</li> </ul> <b>b) Coordinación + Velocidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Slalom de 30 metros, con y sin balón</li> <li>Reacción, ritmo, etc.</li> </ul> <b>c) Velocidad anaerobia + Recuperación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>(9 x 40 metros con balón + remate a la meta) Tiempo de esfuerzo</li> <li>Tiempo de reposo tras 1 min.</li> </ul> <b>d) Diversos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pruebas personales fijadas por el entrenador</li> <li>Test para determinar la masa de grasa</li> <li>Prueba antropométrica</li> </ul>
2900	53,3				
3000	55,5				
3100	58,0				
3150	59,1	<b>b) Pruebas en el campo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cooper (véase Test de Cooper)</li> <li>Conconi (umbral anaerobio, velocidad en el umbral)</li> <li>Léger (VO2máx, velocidad aerobia)</li> <li>Mognoni (umbral anaerobio, velocidad en el umbral, lactatos)</li> <li>Probst (umbral anaerobio, velocidad anaerobia máx.)</li> <li>Prueba de resistencia de Rosenborg (nivel de resistencia)</li> <li>Prueba de 1000 m ó 3000 m (tiempo y FCm + reposo)</li> </ul>			
3200	60,2				
3250	61,4				
3300	62,3				
3350	63,6				
3400	64,7				
3450	65,8				
3500	66,9				
3600	69,1				
3700	71,4				

## 5. La fuerza

Los músculos son el fundamento de una buena constitución atlética de todo deportista, y tanto más para el futbolista que requiere fuerza en cada acción de juego. Corre aproximadamente 10 km durante un partido, debe luchar contra su adversario empleando el cuerpo, debe picar y arrancar explosivamente en numerosas ocasiones, saltar para ganar duelos aéreos, y rematar a puerta. La fuerza del futbolista no se limita sólo a las piernas, sino que abarca todo el cuerpo. Por lo tanto, los músculos deben desarrollarse armoniosamente, desde una edad muy temprana.

### Los objetivos del entrenamiento de la fuerza

- Mejora de la velocidad de la activación muscular (“incremento de la fuerza”) y predisposición para rendir a alto nivel. El desarrollo de la coordinación intra y intermuscular constituye la base funcional de las mismas. Estas últimas se fortifican por otro mecanismo determinante en las disciplinas atléticas: la pliometría o fuerza reactiva.
  - Adaptación funcional y neuronal
  - Construir un potencial de rendimiento dinámico y explosivo
  
- Extensión del potencial energético por aumento de la masa muscular, que es la base de un nuevo desarrollo de la fuerza.
  - Adaptación estructural
  - Construir una base muscular atlética sólida
  
- Mejora del “flujo” energético en los músculos (trabajo a nivel de las vías energéticas).
  - Adaptación energética
  - La base de un mejor rendimiento muscular

El desarrollo y el entrenamiento de la fuerza en los futbolistas debe considerarse de forma cualitativa y específica, si se desea alcanzar una mejora en:

- su velocidad
- su fuerza de arranque
- su fuerza de salto y su potencia
- su fuerza de remate
- su fuerza en los duelos
- su autoconfianza
- la prevención de lesiones articulares, musculares y de ligamentos

## El músculo

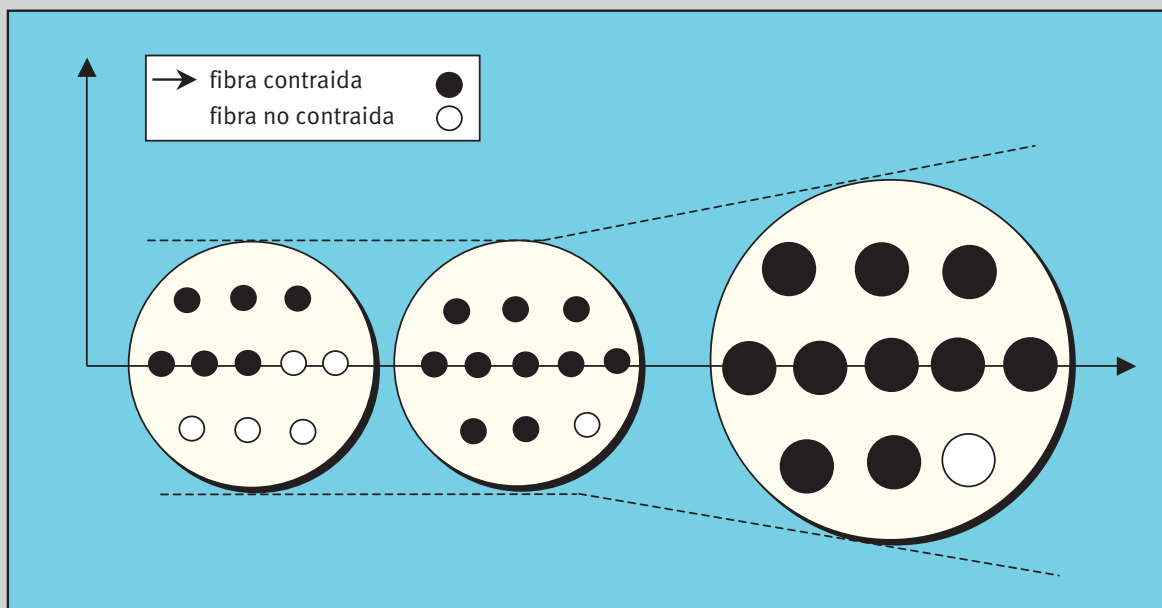
- El 40 al 50% del peso corporal total consiste de músculos. Cada individuo posee un porcentaje diferente de fibras lentas (ST) y de fibras rápidas (FT), determinado por el patrimonio genético.

El músculo se contrae gracias a su fina estructura y debido a dos tipos de fibras musculares, clasificadas en base a la composición química del tejido, que revela determinadas enzimas aerobias y anaerobias.

- Fibras del tipo I, denominadas ST (“slow-twitch”), fibras rojas de contracción lenta, sobre todo de metabolismo aerobio.
  - Son fibras muy aptas para deportes de resistencia, y muy resistentes a la fatiga.
- Fibras del tipo II A y II B, denominadas FT (“fast-twitch”), fibras blancas tónico-fásicas, y fásicas de contracción rápida.
  - Las fibras FTA utilizan las dos vías de metabolismo: la aerobia y la anaerobia.
  - Las fibras FTB utilizan esencialmente la vía anaerobia.
  - Se trata de fibras rápidas y potentes, con poca resistencia a la fatiga.
  - Fibras aptas para deportes de velocidad, fuerza y fuerza explosiva.

### Esquema 11: Mecanismo del entrenamiento de la fuerza

(modificado por Fukunaga, 1976)



Primero se registra una mejora de la inervación, luego una hipertrofia de la fibra muscular.

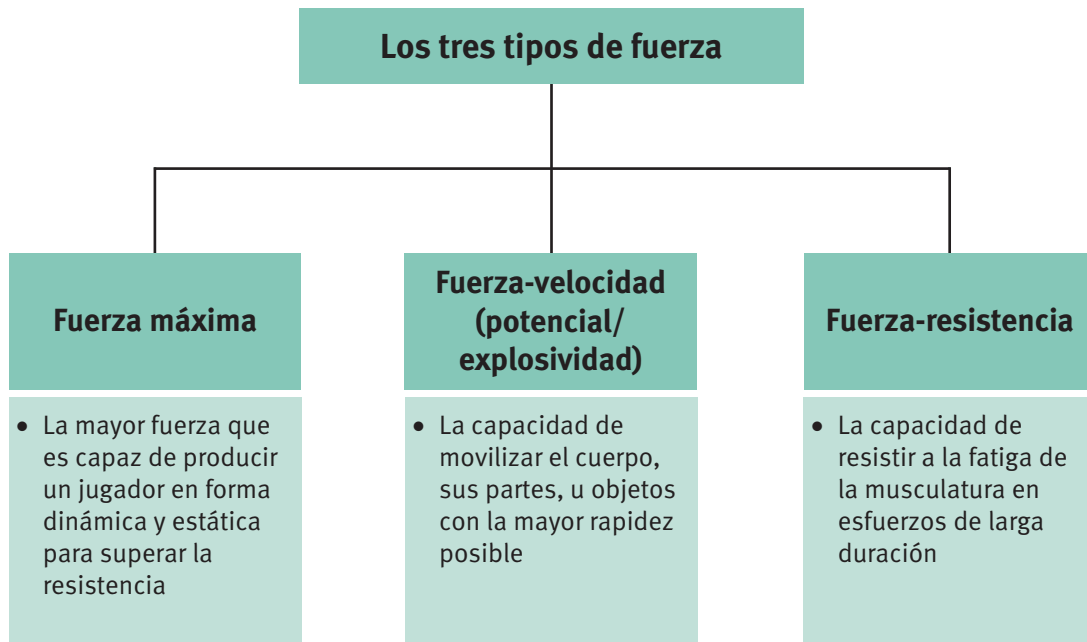
## Esquema 12: Los músculos del jugador de fútbol

Miembros superiores	Torso / Tronco	Piernas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gran pectoral</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Depresor de los hombros</li> <li>– Aducción de los hombros</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Trapezio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Elevación y aducción del homóplato</li> <li>– Estabilización de la nuca y de la cabeza</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Glúteos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Extensor del muslo (glúteo mayor)</li> <li>– Abductor del muslo (glúteo medio)</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gran dorsal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aducción y rotación interna de los hombros</li> <li>– Aducción de los hombros</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Abdominales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Estabilización del tronco</li> <li>– Flexión del tronco (rectus abdominis)</li> <li>– Rotación de tronco (oblicuos + transversales)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Abductores</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aducción de la cadera</li> </ul> </li> <li>• <b>Psoas mayor y psoas menor</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Flexión de la cadera</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Deltoide</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Abducción de los hombros</li> <li>– Elevación del brazo</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dorsales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Estabilización del tronco</li> <li>– Extensión de la columna vertebral (nuca, espalda, lumbares)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cuadriceps</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Extensión de la rodilla</li> <li>– Flexión de la cadera</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bíceps</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Flexión de los hombros</li> <li>– Flexión de los brazos</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tendón de la corva</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Extensión de la cadera</li> <li>– Flexión y rotación de la rodilla</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tríceps</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Extensión del codo</li> <li>– Extensión de los hombros</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gemelos + sóleo (pantorrilla)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Flexión plantar del pie</li> <li>– Estabilización de la rodilla</li> </ul> </li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tibial anterior</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Extensión (o flexión dorsal) del pie</li> </ul> </li> </ul>

Cuando ejecutamos un movimiento, contraemos uno o más músculos agonistas y relajamos los músculos antagonistas (músculos opuestos). Por consecuencia, para flexionar la pierna, contraemos los tendones de la corva, y relajamos el cuadriceps.

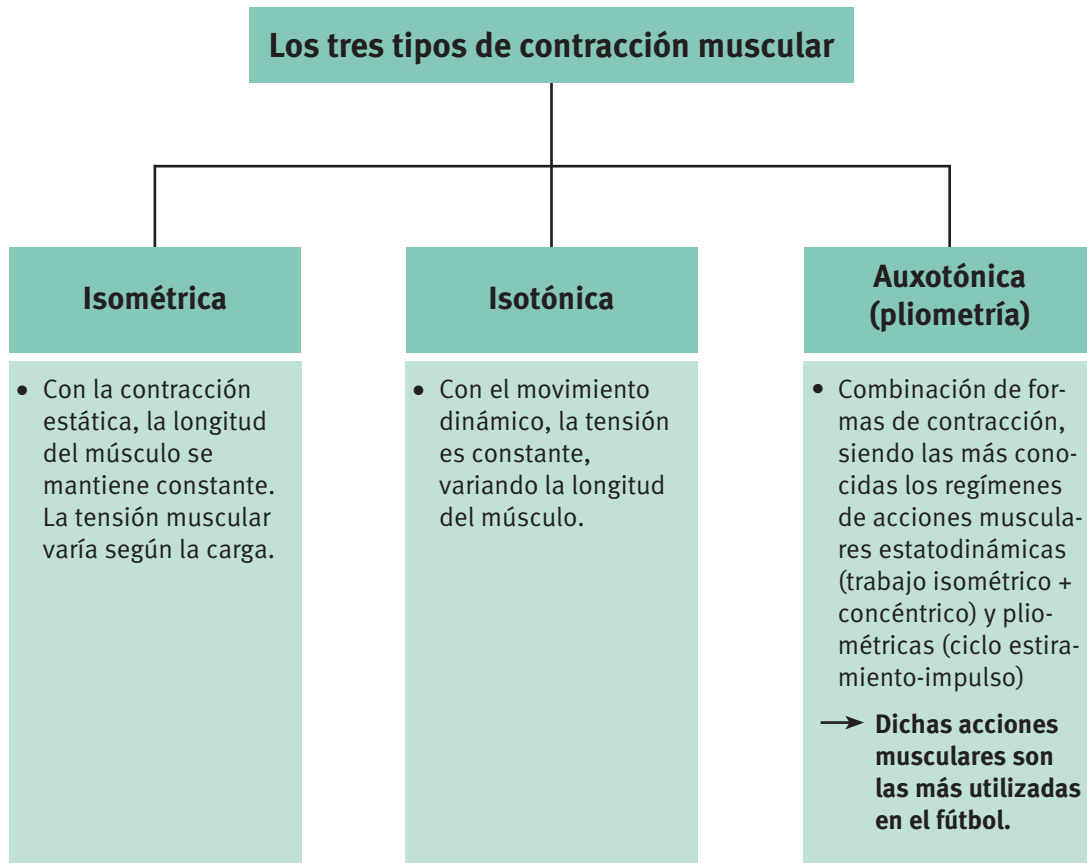
En el entrenamiento, debemos siempre proponer ejercicios que involucren los músculos agonistas, pero sin olvidar otros ejercicios para entrenar los músculos antagonistas del mismo grupo muscular.

## Entrenamiento de la fuerza



El desarrollo de la fuerza y su entrenamiento requieren una ejercitación progresiva de los tres tipos de fuerza arriba mencionados.

El trabajo muscular puede desarrollarse de tres maneras diferentes, según los regímenes de contracción de los músculos.





## Los diferentes métodos de entrenamiento de la fuerza

### Fuerza máxima (coordinación intramuscular)

- Entrenamiento por esfuerzo máximo
- Entrenamiento en estaciones con programas individuales (con pesas)
- Entrenamiento eficaz para desarrollar la fuerza-velocidad

Carga: del 85 al 100% de la fuerza máxima (F<sub>máx</sub>)

Repeticiones: 1 - 5

Series: 5 - 8

Pausa: 3 - 5 min. entre las series

Ejecución dinámica rápida

### Fuerza máxima (desarrollo del volumen muscular)

- Entrenamiento por esfuerzos repetitivos
- Entrenamiento en estaciones con programa individual (con pesas)
- Entrenamiento eficaz para desarrollar la masa muscular y la fuerza-resistencia

Carga: del 70 al 85% de F<sub>máx</sub> (masa muscular)  
30 al 60% (fuerza-resistencia)

Repeticiones: 8 - 12 (masa muscular)  
15 - 20 (y más para la fuerza-resistencia)

Series: 3 - 5

Pausa: 1 - 2 min. entre las series

Ejecución lenta o dinámica rápida

### Fuerza-velocidad (potencia)

- Entrenamiento en estaciones (con pesas)
- Entrenamiento eficaz para desarrollar la fuerza de velocidad

Carga: del 30 al 60% de la fuerza máxima (F<sub>máx</sub>)

Repeticiones: 6 - 10

Series: 3 - 6

Pausa: 1 - 2 min. entre las series

Ejecución dinámica rápida y explosiva

Se puede realizar igualmente un entrenamiento en circuito para trabajar sobre la fuerza de resistencia (duración del esfuerzo de 15 a 30 seg. por cada ejercicio, con pausas de 30 seg.).

### Fuerza reactiva (pliometría)

- Entrenamiento por brincos y saltos múltiples
- Ejemplo: diferentes ejercicios de saltos y brincos (bajos)

- Entrenamiento que propicia la coordinación intramuscular, la fuerza propulsora de salto y la explosividad

Carga: peso del cuerpo (y, eventualmente, una pesa liviana)

Repeticiones: 6 - 12 (máximo 4 - 10 seg., según la forma)

Series: 3 -5, con el mismo movimiento

Pausa: 1 min. tras repeticiones  
3 a 4 min. entre las series

Ejecución dinámica explosiva

Este entrenamiento se puede incluir asimismo en el marco del entrenamiento intermitente, acentuando la fuerza reactiva y la vía aerobia.

## Método de contraste de cargas

- Método específico de contrastes de cargas (pesadas y ligeras), alternando entre la fuerza máxima y ejercicios multiformes específicos y orientados hacia el fútbol

Ejemplo: para dotar de fuerza a las piernas: flexiones (3 x 90% de la F<sub>máx</sub>), seguido por seis saltos de obstáculos, luego remate a la meta.

→ Entrenamiento que favorece el desarrollo de la fuerza-velocidad

Número de ejercicios: 3 a 5  
(3 x las piernas, y  
2 x la parte superior del cuerpo)

Repeticiones por ejercicio (series): 2 - 5

Pausa entre las repeticiones: 1 a 2 min.

Pausa entre las series: 3 a 5 min.

Ejecución dinámica explosiva

Entrenamiento en estaciones, pero igualmente del tipo intermitente que requiere el trabajo de resistencia aerobio-anaerobia (dependiendo del período de pausa)

Esta forma de entrenamiento es fácil de organizar en el campo de juego.

## La electroestimulación

Este método moderno consiste en trabajar el músculo utilizando una estimulación eléctrica, producida por un aparato especial que genera una corriente particular, permitiendo estimular de manera específica un músculo o un grupo de músculos.

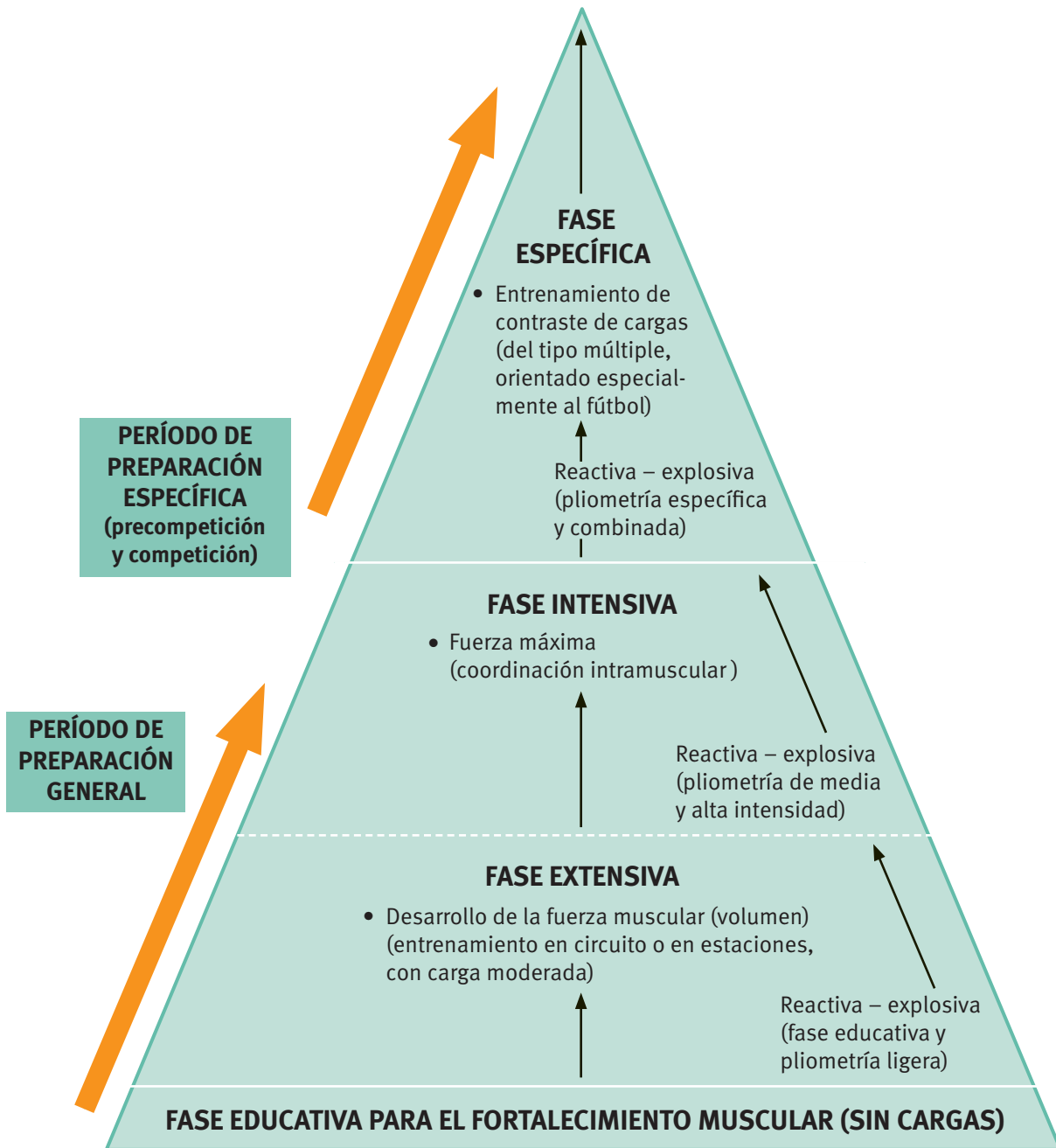
A pesar de considerarse un método interesante que puede reemplazar parcialmente los ejercicios de musculación, deberá utilizarse únicamente como método complementario del entrenamiento habitual de los músculos.

Puede beneficiar el mantenimiento de la calidad muscular durante períodos de inactividad deportiva (lesiones, enfermedad), o de recuperación de la capacidad de rendimiento.

El fortalecimiento muscular generalizado (denominado igualmente acondicionamiento muscular), con el peso del cuerpo, es el método habitual utilizado durante toda la temporada, e incluso en cada entrenamiento, particularmente para la musculatura del tronco. Dicho método “tradicional” se emplea especialmente con los juveniles y los jugadores lesionados, a título de fase educativa para el entrenamiento de la fuerza (fuerza-resistencia: 20 a 40 repeticiones; 2 a 4 series; ejecución dinámica).

En el anexo “Preparación física”, se consignan varios ejemplos de los métodos más utilizados en el fútbol.

### Esquema 13: Edificación de la fuerza



## Recomendaciones para el trabajo de la fuerza

- El desarrollo de la fuerza en los futbolistas pasa por una buena musculación general, basada en el fortalecimiento de los músculos agonistas y antagonistas, con miras a asegurar un perfecto equilibrio muscular. Ello es particularmente importante en los jóvenes futbolistas antes del entrenamiento de la fuerza.
- **En la fase extensiva:** se intenta, sobre todo, alcanzar un desarrollo general de la musculatura que interviene sobre el aparato locomotor pasivo y que garantiza un buen equilibrio general para el desarrollo más específico de las aptitudes futbolísticas. Esta etapa de fortalecimiento básico es ideal para la introducción de una fortificación muscular específica, vinculada con el desarrollo de las capacidades de coordinación, particularmente la orientación, la diferenciación y el sentido de equilibrio del jugador. Se trata claramente de una fase educativa y básica de la musculación: trabajo de fortificación muscular con el propio peso del cuerpo (acondicionamiento muscular), y luego se pasa progresivamente a cargas ligeras del 30 al 70% de la fuerza máxima ( $F_{m\acute{a}x}$ ). Dicha forma de fortalecimiento está implicada, por lo tanto, en la fase extensiva de la preparación del futbolista, pero puede prolongarse si el jugador no ha alcanzado todavía el nivel de desarrollo muscular deseado.

A continuación, reseñamos algunas recomendaciones para la elaboración de un programa de entrenamiento:

- El entrenamiento puede organizarse bajo forma de “entrenamiento en circuito” (15 - 30 segundos / 2 - 3 series por ejercicio), o de “trabajo en estaciones” (3 series de 10 repeticiones por ejercicio, a un 50 - 70% de la  $F_{m\acute{a}x}$ ). Luego sigue el trabajo en la zona de la fuerza máxima (coordinación intramuscular = IM), que debe garantizar una perfecta seguridad, a fin de evitar toda sobrecarga. Pese a que dicho trabajo no entraña ningún riesgo para la parte superior del cuerpo, conviene poner atención en el trabajo relacionado con las piernas (flexión de rodillas), en el cual la carga no debería exceder del 80% de la  $F_{m\acute{a}x}$ . (aprox. 8 repeticiones máximas =  $R_m$ ). Únicamente el empleo de un aparato especial para ejercitar las piernas permite exigencias de esfuerzo máximas.
- Para cada función anatómica, se deberán elegir ejercicios agonistas y antagonistas, a fin de evitar todo desequilibrio muscular. Los ejercicios elegidos cubrirán todas las partes del cuerpo (miembros inferiores y superiores, así como el tronco). En dicha fase extensiva, es indispensable prever dos entrenamientos de musculación por semana (por ejemplo, lunes-jueves, o martes-viernes); en todo caso, en la fase de preparación o durante la construcción muscular física de los jóvenes.
- **En la fase intensiva:** se aumentarán gradualmente las cargas y se disminuirá el volumen de entrenamiento. Por ejemplo, en el entrenamiento en circuito, los períodos de esfuerzo/recuperación se situarán entre 20 y 40 segundos, y en el entrenamiento en estaciones, el número de repeticiones estribará entre 5 y 10 veces.
- El entrenamiento de la fuerza propulsora de salto o fuerza reactiva (pliometría) será igualmente introducido en los microciclos de entrenamiento de las fases extensiva e intensiva. Dicho entrenamiento será muy variado, y evolucionará progresivamente de un trabajo a pies desnudos en el suelo o en una colchoneta blanda (ejercicios de brinco), con formas más exigentes (obstáculos), a un trabajo en superficies más duras (campo de fútbol). Dicho método de trabajo se realizará como mínimo una vez por semana, sea en forma aislada, o combinada con trabajo intermitente.

- **En la fase específica:** es imperativo continuar el trabajo de musculación al menos una vez por semana (al inicio de la misma), a fin de mantener una buena tonicidad durante el largo período de competición o campeonato.

Para ello, se podrá proceder de la siguiente manera:

- Entrenamientos en estaciones, alternando con cargas pesadas y livianas (método contrastante), en las funciones específicas de los futbolistas.
- Entrenamiento en circuito (15 - 30 segundos), igualmente alternando con cargas pesadas y livianas.
- Combinación de entrenamiento en circuito y de la fuerza (20 - 40 segundos) para la parte superior del cuerpo y el tronco, con trabajo de pliometría (diversas formas de brincos) para las piernas (insistir en una ejecución altamente dinámica).
- Durante dicho período, y con el objetivo de desarrollar una cierta resistencia-velocidad, se concederá prioridad al entrenamiento intermitente combinado (5" - 15" ó 10" - 20", con tres esfuerzos de seis minutos, y 3 a 6 minutos de pausa).
- Con respecto a la incorporación del trabajo de la fuerza, la potencia y la fuerza reactiva (velocidad acíclica) en el microciclo de entrenamiento, se propone prever una alternación de cargas pesadas y livianas (fuerza y potencia o fuerza reactiva) al comienzo de la semana. El trabajo de alternación de la potencia y de la velocidad o de la fuerza reactiva deberá realizarse en la segunda mitad de la semana, a fin de asegurar una excelente tonicidad de los músculos para las jornadas del fin de semana.

En resumen, un trabajo bien dosificado entre el desarrollo de la fuerza con sus respectivos derivados (potencia, fuerza reactiva o velocidad cíclica y acíclica) y el trabajo específico del futbolista garantizará tanto la integridad física del jugador como su alto nivel de rendimiento.

## Esquema 14: Ejemplo de una planificación del entrenamiento de la fuerza

Fase de preparación	(Fase extensiva)		
• 1ª semana	1 a 2 sesiones	2 series	• ciclo de descarga
• 2ª semana	2 sesiones	3 series	
• 3ª semana	2 sesiones	3 - 4 series	
• 4ª semana	1 sesión	2 - 3 series	
Fase de precompetición	(Fase intensiva)		
• 2 semanas	1 a 2 sesiones	2 - 3 series	• aumento de cargas • ciclo de descarga
• 1 semana	1 sesión	2 series	
Fase de competición	(Fase específica)		
• Cada semana	1 a 2 sesiones	2 - 3 series	• ciclo de mantenimiento de forma (fuerza)

Nótese que el entrenamiento de la fuerza puede integrarse en una sesión de entrenamiento que tenga por finalidad otros objetivos.

Ejemplo: Es conveniente organizar el entrenamiento de las habilidades técnicas después del entrenamiento de la fuerza.

El efecto tonificante de un entrenamiento de musculación puede tener una repercusión extremadamente positiva en la vivacidad de los jugadores durante el trabajo técnico que sigue directamente al trabajo de la fuerza.

### Ejemplo de un ciclo semanal del entrenamiento de la fuerza (durante la fase de competición)

#### 1<sup>er</sup> día de entrenamiento (después del partido)

→ Trabajo de recuperación y profiláctico

Por: fortificación de los músculos (acondicionamiento) y estiramiento con trabajo de resistencia (capacidad aerobia).

#### 2<sup>o</sup> día de entrenamiento

→ Mejora o mantenimiento de la fuerza general y específica

Por: entrenamiento de la fuerza en circuito o trabajo en estaciones (según el ciclo de fuerza en la que se hallen los jugadores).

#### 4<sup>o</sup> o 5<sup>o</sup> día de entrenamiento (en vísperas del partido)

→ Tonificación y reactividad

Por: trabajo en la potencia, fuerza reactiva, y combinación de ciclos de potencia-velocidad (velocidad) y trabajo acíclico (brincos y saltos).

## Ejemplo de un programa de musculación para juveniles (15 - 16 años de edad)

### Ciclo 1 / Período de preparación (fase educativa de 3 semanas)

#### • Fortalecimiento muscular

- Por a condicionamiento muscular
- Trabajo seguido de un recorrido con obstáculos o un trabajo de coordinación (técnica) en estaciones

2 - 3 sesiones por semana

#### Entrenamiento en estaciones/en circuito

Carga: peso corporal + pesas livianas  
 Repeticiones: 10 - 20 veces  
 o duración: 20'' - 45''  
 Series: 2 - 3  
 Pausa: 40'' - 1' entre las series  
 Ejecución: dinámica

#### • Fuerza reactiva (pliometría)

- Ejercicio de saltos (saltos bajos)

A título de sesión complementaria de la fortificación muscular

Ejemplo: 2 sesiones de fortalecimiento muscular y 1 sesión de fuerza reactiva por semana

#### Secuencias de ejercicios

Carga: peso del cuerpo  
 Repeticiones: 6 - 10 por ejercicio  
 Series: 3 - 4 por ejercicio  
 Pausa: 30'' entre ejercicios  
 1' - 2' entre las series  
 Ejecución: explosiva, dinámica  
 Organización: 5 a 6 ejercicios diferentes

### Ciclo 2 / Período de preparación (fase extensiva de 5 a 6 semanas)

#### • Potencia muscular (fuerza-velocidad)

- Por entrenamiento en circuito (3 semanas)
- Por entrenamiento en estaciones (3 semanas)
- Seguido de estaciones de trabajo de coordinación y técnica

1 - 2 sesiones por semana

#### Entrenamiento en estaciones / en circuito

Carga: 30 - 50% de la Fmáx.  
 Repeticiones: 10 veces  
 o duración: 15'' - 30''  
 Series: 3 - 4  
 Pausa: 45'' - 1' entre las series  
 Ejecución: dinámica

#### • Fuerza reactiva (pliometría)

- Carreras, correr a toda velocidad
- Saltar (saltos de media altura)

A título de 2ª sesión por semana

#### Secuencias de ejercicios

Carga: peso del cuerpo  
 Repeticiones: 6 - 10 veces por ejercicio  
 Series: 3 - 4 por ejercicio  
 Pausa: 30'' entre ejercicios  
 1' - 2' entre las series  
 Ejecución: dinámica, explosiva,  
 Organización: 5 a 6 ejercicios diferentes

## Ciclo 3 / Período de competición (fase específica de 5 a 6 semanas de duración)

### • Entrenamiento de contraste de cargas del tipo múltiple, orientado al fútbol

- Cambiar las formas de entrenamiento cada semana
- Entrenamiento intermitente cada 2 semanas
- 1 sesión por semana

### • Velocidad, salto + pique y técnica

A título de 2ª sesión por semana

### Entrenamiento en estaciones (en el campo de juego)

- No. de ejercicios: 4 (piernas, pies + brazos)
- Repeticiones: 3 - 4 veces por ejercicio
- Pausa: 1' entre repeticiones  
3' entre las series
- Ejecución: dinámica

### Por ejercicio

Series de saltos y piques (carreras a gran velocidad) y remates a la meta

## Ciclo 4 / (Fase de descarga de 2 a 3 semanas de duración)

- Actividades complementarias (otros deportes/juegos variados)
- Carrera de obstáculos (intermitente)
- Tonificación muscular general (con el peso del cuerpo)  
1 a 2 sesiones por semana
- Entrenamiento de la flexibilidad (elasticidad)

## Ciclo 5 / (Fase extensiva de 6 semanas de duración)

- Desarrollo de los músculos
  - Mediante programa individual (1 sesión por semana)
- Fuerza reactiva (pliometría)
  - Saltos múltiples
  - Carreras, ejercicios de coordinación

Los programas y las cargas se han de adaptar a los jugadores en razón de su potencial atlético, su morfología y de las experiencias acumuladas en los entrenamientos.

**¡Atención!** El entrenamiento de la fuerza con pesas inadecuadas puede provocar lesiones, particularmente en los tendones, ligamentos, y los tejidos musculares.

## Puntos concluyentes para un óptimo entrenamiento de la fuerza

### Los principios básicos del entrenamiento

- No se debe realizar ningún entrenamiento de la fuerza sin un buen calentamiento previo.
- Es importante desarrollar los músculos agonistas y antagonistas.
- No realizar ejercicios de fortalecimiento muscular sin ejercicios de estiramiento.
- Es obligatorio realizar ejercicios de relajación y de estiramiento finales.
- A fin de que los jugadores se beneficien de un programa de musculación y para garantizar que el programa sea eficaz, es indispensable que el entrenador lo evalúe y ajuste periódicamente.



## 6. La velocidad

La velocidad es uno de los factores preferenciales de la condición física en el fútbol. En el transcurso de un partido, un jugador efectúa 100 a 150 carreras de alta velocidad que estriban entre los 10 y 40 metros (promedio 20 metros). Ciertamente, para muchas personas, la velocidad es el elemento “más noble” de las capacidades físicas de un futbolista. Los jugadores están obligados a correr frecuentemente, a realizar amagues acelerados con carreras de simulación o distracción, casi nunca en línea recta, y a toda velocidad, y deben controlar el balón y rematar a la meta a menudo con toda rapidez. Dichas acciones aceleradas están directamente vinculadas con la fuerza y la capacidad de coordinación del jugador.

### Los aspectos anatómicos y fisiológicos que influyen la velocidad

- Tipo de musculatura: fibras FT (fibras rápidas)
- Fuerza y elasticidad muscular
- Disponibilidad de energía: fosfato rico en energía (de 0 a 20 segundos); glucólisis aerobia (de 20 a 50 segundos)
- Procesos neuromusculares y capacidades de coordinación
- Factores antropométricos (estatura, peso, morfología)
- Estado mental, nivel de fatiga y de calentamiento del jugador

### Los componentes de la velocidad en el fútbol

- Velocidad de percepción, de anticipación y de decisión: elementos cognoscitivos que permiten actuar y reaccionar antes de elegir la próxima movida o acción
- Velocidad de reacción: reaccionar ante una señal (acústica, visual)
- Velocidad de arranque: velocidad-fuerza, las primeras zancadas de una carrera.
- Velocidad de ejecución (con o sin balón): capacidad de moverse y desplazarse a altas velocidades en las carreras (conduciendo la pelota, gestos técnicos)
- Velocidad de aceleración: calidad primordial del jugador en un contraataque o en un cambio de ritmo de juego
- Resistencia-velocidad: capacidad de mantener la velocidad máxima durante una larga distancia  
Ejemplo: un zaguero lateral que se proyecta al ataque, desbordando por uno de los flancos, y luego retrocede rápidamente a su zona de contención (carrera de 60 a 70 metros).

### La metodología del entrenamiento

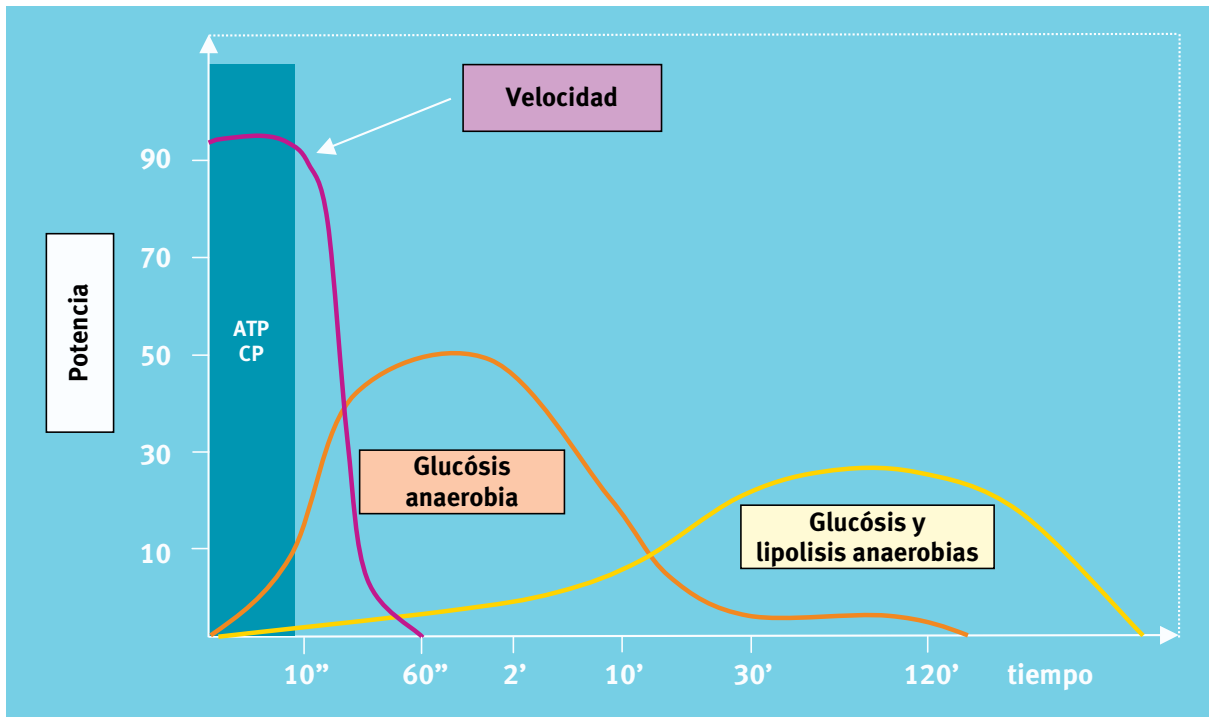
Como las carreras de distancia a velocidad máxima en un partido de fútbol se sitúan entre 10 y 40 metros, la vía anaerobia aláctica es, por lo tanto, la principal fuente de energía. Para distancias más largas, entre 60 y 100 metros, la fuente de energía proviene progresivamente de la vía anaerobia láctica.

El diagrama a continuación representa el funcionamiento de las vías de energía.



## Esquema 15: La curva de Howald

(OFSP0, Macolin/Suiza)



El entrenamiento de la velocidad anaerobia aláctica, de la velocidad de carrera, del arranque, de la conducción del balón con cambios de dirección, etc. es extremadamente importante en la preparación de los jugadores (aunque en distancias cortas [10-20 m] para los juveniles).

Si bien la velocidad anaerobia láctica (resistencia-velocidad) desempeña sólo un papel secundario en el fútbol, es indispensable introducir esfuerzos máximos de 10 a 15 segundos en toda sesión de entrenamiento de la velocidad. Este tipo de entrenamiento láctico (denominado también capacidad de resistencia) permitirá al jugador prolongar su fase de intensidad máxima, propiciando así el trabajo de metabolismo.

Organizado con un formato integrado específico, dicho método de entrenamiento puede orientarse hacia una individualización del entrenamiento en función de la posición del jugador en el equipo.

Ejemplo: Entrenamiento para los centrocampistas y los zagueros laterales, con combinación de un simple juego de ataque y reubicación defensiva a plena velocidad.

El entrenamiento de la velocidad con elementos separados (ejercicios de carrera, coordinación de la velocidad, velocidad máxima de arranque y pique) se practica frecuentemente con jóvenes jugadores, especialmente durante su fase de aprendizaje. Este método de entrenamiento beneficia la intensidad máxima de la velocidad, la fuerza muscular y mental de los juveniles. Es la base del entrenamiento de la velocidad de ejecución y de reacción.

No obstante, la forma integrada de entrenamiento (velocidad + trabajo técnico, velocidad + trabajo técnico-táctico), que favorece la calidad coordinativa, es fundamental en las sesiones de entrenamiento. Permite a los jugadores aplicar la velocidad máxima en las acciones individuales y colectivas de juego. Se trata de la velocidad óptima del futbolista.

Es importante planificar un justo equilibrio entre las dos formas de entrenamiento mencionadas en la sesión de entrenamiento de la velocidad.

## Otros métodos de entrenamiento

- Carreras progresivas con cambios de ritmo, cambios de dirección, con o sin balón
- Carrera en subida (potencia) y retorno en descenso (coordinación), utilizando a veces pesas
- Ejercicios de arranque, con impulso, carreras a los espacios, ejercicios de reacción en distintas posiciones, con señales auditivas y, sobre todo, visuales
- Ejercicios de competición en pareja o en equipo; carreras de persecución (de pillar), postas, carreras de obstáculos y juegos de velocidad
- Ejercicios de carrera con saltos, juegos veloces de piernas, brincos
- Utilización de cronómetro como medio de estimulación de los jugadores y de diferentes pruebas para motivarlos

## La dosificación de la velocidad

- Dependiendo de la distancia, el número de repeticiones por serie no deberá exceder de 4 a 6 (máx. 8) veces, a fin de limitar el incremento del ácido láctico.
- El número de series dependerá de la extenuación de las reservas musculares. Para una distancia de 30 a 40 metros, el número recomendable es de 3 a 4 series. Para distancias más cortas –de 10 a 20 metros– se puede aumentar a 5 series.
- El tiempo de reposo entre las repeticiones deberá estribar entre 20 y 30 segundos, a fin de permitir la recuperación de la mitad de las reservas anaerobias alácticas. El tiempo de reposo puede llegar incluso a 3 minutos, pero se recomienda no exceder dicho tiempo, pues los vasos capilares comenzarán a cerrarse, eliminando así el beneficio del entrenamiento (realizado a velocidad submáxima).
- Dicho tiempo de recuperación se define frecuentemente como: 1:10, 1:15 ó 1:20, es decir, 10 ó 20 veces el tiempo del esfuerzo. La recuperación varía según el tiempo del esfuerzo, del objetivo metabólico, del estado de entrenamiento de los jugadores, así como de su edad.
- El reposo entre las repeticiones es muy a menudo activo: caminar o trotar, según las distancias o la duración del esfuerzo. Debido al hecho de que tras una serie de repeticiones se registre una tasa de ácido láctico elevada (frecuentemente superior a 5 mlmol) en los músculos, es indispensable introducir un reposo mínimo de 4 a 5 minutos, aumentando a 8 ó 10 minutos, según las cargas. La fase de recuperación consiste frecuentemente en un trabajo de flexibilidad y de técnicas simples.

## La planificación del entrenamiento de la velocidad

Al igual que el entrenamiento de la técnica, el entrenamiento de la velocidad debe llevarse a cabo durante todo el programa de preparación anual, a fin de mantener un efecto positivo sobre todos los componentes relacionados con la velocidad del jugador.

- En la fase de preparación de la velocidad, se trabajarán las capacidades musculares (músculos agonistas y antagonistas), la coordinación y, en menor escala, la resistencia aerobia (energía movilizada por oxidación).
- La tonificación muscular previa al entrenamiento de la velocidad propicia la contracción muscular y el trabajo reactivo-activo. Actualmente, se tiende a organizar una sesión de fuerza antes del entrenamiento de la velocidad por intermedio de un trabajo pesado-ligero alternado (transformación de la fuerza). Dicho método incrementa igualmente el potencial del proceso de coordinación del jugador.
- El entrenamiento de la velocidad es siempre un trabajo cualitativo que requiere un gran esfuerzo mental (concentración, atención, voluntad), y una elevada motivación; de allí la importancia de la variedad de las formas de entrenamiento.
- El entrenamiento de la velocidad se redondea siempre con ejercicios de flexibilidad y de estiramiento.
- En el ciclo semanal, se han de planificar generalmente dos sesiones de velocidad específica: al inicio del ciclo, la atención se centra en la velocidad de ejecución (vías anaerobia aláctica o láctica); al final de la semana, el trabajo se concentrará en la velocidad reactiva (reacción, vivacidad).

La duración de la sesión de entrenamiento de la velocidad y su contenido están programados en función de los otros factores de entrenamiento previstos, relacionados con la velocidad. Por experiencia, se puede afirmar que una sesión de entrenamiento de la velocidad, que precede a un entrenamiento técnico, favorece la calidad de dicho entrenamiento, gracias a las capacidades de coordinación de los jugadores, requeridas en la velocidad.

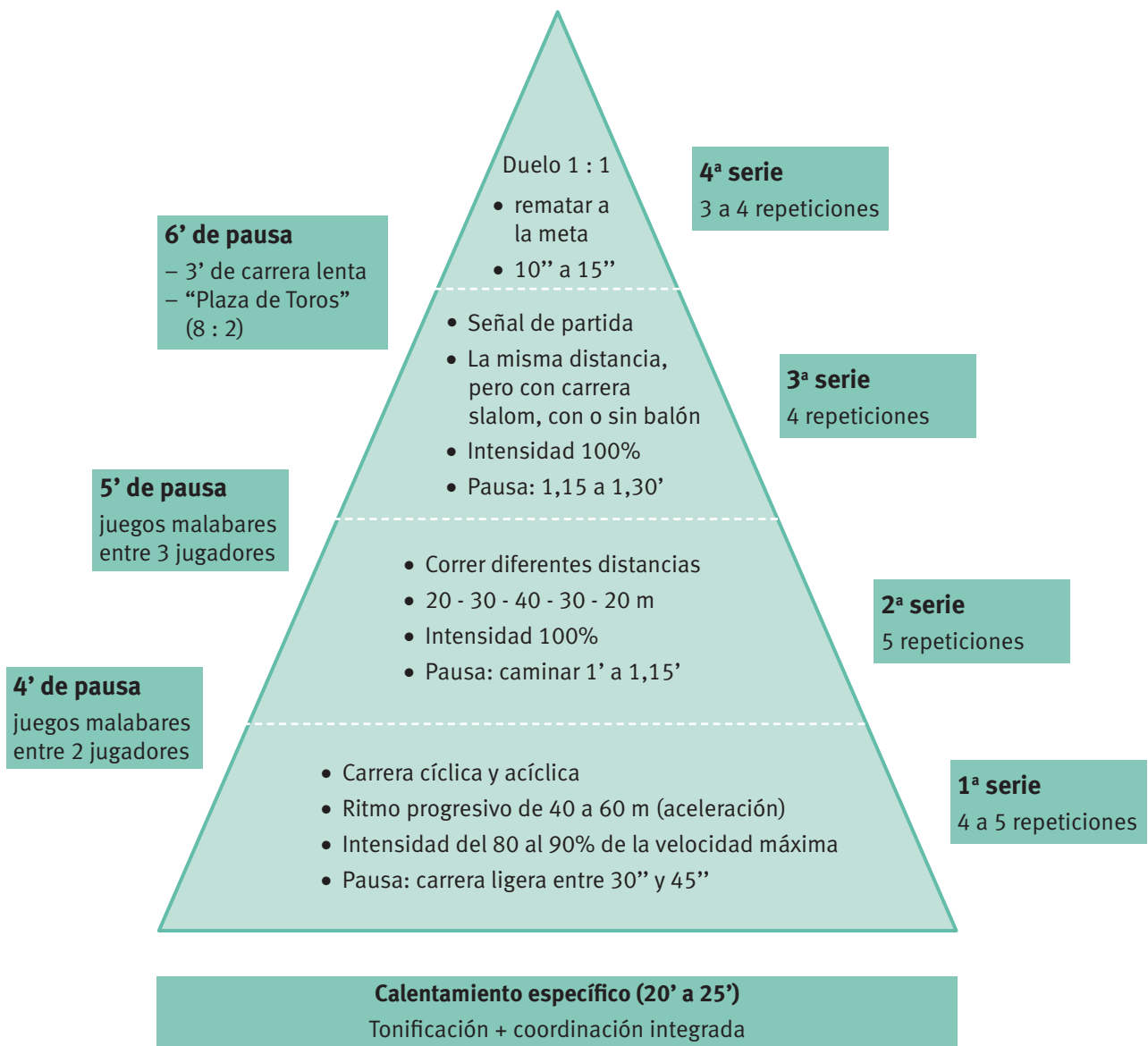
## Principios de entrenamiento de la velocidad a tenerse en cuenta

- La velocidad se debe entrenar después de un período de reposo y al comienzo de una sesión de entrenamiento.
- El entrenamiento debe desarrollarse bajo altas condiciones de motivación y de esfuerzo mental total (concentración, voluntad, atención).
- Adaptar el calentamiento (estimulación muscular y de la flexibilidad, basándose en una coordinación separada e integrada).
- Enfocar siempre un trabajo cualitativo de óptima intensidad (submáxima, máxima y supramáxima).
- La duración de un ejercicio no deberá exceder de 7 a 8 segundos en los futbolistas adultos, ó 5 a 6 segundos en los juveniles.
- Es imperativo que se observen absolutamente los tiempos de recuperación y el contenido planificado.
- Variar las formas de entrenamiento: ejercicios de carrera, competencias, juegos (duelos por pareja para incrementar la motivación y la máxima intensidad)
- Un entrenamiento de la velocidad demasiado prolongado conduce a la fatiga, aumenta los riesgos de lesiones musculares y de los ligamentos, y compromete la buena ejecución del ejercicio.
- Es indispensable incluir ligeros ejercicios de relajación y soltura muscular al final de cada sesión de entrenamiento.
- La dirección del entrenado y la calidad de la dirección técnica son factores determinantes para una buena sesión de entrenamiento.

**Esquema 16: La estructura del entrenamiento de la velocidad**

	<b>VELOCIDAD ANAEROBIA ALÁCTICA</b>	<b>VELOCIDAD ANAEROBIA LÁCTICA</b>
<b>MÉTODO</b>	Entrenamiento por intervalos cortos repetitivos	Entrenamiento por intervalos cortos y medios repetitivos
<b>INTENSIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• del 95 al 100% de la velocidad máxima</li> <li>• Máxima / supramáxima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• del 90 al 95% de la velocidad máxima</li> <li>• Submáxima / máxima</li> </ul>
<b>REPETICIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de 4 a 8 veces por serie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de 3 a 5 veces por serie</li> </ul>
<b>DURACIÓN DEL ESFUERZO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de 2'' a 8'' (máximo 10'')</li> <li>• 10 a 50 metros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de 9'' a 20''</li> <li>• 50 a 150 metros</li> </ul>
<b>SERIES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de 3 a 5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de 2 a 4</li> </ul>
<b>DISTANCIA TOTAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de 300 a 600 metros (según el entrenamiento)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• de 600 a 1200 metros (según el entrenamiento)</li> </ul>
<b>PAUSA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• semiactiva / activa</li> <li>• 1:10 a 1:20 entre las repeticiones (dependiendo de la duración)</li> <li>• 4' a 8' entre las series</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• activa (constante)</li> <li>• 1:3 a 1:6 entre las repeticiones (dependiendo de la duración)</li> <li>• 7' a 10' entre las series</li> </ul>

## Esquema 17: Ejemplo de una sesión de entrenamiento de la velocidad



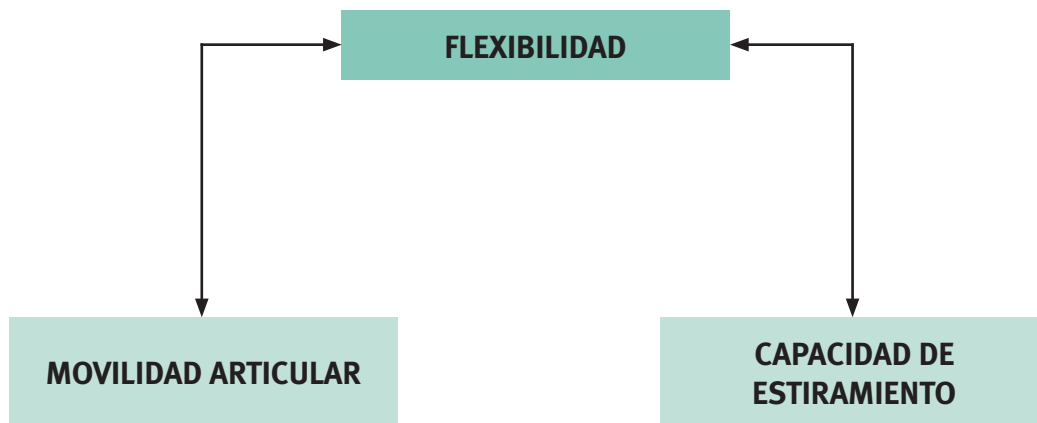
Nota: La tercera serie puede combinarse ya con ejercicios integrados, utilizando el balón.

Ejemplo: – Un ejercicio de duelo, finalizando con remate a la meta  
 – Un contraataque con 3 jugadores, finalizando con remate a la meta (duración de 8" a 10")

## 7. La flexibilidad

La flexibilidad es la capacidad de ejecutar movimientos con soltura y con la mayor amplitud de movilidad posible.

La flexibilidad está determinada por dos factores:

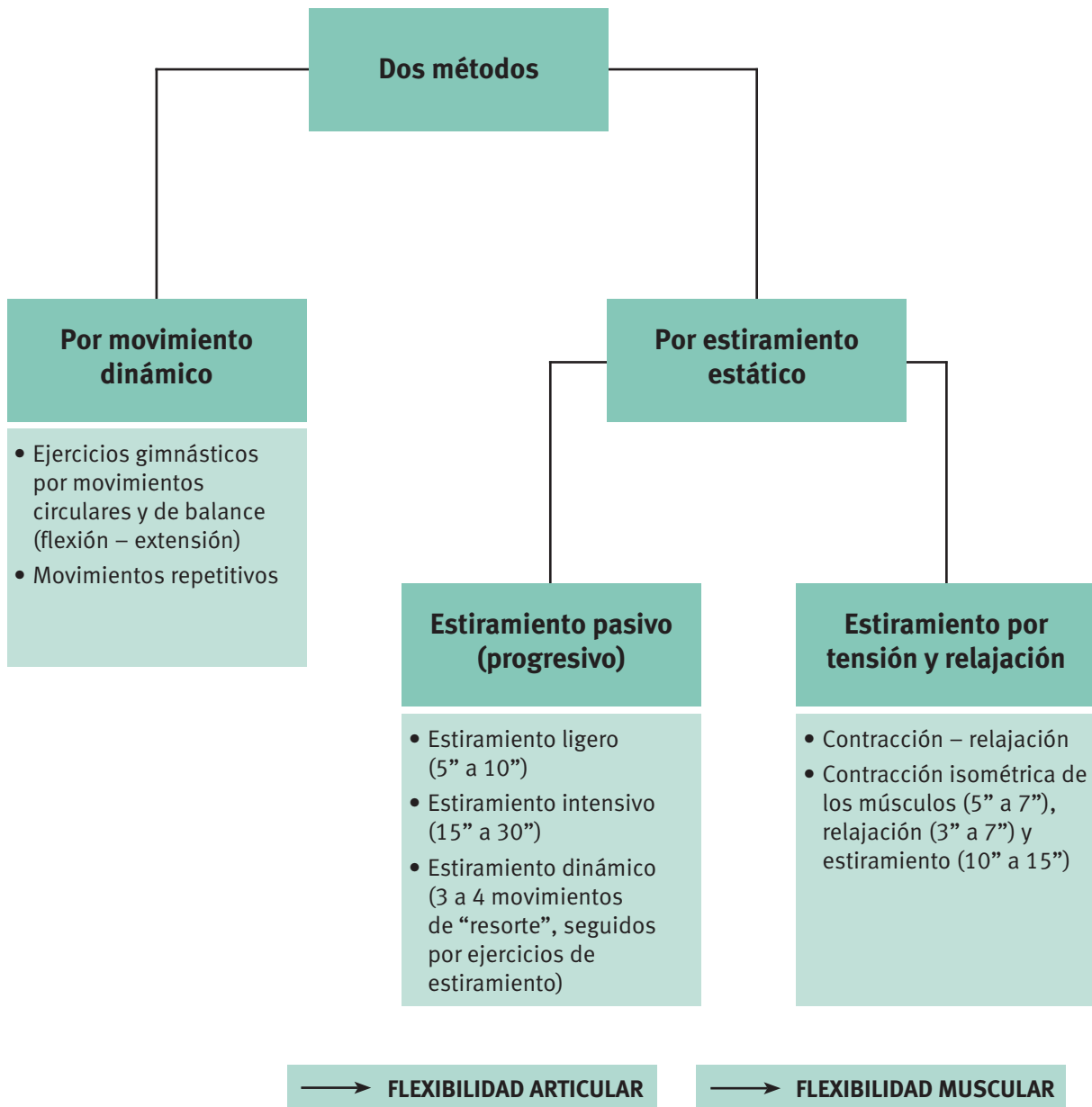


La movilidad articular se relaciona con las articulaciones y los discos intervertebrales. La capacidad de estiramiento concierne a los músculos, los tendones, los ligamentos y las cápsulas articulares.

La edad, el sistema hormonal, la temperatura, el momento del día y la fatiga son todos factores que influyen en la flexibilidad.

La importancia de la flexibilidad es más determinante en un deporte tal como la gimnasia que en el caso del fútbol. Si bien se la requiere en el momento de rematar, de controlar el balón, de pivotar, de amagar, el grado de flexibilidad solicitado para dichos movimientos o maniobras específicas no es muy grande. No obstante, la flexibilidad tiene su razón de ser para los futbolistas, particularmente en la prevención de lesiones, en una mejor elasticidad de los tejidos musculares, y en una buena preparación del cuerpo para rendir al máximo.

## Métodos y formas de entrenamiento de la flexibilidad



Los dos métodos son compatibles en el entrenamiento del futbolista, y están reconocidos como métodos para mejorar y mantener la flexibilidad, siendo un factor determinante para la recuperación de la capacidad general de rendimiento del jugador.

El entrenamiento de la flexibilidad deberá estar presente en todos los entrenamientos, durante el calentamiento, y/o durante el enfriamiento. Más aún, deberá integrarse en el programa general de entrenamiento al menos dos veces por semana, durante 10 a 15 minutos.

El estiramiento por sí no es suficiente para mejorar la flexibilidad: deberá completarse con un entrenamiento dinámico de la flexibilidad (trabajo de movilidad y de elasticidad).



## El método de entrenar la flexibilidad por movimientos (movilidad)

Para:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Columna vertebral</li> <li>– Torso</li> <li>– Caderas</li> <li>– Piernas</li> <li>– Pies</li> </ul>
Repeticiones:	– 10 a 30 veces (8 a 10 veces, en caso de un calentamiento mínimo)
Series:	– 1 a 3

Se deberá diferenciar entre movimientos activos dinámicos y movimientos bruscos rápidos.

## El método de entrenamiento por estiramiento estático (extensión o elongación)

Es la forma más utilizada, consistente en estirar lenta y progresivamente los músculos, hasta llegar al punto de tensión que se desea conservar.

El acortamiento de los grupos musculares como resultado de un esfuerzo puede tener efectos adversos para las articulaciones, y provocar, en particular, la sobrecarga de los cartílagos articulares. Los tendones de los músculos acortados reaccionan frecuentemente con inflamación de las inserciones. Los músculos contraccionados, contracturados y que no han sido debidamente estirados corren el riesgo de alargarse o, peor aún, de romperse.

Con un estiramiento adecuado, el músculo puede obtener su firmeza y su flexibilidad.	
Para:	– grupos de músculos solicitados
Cuándo:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Durante el calentamiento</li> <li>– Después de cada sesión de entrenamiento, en la fase de la vuelta a la calma</li> <li>– Tras esfuerzos intensos (en casos de utilización de la velocidad y la fuerza)</li> <li>– Para mejorar la flexibilidad (movilidad)</li> </ul>
Duración de la tensión:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– de 5" a 10" (estiramiento ligero) durante el calentamiento</li> <li>– de 15" a 30" (estiramiento intenso) durante la fase de recuperación y la descarga de los músculos (según el jugador)</li> </ul>
Repeticiones:	– 1 a 3 veces, dependiendo de la duración de la tensión y del músculo estirado
Reglas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Evitar movimientos bruscos</li> <li>– Respirar correctamente, es decir, regularmente y con calma</li> <li>– Estar concentrados</li> <li>– En caso de dolores musculares, prescindir de los ejercicios de extensión</li> <li>– No efectuar ejercicios de extensión antes de realizar movimientos explosivos, si no, disminuye el nivel del rendimiento</li> </ul>

Según recientes estudios, no está claramente establecido que el estiramiento tenga un efecto preventivo sobre las lesiones, contrariamente a los efectos de una buena resistencia aerobia básica.

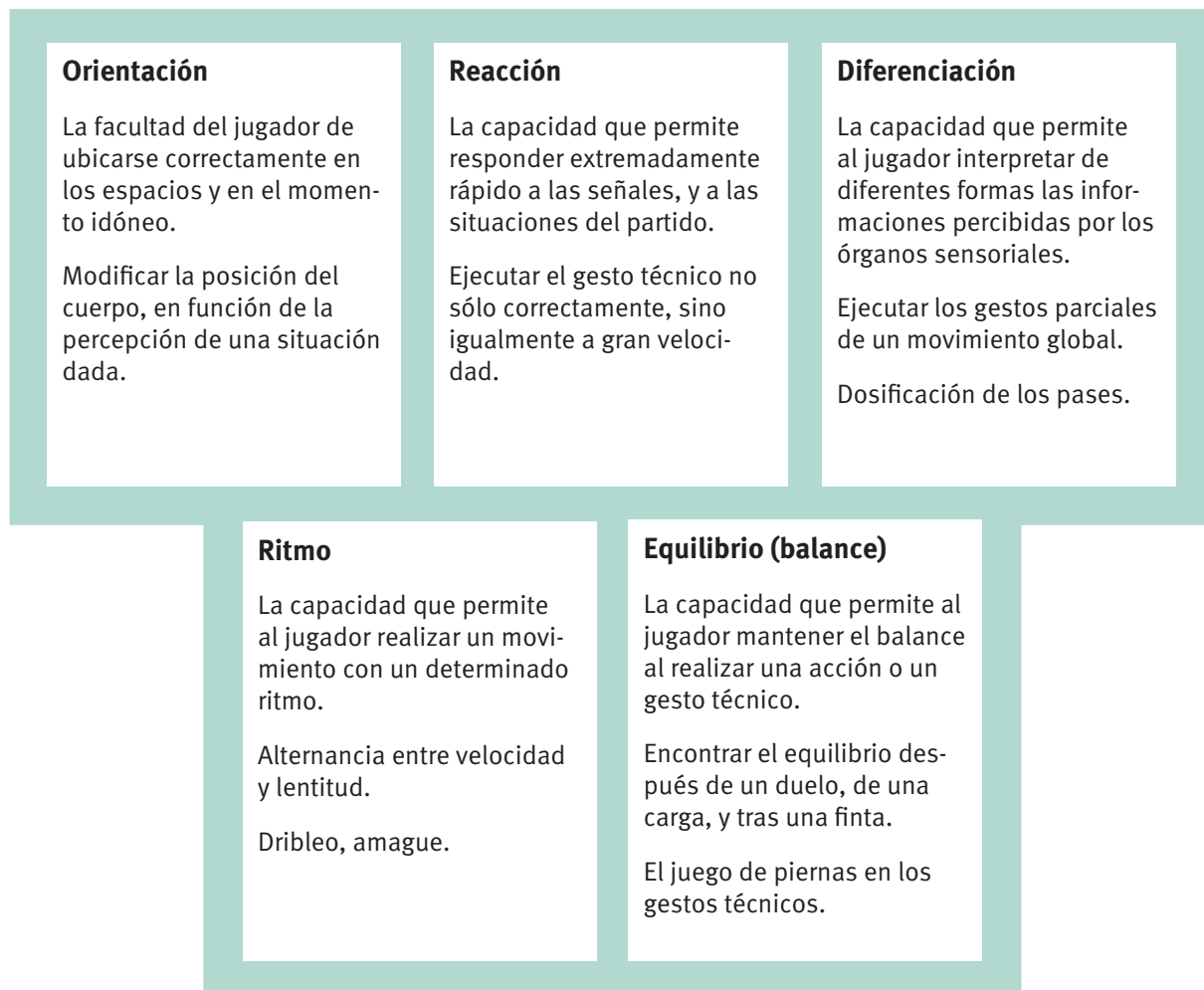
El estiramiento no es esencial en jugadores infantiles antes de la pubertad. No obstante, a fin de acostumbrar a los jugadores al concepto del estiramiento, se recomienda introducirlo dos o tres veces por semana al final de una sesión de entrenamiento para infantiles de 9 ó 10 años de edad en adelante.

## 8. Las capacidades de coordinación

Las capacidades de coordinación, denominadas igualmente “agilidad” o “destreza” o cualidades sicomotrices, permiten al futbolista controlar y ajustar con precisión sus movimientos, y aprender con mayor rapidez sus gestos técnicos, y técnico-tácticos.

→ La coordinación es la base de las habilidades técnicas del jugador.

### Los factores que componen la coordinación (O.R.D.R.E.)



## El entrenamiento de la coordinación

Aunque el entrenamiento de las capacidades de coordinación sea apropiado para los adultos, resulta particularmente beneficiosa para los adolescentes, cuyo sistema nervioso se halla aún en la fase de desarrollo, siendo, por lo tanto, receptivo para las estimulaciones externas. A fin de beneficiarse al máximo de dicha “receptividad” temporal del sistema nervioso, se recomienda someter a los jóvenes a ejercicios de coordinación separados e integrados (8-12 años de edad). En la edad del crecimiento (11-14 años), se hallarán confrontados con el fenómeno de la transformación física: sus extremidades se alargan y su coordinación sufre las consecuencias. Por lo tanto, el entrenamiento de la coordinación es esencial durante dicha etapa de la vida.

Con los juveniles se recomienda realizar un entrenamiento específico de coordinación y de coordinación-velocidad, con trabajo de piernas, por lo menos dos veces por semana.

Por regla general, se deberán consagrar 15 a 20 minutos para el entrenamiento de la coordinación, dos o tres veces por semana. La fase de calentamiento es ideal para ello.

Se puede afirmar que desde la edad de los 8 ó 9 años hasta los 15 ó 16, la coordinación forma parte integrante del proceso de entrenamiento, al igual que las técnicas básicas, por cuanto las habilidades técnicas por sí no son suficientes. Se deberán entrenar secuencias de coordinación (secuencias de gestos técnicos), pero igualmente diversas acciones de juego que estimulen el sistema nervioso.

Por lo tanto, es obvio que el mero aprendizaje de gestos estáticos aislados no responde más a las exigencias del fútbol moderno. Los movimientos, los desplazamientos, los cambios de dirección deben integrarse en todos los ejercicios de coordinación y de técnica.

Si bien el “afán de instruirse” del sistema nervioso de los adultos está menos desarrollado que el de los adolescentes, existe la posibilidad de mejorar su repertorio de habilidades motrices e incluso técnicas. Se ha demostrado que se puede seguir incrementando las habilidades sicomotrices de los jugadores, incluso después de los 25 años de edad, mediante ejercicios de carreras, brincos o ejercicios de coordinación con la pelota (ritmo, diferenciación, orientación).

Las capacidades de coordinación se mejoran con sesiones de entrenamientos complementarios (otros deportes) o mediante entrenamientos integrados. Al igual que en el caso de la práctica de la velocidad, la ejercitación de la coordinación no deberá realizarse en un estado de fatiga, ya que, en dicha situación, los procesos de control y aprendizaje no funcionan al cien por ciento.

Los ejercicios deben ser repetidos, practicados e introducidos gradualmente en secuencias múltiples que trabajan todas las capacidades de coordinación requeridas.

Por lo tanto, los ejercicios de coordinación representan una excelente fase de preparación para el entrenamiento técnico y técnico-táctico del jugador.

Las capacidades de coordinación se pueden entrenar de forma óptima si se las combina con los factores del estado físico como la velocidad, fuerza y resistencia.

Los jugadores talentosos y técnicamente hábiles disponen frecuentemente de capacidades de coordinación más desarrolladas que otros jugadores. Un buen dominio de los movimientos y altas cualidades de coordinación refuerzan la autoconfianza del jugador, lo cual, a su vez, influye positivamente el desarrollo de su personalidad.

→ **La coordinación y la técnica son los elementos claves del entrenamiento de los juveniles en la etapa de la formación previa.**

Nota: En el Capítulo 10 – **El jugador del mañana** se reseñan algunos principios esenciales relacionados con la preparación física de los jóvenes futbolistas.

## Ejemplos de ejercicios integrados (con el balón) para desarrollar las capacidades de coordinación

Objetivos	
<b>Orientación</b> <b>Diferenciación</b> <b>Equilibrio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De espaldas a la meta, recibir y controlar la pelota antes de rematar a una parte determinado del arco (énfasis en la precisión)</li> </ul>
<b>Orientación</b> <b>Reacción</b> <b>Diferenciación</b> <b>Equilibrio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rematar con precisión a un ángulo de la meta (1er o 2º poste), tras una voltereta en el suelo, y control del balón</li> </ul>
<b>Balance + juego de piernas</b> <b>Ritmo</b> <b>Orientación</b> <b>Diferenciación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Secuencia de saltos sobre las piernas derecha e izquierda, en aros colocados en el suelo, recepción del balón, carrera en slalom entre postes y largo pase por alto</li> </ul>
<b>Diferenciación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Juegos malabares con una pelota de fútbol, de tenis, de vóleybol, etc.</li> </ul>
<b>Diferenciación</b> <b>Orientación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al igual que arriba, pero con desplazamientos y de media vuelta</li> </ul>
<b>Ritmo</b> <b>Balance + juego de piernas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conducir la pelota (con la parte interna o externa del pie), eslalom con dos o tres toques de pelota, etc.</li> <li>Al igual que arriba, pero alternando con la pierna izquierda y derecha</li> </ul>
<b>Orientación</b> <b>Diferenciación</b> <b>Reacción</b> <b>Equilibrio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intentar anotar un gol sobre remate de primera o indirectamente, con balones que llegan a gran velocidad de diferentes lugares y distancias (énfasis en la ejecución en el momento preciso)</li> </ul>
<b>Equilibrio</b> <b>Orientación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intentar anotar un gol, siendo acosado o empujado por un adversario (mano a mano)</li> </ul>