LA PREPARACIÓN FISÍCA EN EL FÚTBOL

Gilles Cometti

EDITORIAL PAIDOTRIBO

La preparación física en el fútbol

Gilles Cometti

EDITORIAL PAIDOTRIBO

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del *copyright*, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos.

Título original: La préparation physique en football

© Charles Joseph Cometti Gilles

Traducción y adaptación: Manuel Pombo
Revisor técnico: Manuel Pombo
Diseño cubierta: David Carretero

© 2002, Gilles Cometti
Editorial Paidotribo
C/ Consejo de Ciento, 245 bis, 1.°, 1.ª
Tel. 93 323 33 11 – Fax. 93 453 50 33
08011 Barcelona
E-mail: paidotribo@paidotribo.com
http://www.paidotribo.com

Primera edición:
ISBN: 84-8019-668-8
Fotocomposición: Editor Service, S.L.
Diagonal, 299 – 08013 Barcelona
Impreso en España por A & M Gràfic

Índice

Prólogo, **5**

Introducción, **7**

Los principios de la preparación física, **11**

La mejora de la velocidad y la fuerza explosiva, **39**

Los ejercicios y los encadenamientos, **71**

Las sesiones en el fútbol,**81**

La planificación, **107**

La preparación física en los jóvenes, **127**

Bibliografía, **171**

Esta página dejada en blanco al propósito.

Prólogo

Gilles Cometti, investigador francés muy conocido en Italia y España, se posiciona como uno de los innovadores mas eclécticos en el campo del entrenamiento y la preparación física de toda Europa. Ha logrado en su obra unir la síntesis y la eficacia de la comunicación, junto con una atención precisa y minuciosa dirigida hacia todas las novedades y progresos científicos implicados en el proceso del entrenamiento.

Después de analizar la evolución que ha tenido la metodología del entrenamiento de la fuerza, en sus variables de fuerza máxima, fuerza explosiva y velocidad, el Prof. Cometti propone de una manera concreta y práctica, una programación pertinente destinada a mejorar las cualidades físicas del futbolista.

Un análisis en profundidad de las nociones desarrolladas, revela que la planificación del trabajo sugerida por Cometti, ha sido descrita con todo detalle sin dejar nada al azar o al empirismo. Las proposiciones que enuncia en la obra son fruto de un análisis científico de los mecanismos fisiológicos implicados en el proceso de entrenamiento. De hecho, la metodología propuesta, rica en contenidos y con un componente funcional acusado, es de una gran variedad en su dimensión espacial y temporal.

Este libro presenta una síntesis de los últimos trabajos en el campo del entrenamiento deportivo y de manera particular en el campo de la fisiología de la fuerza muscular. Los entrenadores encontrarán, con la lectura del mismo, los elementos necesarios para enriquecer su bagaje técnico, y yo estoy orgulloso de poder presentar una obra de esta importancia.

Carmelo Bosco Ph.D., D.U., D.Hon. C.
Coordinador del área técnico-deportiva, corso di Laurea in Scienze Motorie, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Roma Tor-Vergata.
Titular de la cátedra de Metodología del entrenamiento y de la fisiología muscular, Facultad de Medicina, Semmelweiss University, Budapest, Hungría.
Docente adjunto del departamento de Biología de la Actividad Física, Universidad de Jyvaskyla, Finlandia.
Profesor numerario de la Universidad de Urbino, Facoltà di Scienze Motorie.
Profesor numerario de la Universidad de Catania, Facultad de Medicina y Cirugía, Corso di Laurea in Scienze Motorie.

Introducción

Esta página dejada en blanco al propósito.

¡ATENCIÓN!

Condición: respetar la salud del atleta

La preparación física no es sólo un fin en sí misma, sino que se destina a la mejora del rendimiento del jugador; por ello, es necesario ante todo respetar la SALUD del individuo. No tiene lugar realizar un trabajo eficaz de condicionamiento físico en un organismo que presente patologías importantes. Antes de trabajar la condición física es necesario exigir un examen médico completo.

Condición: el papel de la preparación física

El entrenador y equipo técnico deben decidir el papel de la preparación física. Está claro que las cualidades principales del jugador son ante todo técnicas y tácticas.

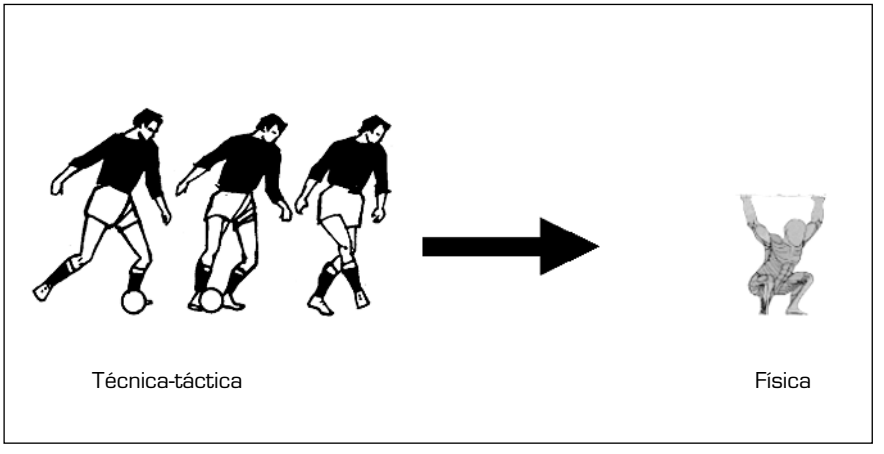


Figura 1: Las cualidades técnicas y tácticas son primordiales en fútbol, ya que determinarán el papel de la preparación física.

Los principios de la prepara-ción física

Esta página dejada en blanco al propósito.

1. Los principios de la preparación física

Principio nº1. La preparación de base

El objetivo del trabajo físico es mejorar la eficacia del entrenamiento y no fatigar a los jugadores. Llevar a cabo un esfuerzo físico sobre un organismo fatigado carece de interés alguno. Es necesario, en primer lugar, velar por una buena recuperación tras los esfuerzos en competición. A continuación se establecerá un trabajo físico muy concreto.

El fútbol exige cualidades físicas de velocidad; es necesario trabajarlas prioritariamente antes de entrar en un proceso de fatiga causada por el trabajo aeróbico. En el caso de un corredor de 100 metros, para que éste mejore sus marcas hace falta recurrir a esfuerzos más cortos y más cualitativos. Por lo tanto es importante recordar que la calidad pasa, en un momento dado, por esfuerzos más breves que los de competición, y más cuando estos esfuerzos son repetidos. O como veremos más adelante, para el jugador de fútbol es determinante el tiempo en los 10 metros; por este motivo, deben trabajarse los esfuerzos explosivos.

Principio nº2. La inversión de las pirámides

(O el principio de la calidad antes que la cantidad)

1. En musculación

Zatsiorski nos ha aclarado esta prioridad. Zatsiorski (1966) realizó un análisis crítico del método de la pirámide (figura 2).

Constató que la parte baja de la pirámide equivalía a las repeticiones, mientras que la parte superior se referiría a los esfuerzos máximos. Se podría, pues, pensar que la pirámide es más eficaz porque combina dos métodos. De hecho, el encadenamiento de los dos métodos no acata los principios fisiológicos que rigen el entrenamiento de la fuerza.

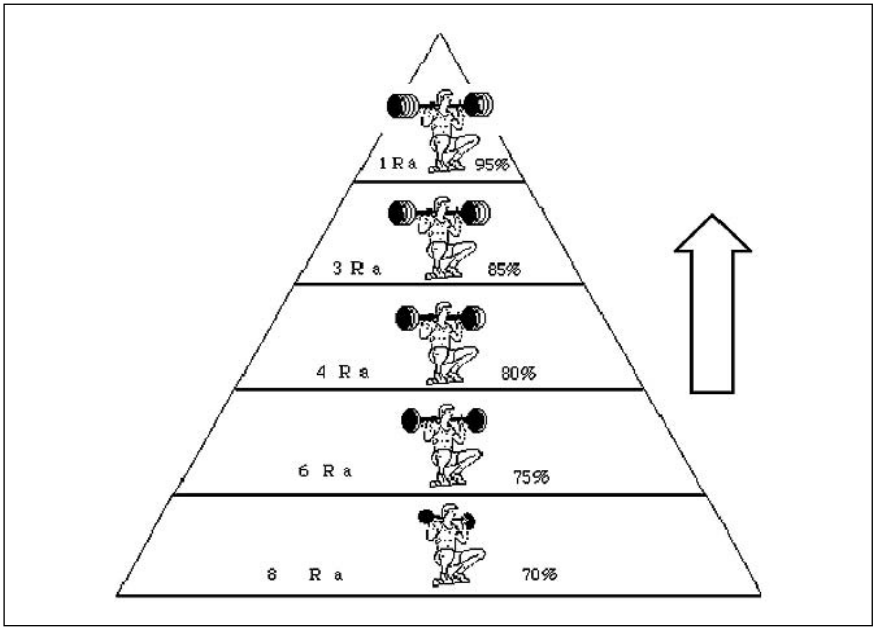


Figura 2: El método de la "pirámide".

Examinemos la parte baja de la pirámide. Los esfuerzos repetidos son los que van a sufrir los mayores inconvenientes: el atleta que sabe que deberá enfrentarse a estas cargas más pesadas (y que va a intentar llegar a su máxima carga), no va a ir hasta el final de su acción en los esfuerzos repetidos, y economizará, por tanto, dichos esfuerzos. Se despreciarán las últimas repeticiones de cada serie, aunque son las más eficaces (por la sincronización).

Veamos ahora la parte alta de la pirámide; son sin duda los esfuerzos máximos, y se realizan en las peores condiciones, por lo que el organismo se fatiga debido a los esfuerzos repetidos; el impacto del método sobre los mecanismos nerviosos será, pues, menos eficaz. Quedan claras las limitaciones del método de la "pirámide" (figura 3).

Por lo tanto, parece lógico invertir la pirámide. Zatsiorski ya lo había intentado con éxito (1966). Desde entonces, otros autores, como McDonagh y Davies (1984), hicieron la misma observación. También Fleck y Kraemer siguen la pi-

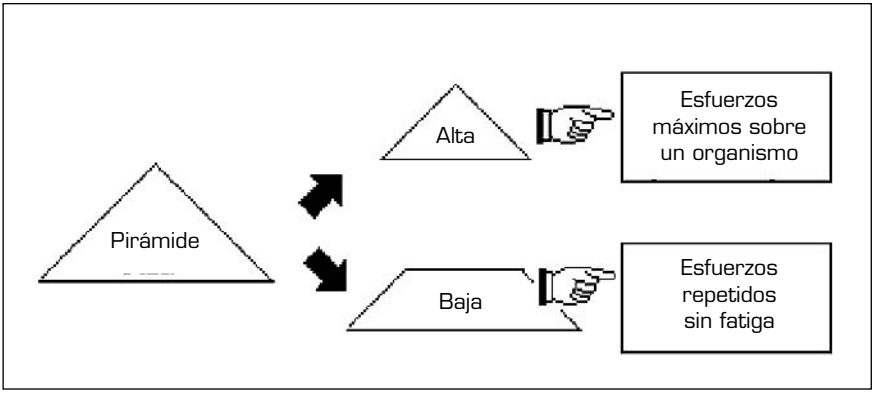


Figura 3: Los límites del método de la pirámide.

rámide en sentido descendente, citando como referencia a Leighton y cols. (1967) y McMorris y Elkins (1954).

No se trata de decir que el método de la pirámide ascendente es malo sino de limitar su alcance en la mejora de la fuerza. La pirámide es un medio interesante para habituarse a las cargas pesadas, pero no aconsejamos realizar los ciclos de la "pirámide".

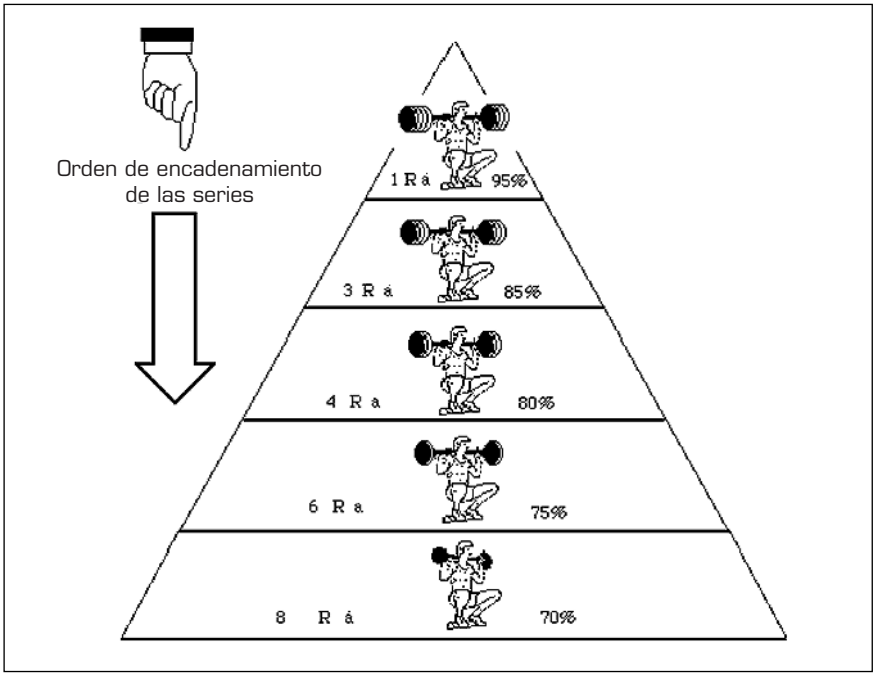


Figura 4: El método de la carga descendente (pirámide invertida).

Conclusión

En el trabajo de musculación es necesario realizar esfuerzos de calidad al principio (evidentemente después del calenta-

miento) para terminar con series más largas o cargas más ligeras.

2. En la organización de la preparación física

Inversión de prioridades

La musculación ha dependido siempre de la resistencia, dentro de un programa establecido sobre la lógica de la energética.

De hecho, pensamos que es necesario invertir completamente el razonamiento (figura 5).

La preparación física debe permitir mejorar la eficacia de cada una de las acciones, o sea: saltar más alto, lanzar más rápido. La musculación es la que permite el desarrollo de esta

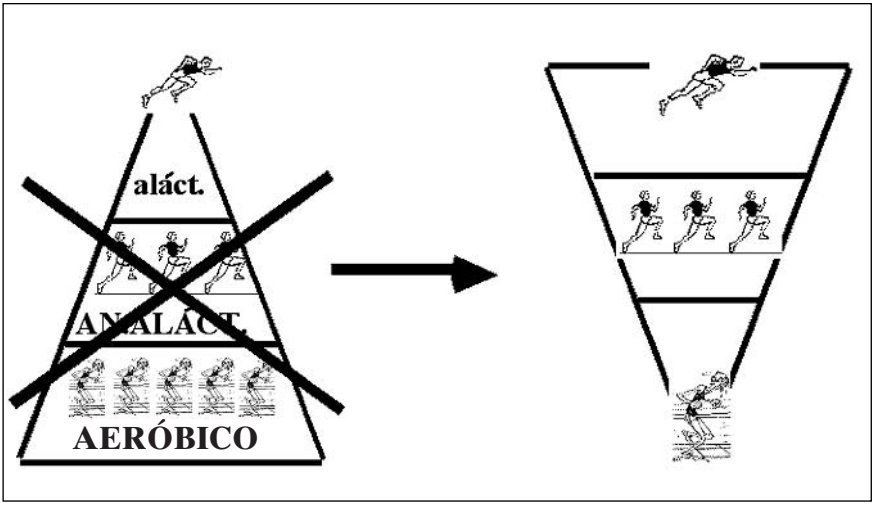


Figura 5: Proponemos invertir la "pirámide de la resistencia" para partir de los esfuerzos explosivos.

fuerza explosiva. Por lo tanto, en primer lugar debe incrementarse el salto y la velocidad en una sola acción, lo cual no es fácil de conseguir.

Por este motivo creemos que es necesario invertir la pirámide de la resistencia: la fuerza explosiva debe ser la base de la preparación física, y la resistencia debe trabajarse en segundo lugar.

3. En el calentamiento

El ejemplo del "calentamiento ruso" es característico de esta actitud. Normalmente se calienta al principio por medio de esfuerzos lentos (aeróbicos) para aumentar progresivamente la intensidad a lo largo de todo el calentamiento. Masterovoi, al contrario, propone en primer lugar un calentamiento muscular local basado en la fuerza con ejercicios de fuerza. He aquí algunos ejemplos de ejercicios del "calentamiento ruso" (figuras 6a-d).

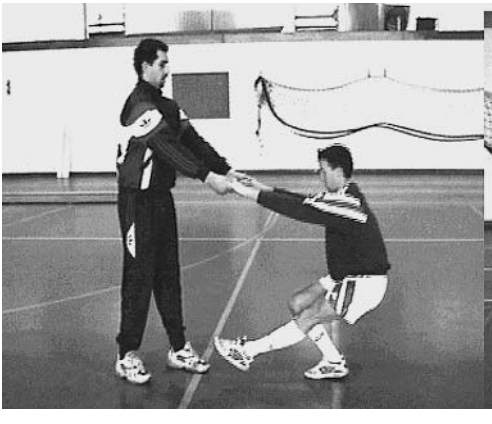


Figura 6a: Cuádriceps: extensión sobre una pierna.

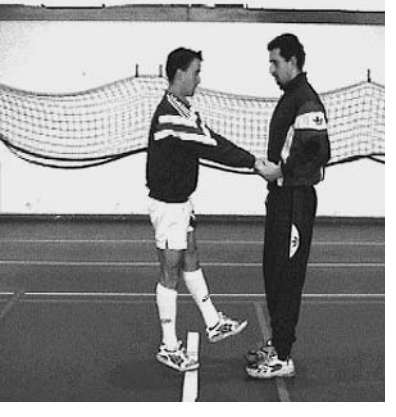


Figura 6b: Tríceps: extensión del tobillo.

Figura 6c: Isquiotibiales 1: concéntrico/excéntrico.

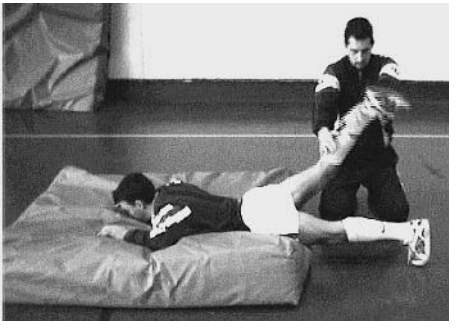


Figura 6d: Isquiotibiales 2: concéntrico/excéntrico.

4. En la sesión

En la construcción de una sesión, se deben siempre privilegiar los esfuerzos poco intensos al principio para preparar mejor los ejercicios más violentos del final. Se olvida que no se preparan las fibras rápidas con un trabajo para fibras lentas, pero sobre todo no se tienen en cuenta las condiciones que exige el trabajo de la velocidad:

— Evitar una fatiga previa.

— Contar con los factores energéticos nerviosos en las mejores condiciones (organismo fresco).

Conclusión

La preparación física debe estar al servicio de la técnica. A menudo, las exigencias del fútbol limitan su desarrollo. Por lo tanto, es necesario ir a lo esencial: el trabajo en calidad.

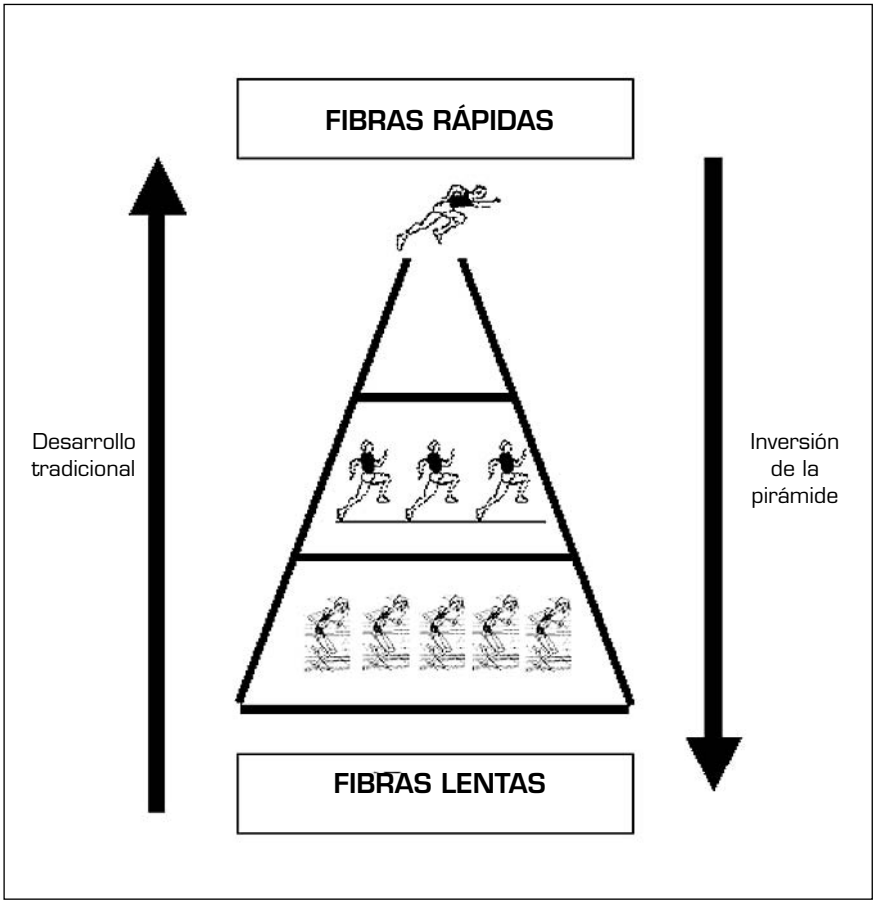
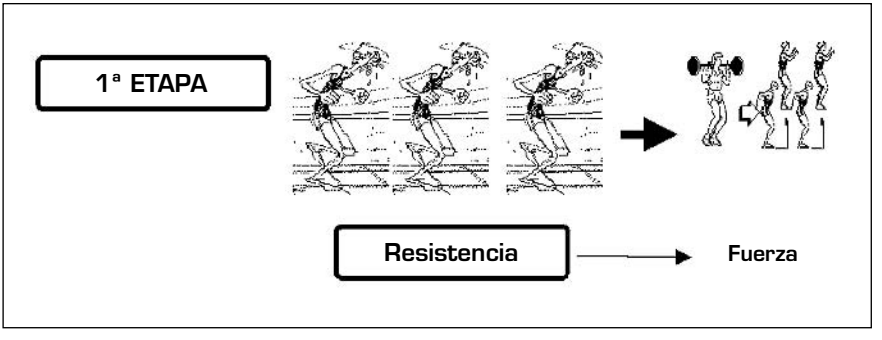


Figura 7: Principios de construcción de la sesión (la velocidad al principio).

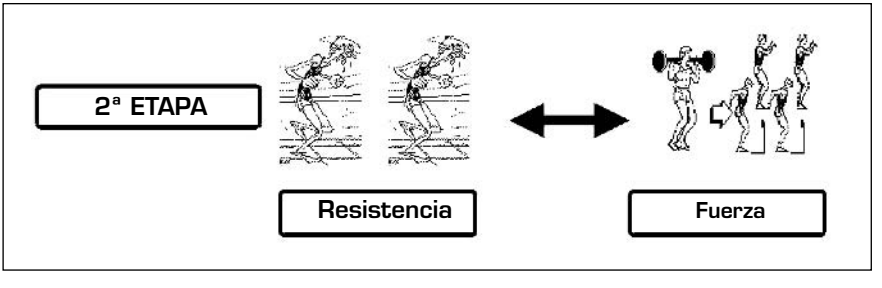
2. Las tres etapas de la historia de la preparación física

Un análisis de las concepciones de la preparación física nos permite presentar tres momentos:

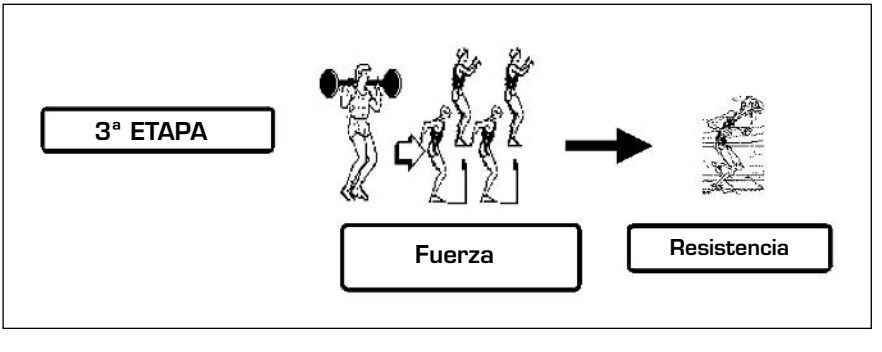
El período centrado únicamente en la resistencia



El período resistencia-musculación



El período de musculación que ya conocemos



3. Las demandas físicas del fútbol

¿Cómo se puede caracterizar el esfuerzo del futbolista?

Está compuesto sobre todo de esfuerzos explosivos. Estos esfuerzos explosivos son repetidos intermitentemente un elevado número de veces.

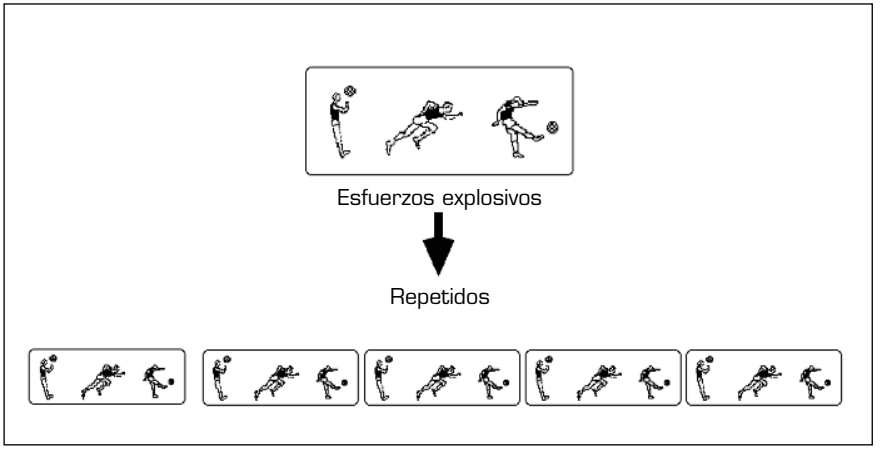


Figura 8: Los esfuerzos en el fútbol son explosivos y repetidos en forma alternada.

Esto nos hace retener dos palabras: explosivos y repetidos.

Aquí encontramos dos parámetros posibles (figura 9):

— En cuanto al aspecto "explosivo", que representa un parámetro que nosotros denominamos cualitativo y que implica un entrenamiento fundamentado en la fuerza.

— En cuanto al aspecto "repetido", se adopta un parámetro cuantitativo que está basado únicamente en la resistencia.

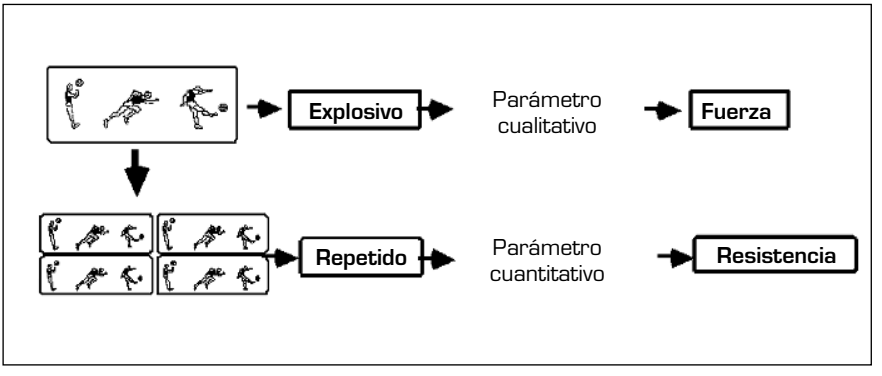


Figura 9: Los dos parámetros de la preparación física.

4. La preparación física desarrollada a partir de la resistencia, el parámetro cuantitativo

La concepción tradicional de la preparación física está fundamentada esencialmente en la resistencia. ¿Por qué es así? Los estudios desarrollados en Francia sobre fútbol nos muestran que la mayor parte de los esfuerzos desarrollados por un jugador son de tipo lento o a media velocidad, aunque nosotros podemos constatar que los esfuerzos explosivos (cortos y rápidos) representan alrededor de un 5% del tiempo de juego del jugador (estudios desarrollados sobre partidos de la Liga de Francia).

La lógica de los entrenadores inmediatamente se vuelca sobre el 95% del juego (incluido el 35% de reposo) pensando que la preparación física se debe estructurar principalmente sobre este tipo de esfuerzos.

Con este razonamiento se llega a una consideración esencial: el desarrollo de la resistencia.

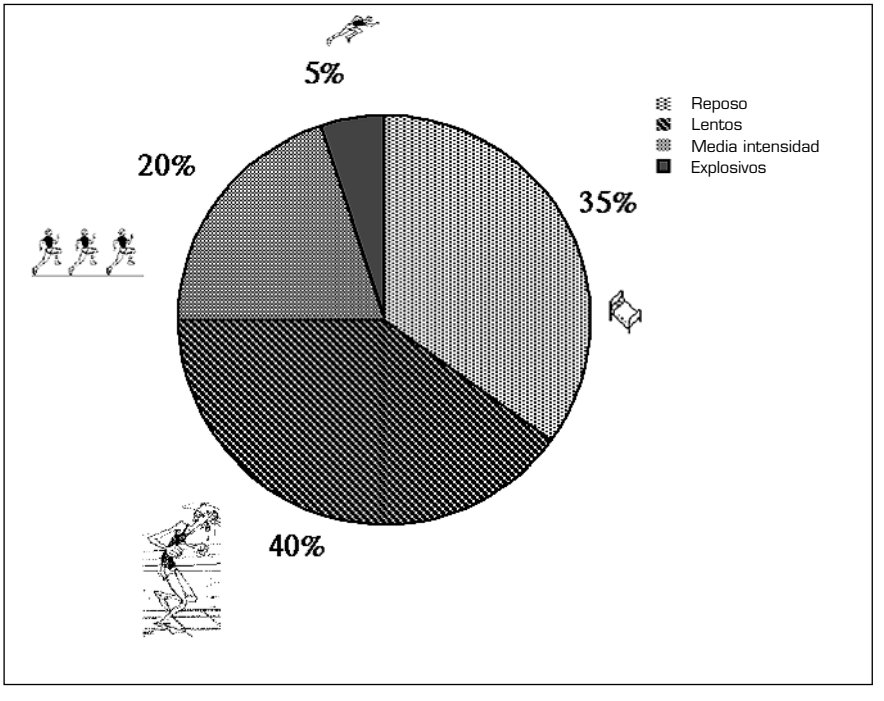


Figura 10: Los diferentes tipos de esfuerzos en el fútbol.

Trataremos de resumirla. Se desarrollan las diferentes vías energéticas: aeróbicas, anaeróbicas lácticas y anaeróbicas alácticas. El trabajo aeróbico constituye la base sobre la cual deben reposar los otros dos. Esto se puede representar sobre la forma de una pirámide (figura 11). Los esfuerzos explosivos son desarrollados después de un período necesario de entrenamiento de la resistencia.

Es con esta pirámide con la que se planificaba y desarrollaba la preparación física en la época de la resistencia.

Entre los medios disponibles para mejorar la resistencia, la carrera continua ha constituido durante largo tiempo la ba-

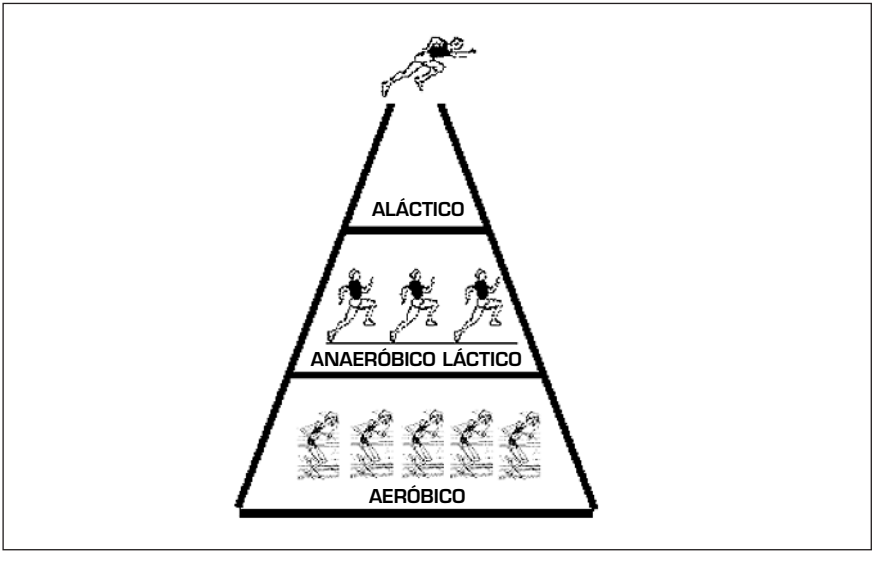


Figura 11: La fundamentación tradicional de la mejora de las capacidades físicas.

se esencial, se hable de la resistencia fundamental con un bajo nivel de frecuencia cardíaca (130) o de trabajo a velocidad máxima aeróbica.

5. La preparación física desarrollada a partir de la fuerza, el parámetro cualitativo

Las limitaciones de la concepción basada en la "resistencia"

La "pirámide de la resistencia" sufre una importante limitación. Nos lleva a la siguiente contradicción: para preparar los esfuerzos explosivos breves de gran intensidad utiliza-

mos ejercicios lentos con un volumen elevado. Debemos recordar que muscularmente estos dos tipos de esfuerzos son incompatibles. Se puede decir que en un caso desarrollamos las fibras lentas (con la resistencia) y que en otro caso desarrollamos las fibras rápidas (la fuerza explosiva) (figura 12). El antagonismo fisiológico entre estos dos tipos de fibras es conocido desde hace mucho tiempo: nunca se preparan las fibras rápidas con un entrenamiento para las fibras lentas.

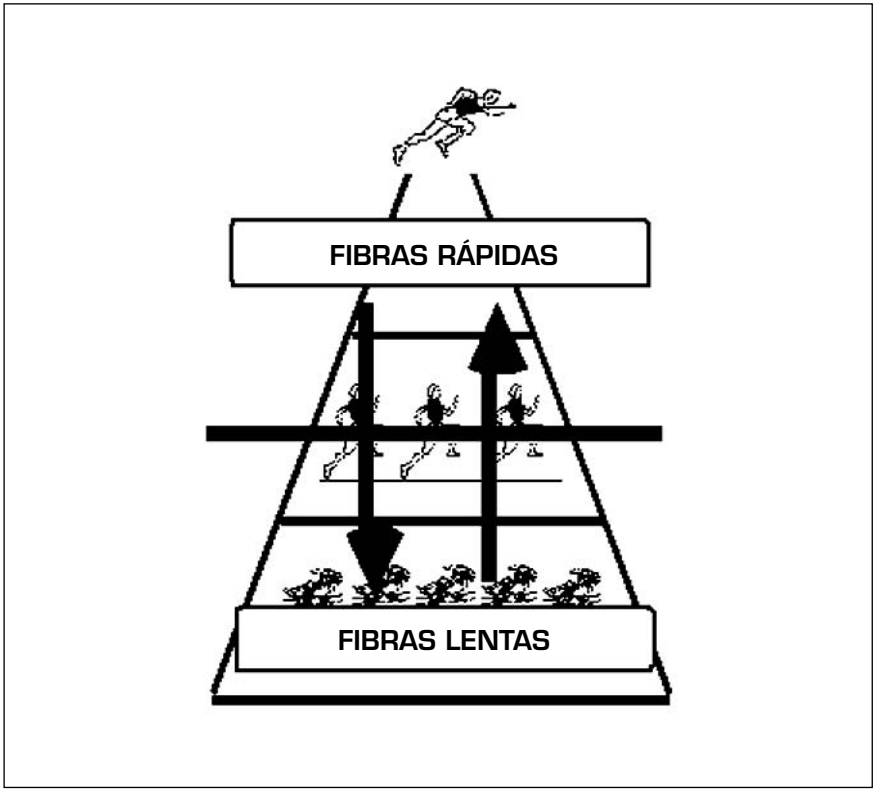


Figura 12: Existe una oposición entre las fibras lentas y las fibras rápidas. La base de la pirámide es incompatible con la alta.

También podemos retomar las bases teóricas de Howald en relación con la transformación de las fibras (figura 13).

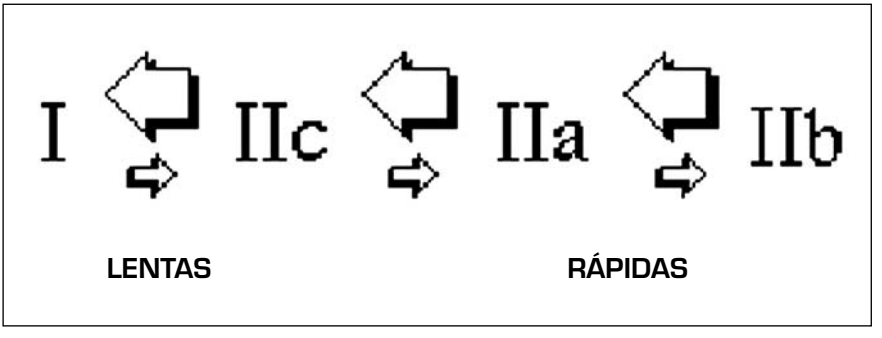


Figura 13: Esquema de la transformación de las fibras según Howald.

Este esquema presenta que la transformación de las fibras rápidas en fibras lentas es fácil (flechas grandes); a la inversa (lentas hacia rápidas) es muy difícil (flechas pequeñas).

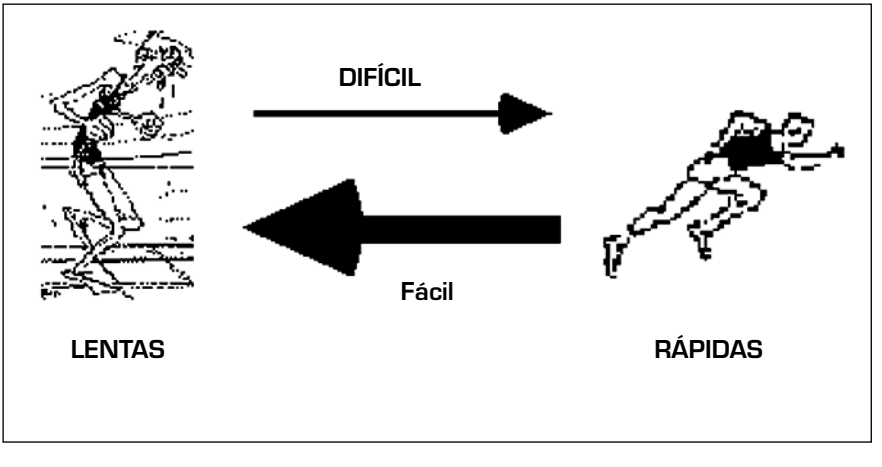


Figura 14: La dificultad de transformar las fibras lentas en fibras rápidas.

De este modo, ¿cómo se pueden desarrollar la fuerza explosiva y la rapidez en los jugadores con un entrenamiento basado fundamentalmente en una lógica de las fibras lentas?

Una relectura de los esfuerzos en el fútbol

Se deben determinar con la máxima precisión la ergogénesis y la cronología de los esfuerzos del jugador en el transcurso de un partido con el fin de fundamentar los métodos de la preparación física y la individualización en función del puesto específico. Nosotros exponemos aquí los estudios realizados en los partidos de la Liga de Francia de primera división con jugadores de nivel internacional. La figura 15 representa los tiempos en segundos consumidos en cada una de las acciones.

PARTIDO

Esfuerzos sin balón	central	libre	medio defensivo	lateral	medio ofensivo	atacante	atacante	media
Parado	419	868	417	282	163	607	516	467,4
Andando	2979	2971	2081	2982	3027	2826	3088	2850,6
Desplaza-miento	412	346	1010	309	218	227	537	437,0
Carrera lenta	993	999	1409	1023	1237	722	859	1034,6
Carrera moderada	422	230	451	527	463	407	449	421,3
Esprint	87	133	94	190	223	192	192	158,7
Esfuerzos con balón	**central**	**libre**	**medio defensivo**	**lateral**	**medio ofensivo**	**atacante**	**atacante**	**media**
Andando con el balón	1	0	16	2	7	4	2	4,6
Carrera lenta con el balón	75	8	30	76	75	2	14	40,0
Carrera media intensidad con el balón	82	17	17	42	65	53	14	41,4
Esprint con el balón	2	17	2	8	40	63	8	20,0
TOTAL	**5472**	**5589**	**5527**	**5441**	**5518**	**5103**	**5679**	

Figura 15: Representación del tiempo en segundos dedicados a cada una de las acciones. Constatamos dos categorías: los esfuerzos sin balón y los esfuerzos con balón (Moine, Vankershaver y Cometti, 1997).

La duración de los esfuerzos

En la figura 16 podemos ver la frecuencia de los tipos de esfuerzos en función de su duración para un jugador de mediocampo defensivo. Se podrá observar que la mayoría de los esfuerzos son inferiores a 7,5 segundos. Es por esto que se desarrollan mayoritariamente esfuerzos "explosivos".

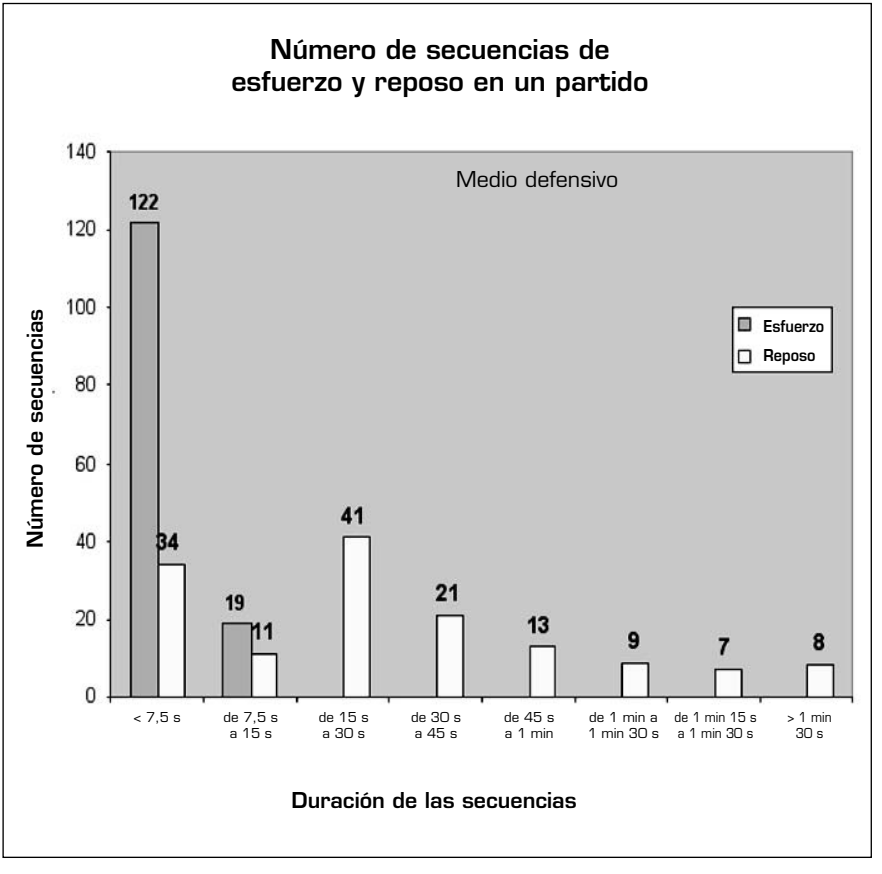


Figura 16: La frecuencia de los tipos de esfuerzo en función de su duración para un jugador de mediocampo defensivo. Los esfuerzos de menos de 7,5 segundos son los más frecuentes.

El reparto de los esfuerzos

Presentamos sobre una recta el desarrollo en el tiempo de los esfuerzos de los jugadores: cuando el esfuerzo es intenso, la altura es más importante (siendo máximo para el esprint y mínimo para la marcha). La duración de los esfuerzos está representada por el ancho (a mayor duración, más ancho es el rectángulo). Nosotros seleccionamos dos períodos significativos para dos puestos diferentes: un jugador de mediocampo y un delantero centro. Se constata que los esfuerzos importantes en el aspecto energético (esprint y carrera moderada) se ven intermitentemente alternados con esfuerzos que permiten la recuperación (andar, carrera lenta).

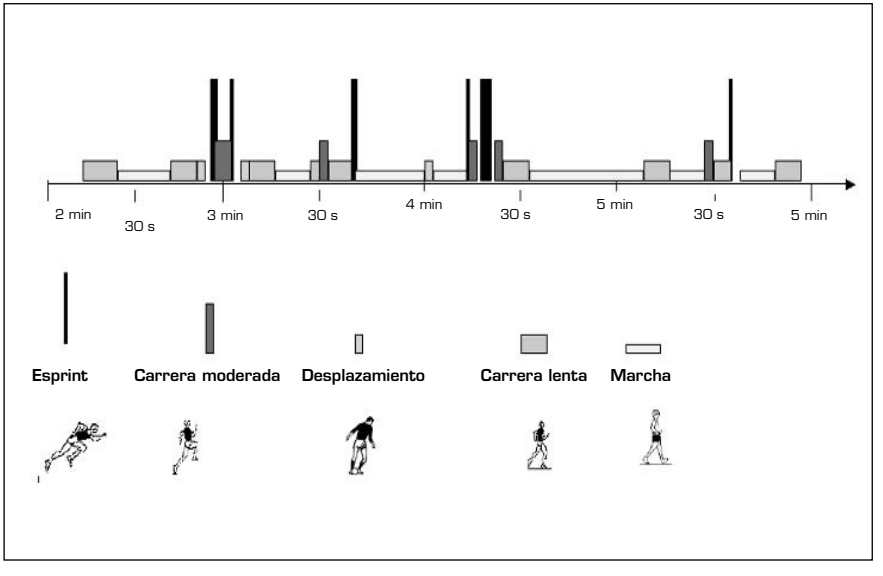


Figura 17: Cronología de los esfuerzos de un jugador de mediocampo ofensivo entre el minuto 2 y el 6 de un partido (según Moine, Vankershaver y Cometti, 1997).

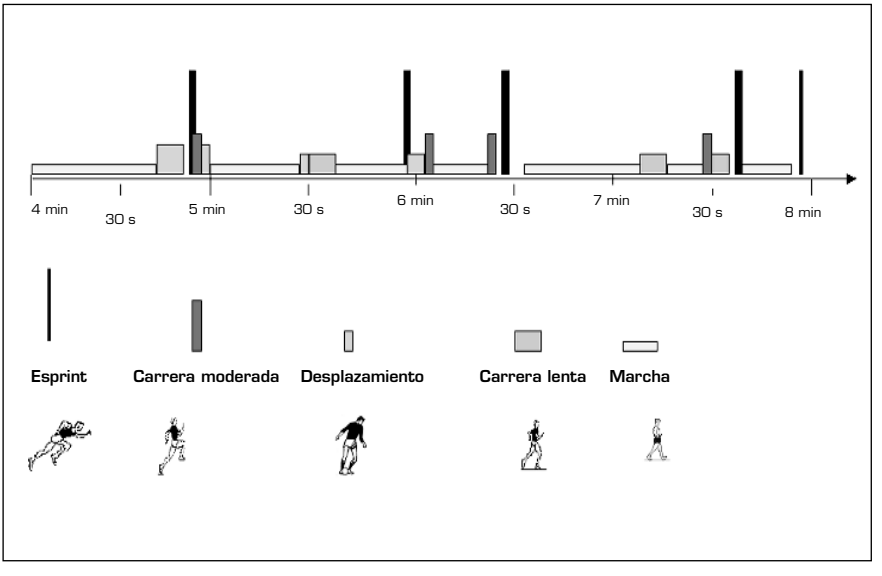


Figura 18: Cronología de un delantero centro desde el minuto 4 hasta el 8 de un partido (según Moine, Vankershaver y Cometti, 1997).

Diferenciación entre los jugadores

Un parámetro importante para un entrenamiento moderno reside en la individualización del trabajo en función del puesto específico. Las figuras 19 a 21 muestran los perfiles de esfuerzo para diferentes jugadores.

Vamos a desarrollar un análisis estadístico de los esfuerzos en el fútbol en el que se observa el aspecto cuantitativo. Si simplificamos la lectura de uno de los jugadores más activos sobre el terreno (centrocampista), se obtiene el gráfico siguiente, con un 5% de esfuerzos rápidos y un 95% de esfuerzos de menor intensidad. Y no son el 95% de los esfuerzos medios o lentos y de reposo los determinantes en un

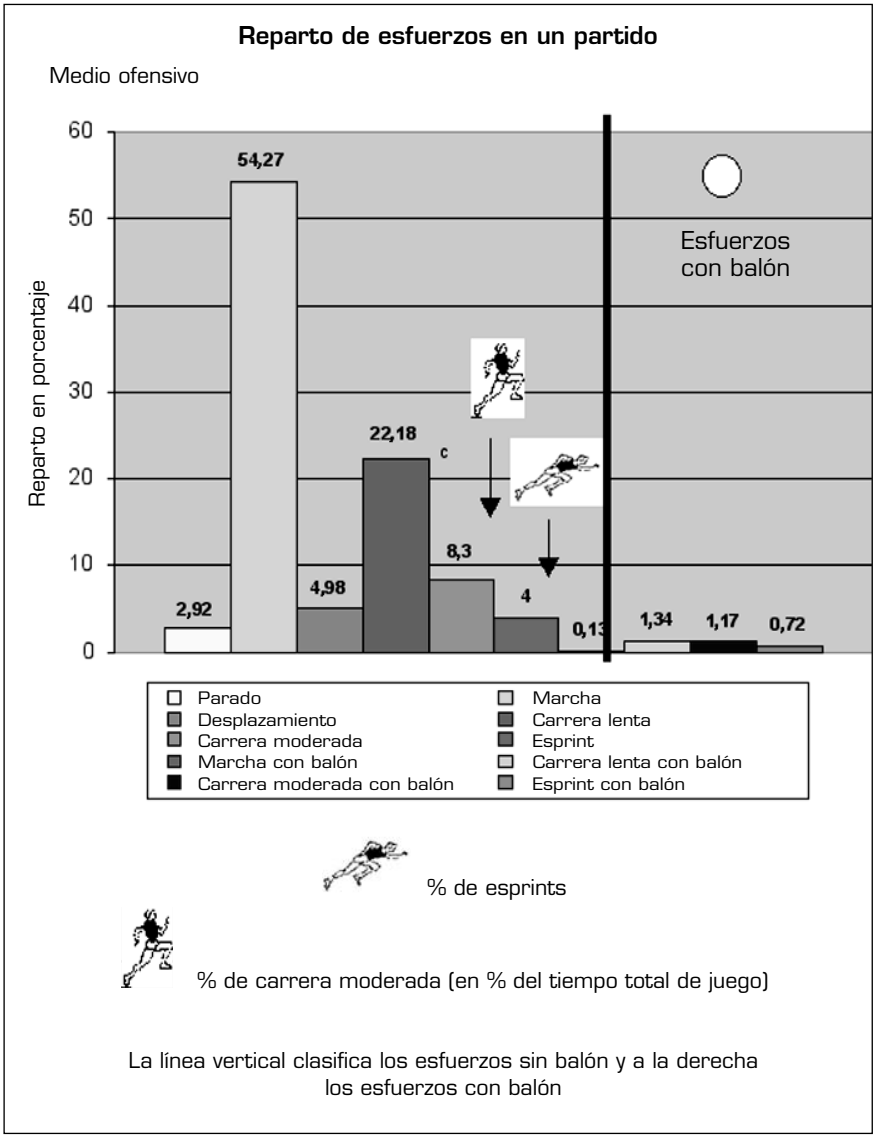


Figura 19: Reparto de los esfuerzos de un medio ofensivo (sacado del porcentaje del tiempo total de juego) en el desarrollo de un partido de la Liga de Francia (según Moine, Vankershaver y Cometti, 1997).

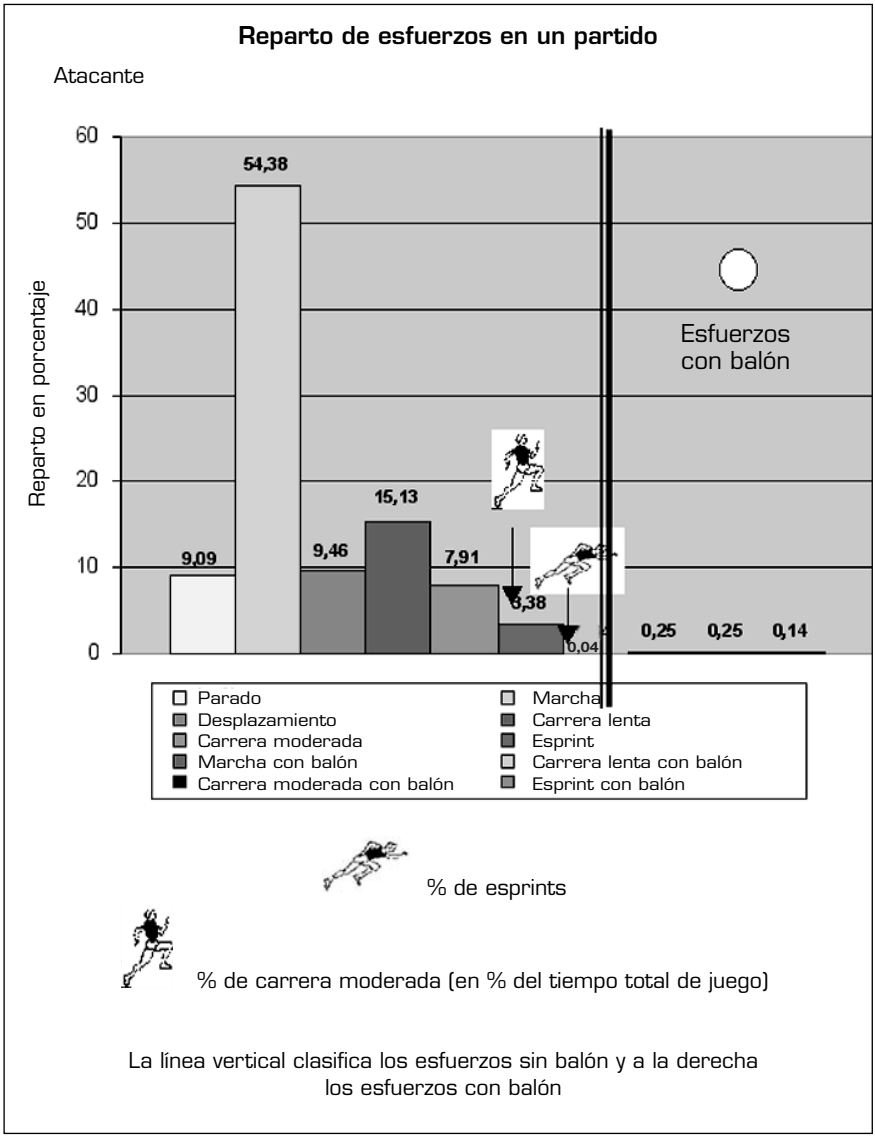


Figura 20: Reparto de los esfuerzos de un delantero centro (sacado del porcentaje del tiempo total de juego) en el desarrollo de un partido de Liga de Francia (según Moine, Vankershaver y Cometti, 1997).

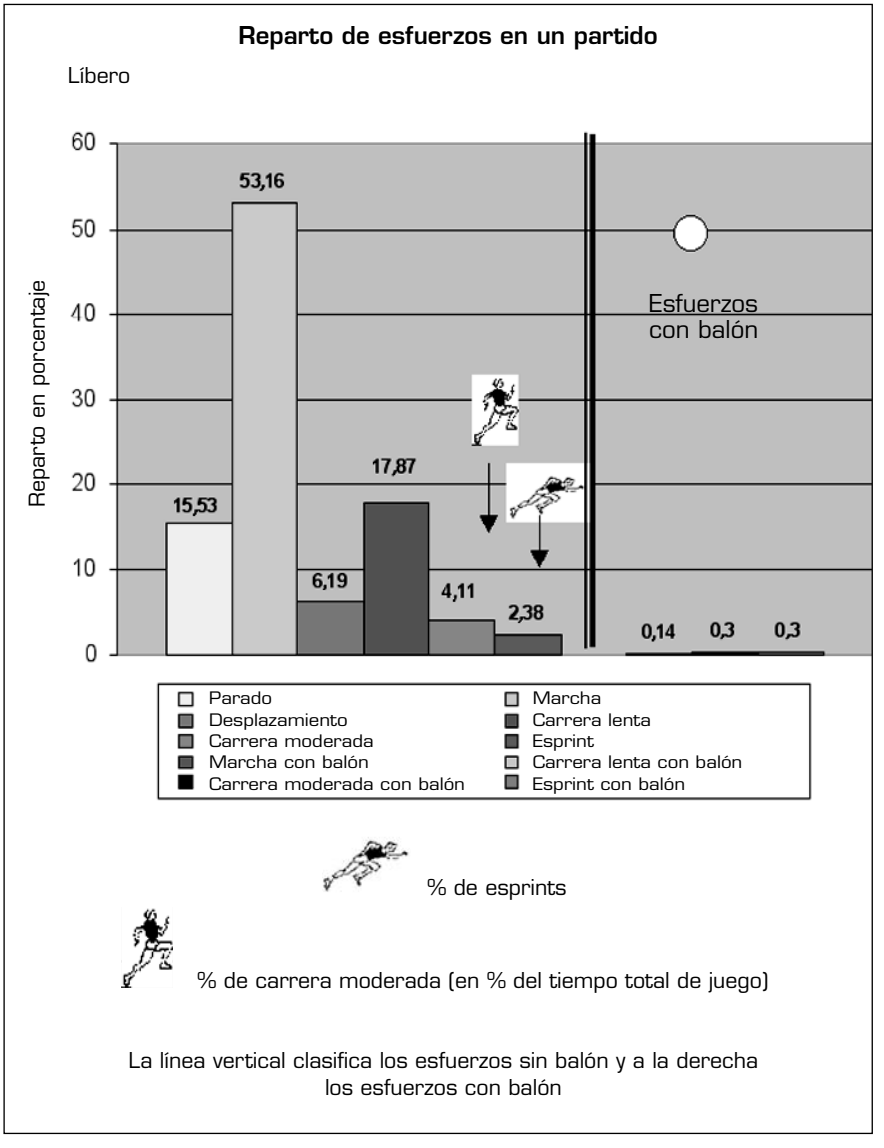


Figura 21a: Reparto de los esfuerzos de un líbero (sacado del porcentaje del tiempo total de juego) en el desarrollo de un partido de la Liga de Francia (según Moine, Vankershaver y Cometti, 1997).

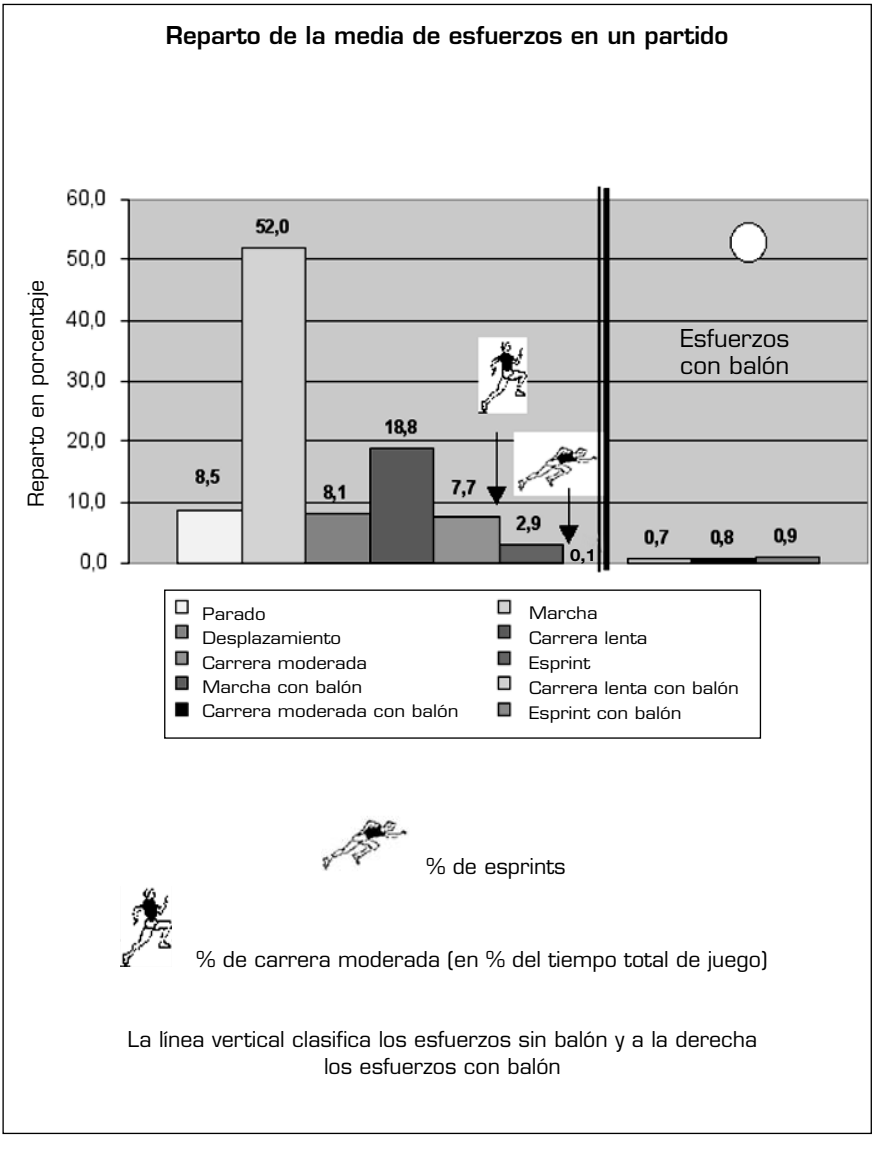


Figura 21b: Reparto de los esfuerzos de la media de jugadores (sacado del porcentaje del tiempo total de juego) en el desarrollo de un partido de la Liga de Francia (según Moine, Vankershaver y Cometti, 1997).

partido de fútbol, sino más bien el 5%de las acciones explosivas. Proponemos concentrar nuestro análisis en ese 5% (figura 22).

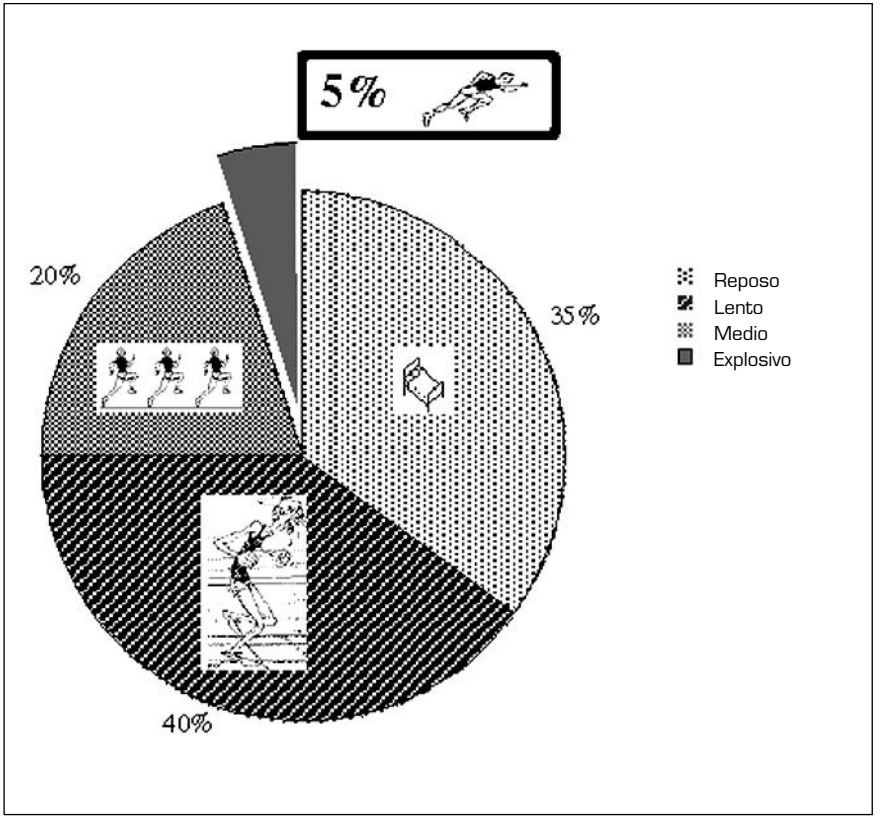


Figura 22: Las acciones intensas son las más importantes en fútbol.

Aunque el número total de acciones intensas parece elevado (alrededor de 120 a 140 esprints cortos [10-15 metros] por partido), debemos recordar que la cronología de los es-

fuerzos nos muestra que el reposo entre acciones de alta intensidad es relativamente largo (de media, de 30 a 40 segundos) para permitir una recuperación importante (figura 23).

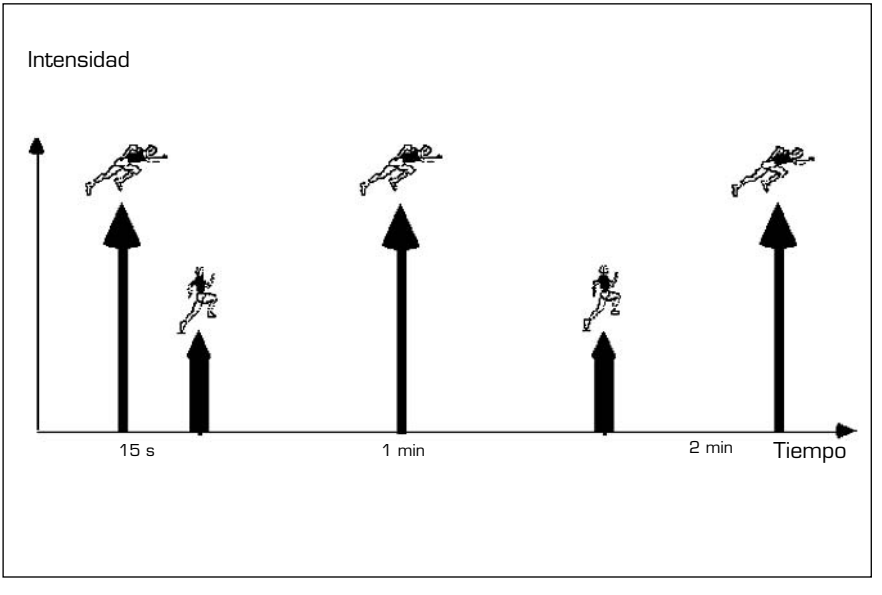


Figura 23: Cronología de los esfuerzos en el fútbol: esprints cortos e intensos, carreras a media intensidad y recuperación.

El resultado de nuestro análisis nos lleva a presentar el fútbol como un deporte que exige de las fibras rápidas. Toda fundamentación basada en la resistencia nos parece errónea (figura 24).

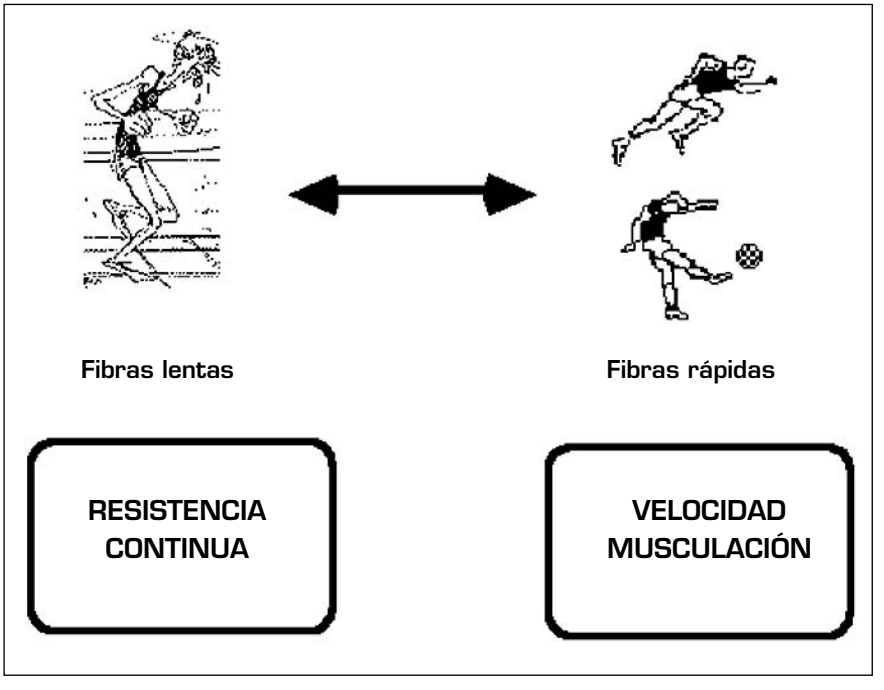


Figura 24: El antagonismo "fibras lentas-fibras rápidas" en el fútbol. La resistencia continua nos parece incompatible con el fútbol.

Empezar con carrera lenta va en contra de lo que hemos fundamentado en la investigación: mejorar la eficacia del futbolista.

La mejora de la velocidad y la fuerza explosiva

Esta página dejada en blanco al propósito.

La musculación ha dependido siempre de la resistencia, y ha estado ubicada en una programación construida sobre la lógica de la energética.

Pensamos que es necesario invertir completamente este razonamiento (figura 25).

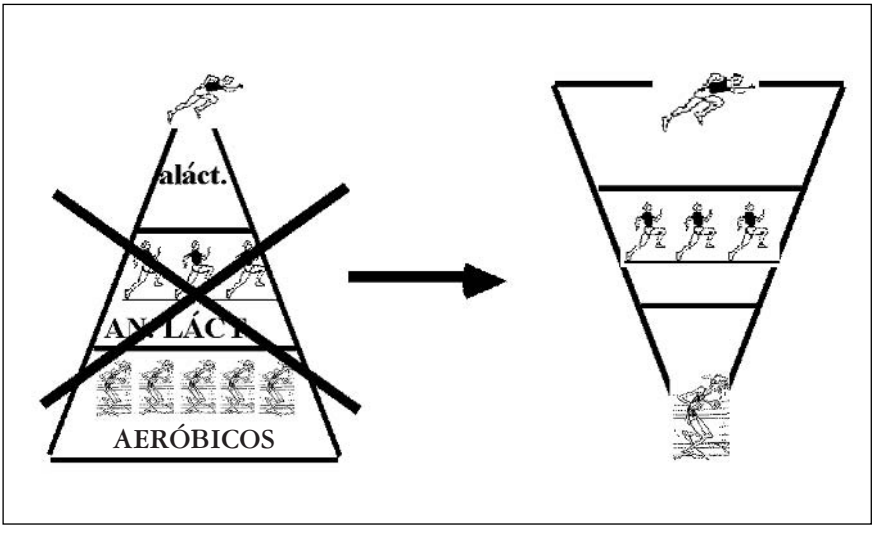


Figura 25: Proponemos invertir la "pirámide de la resistencia" para partir de los esfuerzos intensos.

La preparación física debe permitir la mejora de la eficacia de todas las acciones, como, por ejemplo, saltar más alto, acelerar más rápido. La musculación es la que permite el desarrollo de esta fuerza explosiva. Luego, es necesario tratar de aumentar la potencia y la velocidad de una acción, lo que no es fácil de obtener.

Por esto pensamos que debemos invertir la pirámide de la resistencia (figura 25): la fuerza explosiva debe ser la base de la preparación física, la resistencia debe venir después.

La importancia de la velocidad

Presentamos un estudio sobre los jugadores de diferente nivel:

— jugadores internacionales

— jugadores de primera división (serie A)

— jugadores de segunda división (serie B)

— jugadores amateurs (juveniles)

Sobre una distancia de 30 metros, los resultados obtenidos no son significativos, porque el tiempo en 30 metros no es un criterio que determine el nivel de los jugadores de fútbol. En cambio, el tiempo en una carrera de 10 metros muestra diferencias significativas ya que la aceleración en 10 metros constituye la cualidad fundamental en el fútbol (figura 26).

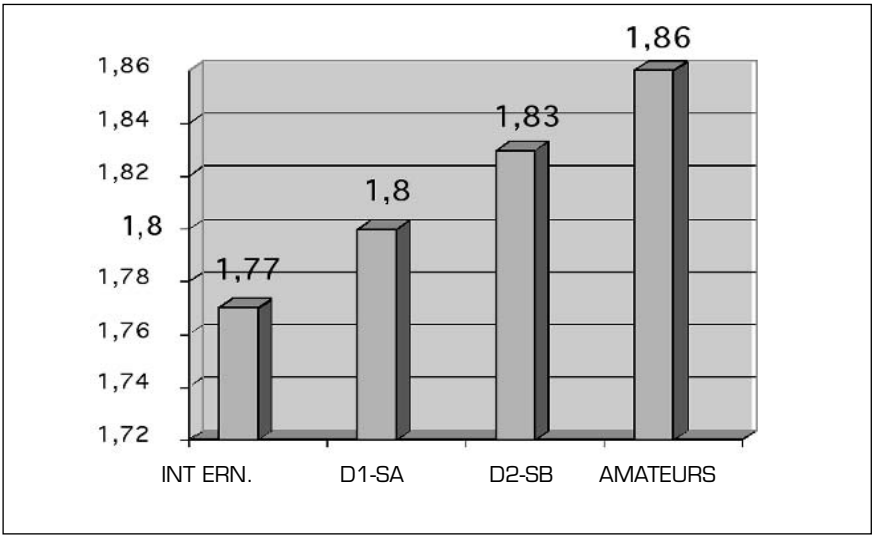


Figura 26: Resultados en una carrera de 10 metros de jugadores de fútbol de diferentes niveles (internacionales, primera división, segunda división, amateurs). Se puede observar claramente que este factor está en correlación con el nivel de juego.

Es por lo tanto fundamental desarrollar esta cualidad.

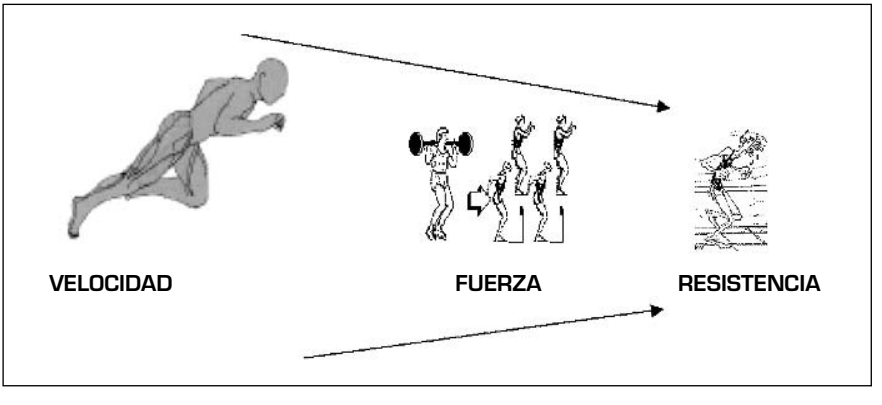


Figura 27: La prioridad de las cualidades físicas en el futbolista.

Cómo mejorar la velocidad y la fuerza explosiva: las cuatro etapas

En la figura 28 representamos, sobre un eje vertical, las etapas que permiten mejorar la fuerza explosiva de un jugador de fútbol.

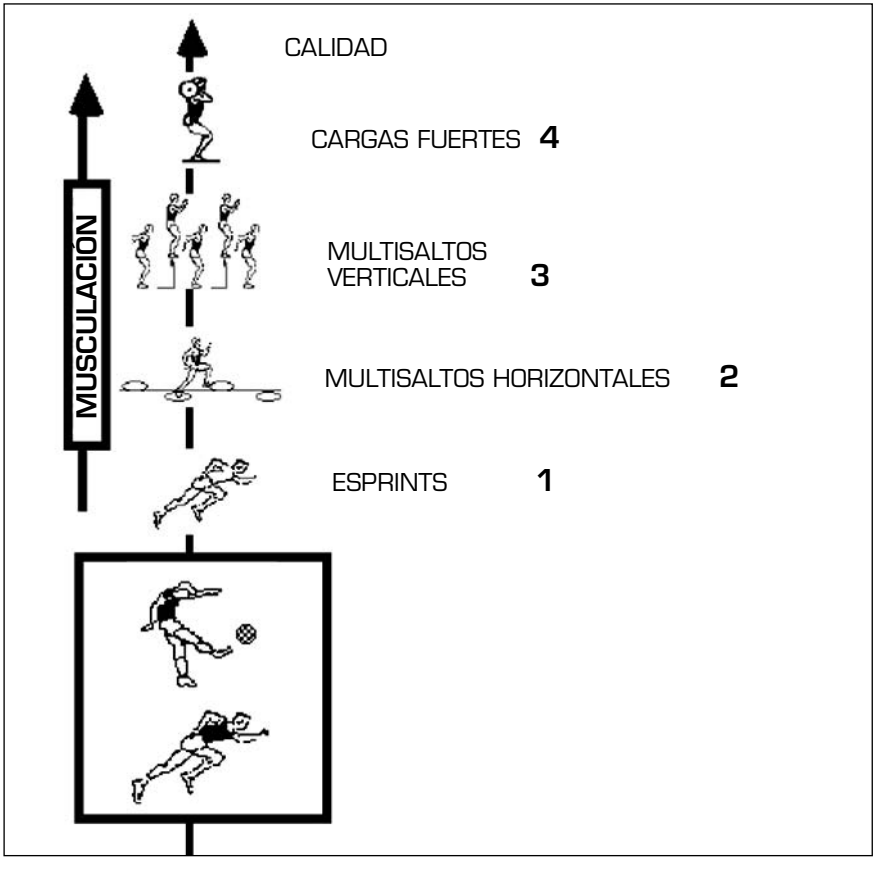


Figura 28: Etapas que permiten mejorar la fuerza explosiva de las acciones de un jugador de fútbol. Las representamos sobre un eje vertical (eje de la calidad).

Se sabe que para mejorar la velocidad y la potencia se emplea la musculación. Se establecen cuatro etapas que vamos a detallar:

1. **En primer lugar se comienza con un trabajo de esprint**

— Esprint simple.
— Ejercicios de posición, *skipping*.
— Trabajo de frecuencia.
— Arrancadas sobre 10 m.

2. **Después se introduce la pliometría con multisaltos horizontales**

Zancada con saltos, aros, cuerdas, plinton, etc.

3. **Se refuerza esta pliometría con multisaltos verticales**

Bancos, vallas (con pies juntos), plinton.

4. **Por último se introduce el trabajo con cargas**

LAS CUATRO ETAPAS

La progresión en el trabajo de la calidad (velocidad y fuerza explosiva)

1ª ETAPA: trabajo de esprint

Como veremos detalladamente más adelante, hay que empezar por el entrenamiento de la velocidad porque:

— es el menos difícil de realizar (sin material específico),

— es rápidamente eficaz,

— las sesiones son breves.

Pero, atención, la concentración en este tipo de sesión debe ser máxima porque se trata de un trabajo esencialmente del sistema nervioso.

¡ATENCIÓN! Los jugadores que no están habituados a este tipo de sesión necesitarán de 2 a 3 sesiones de preparación y de un calentamiento muscular (tipo calentamiento ruso), de lo contrario se arriesgan a lesionarse.

Se pueden distinguir cuatro niveles para la velocidad.

1. Trabajo de velocidad simple

Sobre la velocidad de 20 a 60 metros, se trata de intentar correr más rápido sin un objetivo técnico particular.

El jugador va a progresar porque se encuentra en una situación en la que puede concentrar toda su energía y sus factores nerviosos en un esfuerzo. Pero se estancará rápidamente en este trabajo, por lo que es necesario incorporar otros elementos.

2. *Trabajo de colocación: tipo* skipping

Procede de la cultura del esprint en atletismo. Aunque la velocidad manifestada por el jugador de fútbol es diferente de la de un atleta, hay ciertos ejercicios que son fundamentales para el entrenamiento de un jugador.

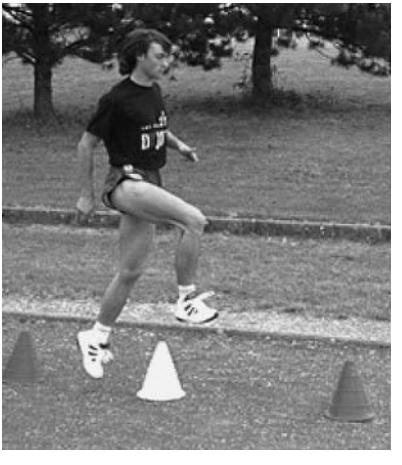


Figura 29: Los *skippings*.

Tomemos como referencia los *skippings*. Esta actitud, con todas sus variantes, es esencial para mejorar la calidad del apoyo y la buena colocación del cuerpo. Que este tipo de trabajo sea directamente eficaz en la mejora de la velocidad del jugador en distancias muy cortas no resulta evidente. Sin embargo, el jugador que tenga un apoyo más eficaz será más potente en los esfuerzos lentos y en la velocidad media (carrera de apoyo); sobre todo, su "economía de carrera" se-

rá mejor y consumirá menos energía. Este parámetro es fundamental en un partido de 90 minutos. De hecho, el 60% de los esfuerzos pertenecen a esta categoría (figura 30).

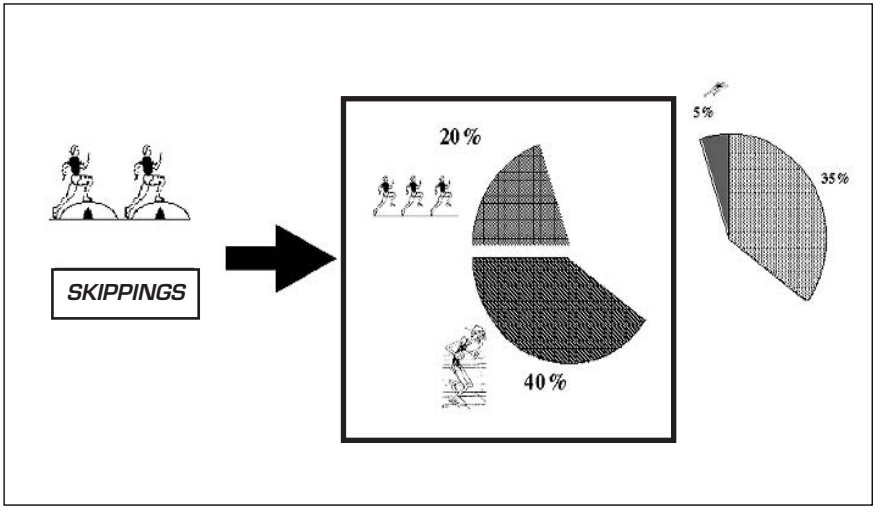


Figura 30: La influencia del trabajo de calidad del apoyo sobre los esfuerzos moderados y rápidos.

Las zapatillas *Meridian*

Se trata de una innovación para trabajar el tobillo y el pie. Las *Meridians* han sido pensadas para impedir la flexión del pie y centrar la acción en la articulación del tobillo.

Al mantener el pie rígido, las sensaciones son diferentes y las zapatillas imponen una musculación natural. Se puede trabajar sobre la planta del pie en desplazamientos (figuras 31 y 32) o efectuar *skippings* (figura 5a) o saltos.

En un estudio de Kraemer y cols. *(Journal of strength and conditionning research 2000)* se ha demostrado que el entrena-

Figura 31: Las zapatillas *Meridian*.

miento con las zapatillas *Meridian* (ZM) permitía mejorar el tiempo en 60 m. La duración del entrenamiento ha sido de 8 semanas. Han sido entrenados dos grupos en pliometría y esprint. Uno de los grupos trabajó con ZM y el otro sirvió de testigo. Las zapatillas *Meridian* han permitido una mejora significativa de la potencia. También se observa un aumento de la fuerza isométrica de los flexores plantares del tobillo (denominados habitualmente extensores del tobillo) en el grupo de las ZM.

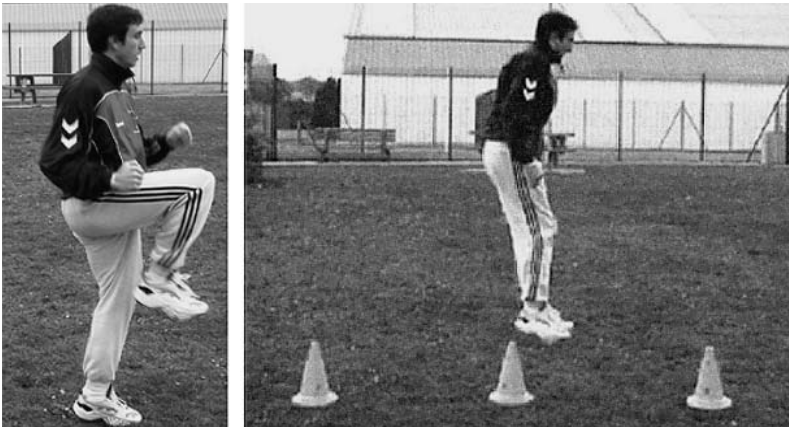


Figura 32: *Skipping* y saltos con las *Meridian*.

3. Trabajo de arranque sobre 10 m

Aquí son necesarios ejercicios específicos de arranques cortos que fuercen al jugador a "explotar" en la arrancada. Mostramos aquí cuatro ejemplos.

Ej. 1. Salida sentado en banco

Figura 33: Un ejercicio interesante para obligar al jugador a arrancar con un empuje rápido y completo de las piernas.

Ej. 2. Salida con salto atrás

Figura 34: Salida con salto atrás que impone una buena posición al jugador.

Ej. 3. Salida con apoyo en una sola pierna

Figura 35: Salida sobre una pierna para obligar a un empuje eficaz.

Ej. 4. Salida con combinación lastrada (4 kg) (Hyper G France)

Figura 36: Salida con combinación lastrada de 4 kg para mejorar la potencia sin destruir el gesto.

4. Trabajo de frecuencia

Otra posibilidad de trabajo de velocidad en el fútbol son los ejercicios de la frecuencia. He aquí dos ejemplos en la figura 37.

a

b

Figura 37: a) trabajo de *skippings* sobre el sitio en frecuencia máxima (las manos del compañero obligan a una amplitud de trabajo mínimo); b) trabajo de frecuencia sobre listones.

2ª ETAPA: trabajo de multisaltos horizontales

La introducción de ejercicios de saltos en el entrenamiento viene de la cultura del atletismo (de la ex URSS y de Polo-

nia en particular), especialmente del gran y extenso trabajo realizado por Bosco en Italia y de Piron en Francia.

Pero en este terreno es necesario ser muy cuidadosos con la calidad de ejecución de las situaciones propuestas.

Atención, el correcto emplazamiento de la pelvis y del tronco es fundamental en este tipo de sesión; de no ser así, el trabajo efectuado se arriesga no sólo a no ser eficaz sino incluso a ser negativo.

¡ATENCIÓN! En este tipo de trabajo es muy fácil realizar muchos saltos en una sola sesión, pero es necesario ser prudentes pues los atletas no habituados experimentarán dificultades para recuperarse.

Groso modo, se pueden distinguir dos categorías de saltos:

— Saltos con poco desplazamiento de la pelvis sobre el apoyo (éstos son los más fáciles de ejecutar).

— Saltos con mucho desplazamiento de la pelvis.

Los saltos con poco desplazamiento (casi en el mismo sitio)

Saltos con cuerda en el sitio

Saltos con cuerda con pequeños desplazamientos

Figura 38: El trabajo con cuerdas.

Figura 39: Arcos juntos, pies simultáneos.

Los saltos con gran desplazamiento

El trabajo con aros

Figura 40: Trabajo con aros separados para practicar apoyos cruzados.

El trabajo con cuerdas

Figura 41: Se buscan las zancadas más grandes posibles en salto con cuerda.

Los plintons

Figura 42: El trabajo con plintons es interesante para "la recuperación del apoyo" en el suelo.

Las *jumpsoles*

Tomadas del baloncesto, las *jumpsoles* obligan al jugador a trabajar sobre el metatarso y, por tanto, sobre los gemelos. Nos parecen interesantes en fútbol. En efecto, el trabajo del tobillo constituye con frecuencia un complemento eficaz para el jugador.

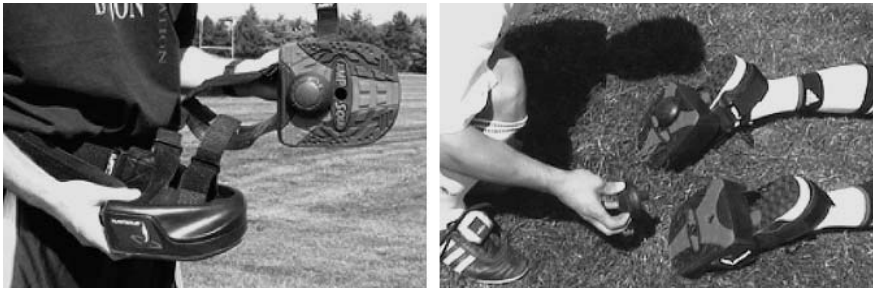


Figura 43: Las *jumpsoles* son suelas que se atan bajo las zapatillas para forzar un trabajo de tríceps. A la izquierda, las suelas; a la derecha, se puede añadir una semiesfera que ayuda a realizar un trabajo de propiocepción muy eficaz.

Figura 44: Las *jumpsoles*, a la izquierda, empleadas en "musculación", y a la derecha, en "propiocepción".

3ª ETAPA: trabajo de multisaltos verticales

La introducción de esta dimensión en el fútbol se debe principalmente al excelente trabajo de Bosco. Éstos son los ejercicios catalogados actualmente bajo el término de "pliometría".

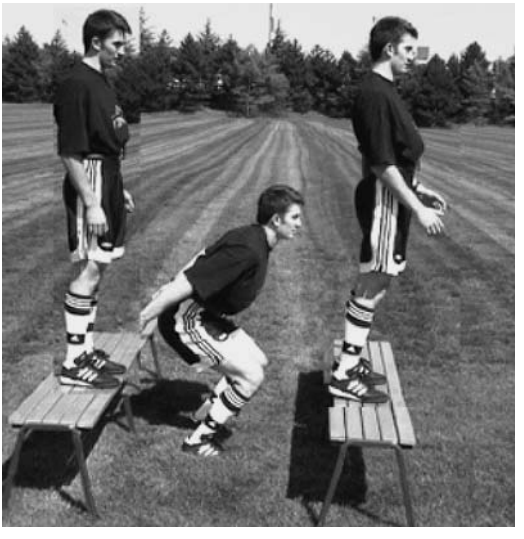


Figura 45: El banco-suelo-banco.

Se puede ilustrar esta etapa con el trabajo con banco (figura 45), y luego se pasa al trabajo con vallas (figura 46).

Figura 46: Los saltos sobre vallas.

Sobre las vallas se pueden alternar intervalos largos con flexión e intervalos cortos con impulsos breves (figura 47), lo que introduce un esfuerzo suplementario.

Figura 47: Vallas con alternancia de intervalos largos con gran flexión y de intervalos cortos con impulsos breves.

Finalmente, el trabajo con plintons altos constituye la mayor dificultad del entrenamiento de pliometría; este trabajo debe efectuarse como es debido, con una gran prudencia por parte de los jugadores de fútbol.

Figura 48: Ejercicios con plintons altos. Con gran o pequeña flexión tal y como sugiere Bosco.

4ª ETAPA: trabajo con cargas

La última posibilidad de mejorar la calidad muscular reside en el trabajo con cargas. Con nuestra experiencia podemos decir que hoy por hoy la utilización de cargas fuertes con jugadores de fútbol se convertirá en indispensable.

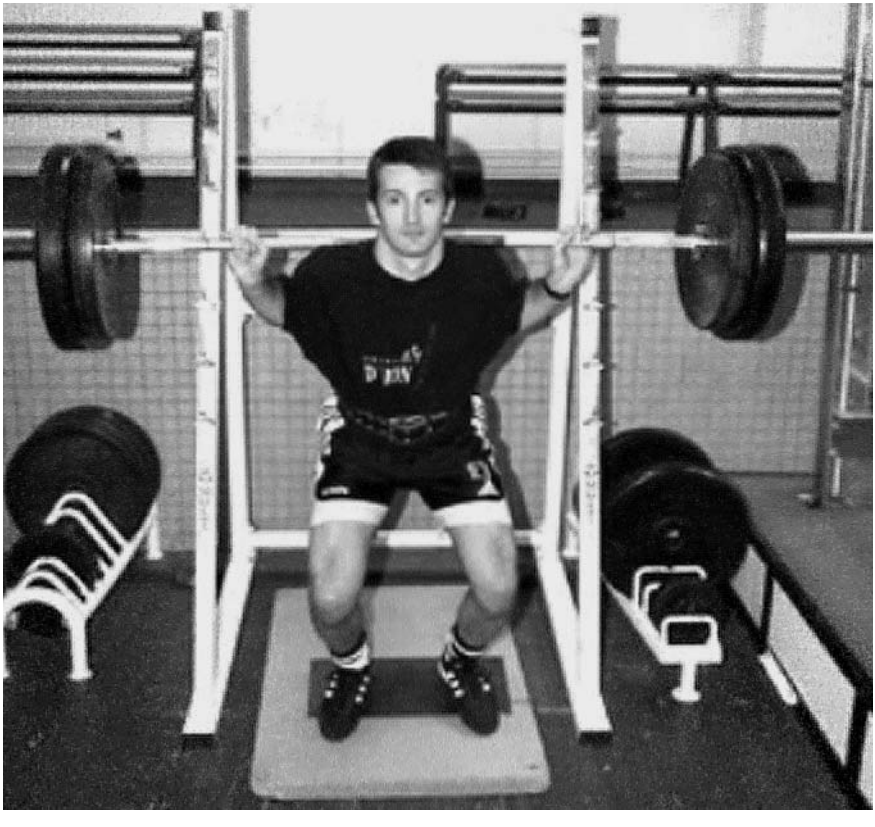


Figura 49: El medio squat, ejercicio fundamental del trabajo con carga.

¡ATENCIÓN!

El trabajo con carga para los jugadores no posee otro fin que el de mejorar la potencia en los arranques y en los saltos, y no pretende aumentar la masa o la fuerza. Por lo tanto, es necesario respetar ciertas reglas mínimas:

— Para desarrollar las fibras rápidas es necesario emplear cargas pesadas (80%) con un máximo de 6 repeticiones.

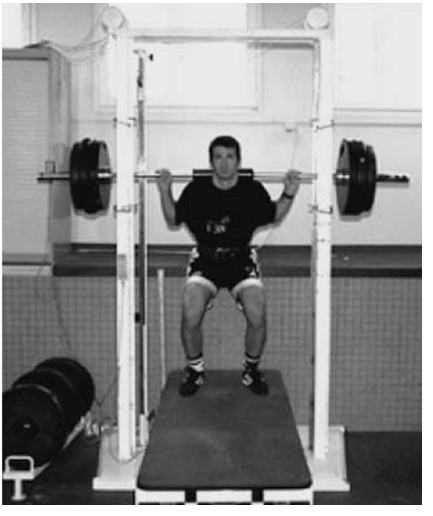
— La buena posición de la pelvis y de la espalda de los jugadores en el medio squat es muy importante para evitar lesiones.

— En conclusión, hace falta realizar el trabajo con carga respetando las reglas (gran calidad y carga importante); **si no, es preferible no hacerlo.**

No se puede plantear la "resistencia a la fuerza" como condición, es necesario desarrollar primero la fuerza máxima. Preferimos una preparación sin cargas pesadas antes que una ineficaz realización de ejercicios de musculación.

El medio squat representa la condición central del trabajo con carga. Ciertos ejercicios la pueden completar, pero sin llegar a una eficacia comparable. La figura 50 muestra los aparatos clasificados por orden de eficacia (con el medio squat a la cabeza).

Medio squat (barra libre)



Barra guiada parcialmente por dos largueros con una cierta libertad

Barra totalmente guiada

Prensa horizontal

Figura 50: Los diferentes ejercicios para el trabajo con carga en fútbol, clasificados por orden de eficacia. La prensa horizontal constituye la solución menos eficaz.

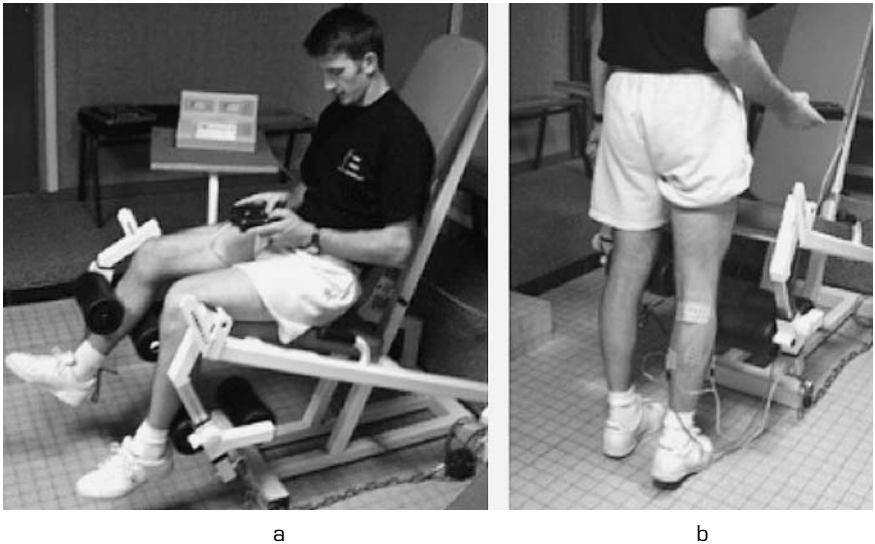
¡ATENCIÓN!

Para que el trabajo sea eficaz, cuanto más se descienda hacia la prensa, más importante será la carga para obtener un resultado.

Las alternativas: la electroestimulación y las vibraciones

La electroestimulación

Desde hace más de 15 años, venimos subrayando el interés de la electroestimulación para la musculación del deportis-



a b

Figura 51: El trabajo de estimulación del cuádriceps (a) y de los gemelos (b) (estimulación con aparato Compex II).

ta. Este método puede ser utilizado en todo momento para reemplazar o complementar una de las máquinas precedentes. Aconsejamos la estimulación del cuádriceps, de los glúteos y con más prudencia de los gemelos. Uno de nuestros últimos estudios ha demostrado la eficacia del método sobre el resorte de los baloncestistas (Maffiuletti N., Cometti G., 2000). La figura 51 muestra la estimulación del cuádriceps y de los gemelos.

El fútbol consiste en repetir los esfuerzos explosivos, por ello debemos mejorar la capacidad de repetirlos

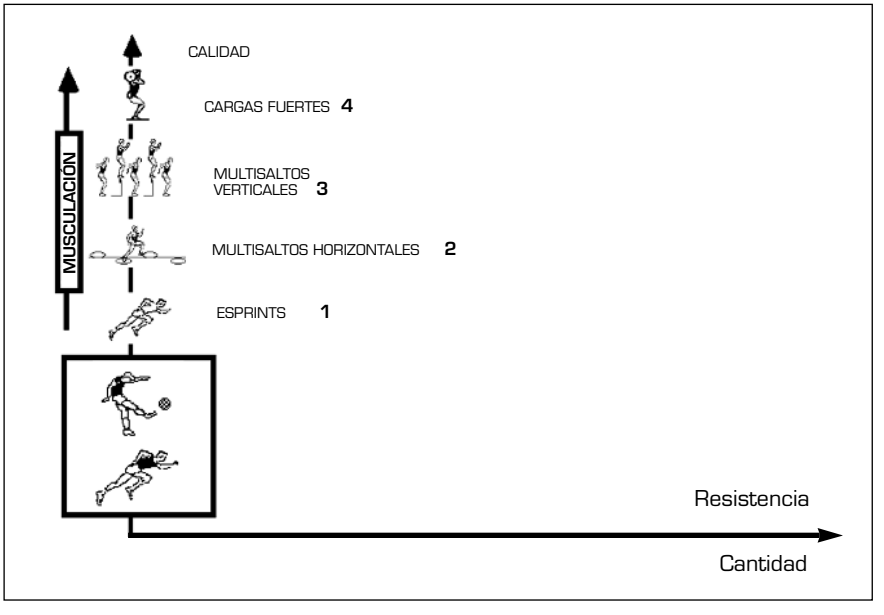


Figura 52: Los dos ejes de la preparación física (calidad, cantidad). Debe mejorarse la calidad de cada acción y la capacidad de repetir ese esfuerzo.

Sería erróneo pensar que toda la preparación física del futbolista está basada sólo en el componente cualitativo. Hay que desarrollar la capacida para repetir estas acciones en el partido y al mismo tiempo luchar contra la fatiga. Por ello en este caso entramos en el concepto de la cantidad, que representamos en la figura 52 en un eje horizontal. Se puede decir que la resistencia es la capacidad para repetir los esfuerzos rápidos. La figura 53 muestra cómo la resistencia se construye a partir de la fuerza.

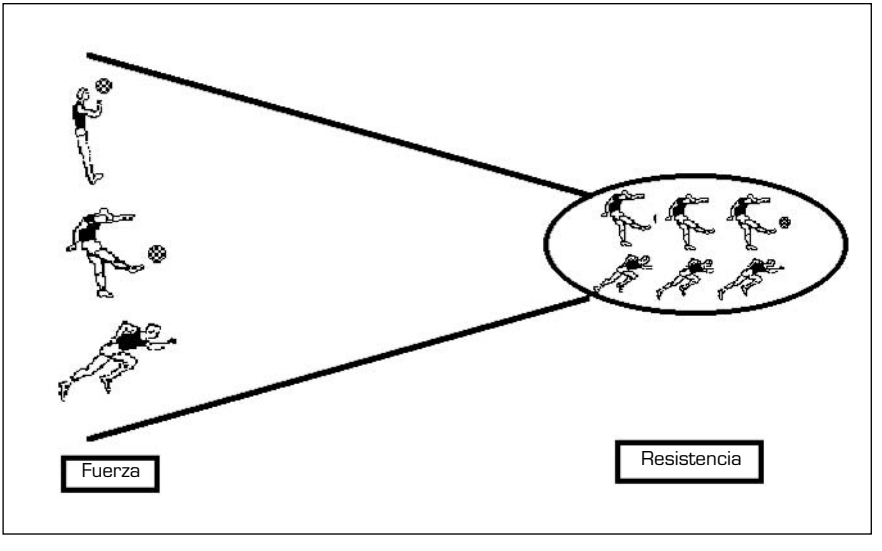


Figura 53: La fuerza como punto de partida de la preparación física. La resistencia se basa en el trabajo de la fuerza.

La metodología de los contrastes

Para mejorar la resistencia vamos a proponer una "metodología por contrastes", que es más idónea que un entrenamiento lento y continuo.

Se deben buscar y entrenar situaciones intensas alternadas con pausas de recuperación completa e incompleta. Presentamos los medios de entrenamiento de la resistencia del tipo "intermitente", que nos parece particularmente apropiada para lo que intentamos desarrollar en este libro.

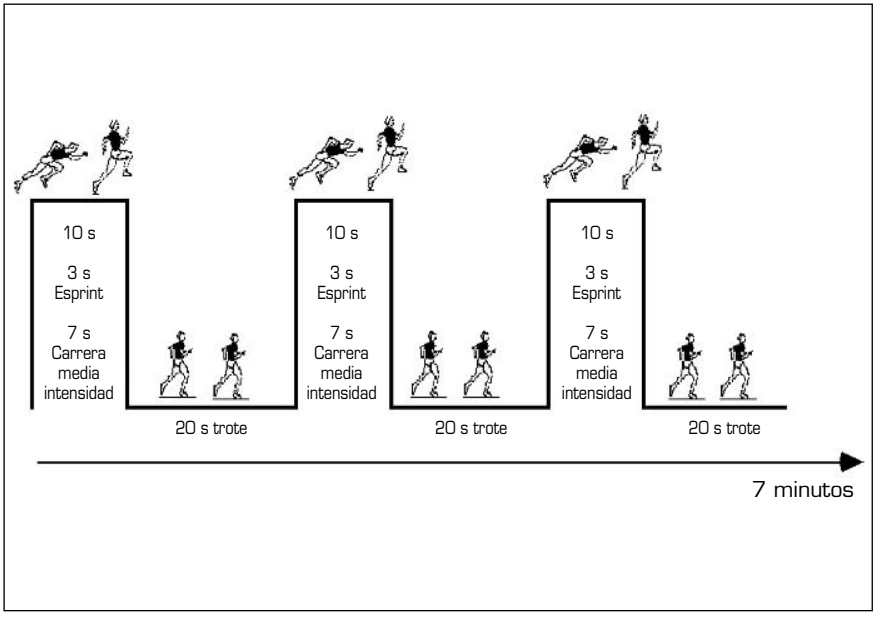


Figura 54: Ejemplo de carrera intermitente en el entrenamiento del fútbol.

El principio fisiológico es el siguiente: los estudios muestran que la frecuencia cardíaca se eleva durante el esfuerzo y no baja en el tiempo de reposo, estabilizándose en una plataforma, y por ello estamos hablando de un esfuerzo de resistencia. Cuando desarrollamos el trote, las fibras rápidas descansan sobre el trabajo de las fibras lentas, y por ello des-

pués de este tiempo de descanso están preparadas para un esfuerzo de alta calidad. Podría decirse que toda la resistencia intermitente es un trabajo de alta calidad muscular, y es mucho mejor que el trabajo continuo. Las formas de entrenamiento intermitente más utilizadas son: el 5-15, el 15-15, el 30-30 y el 10-20. También introducimos los ejercicios de musculación para aumentar la calidad del trabajo (figura 55).

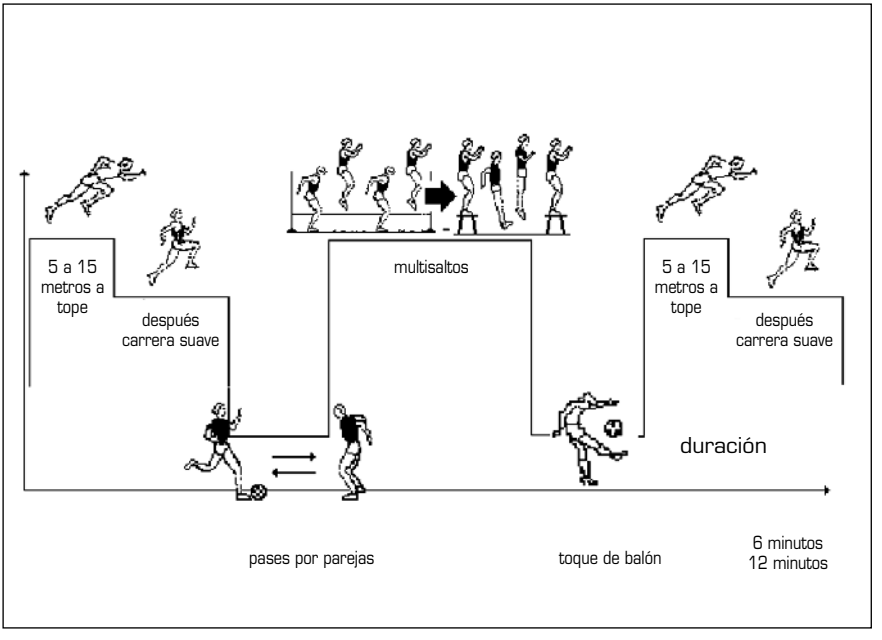


Figura 55: Ejemplo de un "entrenamiento intermitente de fuerza" en el fútbol.

La figura 56 muestra la organización de un entrenamiento intermitente 10-20-5-25 sobre un centrocampista.

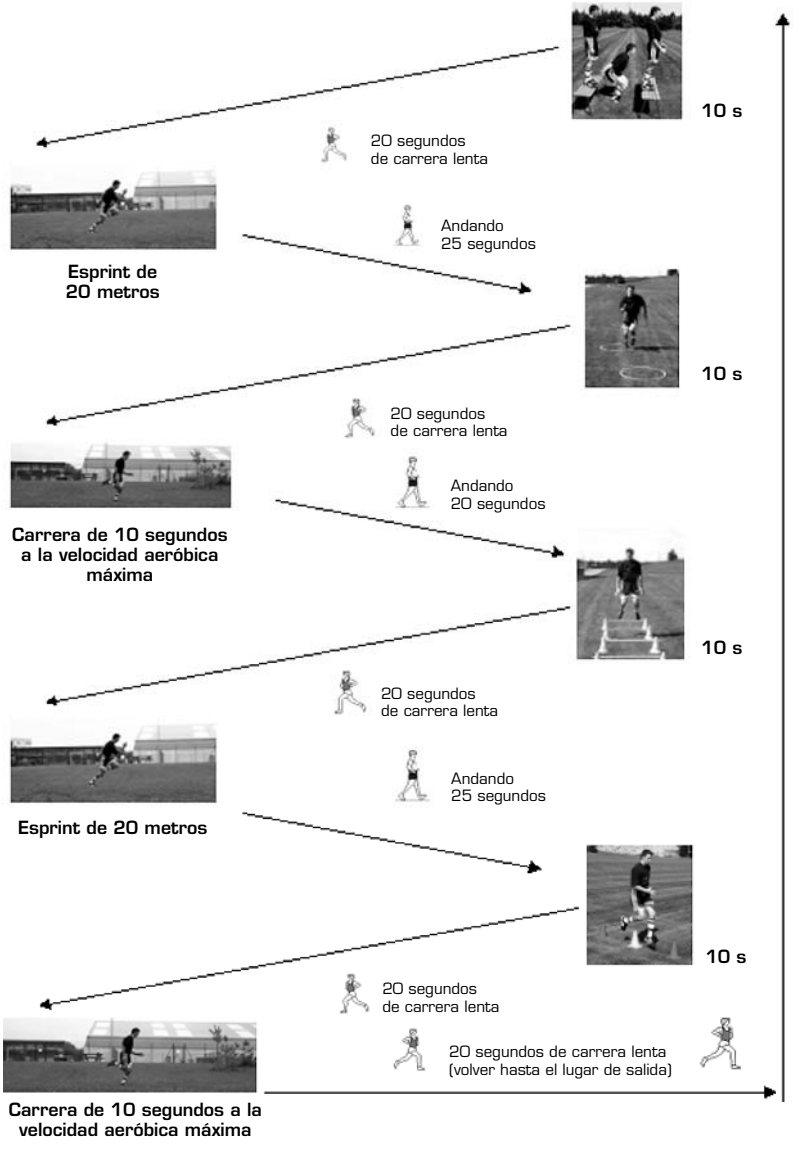


Figura 56: Ejemplo de un entrenamiento intermitente: 10-20 "multisaltos" alternando con carrera. La carrera se efectúa una vez sobre 20 metros en esprint y otra vez 10 segundos a la velocidad aeróbica máxima. La figura muestra globalmente cómo se reparten los esfuerzos en un centrocampista.

Podríamos ubicar en el eje horizontal de la cantidad el trabajo intermitente (figura 57).

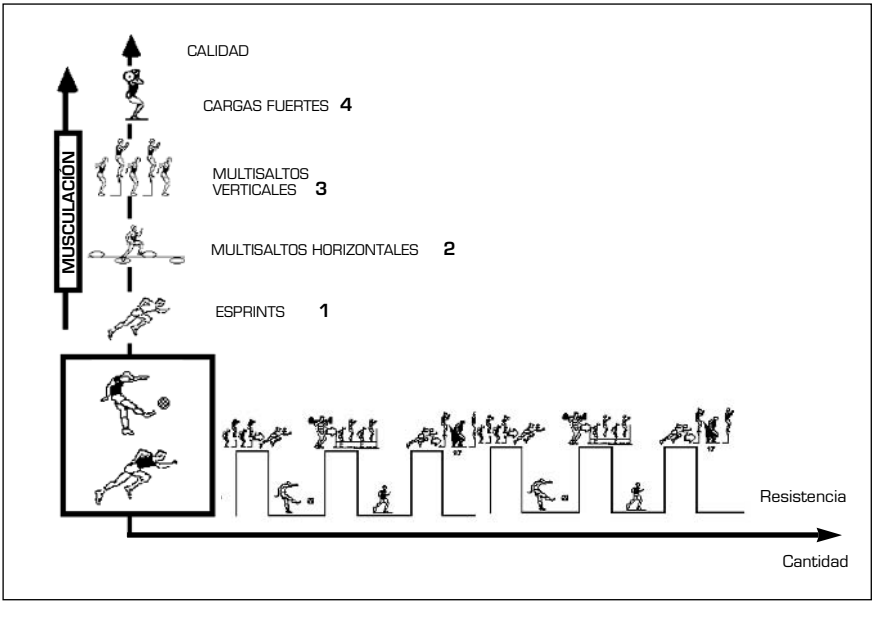


Figura 57: Los dos ejes de la preparación física y los medios para su desarrollo.

Esta página dejada en blanco al propósito.

Los ejercicios y los encade-namientos

Esta página dejada en blanco al propósito.

Para un trabajo a fondo de la condición física, es necesario emplear ejercicios a menudo alejados de los gestos técnicos del fútbol, lo que puede plantear un problema en el nivel de eficacia gestual del jugador. Por lo tanto, es importante comprender bien la "lógica" de las situaciones propuestas.

Se pueden considerar tres tipos de ejercicios:

— los específicos,

— los multiformes,

— los generales.

En fútbol, ilustraremos esta clasificación sobre las capacidades aeróbicas y la fuerza.

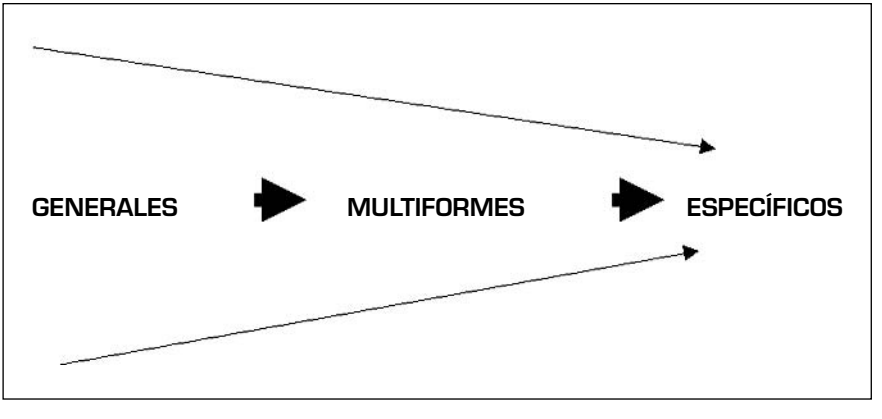


Figura 58: Los tres tipos de ejercicios.

Los ejercicios específicos

Éstos son de dos tipos:

— específicos analíticos
— específicos "específicos"

Los ejercicios específicos "específicos"

Se trata aquí de las situaciones de competición, es decir, el partido de fútbol. En efecto, si tomamos, por ejemplo, la velocidad y la fuerza específicas del jugador de fútbol, éstas son aquellas expresadas en el partido. Es una obviedad afirmar que el mejor medio de mejorar esta fuerza y esta velocidad del futbolista es "jugar al fútbol".

Los ejercicios específicos "analíticos"

Para acercarse a un trabajo más dirigido, el entrenador puede proponer las fases de juego dispuestas para insistir más en una cualidad que en otra. Por ejemplo, para mejorar los parámetros aeróbicos, puede utilizar las secuencias dispuestas para trabajar la potencia máxima aeróbica. Puede trabajar en juego reducido (por ejemplo, 4 contra 4) para poner el acento sobre los parámetros lácticos. En Francia este método, que consiste en mejorar el aspecto "físico" de las fases de juego, se denomina "preparación física integrada". Sin embargo, existen muchas personas escépticas sobre la eficacia de este método. Incluimos también en esta categoría los ejercicios técnicos con balón: toque de balón, juego de cabeza, pases, etc. Se entrenaría el gesto específico en condiciones específicas similares o idénticas a las del partido.

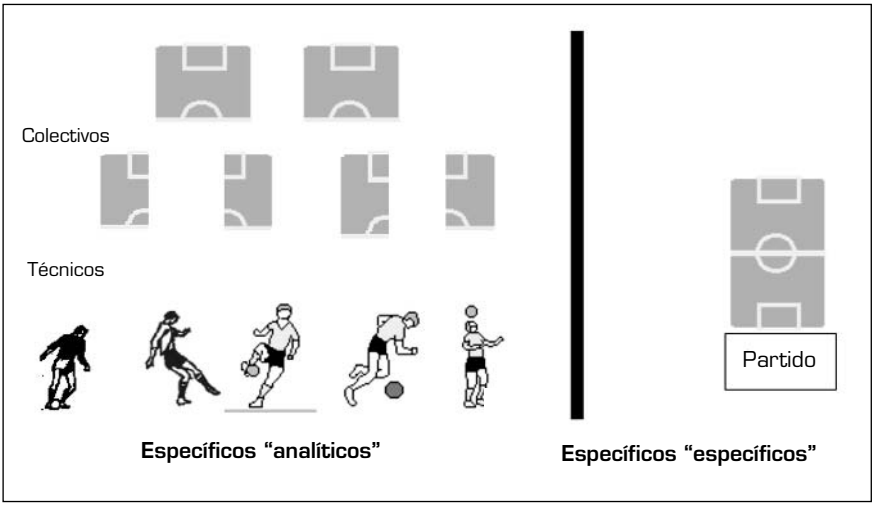


Figura 59: Los ejercicios específicos en el fútbol.

Los ejercicios multiformes

La frontera: se pasa de los ejercicios específicos a los multiformes cuando no se respetan las condiciones de juego o el gesto técnico de competición.

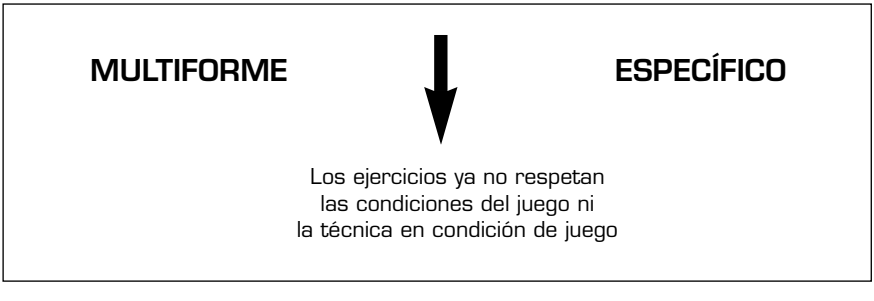


Figura 60: La frontera entre "multiforme" y "específico".

Aquí empieza la preparación física. Se buscan las situaciones que vayan a mejorar la fuerza y los factores aeróbicos independientemente de las condiciones de juego. De todas formas en esta categoría "multiforme" se busca no alejarse demasiado de las exigencias del juego. Por ejemplo, para la fuerza, se utiliza la pliometría porque respeta el tipo de acciones musculares del fútbol. Los progresos en fuerza serán fácilmente transferibles al juego gracias a la pliometría.

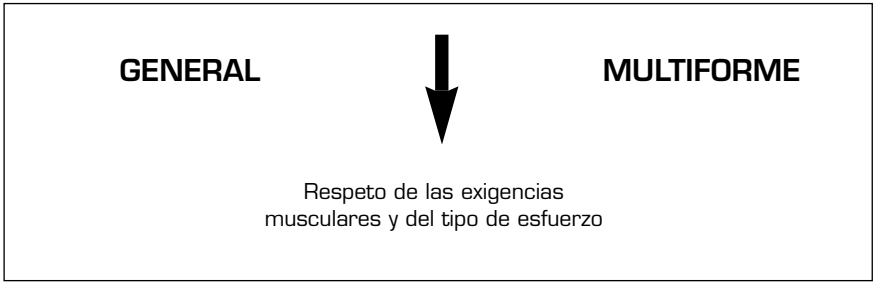


Figura 61: La frontera entre "multiforme" y "general".

En las aplicaciones multiformes se distinguen los ejercicios "orientados" y los ejercicios "generales".

Los ejercicios "multiformes generales"

Tomemos el ejemplo de la fuerza; los ejercicios de saltos son un ejemplo característico: los saltos clásicos como las vallas, los *skippings*, etc., son válidos para otros deportes (así que son generales).

Los ejercicios "multiformes orientados"

Los multisaltos "orientados" son situaciones dirigidas, orientadas al fútbol: ejercicios de salto para trabajar la impulsión

del tiro, vallas en dos apoyos terminados en doble paso (figura 62), ejercicios de esprint con tensión perceptiva o disociación de la parte alta del cuerpo.

Ejercicios "multiformes generales"

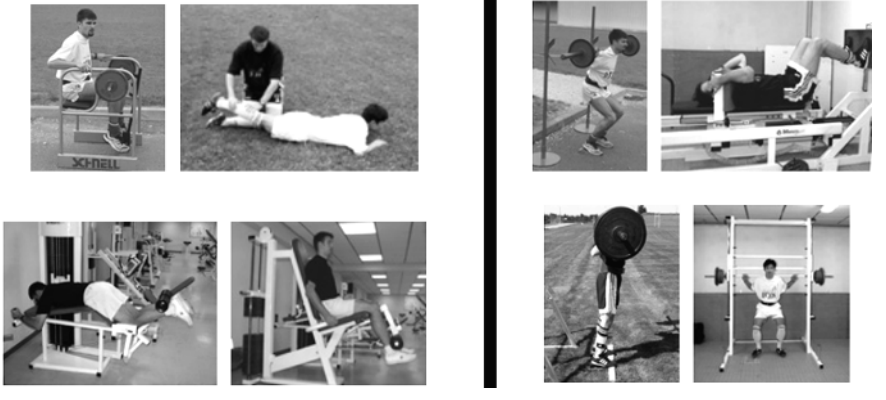
Ejercicios multiformes "orientados al fútbol"

Figura 62: Las dos categorías de los ejercicios multiformes.

Los ejercicios "generales"

Estos ejercicios no tienen relación directa con el fútbol; están destinados a mejorar las cualidades físicas básicas como la fuerza o la resistencia. Pueden ser de dos tipos: globales o analíticos.

Para la fuerza tenemos "ejercicios globales" como el medio squat, la prensa horizontal, gemelos, etc., y como ejercicios analíticos también tenemos la máquina de cuádriceps, los gemelos con sobrecarga, entre otros.



Ejercicios generales "analíticos" Ejercicios generales "globales"

Figura 63: Los dos tipos de ejercicios generales.

Síntesis de la tabla ilustrada para la fuerza

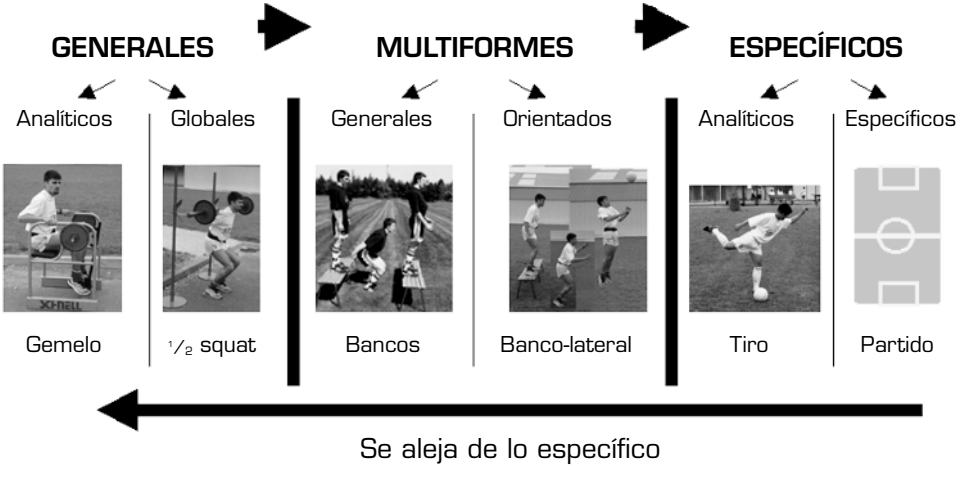


Figura 64: Los tres tipos de ejercicios. El sentido de la fecha indica que los ejercicios son de más a menos específicos.

¡¡¡ATENCIÓN!!!

Como muestra la figura 64, cuanto más a la izquierda, más difícil será aplicar los ejercicios al fútbol. Por lo tanto, se debe encontrar la solución que favorezca esta transferencia.

La transferencia de la fuerza o los encadenamientos de las categorías de ejercicios

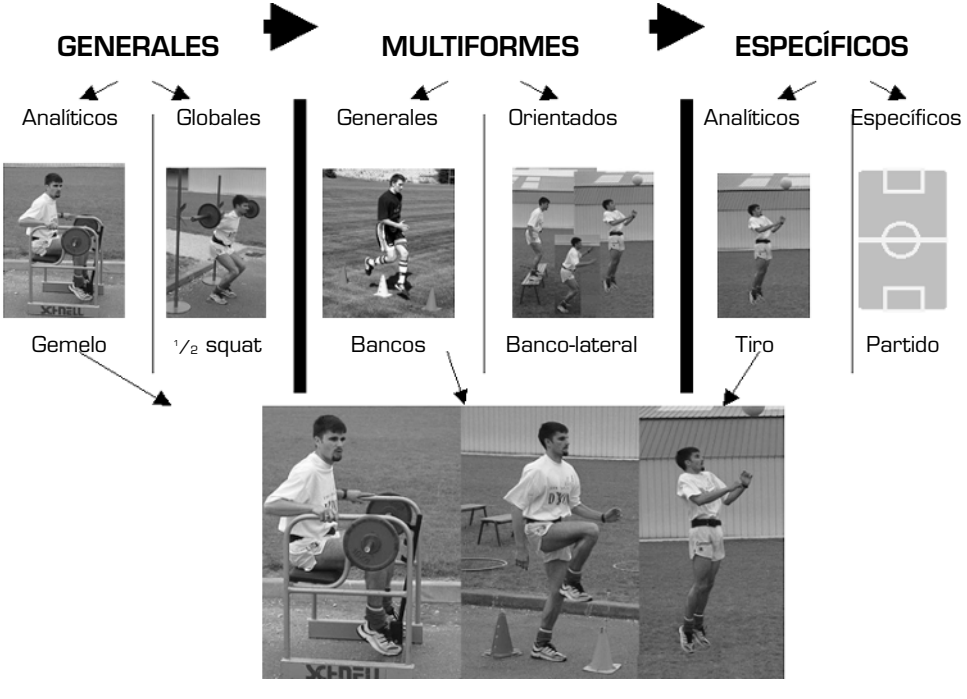


Figura 65: La lógica en la construcción de los encadenamientos en la que elegimos un ejercicio de cada categoría.

Se propondrán encadenamientos construidos como lo sugiere la figura 65, incluyendo ejercicios de cada una de las categorías (general, multiforme y específico).

¡¡¡ATENCIÓN!!!

No todos los ejercicios se pueden encadenar; por ejemplo, no se debe realizar un trabajo de velocidad después de un trabajo con cargas pesadas, ya que se corre el riesgo de lesionarse.

Las sesiones en el fútbol

Esta página dejada en blanco al propósito.

Consideramos cuatro formas de sesiones:

— Las sesiones de velocidad.

— Las sesiones de "fuerza máxima" destinadas a mejorar los índices de fuerza de los jugadores. En el caso del fútbol introduciremos ejercicios de pliometría a fin de mantenernos muy cerca de las condiciones específicas.

— Las sesiones destinadas a desarrollar la "fuerza específica" en los diferentes gestos técnicos, en las cuales el jugador alterna ejercicios con cargas pesadas y situaciones específicas (remate de cabeza, disparos, desmarques).

— Las sesiones de "fuerza intermitente" que definiremos más adelante.

Evocamos igualmente sesiones mixtas que permiten trabajar dos cualidades al mismo tiempo (fuerza y velocidad, resistencia y velocidad, fuerza y resistencia).

Las sesiones de velocidad

Es inútil sobrepasar la distancia de 30 m para un futbolista. El ejercicio fundamental es el *skipping* con todas sus variantes. Los multisaltos sobre los aros (saltos entre aros) también forman parte de esta categoría.

Proponemos una sesión tipo de velocidad, con un calentamiento focalizado sobre todo en los isquiotibiales (figura 66).

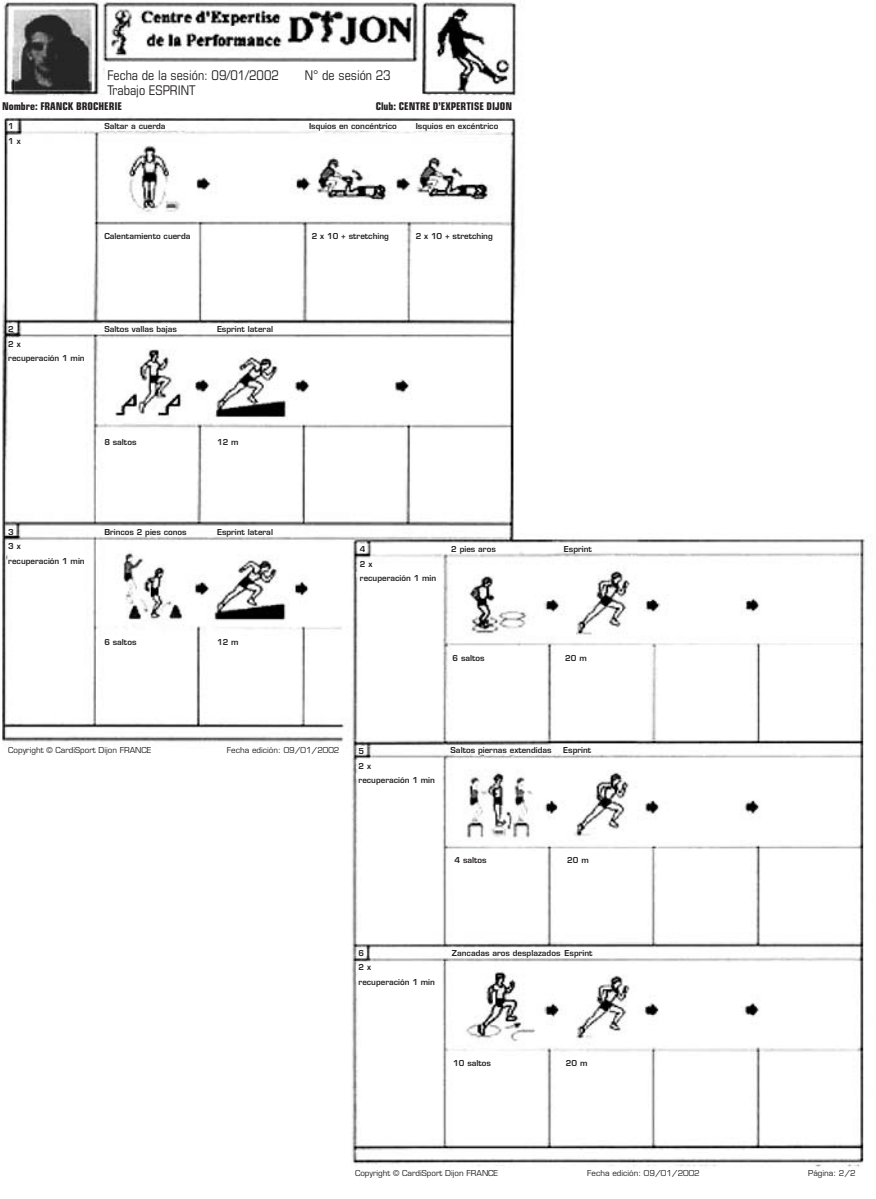


Figura 66: La sesión de velocidad.

Las sesiones de "fuerza máxima"

Las sesiones constan de tres partes:

— un encadenamiento para el "squat",

— un encadenamiento para los tobillos,

— los ejercicios de balanceo.

Los encadenamientos se construyen con ejercicios "generales" y "multiformes" como se muestra en la figura 67.

El encadenamiento basado en el "medio squat"

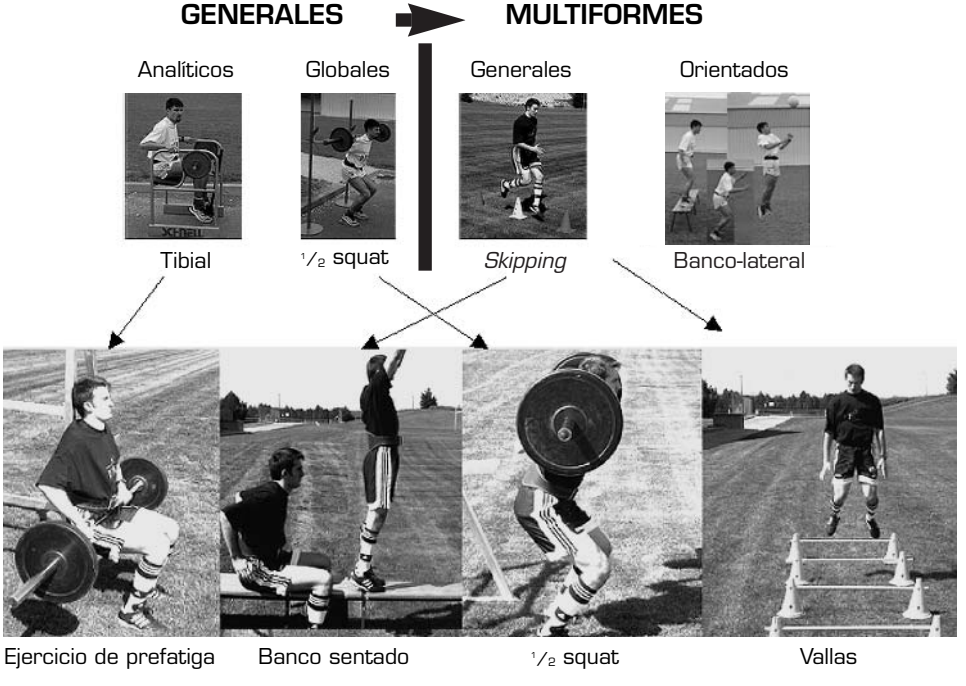


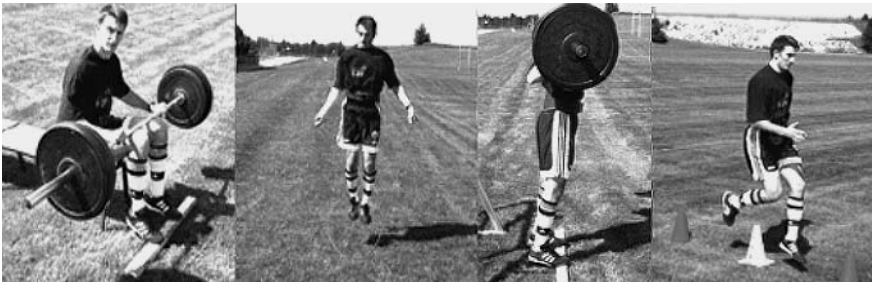
Figura 67: Los encadenamientos tipo basados en el squat. Los ejercicios se eligen de las dos primeras categorías (generales y multiformes).

1 ½ squat en isometría | 4 saltos "reactividad" | 3 ½ squats concéntricos | 4 saltos flexión 90°

Figura 68: Encadenamiento basado sobre el squat con un control de la calidad de los saltos (ergojump Bosco-systems).

Una interesante solución es la de controlar las secuencias de los saltos con la plataforma de Bosco para intentar imponer una mejor calidad en el esfuerzo (figura 68).

El encadenamiento "tríceps" centrado en el tobillo



Tibial sentado | Cuerda pies juntos | Tibial de pie | *Skipping*

Figura 69: Encadenamientos basados en el "tríceps".

Los encadenamientos con el "balanceo"

Para entrenar la amplitud del golpeo del balón, se alternan ejercicios de fuerza (psoas y glúteo) con movimientos amplios y balanceos con la pierna lastrada (figura 70).

Trabajo de psoas | Dobles de triple | Trabajo del glúteo | Balanceos de la pierna (lastrada)

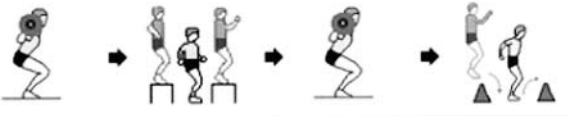
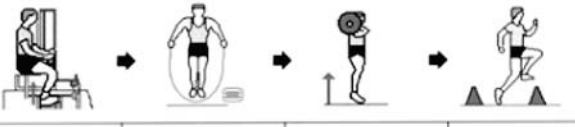
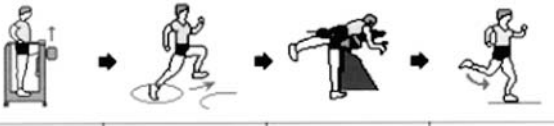
Figura 70: Encadenamiento basado en los "balanceos" de la pierna.

En la figura 71 se constata la lógica de la construcción de las sesiones: un ejercicio con carga más un ejercicio dinámico y de nuevo uno con carga para terminar con uno dinámico. La figura 72a muestra una sesión para el período de competiciones.

Centre d'Expertise de la Performance DIJON

Fecha de la sesión: 22/07/2000 N° de sesión: 1
Tema: CALCIO

Nombre: FRANCK BROCHERIE **Club: CENTRE D'EXPERTISE DIJON**

1	**Squat con barra**	**Salto banco-suelo-banco**	**Squat con barra**	**Salto pies juntos**
2 x 3 min recuperación				
	1 repetición al 70% isométrica	4 saltos	3 repeticiones al 70% concéntrica	4 saltos
2	**Gemelo sentado**	**Salto con la cuerda**	**Gemelo con barra**	***Skipping*** **sobre conos**
2 x 3 min recuperación				
	4 repeticiones al 70%	8 saltos	3 repeticiones al 70%	8 asaltos
3	**Máquina de psoas**	**Dobles de triple sobre aros**	**Glúteo**	**Basculaciones**
2 x 3 min recuperación				
	4 repeticiones a media intensidad	8 saltos	4 repeticiones a media intensidad	4 repeticiones

Copyright © CardiSport Dijon FRANCE Fecha edición: 22/07/2000 Página: 1/1

Figura 71: Ejemplo de una sesión de fuerza máxima (sesión impresa con el programa Propulses Force, Cardisport, Francia).

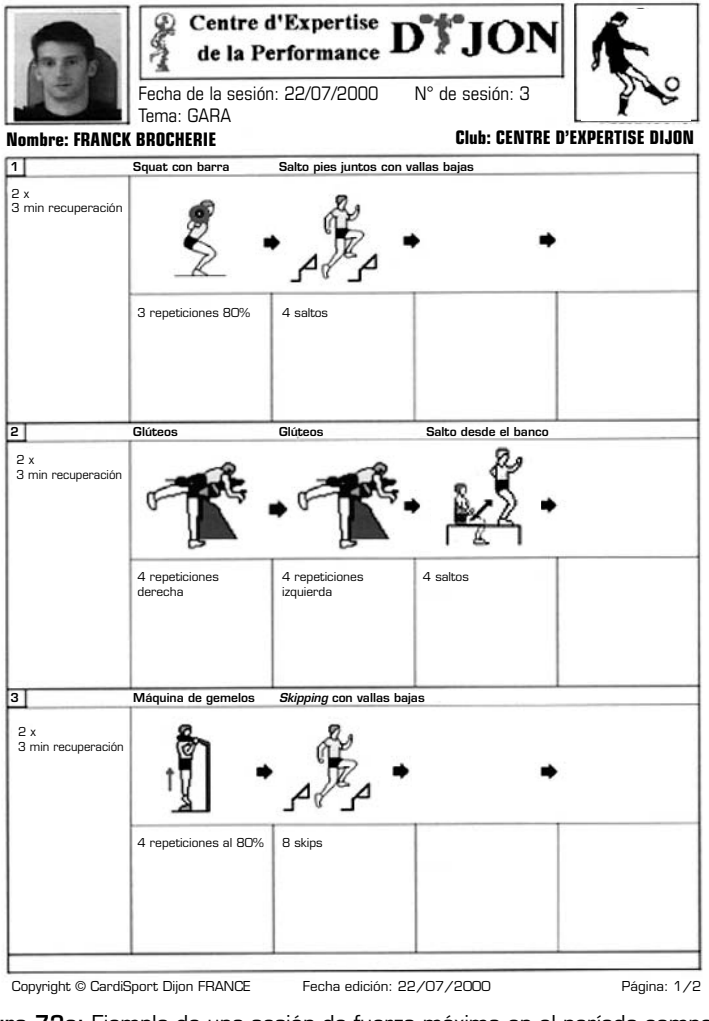


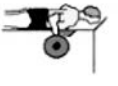
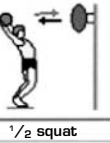
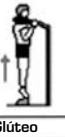
Figura 72a: Ejemplo de una sesión de fuerza máxima en el período competitivo; los encadenamientos están reducidos a dos ejercicios (sesión impresa con el programa Propulses Force, Cardisport, Francia).

La figura 72b presenta una sesión de fuerza máxima para el portero. Se constata que la estructura es particular; en efecto, el portero es el único jugador que desarrolla una musculatura con cargas de alta intensidad.

Centre d'Expertise de la Performance DIJON

Fecha de la sesión: 06/08/2000 N° de sesión: 1
Tema: PORTERÍA Método: CONCÉNTRICO

Nombre: MARC GANDRET **Club: CENTRE D'EXPERTISE DIJON**

1 Remo al cuello 1 x 5 series de 6 repeticiones al 80% 3 minutos de recuperación entre la serie	**2 Remo tumbado**  1 x 5 series de 6 repeticiones al 80% 3 minutos de recuperación entre la serie
3 Press banca 1 x 5 series de 6 repeticiones al 80% 3 minutos de recuperación entre la serie	**4 Aperturas con mancuernas** 1 x 5 series de 6 repeticiones al 80% 3 minutos de recuperación entre la serie
5 Pull-over 1 x 5 series de seis repeticiones al 80% 3 minutos de recuperación entre la serie	**6 Lanzamiento sobre el trampolín**  10 lanzamientos con balón medicinal con dos manos
7 Sentadillas barra arriba 3 series de 3 repeticiones al 50%	**8 1/2 squat** 1 x 5 series de 6 repeticiones al 80% 3 minutos de recuperación entre la serie
9 Salto lateral de banco Cuatro series de seis repeticiones a intensidad elevada	**10 Máquina de gemelos**  1 x 5 series de seis repeticiones al 80% 3 minutos de recuperación entre la serie
11 Máquina de psoas 1 x 5 series de seis repeticiones al 60% 3 minutos de recuperación entre la serie	**12 Glúteo** 1 x 5 series de seis repeticiones al 70% 3 minutos de recuperación entre la serie

Copyright © CardiSport Dijon FRANCE Fecha edición: 06/06/2000 Página: 1/1

Figura 72b: Ejemplo de la sesión de fuerza máxima para el portero.

Las sesiones de fuerza específica

Éstas desarrollan encadenamientos que finalizan sistemáticamente sobre un ejercicio específico.

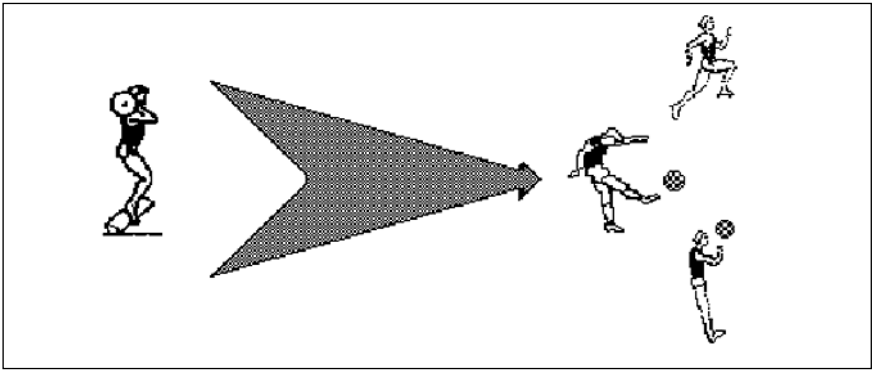


Figura 73: "El objetivo de las sesiones de fuerza específica es transferir la fuerza en las situaciones del fútbol".

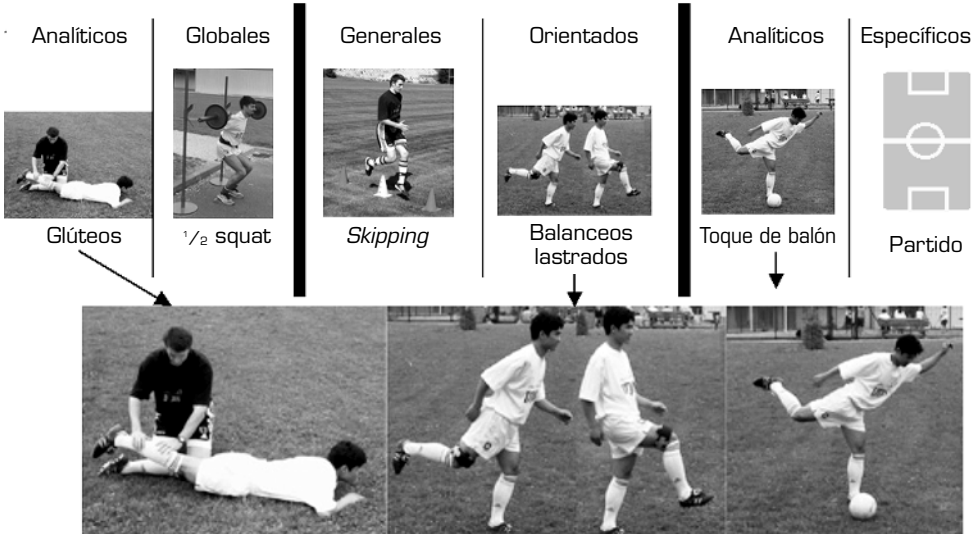


Figura 74: Ejemplo en la construcción del encadenamiento con finalización en el toque de balón.

La sesión "específica"

Se divide, como la sesión de fuerza máxima, en tres partes: un encadenamiento basado en el medio squat, un encadenamiento para el gemelo y un tercero originado a partir de los balanceos (figura 75a).

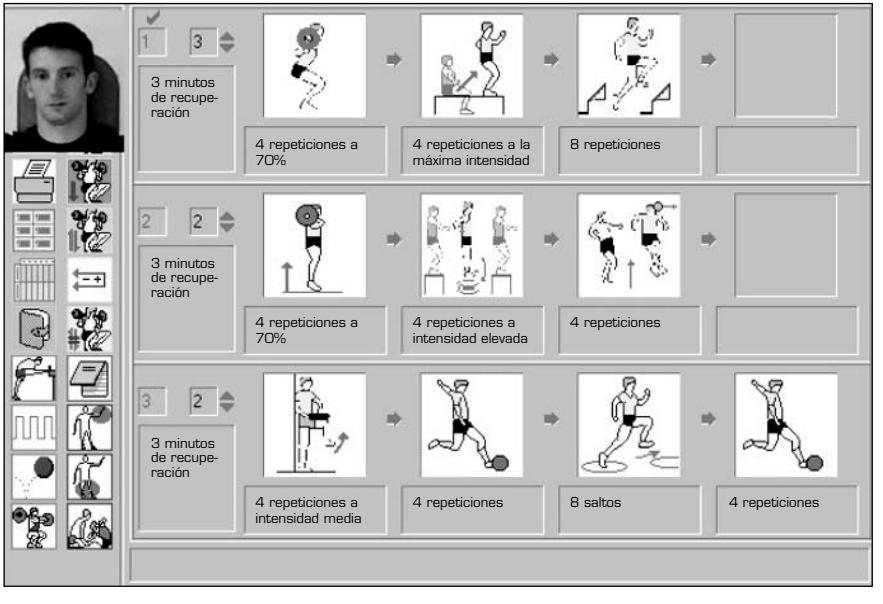


Figura 75a: Sesión de fuerza específica en el fútbol (sesión impresa con el programa Propulses Force, Cardisport, Francia).

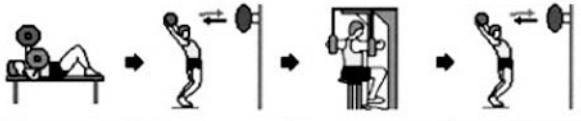
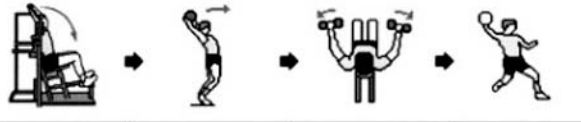
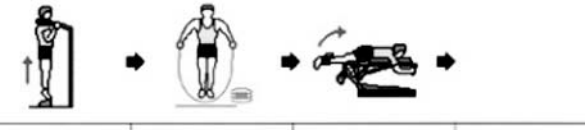
Se puede observar que la estructura es la misma que en la precedente. El objetivo es transferir las ganancias de fuerza hacia los gestos técnicos específicos del fútbol (disparos, remates de cabeza, etc.).

La figura 75b presenta una sesión específica para el portero.

Centre d'Expertise de la Performance DIJON

Fecha de la sesión: 06/08/2000 N° de sesión: 2
Tema: PORTERÍA

Nombre: MARC GANDRET **Club: CENTRE D'EXPERTISE DIJON**

1	**Press banca**	**Lanzamiento al trampolín**	**Pectoral en máquina**	**Lanzamiento al trampolín**
3 x				
	6 stato 1 tiempo 70%	6 lanzamientos balón con 2 manos	4 concéntricas 70%	6 lanzamientos balón con 2 manos
2	**Máquina pull over**	**Lanzamiento**	**Aperturas con mancuernas**	**Lanzamiento 1 mano**
3 x				
	6 stato 1 tiempo 70%	6 lanzamientos balón con 1 mano	4 concéntricas 70%	6 lanzamientos balón con 1 mano
3	**Máquina gemelo**	**Salto de la cuerda**	**Leg curl**	
2 x				
	6 stato 1 tiempo 70%	8 saltos	4 concéntricas al 70%	

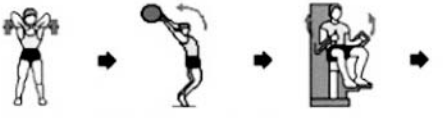
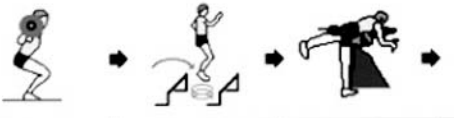
Copyright © CardiSport Dijon FRANCE Fecha edición: 06/08/2000 Página: 1/2

Figura 75b: Sesión de fuerza específica para el portero.

Centre d'Expertise de la Performance DIJON

Fecha de la sesión: 06/08/2000 N° de sesión: 2
Tema: PORTERÍA

Nombre: MARC GANDRET **Club: CENTRE D'EXPERTISE DIJON**

4	Abdominal cruzando 1 pierna	Abdominal piernas libres	Abdominal en máquina	
2 x				
	6 repeticiones con 6 kg	15 repeticiones	15 repeticiones	
5	Remo al cuello manos juntas	Lanzamiento	Máquina para deltoides	
2 x				
	8 stato 1 tiempo 70%	4 lanzamientos balón 2 kg	4 concéntricas 70%	
6	Squat con barra	Multisaltos en vallas	Glúteo	
4 x				
	8 stato 1 tiempo 70%	6 stato	4 concéntricas 70%	

Copyright © CardiSport Dijon FRANCE Fecha edición: 06/08/2000 Página: 2/2

Figura 75b (cont.): Sesión de forma específica para el portero.

Las sesiones "interválicas" de fuerza

Presentamos los principios del entrenamiento de la fuerza con algunas reglas de la resistencia. El entrenamiento interválico se corresponde con el esfuerzo que desarrolla el jugador de fútbol mucho más eficazmente que el entrenamiento continuo. Para su desarrollo, el principio del entrenamiento es el siguiente: 15 segundos de carrera, 15 segundos de trote, 15 segundos de carrera, 15 segundos de trote, etc., durante 6 a 15 minutos. El número de series por sesión es de 2 a 5.

Los tres tipos de entrenamiento alternado:

Se distinguen las siguientes progresiones para los jugadores que no han desarrollado el entrenamiento alternado.

— empezamos desarrollando el entrenamiento alternado clásico (carrera);

— pasamos después al entrenamiento alternado "con multisaltos horizontales";

— llegando al entrenamiento alternado "con multisaltos verticales",

— y para finalizar, el "alternado con cargas"

1. Alternado "clásico"

Se desarrolla el entrenamiento alternado con la metodología tradicional: las partes intensas se efectúan fundamentalmente con una intensidad de carrera generalmente superior a la velocidad aeróbica máxima (figura 54).

Representamos en la figura 54 un entrenamiento alternado con dos velocidades de carrera.

2. Alternado "con multisaltos"

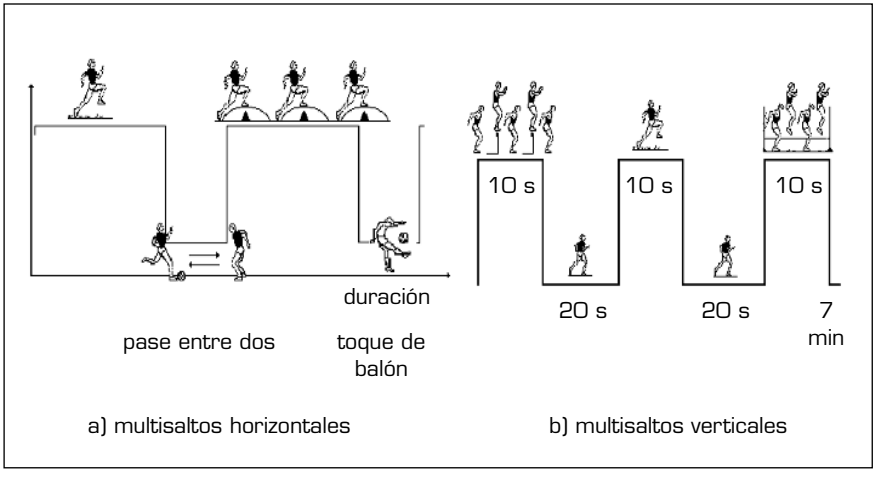


Figura 76: El entrenamiento alternado con "multisaltos".

La figura 76a presenta un entrenamiento alternado con multisaltos horizontales. En la figura 76b los multisaltos son verticales. Es importante reseñar que se alterna carrera con multisaltos durante los períodos de esfuerzos.

3. Alternado "con carga"

La última etapa para los jugadores con alto nivel de entrenamiento nos lleva a introducir cargas elevadas encadenadas con multisaltos (figura 77).

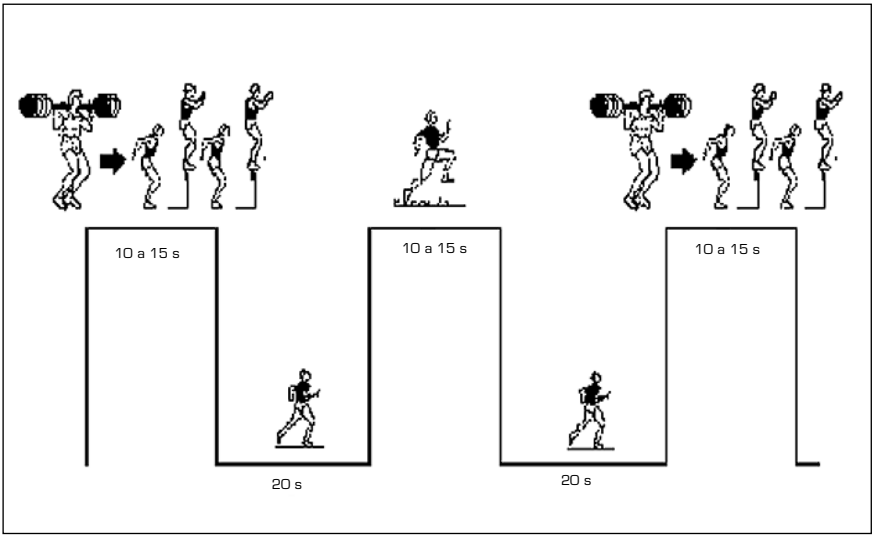


Figura 77: Alternancia "fuerza con carga".

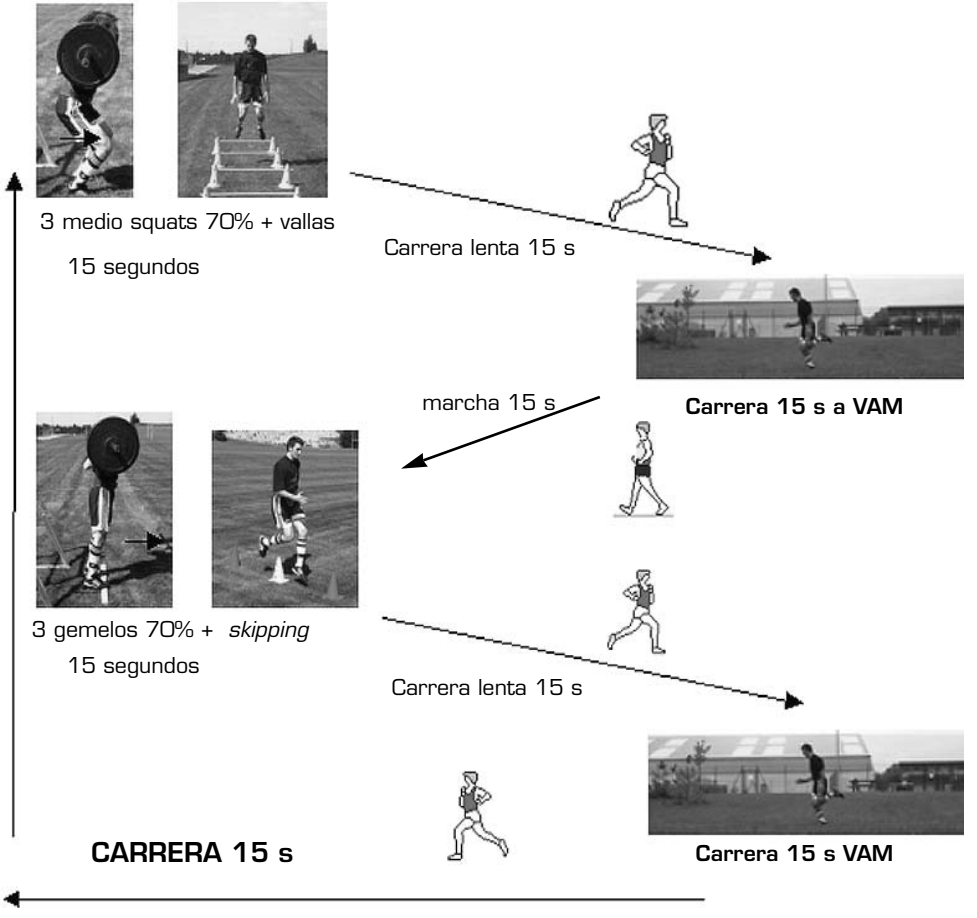


Figura 78: Ejemplo de organización de una alternancia de fuerza 15-15 con un trabajo de medio squat y uno de tríceps en alternancia con la carrera a VAM (velocidad aeróbica máxima).

La figura 78 muestra disposición de una sesión "interválica-fuerza" con 15-15 para un centrocampista.

La figura 79 ilustra una sesión de entrenamiento intermitente con poco material (cuerdas) en 5-15. La figura 80 pre-

senta un entrenamiento alternado con "multisaltos-esprint" igualmente en 5-15.

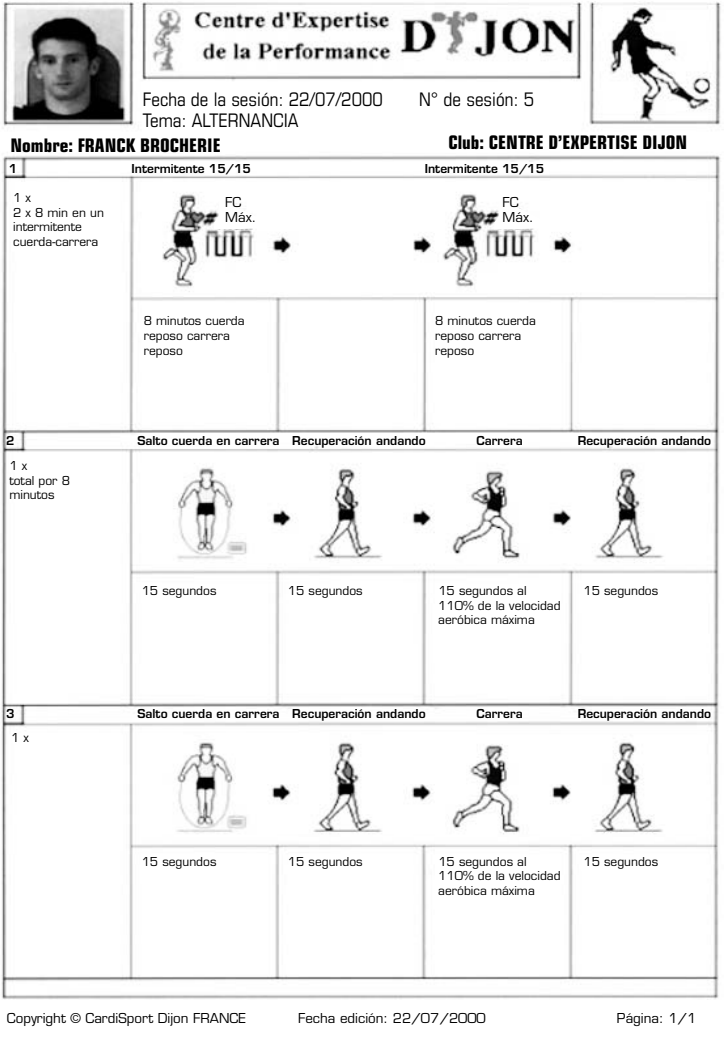
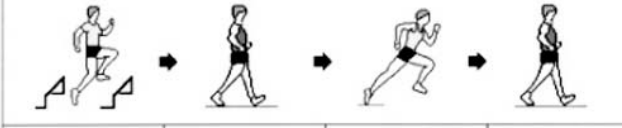
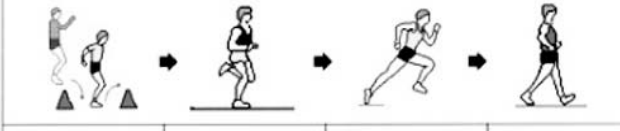


Figura 79: Sesión de entrenamiento alternado con poco material (cuerdas-esprint) en un 5-15.

Centre d'Expertise de la Performance DIJON

Fecha de la sesión: 22/07/2000 N° de sesión: 6
Tema: ALTERNANCIA

Nombre: MARC GANDRET **Club: CENTRE D'EXPERTISE DIJON**

1	Saltar la cuerda en carrera		Isquios en concéntrico	Isquios en excéntrico
1 x				
	4 x 30 s cuerda		2 x 10	2 x 10
2	*Skipping* con vallas bajas	Recuperación andando	Esprint	Recuperación andando
2 x 2 intermitentes de 7 minutos con 7 minutos de recuperación				
	8 saltos	15 s	5 s	15 s
3	Multisaltos sobre conos	Recuperación activa	Esprint	Recuperación andando
1 x				
	6 saltos	15 s	5 s	15 s

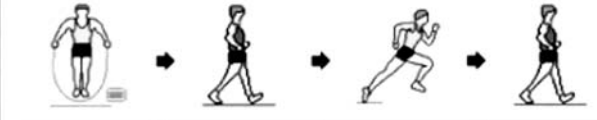
Copyright © CardiSport Dijon FRANCE Fecha edición: 22/07/2000 Página: 1/2

Figura 80: Entrenamiento alternado "multisaltos-esprint "con un 5-15.

Centre d'Expertise de la Performance DIJON

Fecha de la sesión: 22/07/2000 N° de sesión: 6
Tema: ALTERNANCIA

Nombre: MARC GANDRET **Club: CENTRE D'EXPERTISE DIJON**

4	Saltar la cuerda en carrera	Recuperación andando	Esprint	Recuperación andando
1 x				
	5 s	15 s	5 s	15 s
5	Salto desde banco	Recuperación andando	Esprint	Recuperación andando
1 x				
	8 saltos	15 s	5 s	15 s
6	Multisaltos sobre aros	Recuperación activa	Esprint	Recuperación andando
1 x				
	5 s	15 s	5 s	15 s

Copyright © CardiSport Dijon FRANCE Fecha edición: 22/07/2000 Página: 1/2

Figura 80: Continuación.

Las sesiones de entrenamiento mixtas

En algunos casos, por razones de tiempo u otros motivos, estamos obligados a entrenar más de una cualidad en la misma sesión de entrenamiento. Vamos a presentar diferentes ejemplos que son interesantes.

Las sesiones velocidad-fuerza

La figura 81 propone una sesión con dos partes:

— una primera con un calentamiento y cuatro ejercicios de velocidad;

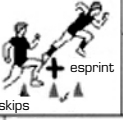
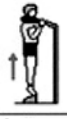
— una segunda con una zona de fuerza.

Esta sesión es muy "cualitativa", exigiendo una gran concentración nerviosa.

Centre d'Expertise de la Performance DIJON

Fecha de la sesión: 22/07/2000 N° de sesión: 9
Trabajo: MIXTO VELOCIDAD-FUERZA

Nombre: FRANCK BROCHERIE **Club: CENTRE D'EXPERTISE DIJON**

1 Isquio en concéntrico	**2** Isquio en espaldera
4 series de 10 repeticiones, intensidad media	3 series de 6 repeticiones, intensidad alta
3 Banco sentado + esprint	**4** *Skipping* + esprint
4 bancos + 10 m	 10 conos + 10 m
5 Saltos pies juntos, esprint	**6** Cuerda + esprint
5 conos + 10 m	8 conos + 10 m
7 1/2 squat	**8** Salto vallas
4 series de 6 repeticiones al 80%	4 series de 6 repeticiones
9 Máquina de gemelos	**10** Skip con conos
 3 series de 6 repeticiones al 80%	4 series de 10 repeticiones a intensidad alta
11 Glúteos	**12** Máquina psoas
3 series de 6 repeticiones a intensidad media	3 series de 6 repeticiones a intensidad media

Copyright © CardiSport Dijon FRANCE Fecha edición: 22/07/2000 Página: 1/2

Figura 81: Una sesión mixta velocidad-fuerza.

Las sesiones de entrenamiento de fuerza-resistencia

Si deseamos entrenar a los jugadores para que demuestren una alta resistencia a la fatiga, disponemos de muchas soluciones.

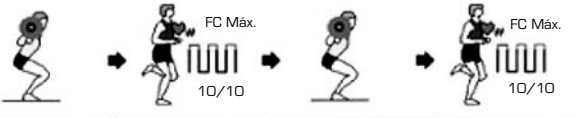
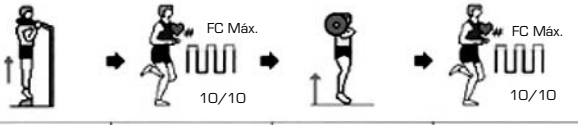
La solución para "carga intermitente"

La proponemos en la figura 82; tres encadenamientos basados sobre un ejercicio de fuerza (medio squat, gemelo, press) alternados con secuencias de carrera. El jugador aprende a desarrollar el esfuerzo con una fatiga muscular intensa.

Centre d'Expertise de la Performance DIJON

Fecha de la sesión: 22/07/2000 N° de sesión: 10
Trabajo: MIXTO FUERZA-RESISTENCIA

Nombre: FRANCK BROCHERIE **Club: CENTRE D'EXPERTISE DIJON**

1	**Squat con balanceo**	**Alternancias 10/10**	**Squat con balanceo**	**Alternancias 10/10**
2 x				
	6 concéntricos 80%	Carrera al 110% VAM 2 min 30 s	6 concéntricos 80%	Carrera al 110% VAM 2 min 30 s
2	**Máquina de gemelos**	**Alternancias 10/10**	**Extensiones**	**Alternancias 10/10**
2 x				
	6 concéntricos 80%	Carrera al 100% VAM 2 min	6 concéntricos 80%	Carrera al 100% VAM 2 min
3	**Press horizontal**	**Alternancias 10/10**	**Press oblicuo**	**Alternancias 10/10**
2 x				
	6 concéntricos 80%	Carrera al 105% VAM 2 min	6 concéntricos 80%	Carrera al 110% VAM 2 min

Copyright © CardiSport Dijon FRANCE Fecha edición: 22/07/2000 Página: 1/1

Figura 82: Sesión fuerza-resistencia, encadenamientos basados en un ejercicio de fuerza (medio squat,gemelos,prensa) alternados con las secuencias de carrera (10-20 VAM o más).

La solución para la "secuencia carga-saltos-alternancia"

La figura 83 presenta una segunda solución con tres encadenamientos construidos con la secuencia ejercicio con carga - multisaltos - alternancia (2 minutos o más).

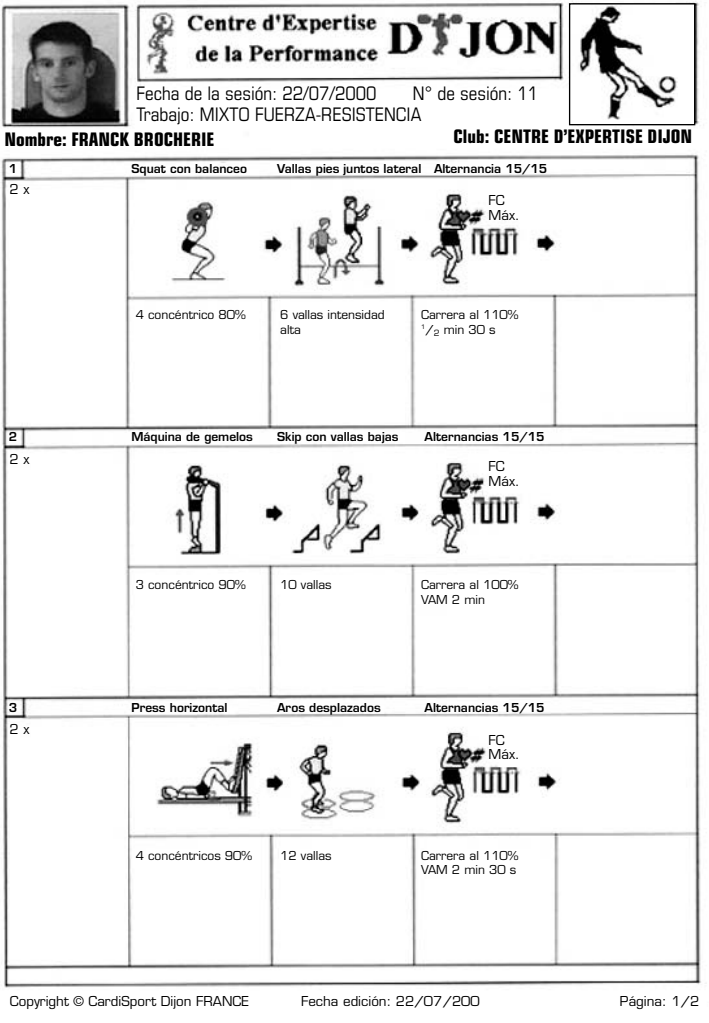


Figura 83: Sesión "fuerza-resistencia" con secuencia "carga-saltos-alternancia".

La pla-nificación

Esta página dejada en blanco al propósito.

La originalidad que hemos intentado introducir en el ámbito de la fuerza y el entrenamiento se consigue mediante la alternancia de los tipos de acción muscular. Para progresar es necesario sorprender al organismo, es necesario someterlo a nuevas exigencias. Los modos de acción muscular constituyen una alternativa interesante.

Los modos de acción muscular

Son cuatro:

— isométrico,

— no isométrico

  • concéntrico,

  • excéntrico,

  • pliométrico,

— y nosotros añadimos otra modalidad: la electromioestimulación.

El modo concéntrico

DEFINICIÓN

Se habla de acción concéntrica cuando el músculo se contrae y se reduce. Las inserciones se aproximan, el músculo se "concentra".

Figura 84: Ejemplo de ejercicio en el que se trabaja habitualmente en modo concéntrico (aquí máquina de glúteos).

Se pueden construir encadenamientos con ejercicios concéntricos (figura 85).

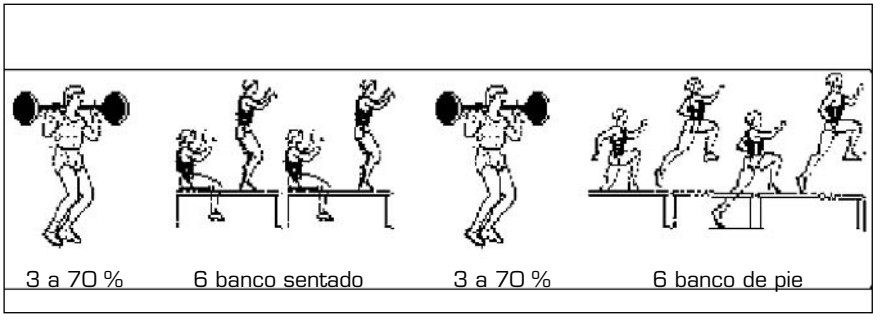


Figura 85: Encadenamiento de ejercicios concéntricos con y sin carga.

El modo isométrico

DEFINICIÓN

El músculo trabaja contra una resistencia fija, las palancas y las inserciones musculares no se desplazan.

La isometría es un modo muy interesante para los que se inician en la musculación: permite aprender la correcta colocación del cuerpo y preparar un trabajo dinámico. Un ejemplo de progresión lo vemos en la figura 86.

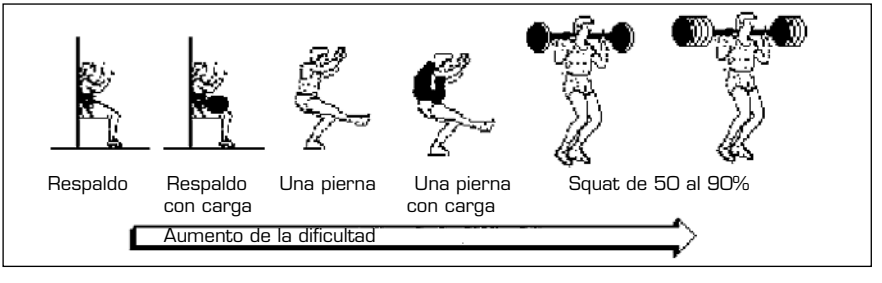


Figura 86: La progresión de la dificultad por la isometría total.

Es necesario integrar rápidamente el trabajo dinámico con la isometría el estático-dinámico es un método muy interesante para ello (figura 87).

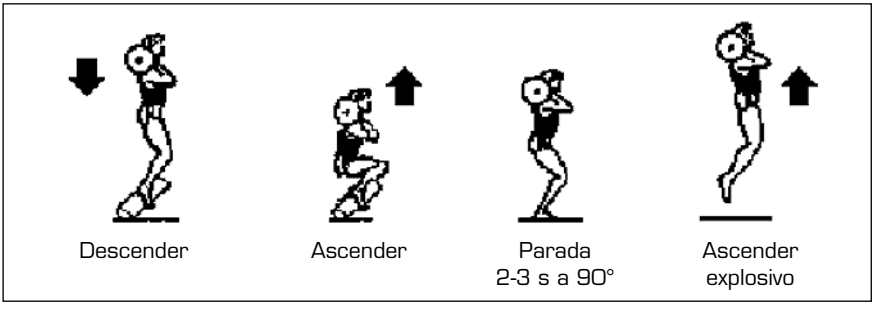


Figura 87: El estático-dinámico (1 tiempo) en squat. La carga es de 60-70% con 6 repeticiones (6 series).

La isometría permite la realización de tests de fuerza máxima con todas las máquinas de musculación. La figura 88 muestra un ejemplo de test de fuerza isométrica con una máquina de cuádriceps y el ergómetro (Globusitalia).

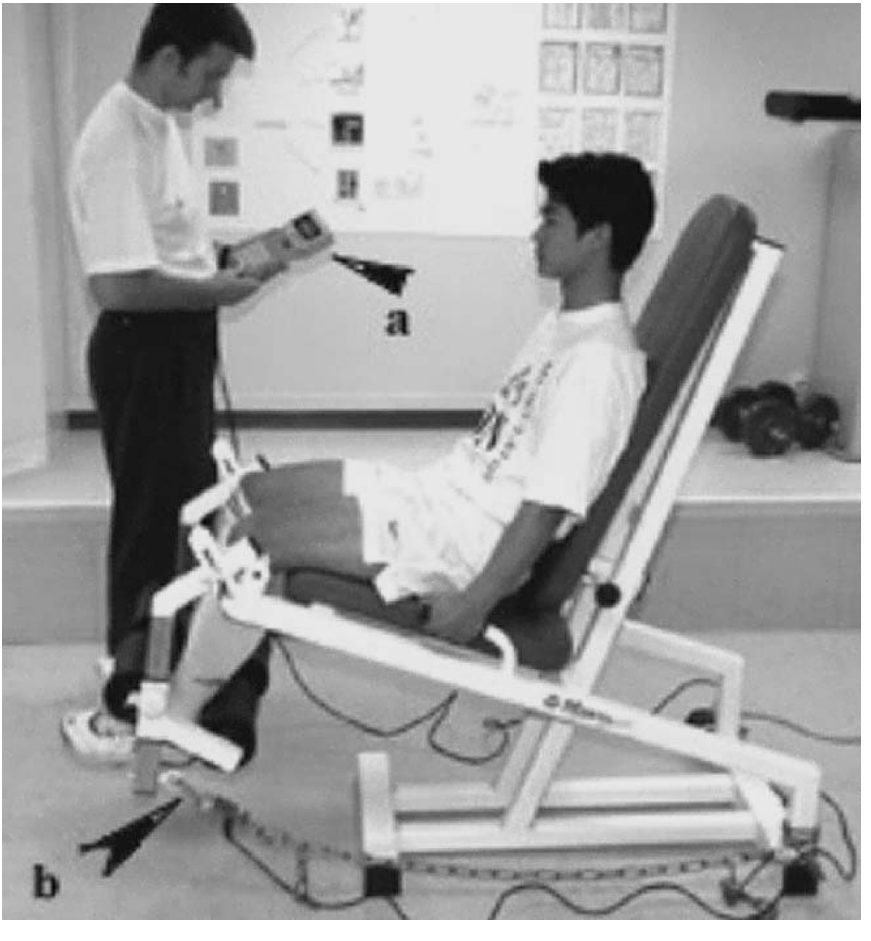


Figura 88: El trabajo isométrico se puede cuantificar con un dinamómetro con una caja (a) y una aguja graduada (b) ("ergómetro" Globusitalia).

El modo excéntrico

DEFINICIÓN

El músculo trabaja estirándose; las inserciones se separan, se "excentran". Se trata de frenar una carga en las repeticiones.

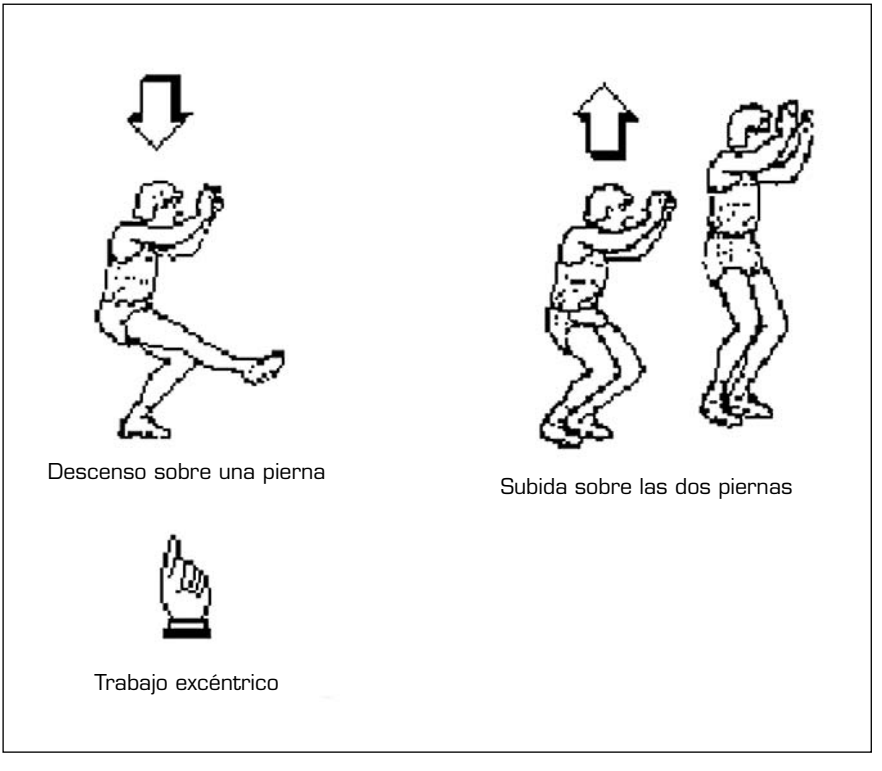


Figura 89: Ejercicio excéntrico simple.

Sólo subida (concéntrico)

Descenso: el compañero fuerza la flexión, el jugador ofrece resistencia con su pierna en acción excéntrica

Figura 90: Una forma simple de trabajar en excéntrico con una máquina de cuádriceps y la ayuda de un compañero.

El trabajo excéntrico es posible en fútbol con la realización de ejercicios analíticos como los que muestra la figura 90. El trabajo excéntrico requiere una recuperación muy larga; por ello, no debe utilizarse durante la fase de competición pero sí en pretemporada.

El modo pliométrico

DEFINICIÓN DE LA ACCIÓN PLIOMÉTRICA

El músculo se ve sometido a un estiramiento, acortándose a continuación inmediatamente. Estos ejercicios son habituales para los músculos de las piernas en todos sus ejercicios de impulsión, de parada y de saltos.

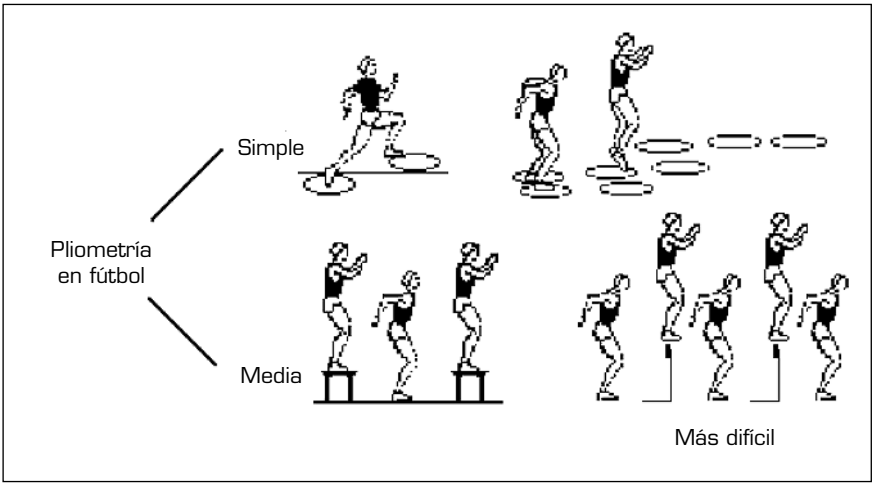


Figura 91: Ejemplos de ejercicios pliométricos.

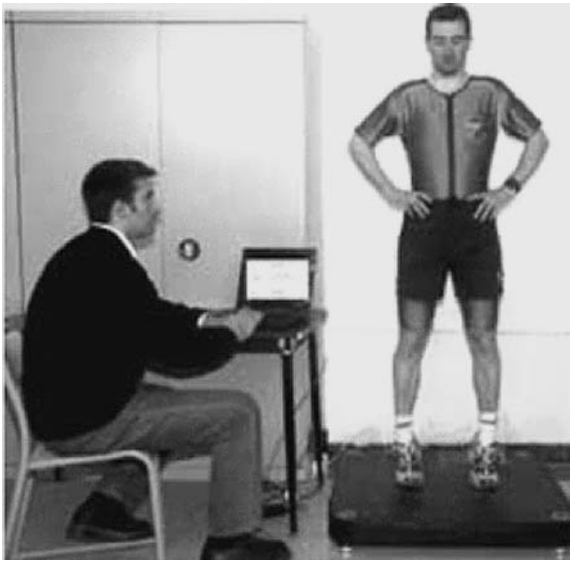


Figura 92: La pliometría se ejemplifica por los tests de Bosco. En este caso, el contramovimiento jump en una plataforma Kissler. El jugador lleva la combinación lastrada HyperG de 4 kg para mejorar su potencia.

La electromioestimulación

DEFINICIÓN

Consiste en hacer trabajar al músculo gracias a una estimulación eléctrica emitida por un aparato especial que produce una corriente particular.

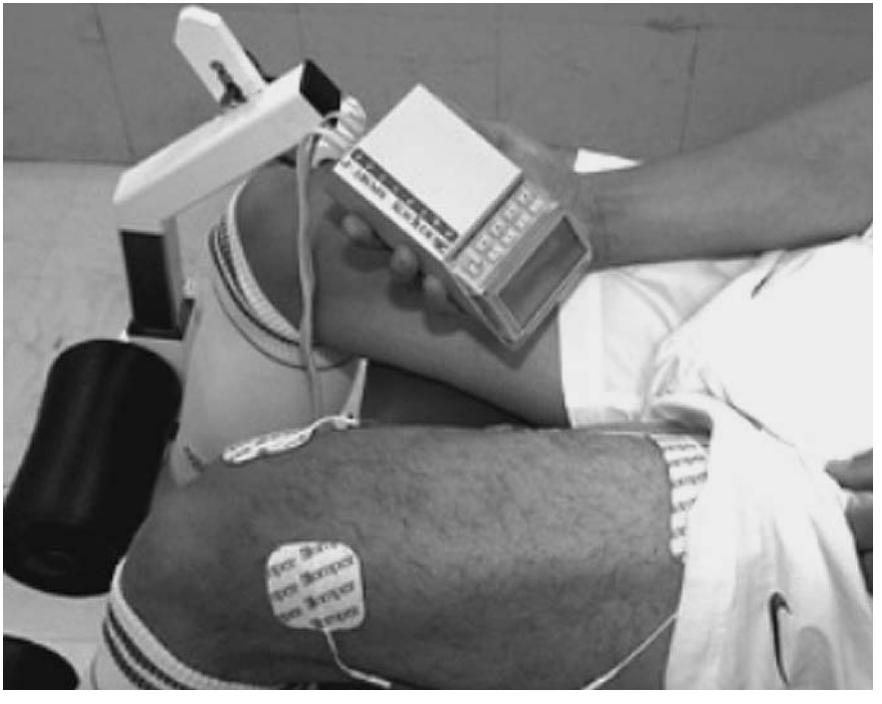


Figura 93: La estimulación del cuádriceps con un aparato de tipo "Compex SportP".

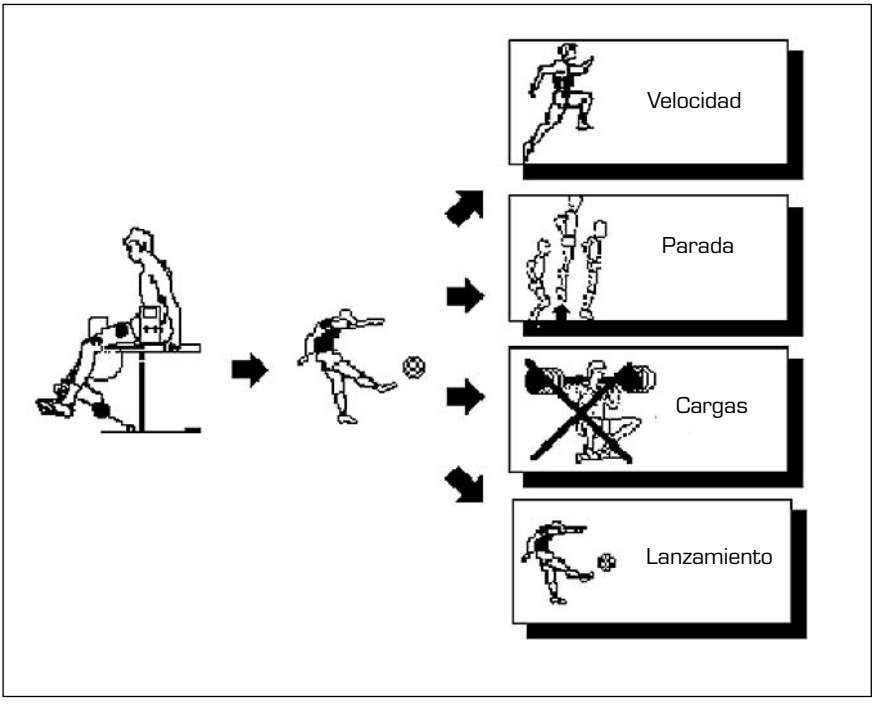


Figura 94: Las ventajas de la electromusculación para el futbolista. Podemos contribuir a la recuperación.

Este método, que se aplicará con prudencia en el jugador de fútbol, es interesante porque se sabe que permite implicar preferencialmente las fibras rápidas. Este método se utiliza cada vez más para la recuperación, evidentemente con corrientes diferentes.

La alternancia de los modos de acción

Todos los métodos precedentes se van alternando. Por ejemplo, en pretemporada realizamos ejercicios como los que

muestra la figura 95. Si disponemos de 8 semanas, debemos dividirlas en dos grupos de 4 semanas: un bloque de fuerza (4 semanas) y un bloque técnico (4 semanas).

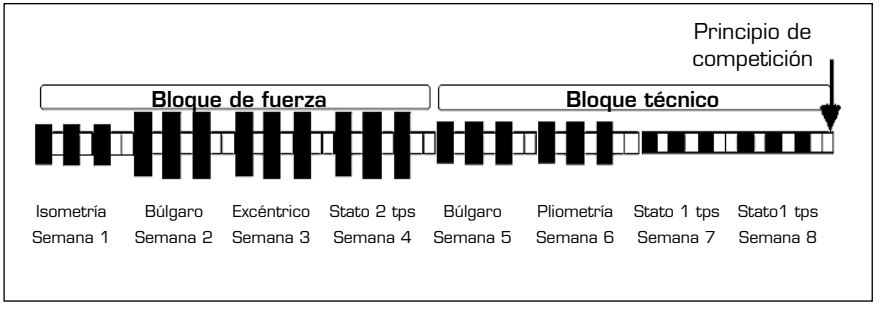


Figura 95: Ejemplo de planificación posible de los regímenes de acción muscular durante la pretemporada.

En negro se distinguen las sesiones de musculación (tres por semana); cuanto más importantes son los segmentos verticales, más duras son las sesiones. Se constata así que las sesiones más duras son en la tercera y en la cuarta, y después disminuyen para llegar en forma al principio de la competición.

Los regímenes de acción muscular vienen marcados para cada semana. El trabajo búlgaro es concéntrico, el stato-dinámico puede hacerse con 1 ó 2 tiempos de parada.

Las reglas de construcción de las sesiones

Desde Zatsiorki, en 1966, se sabe que en una sesión de preparación física es necesario respetar ciertas normas:

— Los ejercicios que requieren una gran atención energética deben introducirse al principio de la sesión (después del calentamiento).

— Esto proporciona el orden de prioridad en una sesión:

velocidad ➔ fuerza ➔ resistencia

Figura 96: El orden de prioridad dentro de una sesión.

Evidentemente, si las condiciones lo permiten es preferible hacer las sesiones de cada una de las cualidades separadas: una sesión específica de velocidad, después otro día una sesión específica de fuerza. Las características del fútbol imponen trabajar a menudo varios aspectos en la misma sesión.

La semana

Antes de programar la semana de preparación física en fútbol es necesario analizar los esfuerzos que impone el entrenamiento técnico y táctico normal.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
						Partido

Figura 97: La semana de un futbolista se compone principalmente de secuencias tácticas y técnicas; parece difícil que el jugador no se entrene todos los días con un balón (aparte del sábado).

La figura 97 representa la semana de un jugador con un partido por semana. Esta semana dependerá evidentemente del entrenador; nosotros simplemente hemos querido ilustrar la "cantidad" de entrenamiento en el fútbol. De todos modos no nos arriesgamos mucho al decir que los jugadores realizan prácticamente un entrenamiento de "fútbol" por día a excepción del sábado. Esto es para insistir en la cantidad de entrenamiento y desgaste físico que ello supone.

Aquí nos planteamos la siguiente pregunta: ¿a qué parámetro físico hacen referencia los entrenamientos de "fútbol", así como el partido del sábado?

Prioritariamente representa un trabajo aeróbico, un desarrollo de la resistencia a la velocidad y a un nivel medio incluso en esfuerzos lácticos.

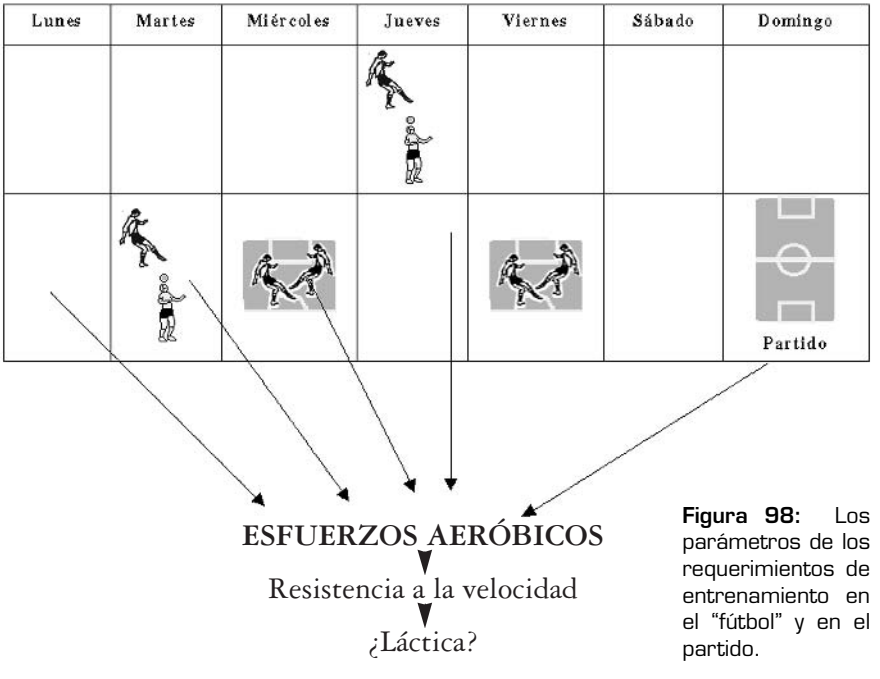


Figura 98: Los parámetros de los requerimientos de entrenamiento en el "fútbol" y en el partido.

Si se considera que la recuperación del partido del domingo es fundamental para el éxito del siguiente partido, se constata que el lugar que queda (se deja) para la preparación física es "débil". Por ello se debe introducir primero el trabajo físico (entrenamiento) en el ámbito que no desarrolla el trabajo del fútbol.

¿Cuáles son las cualidades que no mejoran en una "semana fútbol"?

La respuesta es simple: la **VELOCIDAD** y la **FUERZA**

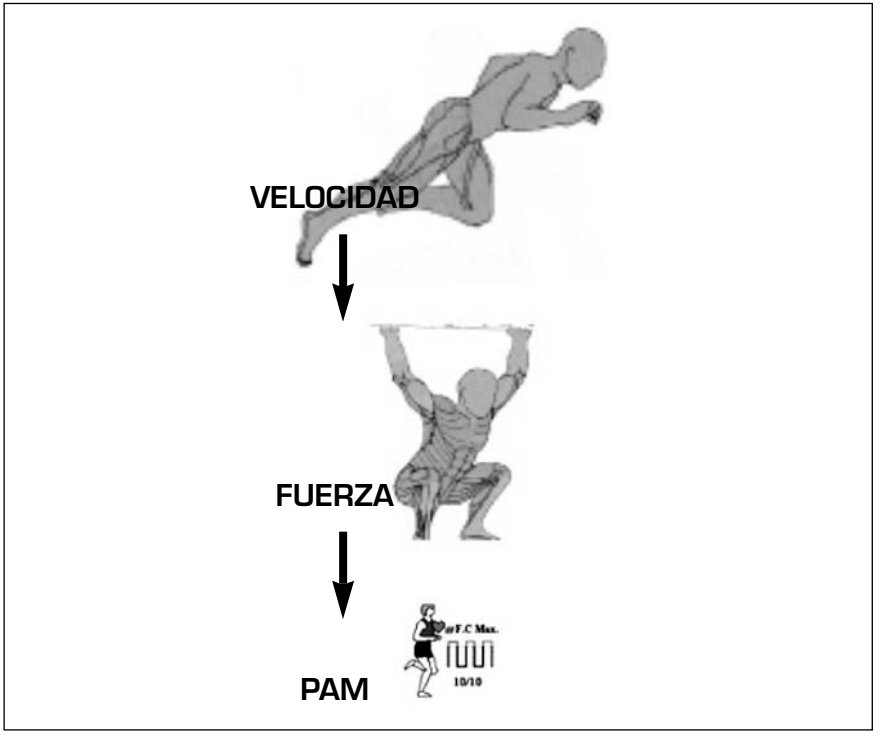


Figura 99: Las prioridades de la preparación física en el fútbol: 1, velocidad; 2, fuerza; 3, potencia aeróbica máxima.

En esta semana proponemos:

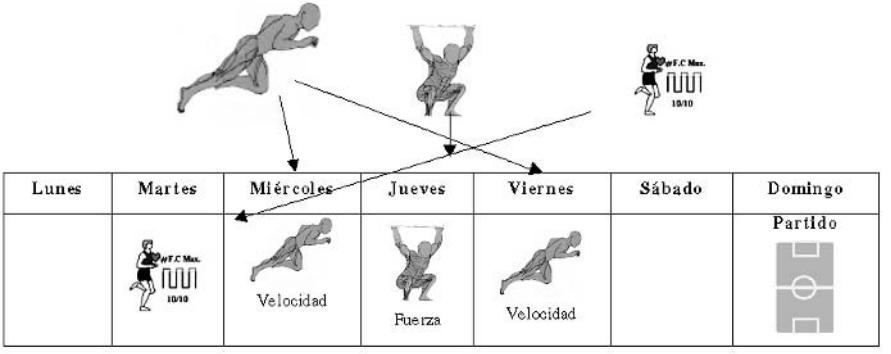


Figura 100: La semana "física" de base: una sesión de alternancia, dos sesiones de velocidad y una sesión de musculación.

La figura 100 muestra de forma real los elementos esenciales para una semana normal de campeonato. Seguro que en ésta se pueden añadir sesiones complementarias como los trabajos de abdominales y de la parte lumbar, de *stretching*, de trabajo de propiocepción..., a condición de no fatigar demasiado a los jugadores.

Los ciclos

Incluso si las dificultades de una semana de campeonato son muy rígidas, conviene introducir variaciones en las diferentes semanas. Por esto, se organizan las semanas en "ciclos". Es necesario comprender que esta organización no tiene nada que ver con los mismos términos empleados en las disci-

plinas individuales, donde de lo que se trata es de disminuir o aumentar la carga de trabajo de una semana a otra. En fútbol la diferencia, en período de competición, entre una semana intensa y una semana ligera es tan débil que es necesario pensar en otro parámetro.

Proponemos aquí tres soluciones: en 3, 4 y 5 semanas.

Se trata simplemente de dar una dominante de entrenamiento a la semana que se debe traducir en una modificación muy poco sensible del volumen.

Ciclo de 3 semanas

Los dominantes son:

— Fuerza.

— Velocidad.

— Potencia aeróbica máxima.

Semana	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Dominante	Fuerza	Velocidad	Potencia aeróbica máxima

Figura 101: El ciclo de 3 semanas.

Ciclo de 4 semanas

Los dominantes son los siguientes:

— Fuerza.
— Velocidad.
— Multisaltos.
— Potencia aeróbica máxima.

Semana	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Dominante	Fuerza	Velocidad	Multisaltos	Potencia aeróbica máxima

Figura 102: El ciclo de 4 semanas.

Ciclo de 5 semanas

El encadenamiento de temas:

— Fuerza.
— Velocidad-10 min.
— Multisaltos.
— Velocidad-frecuencia.
— Potencia aeróbica máxima.

Semana	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Dominante	Fuerza	Velocidad 10 min	Multisaltos	Velocidad Frecuencia	PMA

Figura 103: El ciclo de las 5 semanas.

El ciclo de 3 semanas es el más fácil de manejar. El ciclo de 5 semanas presenta más variedad en el trabajo para los jugadores. Evidentemente es necesario ceñirse a los objetivos y a la importancia de los partidos. Es factible alternar el ciclo de 3 semanas y el ciclo de 5 semanas.

Tratamos de mostrar la influencia sobre la semana de base de la dominante; tomaremos tres ejemplos: dominante-fuerza, después velocidad y potencia aeróbica máxima.

La semana "fuerza"

Se añade una segunda sesión bajo la forma de "fuerza específica" en lugar de velocidad.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
		Velocidad Fuerza máxima		Fuerza específica		Partido

Figura 104: La semana de dominante "fuerza".

La semana "velocidad"

Se reduce la sesión interválica (se suprime un intermitente de 7 u 8 minutos) para añadir la *velocidad* "tipo *skipping*".

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	Velocidad *skipping* PAM reducido	Velocidad frecuencia	Fuerza	Velocidad 10 min		Partido

Figura 105: La semana de dominante "velocidad".

La semana "potencia aeróbica máxima"

Se transforma la sesión de fuerza interválica de "fuerza".

Podríamos igualmente utilizar una de las sesiones mixtas "fuerza-resistencia" propuestas anteriormente en este libro.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
		Velocidad	Fuerza intermitente	Velocidad		Partido

Figura 106: La semana de dominante "PAM".

La prepara-ción física en los jóvenes

Esta página dejada en blanco al propósito.

Principio general de la preparación física para los jóvenes

El entrenamiento de un joven futbolista debe centrarse principalmente en los aspectos técnicos y tácticos, y a menudo es insuficiente el tiempo de que disponemos para que se desarrollen eficazmente. Si se decide tomar parte de este tiempo para salir del fútbol y realizar preparación física, uno no puede permitirse hacer cosas inútiles. El entrenamiento "específico del fútbol" (técnico-táctico) supone numerosas repeticiones, secuencias de entrenamiento de intensidades variables; así se entrena una gran "cantidad" y se presta una atención incluso mínima a la resistencia. El trabajo del futbolista impone un fondo de "resistencia". Si se decide proponer una preparación física a los jóvenes, no es para "sobrecargar" las fibras lentas. Hace falta concentrarse, para conseguir la "calidad", en el trabajo de fibras rápidas: los esfuerzos breves e intensos. La figura 107a muestra el modo que nosotros postulamos. En la figura 107b vemos la actitud más común y extendida, pero al mismo tiempo falsa.

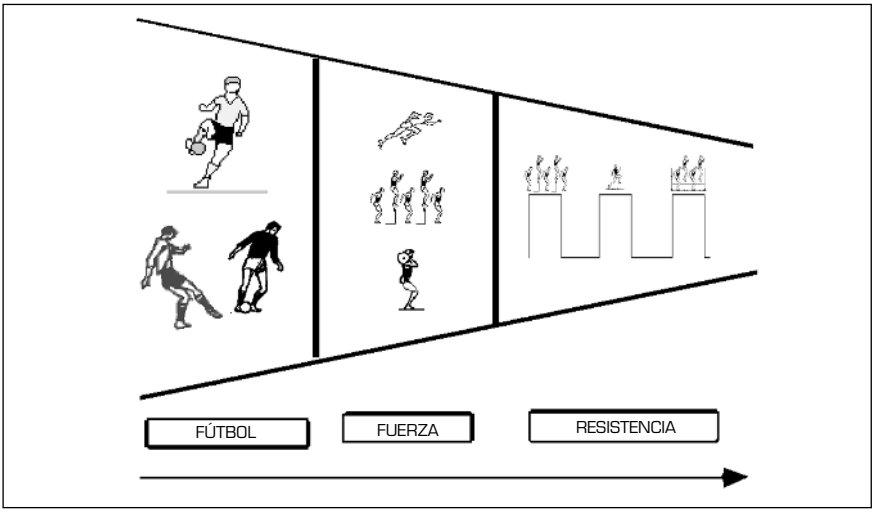


Figura 107a: La actuación correcta con los jóvenes: partir del fútbol (resolver los aspectos técnicos y tácticos, los cuales son prioritarios); en segundo lugar apartarse del fútbol para ir a buscar la fuerza; en último lugar, mejorar la resistencia (esencialmente de modo interválico).

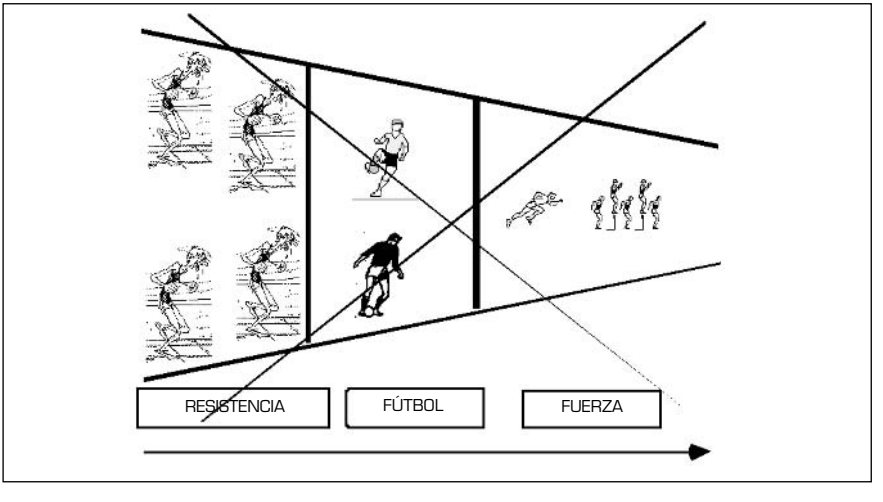


Figura 107b: Actitud errónea, un fondo de resistencia sobre el cual colocamos el fútbol y en último lugar la musculación.

Las etapas

Si representamos las etapas de desarrollo del niño, vemos que las prioridades son aquellas indicadas en la figura 108.

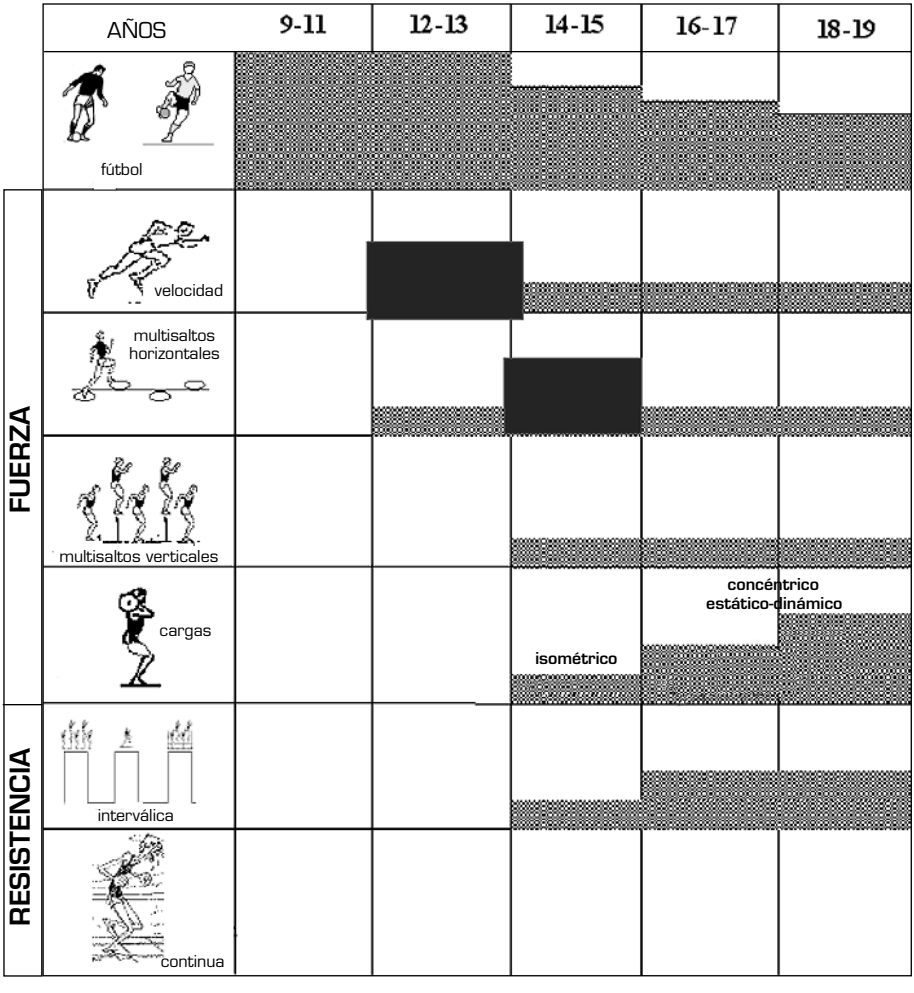


Figura 108: Las etapas del desarrollo de las cualidades físicas en el jugador de fútbol.

Se observa que la velocidad y la fuerza son prioritarias respecto a la resistencia en el joven.

El entrenamiento de la velocidad en el niño

La calidad de la velocidad pone en juego tres parámetros:

— Tiempo de reacción.

— Velocidad gestual con sus dos aspectos: puro (sin resistencia) y con resistencia (por ejemplo, para vencer su peso corporal).

— Frecuencia gestual que comporta las mismas categorías: frecuencia pura (por ejemplo, un movimiento de brazo) y de apoyo en carrera.

Los dos últimos factores están estrechamente vinculados a la fuerza (sobre todo en su aspecto "contra resistencia").

La figura 109 resume los períodos favorables desde tres aspectos. Podemos concluir con Bauersfeld que la "cualidad" de la velocidad (resultante de tres parámetros) se desarrolla de los 7 a los 13 años.

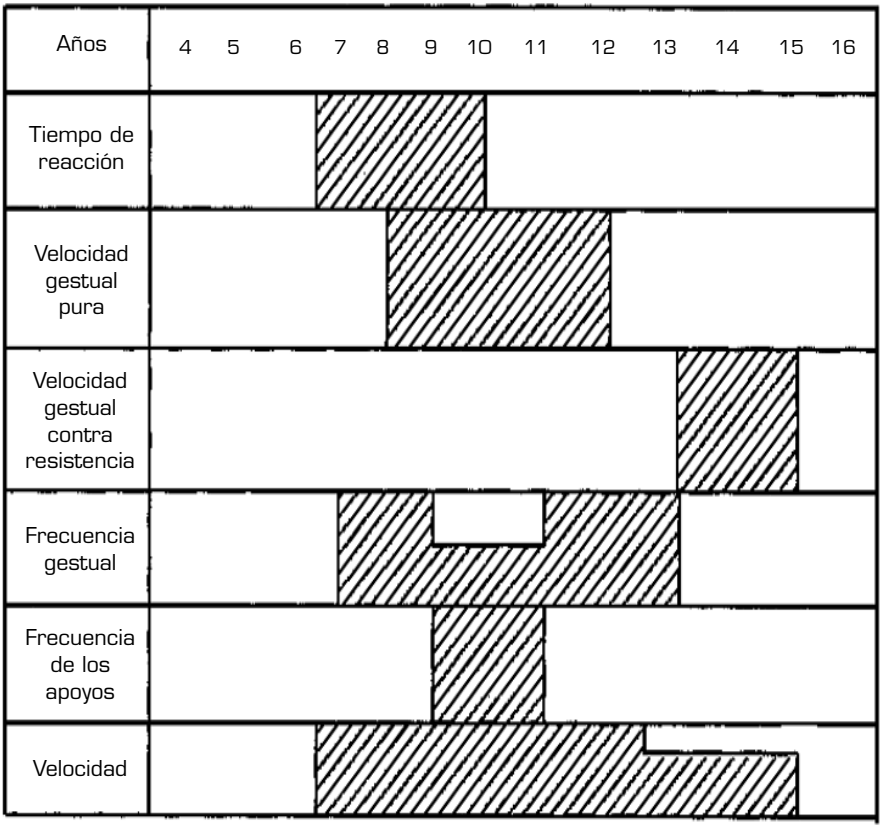


Figura 109: Períodos favorables para el desarrollo de la velocidad.

La evolución de la velocidad en el jugador de fútbol

Es muy importante estudiar la evolución de la velocidad de un joven jugador en el desarrollo de su etapa de formación. En muchos centros de iniciación y formación hemos obtenido unos valores de velocidad media sobre 30 metros y sobre 10 metros para las diferentes categorías (menos de 13 años,

menos de 15 años y menos de 17 años) y los hemos comparado con los valores de los profesionales de primera división. La figura 110a muestra la evolución de la velocidad en los 30 metros en función de la edad del jugador. Constatamos un aspecto muy importante: la velocidad aumenta hasta los 17 años, momento en que podemos decir que se estanca e incluso sufre una ligera regresión. La figura 110b muestra la evolución de la velocidad sobre 10 metros y presenta un pico netamente más alto a los 17 años.

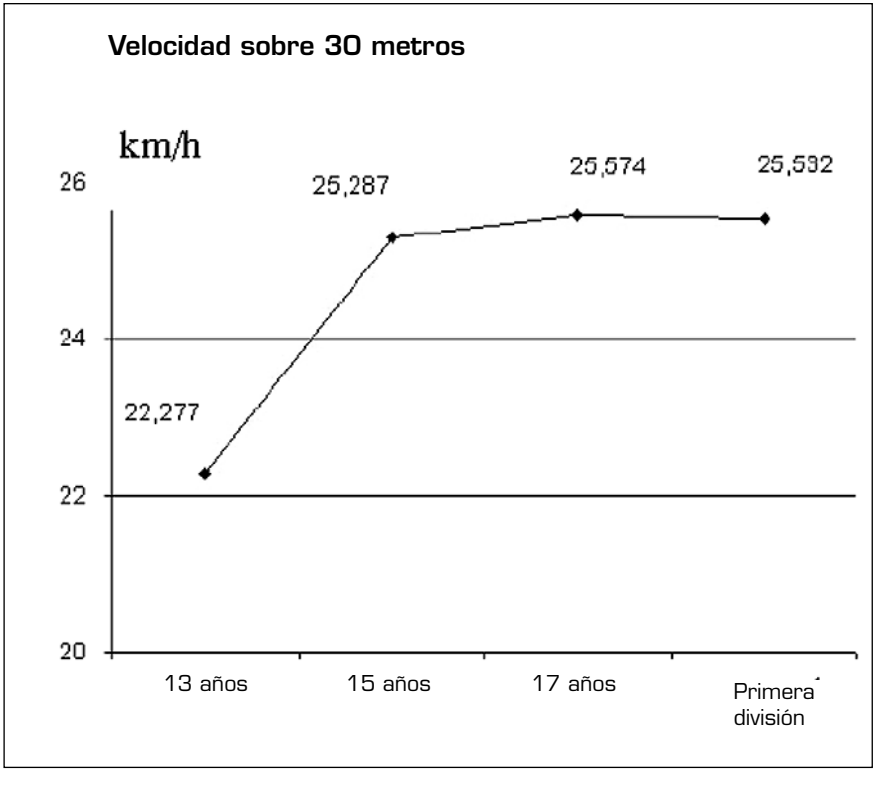


Figura 110a: Evolución de la velocidad sobre 30 metros en los jugadores de fútbol.

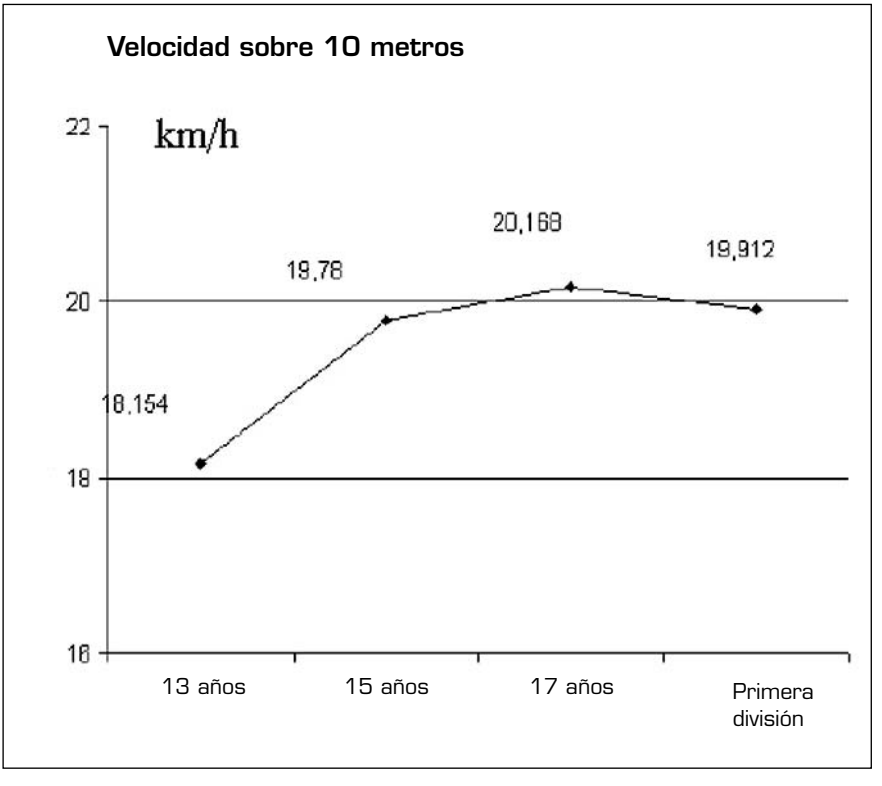


Figura 110b: Evolución de la velocidad sobre 10 metros en los jugadores de fútbol.

Esta constatación es fundamental, ya que indica que a partir de los 17 años nos encontramos con una meseta de rendimiento. Pensamos que se puede corregir esta tendencia. La figura 110c muestra la representación de la evolución de la velocidad en el porcentaje obtenido en cada categoría en relación con la de los profesionales. La velocidad final representa el 100%. Encontramos dos momentos muy importantes en la evolución de la velocidad:

— De los 13 a los 15 años: los progresos en la velocidad son considerables (más de un 12%) y por ello ubicaríamos aquí el período clave para el entrenamiento de la velocidad del joven jugador (P1 en la figura 110c).

— A los 17 años hace falta nuevamente centrarse en el entrenamiento de la velocidad para aumentarla cuando tiende a disminuir después de los 17 años (P2 en la figura 110c).

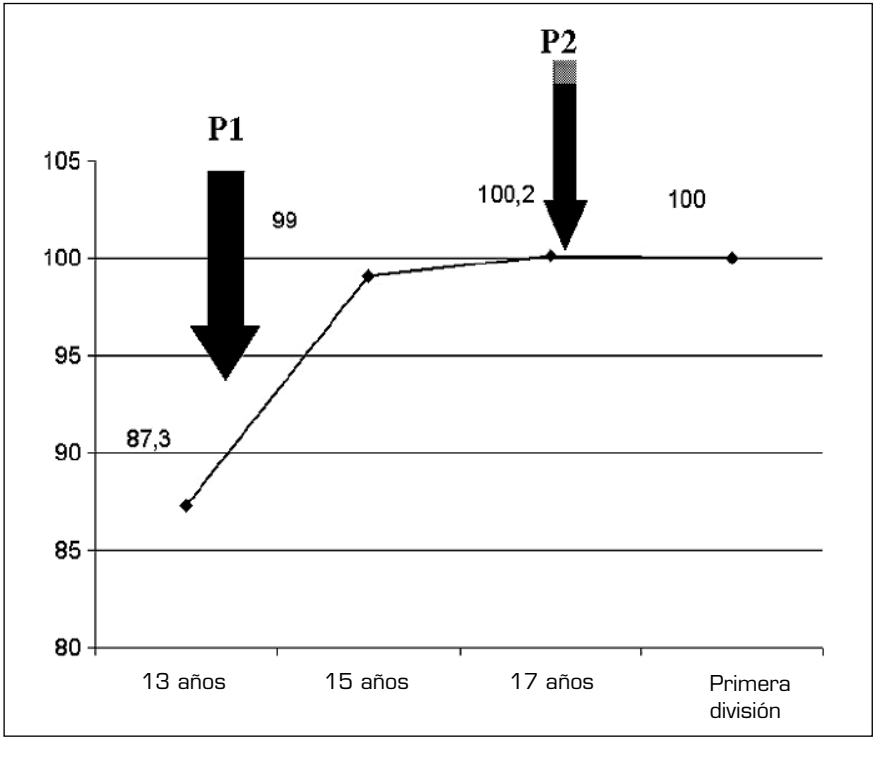


Figura 110c: Evolución de la velocidad sobre 30 metros en el porcentaje obtenido en cada categoría en relación con la de los profesionales (la velocidad de jugador de primera división es igual al 100%). P1=período de gran aumento de la velocidad. P2=período en que se debe acentuar el entrenamiento de la velocidad.

Verificamos que este factor del estancamiento de la velocidad está unido a la especificidad del entrenamiento del futbolista (y de todos los deportes colectivos en general, hemos investigado sobre la evolución de la velocidad en los esprinters). Para tener las cifras absolutas presentamos la evolución de los récords de Francia de 100 metros por categorías de edad y las presentamos expresados en km/h y en el porcentaje de rendimiento de los seniors. La figura 110d muestra la evolución. Se constata que en los cadetes (17 años) la ganancia posible es de un 4%, siendo muy significativa. Esto nos hace pensar que debemos acentuar el entrenamiento de la velocidad a partir de los 17 años con el fin de que los seniors puedan ganar las cualidades neuromusculares que la práctica del fútbol tiene tendencia a debilitar.

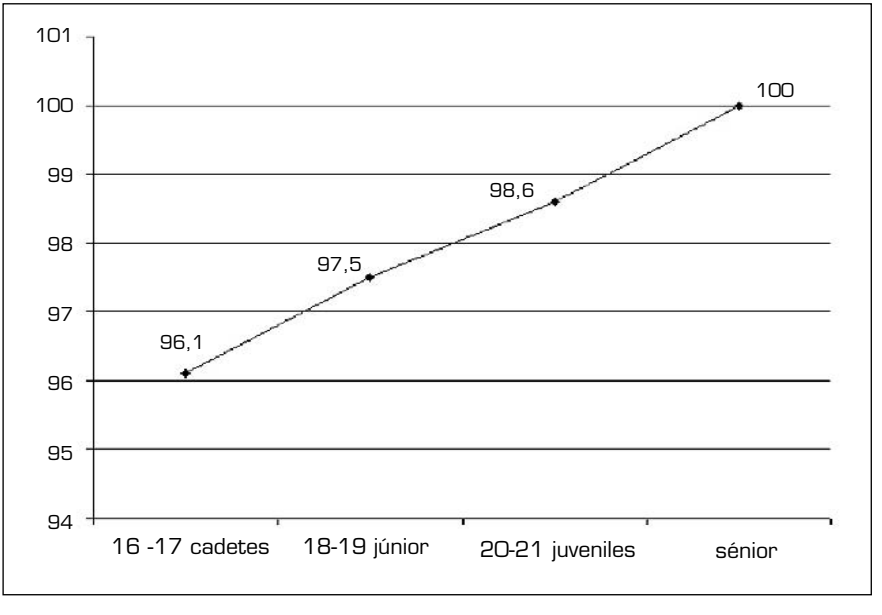


Figura 110d: Evolución de la velocidad sobre 100 metros de los records de Francia de 100 metros en porcentaje de la velocidad del récord de Francia senior. Desde los 17 años hasta la categoría senior la velocidad aumenta un 4%.

Podemos resumir las prioridades para el entrenamiento en la práctica con los jóvenes del siguiente modo:

— Para los benjamines (12-13 años): se entrenará sobre todo la frecuencia en ritmo (prácticamente en el sitio) y la colocación con cuerdas y aros separados en la óptica del *skipping*.

— Para los infantiles (14-15 años): se pasa al trabajo de aceleración sobre 10 m, y al esprint en las gradas (el período clave).

— Para los cadetes y juveniles (16-17 años): se vuelve al trabajo de frecuencia pero alternada con la amplitud de la zancada, y se coordina la velocidad con las aceleraciones con balón y la técnica "fútbol".

Para los juveniles debemos desarrollar métodos de entrenamiento de los velocistas en combinación con la fuerza y la velocidad; el entrenamiento del semi squat se muestra como un elemento indispensable.

¡ATENCIÓN!

La velocidad debe ser trabajada al menos 2 veces por semana a partir de la categoría infantil.

El entrenamiento de la fuerza en el niño

Los conocimientos científicos relativos al desarrollo de la fuerza en el niño están empezando a presentarse en la actualidad.

La potencia de salto

Bosco, en un estudio longitudinal a partir del test del salto del tipo contramovimiento (CMJ), muestra que la potencia en las niñas y los niños evoluciona de la misma forma hasta los 13 años (figura 111). Después, la curva de los niños se diferencia totalmente. Para Bosco la causa es hormonal, está estrechamente vinculada con la aparición de la testosterona en los niños.

Por ello la potencia de salto depende en gran parte de la evolución de la fuerza.

Hemos reservado un lugar privilegiado para el trabajo con **cuerdas.** Este trabajo debe ser parte integrante de la cultu-

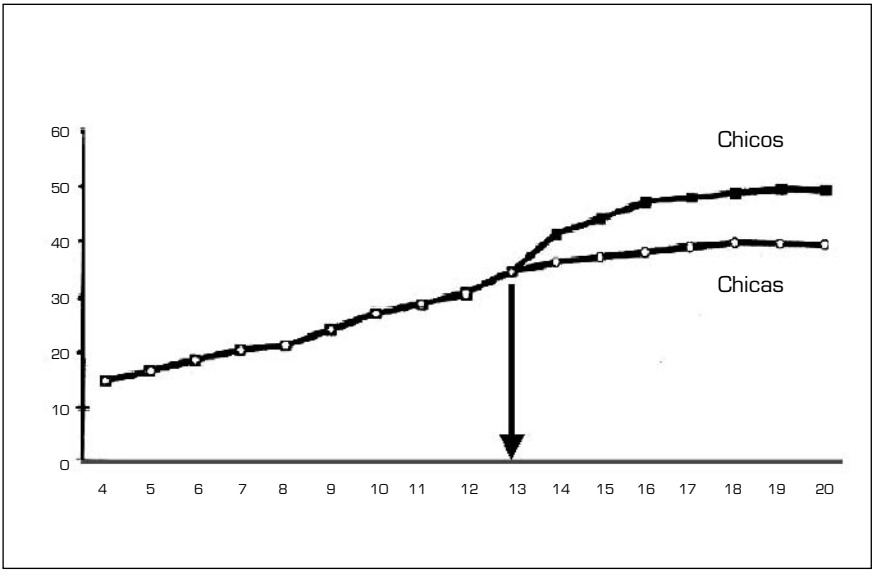


Figura 111: Evolución de la ejecución del impulso (CMJ) en el niño. A los 13 años la curva de los niños se desmarca de la de las niñas (según Bosco, 1998).

ra del futbolista (figura 112a), los ejercicios se efectúan en primer lugar sobre el sitio (pies simultáneos o alternos) después en desplazamiento simple y más tarde en zancadas con bote.

El interés principal de la cuerda reside en la obligación que ésta impone en la buena ejecución de los saltos. El trabajo es sobre todo un trabajo de "pie"que no demanda una gran potencia de las piernas. Se puede además desarrollar, progresivamente, un desplazamiento lateral (de cada lado de un aro, figura 112b) o pasar a los dobles del triple encadenados con obstáculo (y balón, figura 112c) sin cuerda.

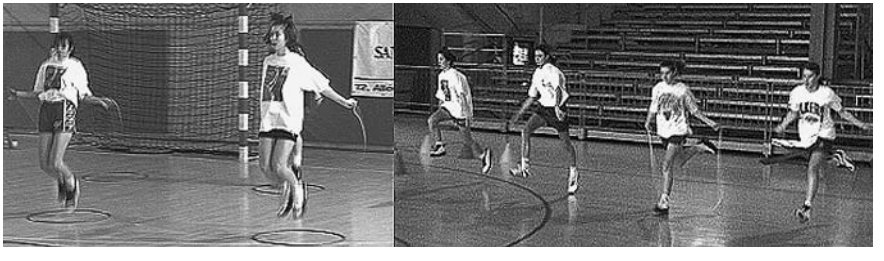


Figura 112a: Cuerdas en el el sitio con pies simultáneos (a la izquierda) y en aros con bote (a la derecha).

Figura 112b: Saltos laterales con cuerdas realizados lateralmente en torno a un aro.

Figura 112c: Dobles de triple con obstáculos.

La fuerza

Evolución de la fuerza durante la infancia

Principios

— Los niños y jóvenes desarrollan un progreso relativo (fuerza relativa=fuerza en relación con el peso del cuerpo) similar al de los adultos en el entrenamiento de la fuerza, aunque podemos constatar que el progreso es superior en los adultos.

— Los niños tienen más dificultades que los adultos para incrementar la masa muscular.

— Nada muestra que los principios de la musculación en el niño deban ser diferentes a los del adulto.

— Se debe ser prudente en el desarrollo de la fuerza.

— A partir de la adolescencia y ya en la edad adulta la musculación ayudará en la prevención de las lesiones específicas del fútbol (rodilla, tobillo…).

La evolución de la curva de la fuerza se sigue manteniendo, como se puede observar en la célebre investigación de Hettinger.

Sin embargo, según Sale, la más importante referencia biológica es el año del pico máximo de crecimiento: el año en el que el niño crece más. Este año es, de media, en las niñas a los 12 años y en los niños a los 14 años. Por esto es importante individualizar la evolución de cada joven jugador bajo este principio: medir la talla cada 6 meses, analizar la diferencia y de este modo conocer el pico de máximo crecimiento corporal. En la figura 113 se puede observar que la abscisa representa la edad en función del pico de crecimiento. Arriba se representa la fuerza absoluta (medida como un dinamómetro) y la diferencia entre niños-niñas es importante a partir del pico de crecimiento. La curva del medio (fuerza relativa al peso corporal) representa la fuerza dividida por el peso del cuerpo, y se constata que para los chicos el progreso es claramente visible (la fuerza aumenta más que el peso corporal) traduciéndose en una ganancia de fuerza efectiva. Para las chicas la línea es horizontal, lo que significa que la fuerza aumenta con el peso del cuerpo (no teniendo una ganancia de fuerza suplementaria). La curva de abajo (todas ellas en la figura 113) representa la ganancia de fuerza relacionada con la talla: se constata que en los dos casos (niños y niñas) la fuerza aumenta más que la talla.

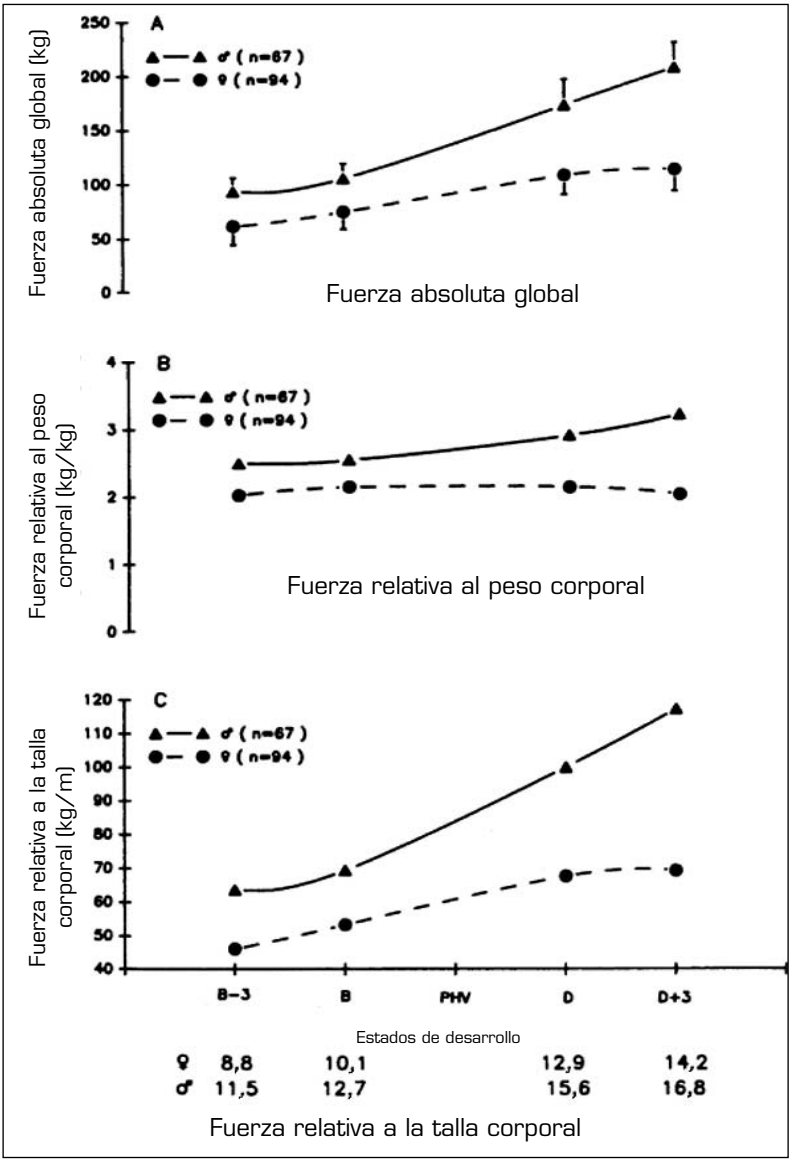


Figura 113: Curvas de la evolución de la fuerza global obtenidas por la suma de 4 tests: tracción mano derecha, tracción mano izquierda, tracción con las espalda y press banca (según Stoltz y Stoltz, 1951, y Faust, 1977).

Período favorable para el entrenamiento de la fuerza

La figura 114 presenta la evolución de las ganancias de fuerza en función de la edad (el punto cero coincide con el año del punto de máximo crecimiento).

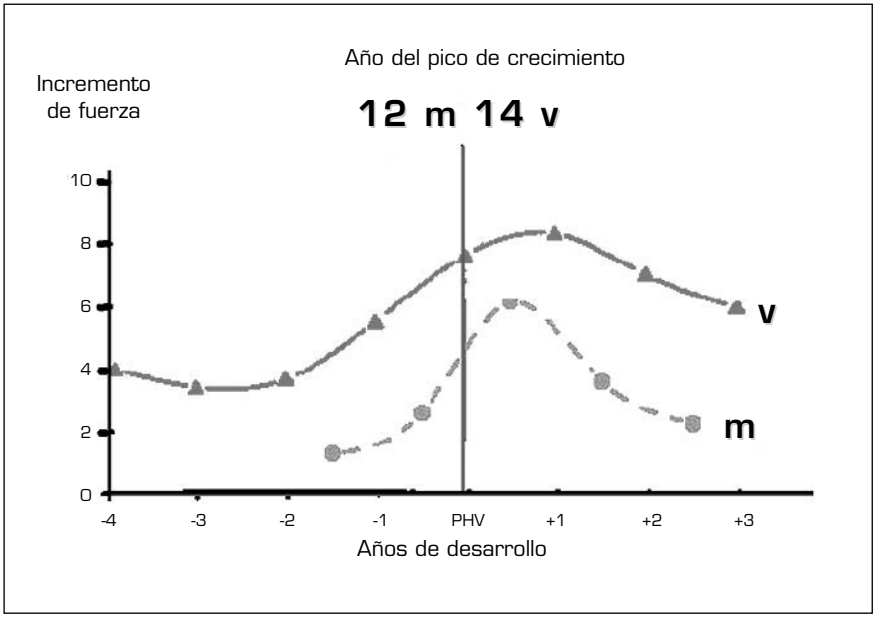


Figura 114: Curva de ganancia de fuerza en función de la edad, en la niña (m) y en el niño (v). PHV = año del pico de crecimiento. En abcisa, los años antes y después del pico de crecimiento (según Sale, contruida acorde con Malina, 1988 y Kemper, 1987).

Para los niños, el momento en que la fuerza evoluciona con más intensidad se sitúa a nivel temporal un año después del pico de máximo crecimiento. Para las niñas esto ocurre 6 meses después del pico de máximo crecimiento.

Por esto, es aconsejable efectuar un entrenamiento de musculación con los jóvenes en este momento crítico. Los ejercicios más aconsejados son los siguientes:

— Concéntricos con bancos o con el propio peso corporal (flexión sobre una pierna).

— Isométricos sin carga (mantenimiento de la flexión sobre una pierna) y también con carga si se desarrolla con las dos piernas.

Un estudio de Tanner y cols. (1981) muestra que el aumento de la masa muscular de los gemelos (figura 115) es máxima en el pico de crecimiento.

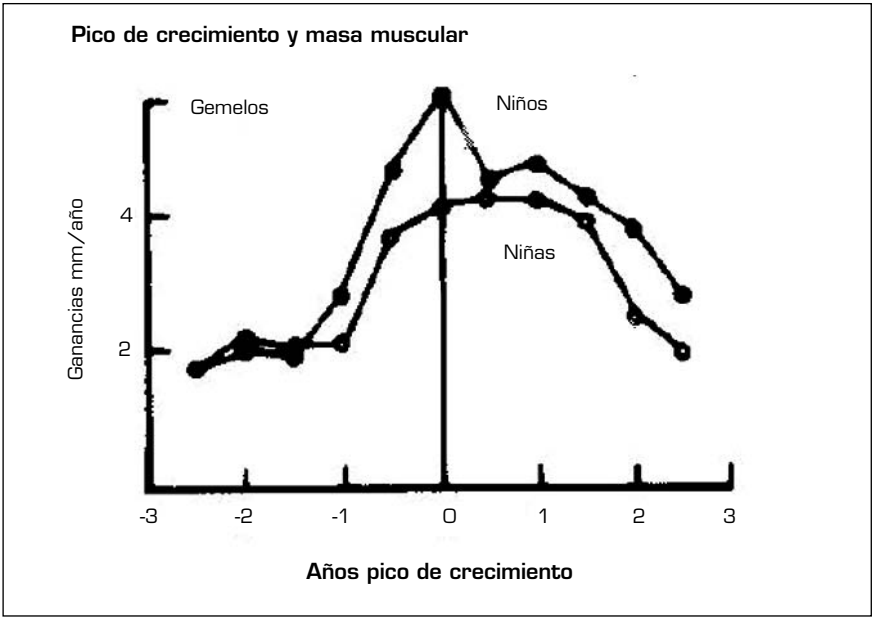


Figura 115: Curva de la evolución de la masa muscular de los gemelos para los niños y las niñas en función del pico de crecimiento (según Tanner y cols., 1981).

La ganancia de masa muscular (en este momento) es prácticamente el doble para los chicos que para las chicas.

Según un estudio de Malina y Johnston (1967), la masa muscular evoluciona de la misma manera en los niños en los miembros superiores que en los inferiores. Se constató una diferencia entre la curva de los chicos y la de las chicas en lo que concierne a los brazos (figura 116a). Contrariamente, la curva de la evolución de la masa muscular de los gemelos (figura 116b) es idéntica para los dos sexos.

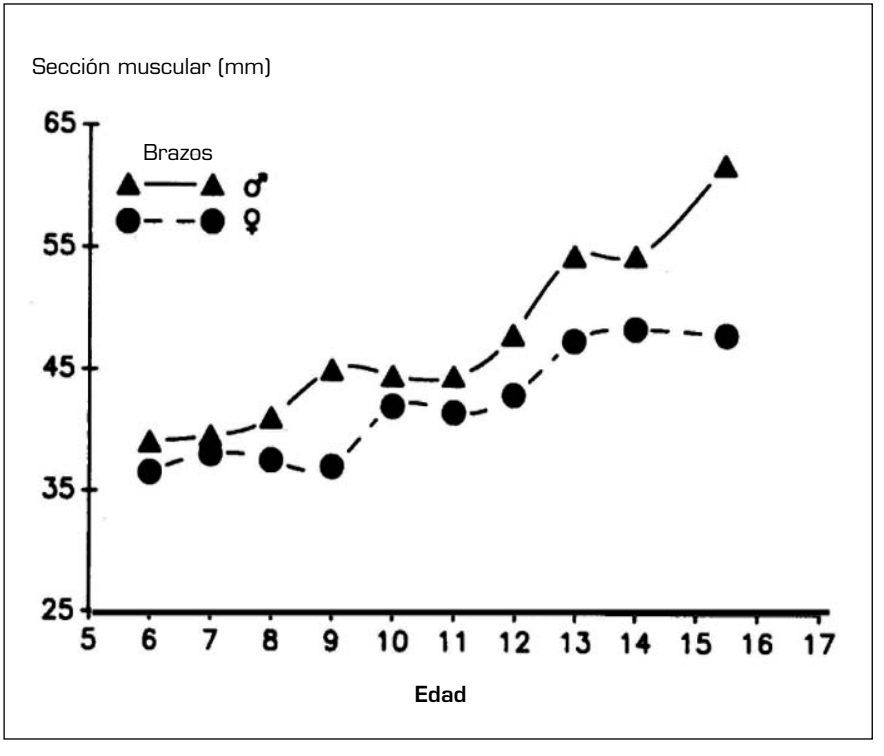


Figura 116a: Evolución de la sección transversal de los músculos de los brazos en función de la edad para los chicos y las chicas (según Malina y Johnston, 1967).

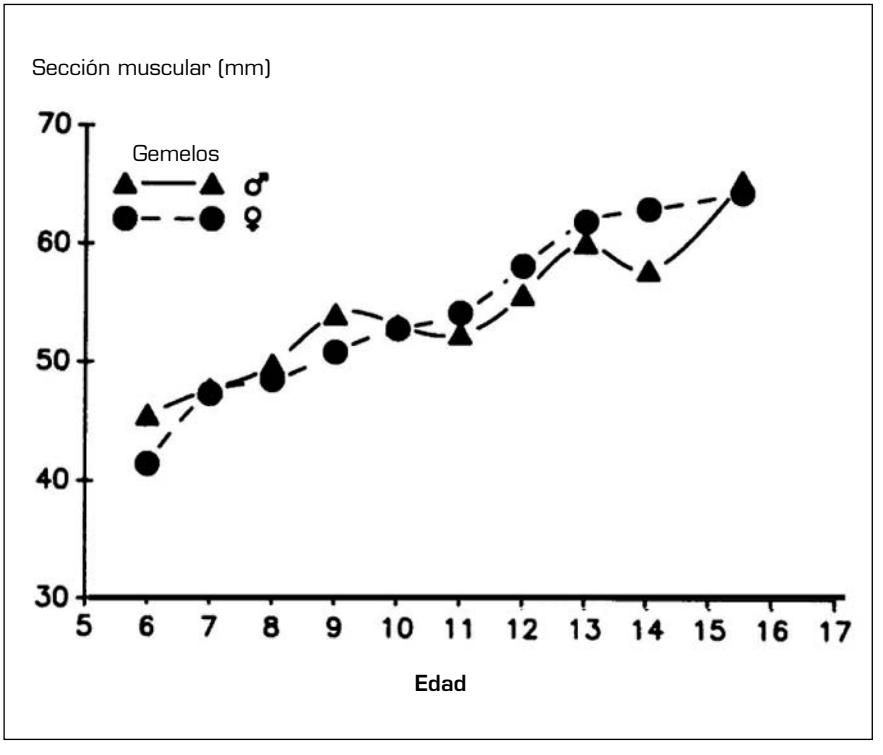


Figura 116b: Evolución de la sección transversal de los músculos de los gemelos en función de la edad para los chicos y las chicas (según Malina y Johnston, 1967).

En otros experimentos también muy precisos se ha estudiado a los niños en diferentes edades.

Un estudio (Vrijens, 1978) (figura 117) compara un entrenamiento de fuerza en niños prepúberes (10-14 años) con adolescentes púberes (16-17 años) de 8 semanas (tres sesiones de entrenamiento semanales): la fuerza isométrica de los brazos (flexión-extensión del codo) y de los flexores-extensores de la rodilla. Sólo el grupo "púber" presentó progresos

significativos en las cuatro modalidades. La medición de las circunferencias y de la sección transversal del músculo confirman estos resultados: la masa muscular sólo aumenta en los chicos de 16 años.

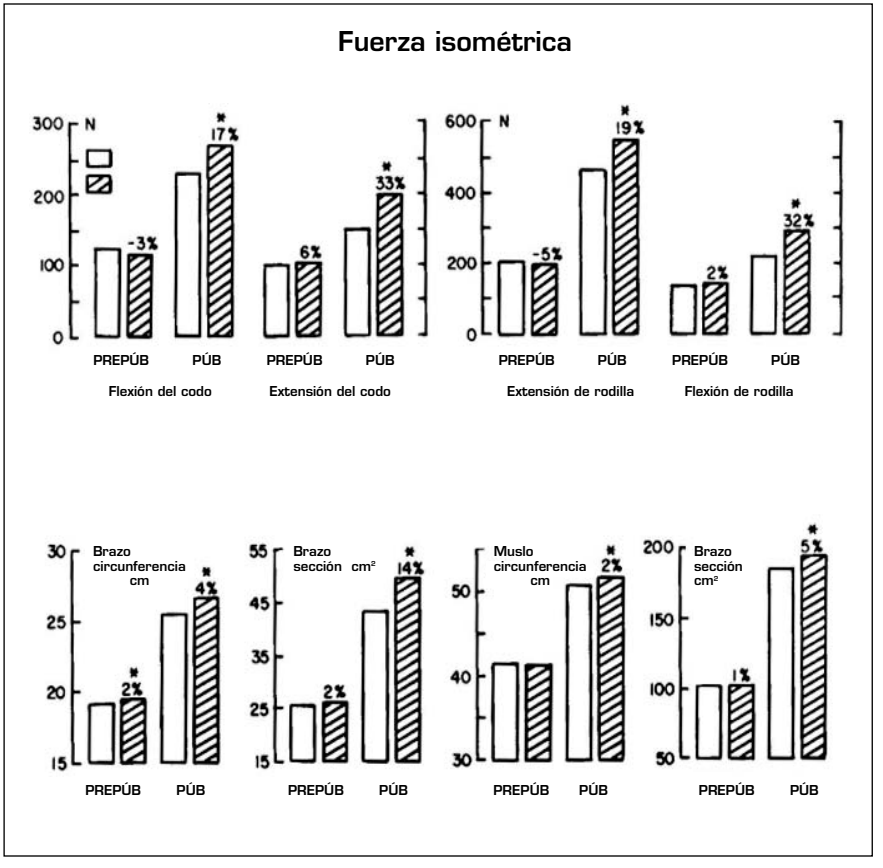


Figura 117: Efectos del entrenamiento de fuerza sobre prepúberes (10-14 años) y adolescentes púberes (16-17 años) de 8 semanas (3 sesiones de entrenamiento semanal) (según Vrijens, 1978). Arriba la evolución de la fuerza isométrica del codo y de la rodilla, abajo los valores de la circunferencia y de la sección transversal del brazo y del muslo. Solamente los chicos púberes muestran progresos.

Es importante resaltar que todo el entrenamiento de fuerza efectuado antes de la pubertad no está acompañado de ganancias en la masa muscular.

Las relaciones extensores-flexores

El equilibrio entre los flexores y los extensores de la rodilla constituye un parámetro importante para los jugadores jóvenes. Un estudio de Fowler y Gardner (1967) muestra la diferencia en la evolución de la fuerza de los extensores y de los flexores (figura 118). Aunque esta diferencia sea normal

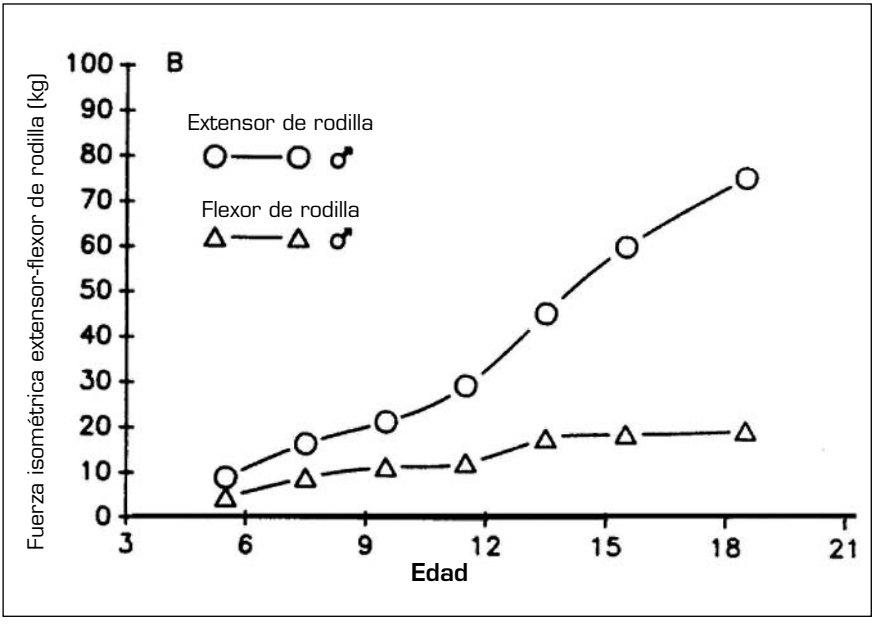


Figura 118: Curva de la evolución de la fuerza máxima isométrica para los flexores y extensores de la rodilla.
La fuerza isométrica se evaluó a los 115° y a los 165° (respectivamente para la extensión y la flexión, 180° = extensión máxima) (según Fowler y Gardner, 1967).

(el hecho de que estén equilibrados los dos valores), se debe tener en cuenta que alrededor de los 13 años la fuerza de los extensores aumenta mucho, y este desequilibrio puede provocar problemas en los isquiotibiales. Aconsejamos desarrollar en este período un entrenamiento específico de estos músculos con entrenamiento excéntrico y con movimientos balísticos que sirven para iniciar a los niños en el "calentamiento ruso".

Las orientaciones del trabajo de musculación

Se pueden distinguir tres dimensiones en el trabajo de musculación en los jóvenes.

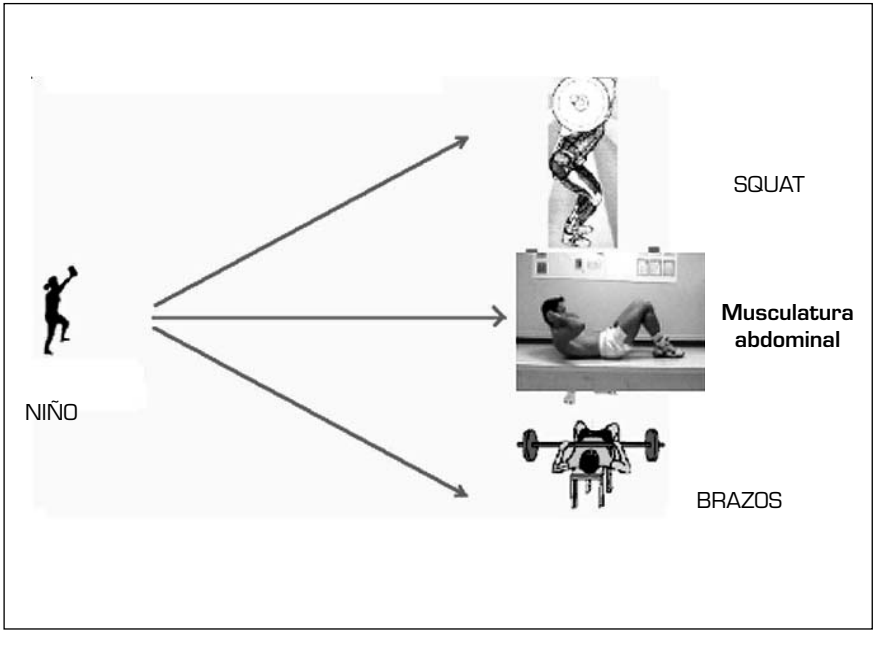


Figura 119: Las tres dimensiones de la fuerza en el niño futbolista.

Éstos son los puntos principales:

— el aprendizaje del *squat*,

— la mejora de la musculatura abdominal,

— el entrenamiento del tren superior.

La progresión que conduce al ***squat***

Como muestra la figura 120, se debe progresar mediante el "squat" durante un cierto tiempo. Para ello utilizaremos la siguiente progresión: espalda en la pared con carga, mantener la flexión de una pierna en isometría, después carga sobre los hombros en isometría... para finalmente realizar "semi squat" concéntrico.

No es necesario mantener ninguna de las posiciones isométricas más de 20 s, sino que resulta preferible aumentar la dificultad para que el tiempo de isometría disminuya.

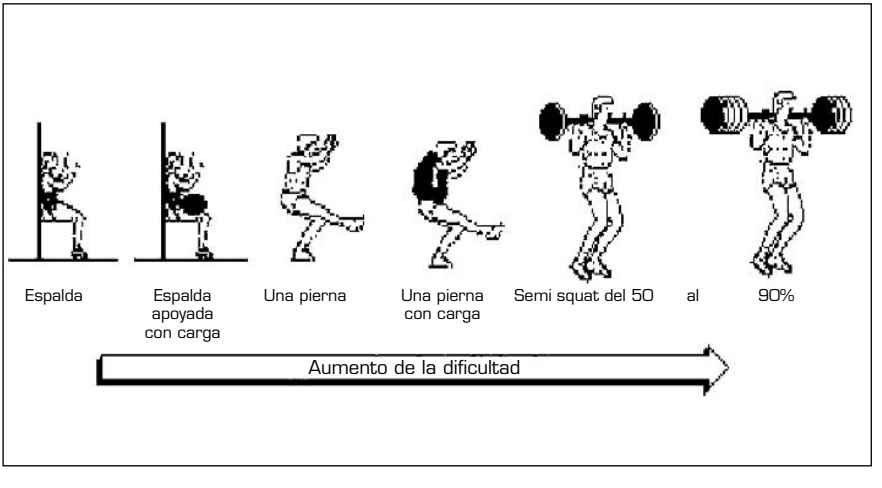


Figura 120: La progresión hacia el squat.

El trabajo de medio squat se completa con los encadenamientos para los gemelos, como nos muestra la figura 121.

Figura 121: El encadenamiento de "triceps": isometría-multisaltos-remate de cabeza.

¡ATENCIÓN!

El trabajo de carga sobre los hombros debe ir acompañado al final de una sesión de **suspensiones** para aligerar el peso de los discos vertebrales.

Figura 122: Ejercicio de suspensión.

Los ejercicios de la franja abdominal

El reforzamiento de la franja abdominal constituye un elemento fundamental en la formación de los jóvenes, por eso debemos aplicar los principios de entrenamiento siguientes. Evidentemente este tipo de entrenamiento se deberá mantener con los jugadores adultos.

Para realizar bien los abdominales, es necesario respetar ciertas reglas de su fisiología.

Fisiología de los abdominales

Anatomía de este ejercicio

Los elementos que participan en el levantamiento de piernas (figura 123) son:

— el recto anterior (parte del cuádriceps),

— el psoasilíaco,

— los abdominales (principalmente el recto mayor).

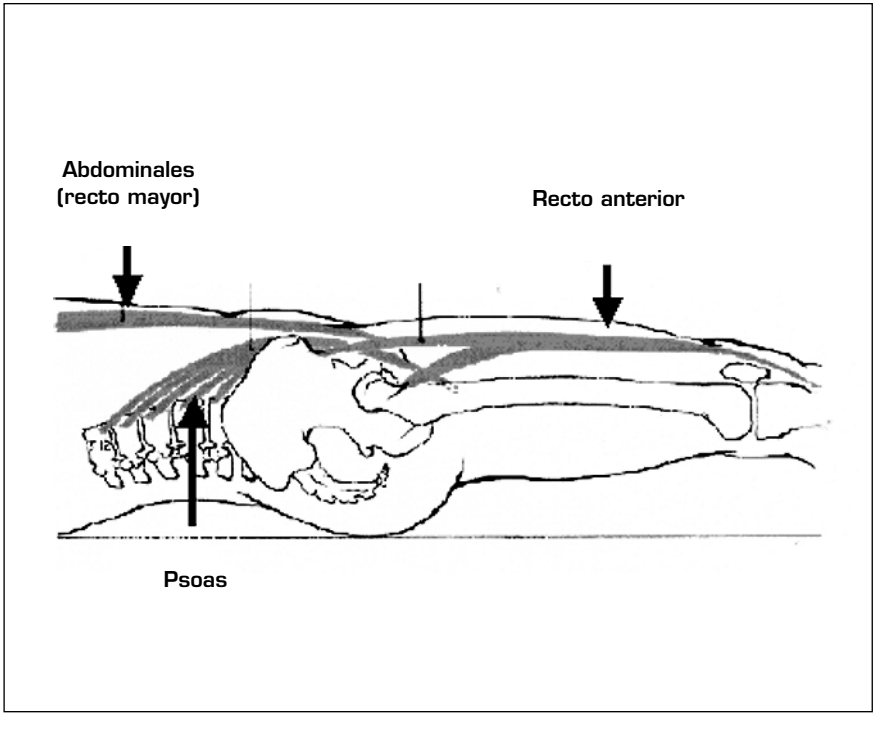


Figura 123: Los músculos requeridos en el levantamiento de piernas.

El papel del psoasilíaco

En el movimiento de la figura 124, se respeta la cronología siguiente:

— 1: el atleta eleva las piernas.

— 2a: el recto anterior se contrae para realizar el movimiento y se apoya en la pelvis.

— 2b: el psoasilíaco es el principal "motor" de elevación. El psoas se apoya en la columna vertebral y el ilíaco en la pelvis.

— 3: en consecuencia, la pelvis bascula en anteversión y la zona lumbar se arquea.

— 4: los abdominales intervienen ahora para evitar una mayor basculación de la pelvis.

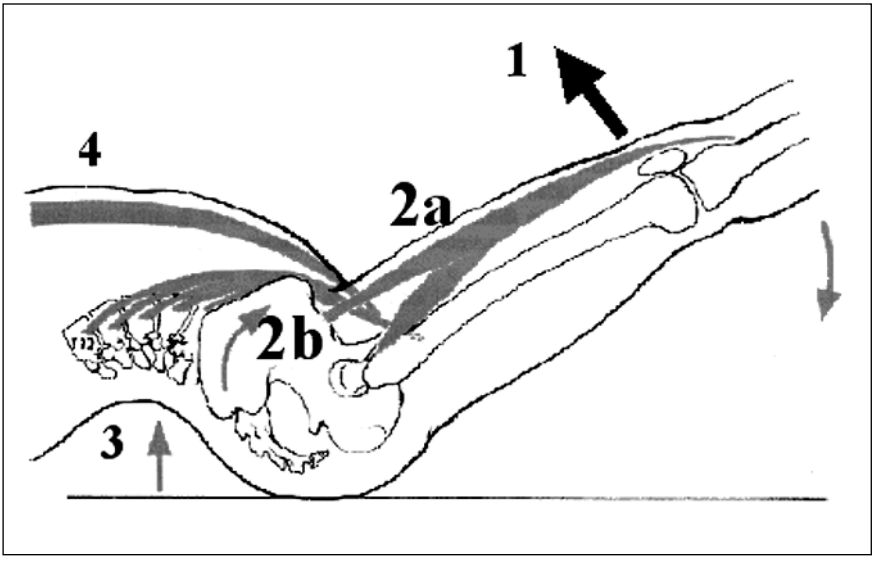


Figura 124: Encadenamiento de acciones musculares.

En este caso, el recto mayor trabaja en condiciones de elongación desfavorable para un buen engranaje y un buen emplazamiento de la pelvis. Los abdominales no se insertan en el fémur, por lo tanto, no son directamente responsables del movimiento; no son motores de la acción. El psoasilíaco es el responsable de la acción.

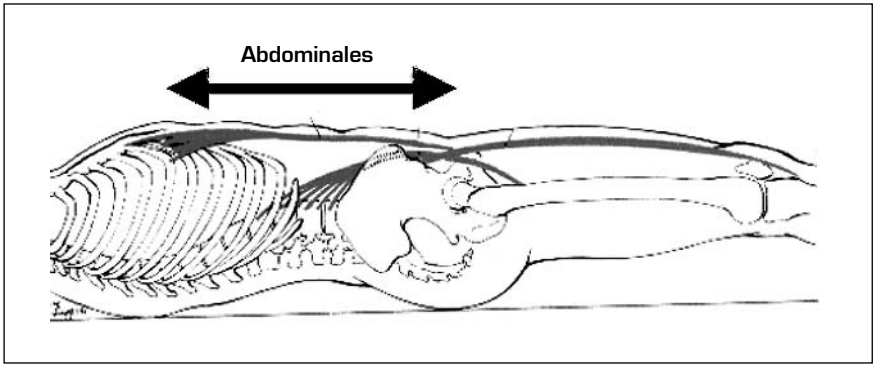


Figura 125: Los abdominales entran en juego por la distancia caja torácica-pelvis.

Acción dinámica - acción estática

Los abdominales son los responsables de la distancia caja torácica-pelvis (figura 125):

— Son motores de la acción cuando se contraen para acortar esta distancia.

— El resto del tiempo, el psoasilíaco es el motor de la acción.

La figura 126 indica los sectores donde los abdominales son dinámicos. Se observa que el psoas es motor en dos sectores mucho más importantes.

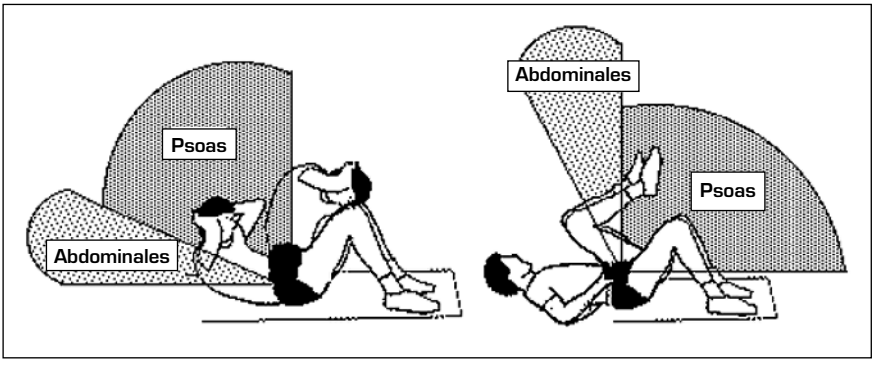


Figura 126: Sectores donde los abdominales son motores (responsables de movimiento). Los otros sectores afectan el psoas.

Los principios del trabajo abdominal

1) Los abdominales deben ser trabajados en posición acortada (evitar el arco y la anteversión de la pelvis).

2) Por este motivo, es necesario evitar la "zona peligrosa", donde la palanca de las piernas es muy importante (piernas cerca del suelo) (figura 127). Aquí empieza el ejercicio de piernas flexionadas (figura 128).

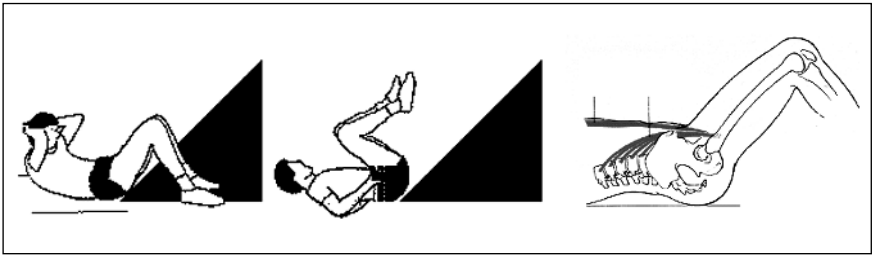


Figura 127: Se evita la zona peligrosa plegando las piernas.

Figura 128: La flexión de las piernas posiciona correctamente la columna y la pelvis.

3) Se trabaja siempre en espiración forzada, que pone en juego la contracción del transverso (músculo profundo de los abdominales) y favorece el acortamiento de los músculos y la correcta posición de la pelvis.

4) El hecho de introducir un punto fijo (piernas sostenidas por un compañero, tronco fijado por apoyos de las piernas) favorece la acción del psoas. Para trabajar los abdominales "motores" en acortamiento es aconsejable no fijar las piernas ni el tronco.

La lógica de los ejercicios abdominales

En la figura 129 se representa el movimiento aconsejado para la realización de un trabajo de los abdominales.

Reglas

1) Elegir los ejercicios que movilicen el tronco y los que movilicen las piernas (incluso las situaciones donde los brazos y las piernas son móviles).

2) Introducir los ejercicios en rotación para los oblicuos con la misma lógica (brazos apoyados, piernas móviles).

3) No hay que olvidar los ejercicios laterales que implican al mismo tiempo a los abdominales y los dorsolumbares.

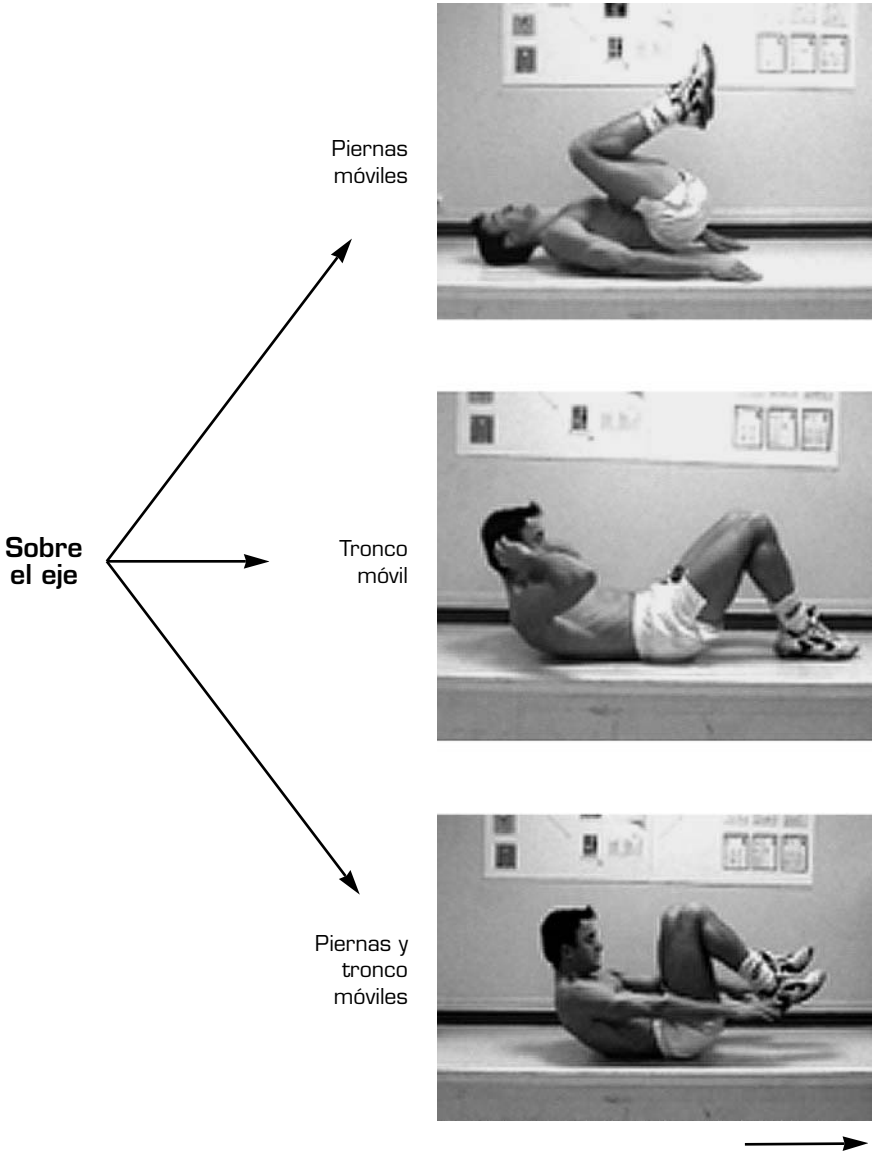


Figura 129: La lógica de los ejercicios abdominales.

En rotación

Piernas móviles

Tronco móvil

Posición lateral

Tronco móvil

Pelvis móvil

Figura 129: Continuación.

La progresión para los brazos

El reforzamiento de los brazos es importante para el joven jugador de fútbol y particularmente para el portero.

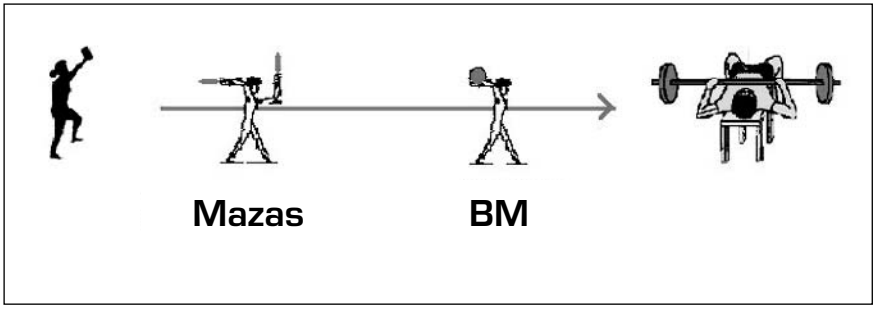


Figura 130: El trabajo de los brazos pasa por las mazas y el balón medicinal.

Los fondos son el ejercicio central. Entendemos que el rendimiento en el lanzamiento de balón medicinal (tipo saque de banda) está correlacionado con la potencia desarrollada en los fondos.

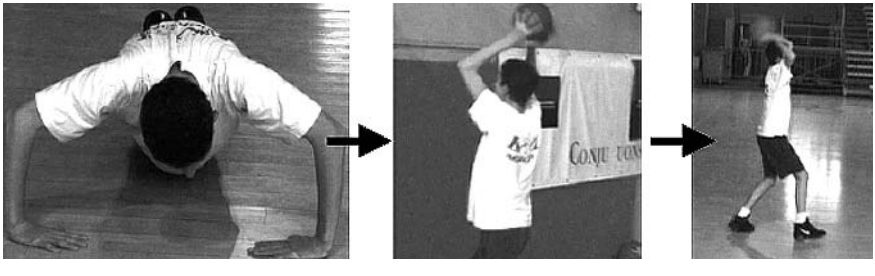


Figura 131: Encadenamiento: fondo isometrico (10 segundos), balón medicinal y saque de banda (con balón).

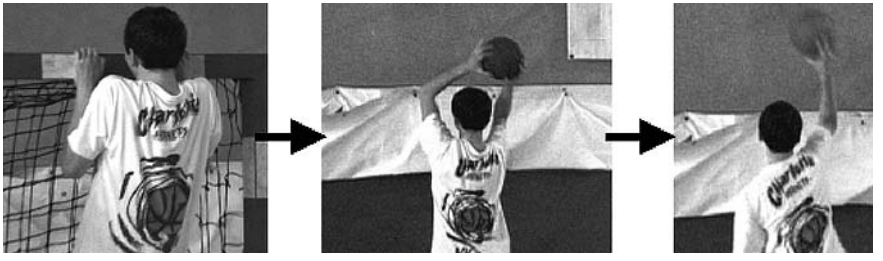


Figura 132: Encadenamiento flexión isométrica (6 segundos), balón medicinal a dos manos (3 kg) y balón medicinal con una mano (1 kg).

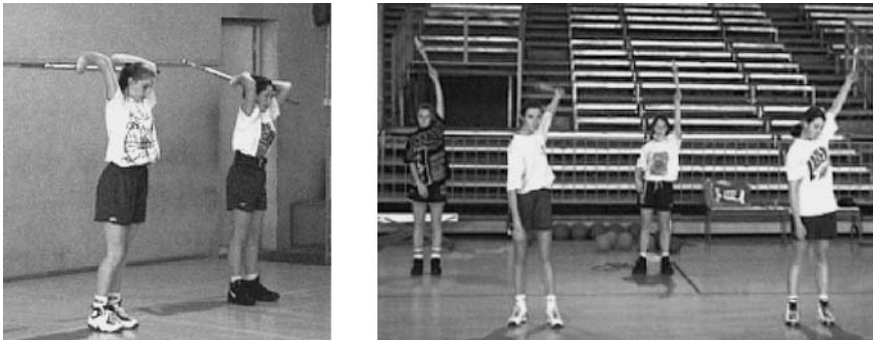


Figura 133: Trabajo de *pull* y de mazas.

¡ATENCIÓN!

El problema que puede surgir con los jóvenes a causa de la musculación reside en una posible reducción de la amplitud del hombro. Este inconveniente es fácil de controlar si se realiza regularmente trabajo de flexibilidad con mazas.

Las orientaciones del trabajo de las cualidades aeróbicas

Como ya se ha comentado, sólo el trabajo interválico es interesante para los deportes colectivos. En los jóvenes, según el tiempo de entrenamiento semanal, es necesario ser prudente: más de 6 horas de fútbol pueden considerarse ya una aportación suficiente de exigencias aeróbicas. Sólo en caso de carencia evidente se apelará al trabajo interválico. Pensamos que el 10-20-5-25 está bien adaptado para los jóvenes (figura 134).

+ 10 s saltos

+ 20 s recuperación

+ 5 s esprint *navette*

+ 25 s recuperación

+ 10 s saltos

+ 20 s recuperación

Figura 134: La alternancia 10-20-5-25, durante 6 u 8 minutos.

Esta secuencia de entrenamiento se desarrollará al final de la sesión.

Ejemplo de sesiones de entrenamiento

En las siguientes figuras presentamos ejemplos de sesiones de entrenamiento para jóvenes de 15 años:

— La figura 135 muestra una sesión con dos partes: una parte "piernas", con multisaltos más medio squat, y una parte "brazos", con balón medicinal y movimientos de musculación.

— La figura 136 está construida sobre el mismo modelo pero está centrada en la potencia de salto (sin carga).

— La figura 137 está construida bajo otro parámetro: efectuamos tres encadenamientos de tres ejercicios, uno para los brazos, otro para los gemelos (piernas) y uno para el medio squat.

— La figura 138 es similar pero con situaciones de "fútbol" al final de los encadenamientos para una mejor transferencia de las ganancias de fuerza y una mayor motivación de los niños.

— La figura 139 representa una sesión mixta para entrenar la velocidad y la fuerza.

— La figura 140 presenta una sesión para el entrenamiento de los brazos, después los abdominales y finalmente las piernas.

Centre d'Expertise de la Performance DIJON

Fecha de la sesión: 06/08/2001 N° de sesión: 1
Trabajo: SESIÓN 1

Nombre: JÓVENES FUTBOLISTAS **Club: CEP DIJON**

1 Saltos a cuerda	**2 Carrera con cuerda**
1 x 4 veces (1 min de recup.) pies alternos	4 x 6 x una pista de baloncesto; relajar 3 min después de 4 vueltas
3 Salto conos	**4 Aros dos pies**
4 x 4 x 8 *skippings* sobre los conos + esprint a fondo 15 min (1 min entre cada serie, 4 min antes del ejercicio siguiente)	4 x 6 saltos más esprint 15 min (misma recuperación que antes)
5 Saltos pies juntos dos conos	**6 Squat**
4 x 4 x 6 saltos + 15 m esprint recup.	 con cinturón, mantener la barra el máx. tiempo posible, dejar, repetir, recuperar 1 min, rep. 6 x 2 con 30 kg
7 Suspensiones	**8**
 Suspenderse de la espaldera o de una barra 4 x 20 s	
9 Toque tipo fútbol	**10 Mazas**
6 x 6 x 12 lanz. balón med. 2 kg hacia la pared del fondo, mazas en las recup.	6 x entre cada serie de balón medicinal, 15 giros con maza por brazo
11 Rowing mentón	**12 Desarrollo nuca**
4 x 4 series de 3 con 20 kg en isometría, mantener el máximo tiempo posible cada repetición	4 x 4 series con 15 kg, el máximo número de repeticiones en cada serie

Figura 135: Se muestra la sesión con dos partes: una parte "piernas" con multisaltos y medio squat y una parte "brazos" con balón medicinal y movimientos de musculación.

Centre d'Expertise de la Performance DIJON

Fecha de la sesión: 06/08/2001 N° de sesión: 2
Trabajo: SESIÓN 2

Nombre: JÓVENES FUTBOLISTAS **Club: CEP DIJON**

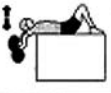
1 Impulso sentado banco	2 Impulso con suspensión
4 x 6 impulsos para llegar encima del banco, descender suave	4 x 6 en doble paso, 3 a cada lado
3 Rebotes en la línea	4 Saltos a cuerda
6 x 4 saltos bien rectos: balón en la mano, shoot en suspensión al 4° salto	4 x 12 2 pies lo más alto posible
5 Stretching	6
stretching piernas 6 min	
7 Saque de banda	8 Mazas
6 x 10 lanzamientos balón medicinal 2 kg hacia la pared del fondo, mazas en las recuperaciones	Entre cada serie de balón medicinal, 15 giros con mazas, con 2 mazas
9 Lanzamiento con una mano contra la pared	10 Desarrollo tras nuca
6 x 6 x 20 driblings con cada mano (mov. de los brazos con las manos muy arriba)	6 x 4 x 4 20 kg (espalda recta)
11 Pull over con barra	12
 4 x 6 con barra de 10 kg (vacío) manos en supinación, codos juntos	

Figura 136: Sesión centrada sobre la potencia de salto (sin carga) (sesión elaborada e impresa con el programa de ordenador logiciel, PropulseForce, Cardisport).

Centre d'Expertise de la Performance D'JON

Fecha de la sesión: 06/08/2001 N° de sesión: 3
Trabajo: SESIÓN 1

Nombre: JÓVENES FUTBOLISTAS **Club: CEP DIJON**

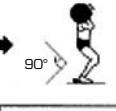
1	**Desarrollo nuca**	**Pase horizontal**	***Pull-over* barra**	**Toque tipo fútbol**
4 x 3 a 4 min de recuperación entre cada paso				
	4 repeticiones de 20 kg	6 pases hacia el muro con balón medicinal	4 rep. de 15 kg	6 balón med. de 2 kg
2	**Gemelos barra**	**Saltos conos**	**Saltos a cuerda**	
2 x 3 a 4 min de recup. entre cada paso				
	6 elevaciones sobre las puntas con cinturón 25 kg	8 *skippings*	15 saltos pies juntos piernas extendidas	
3	**Saltos 2 pies conos**	**Semi squat**	**Impulso sentado banco**	
3 x 4 min de recuperación				
	6 saltos	4 rep. con 30 kg, parar 5 s a 90° y extender	6 saltos	

Figura 137: Encadenamiento de ejercicios, uno para los brazos, para los gemelos y uno para el medio squat (sesión elaborada e impresa con el programa de ordenador logiciel, PropulseForce, Cardisport).

Centre d'Expertise de la Performance DIJON

Fecha de la sesión: 06/08/2001 N° de sesión: 4
Trabajo: SESIÓN 1

Nombre: JÓVENES FUTBOLISTAS **Club: CEP DIJON**

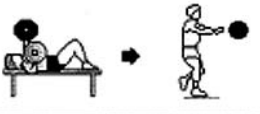
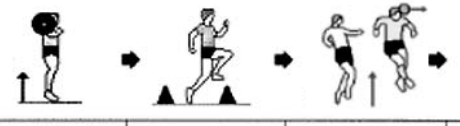
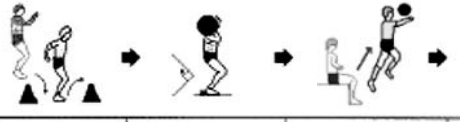
1	**Desarrollo tumbado banco**	**Pase horizontal**	***Pull-over* barra**	**Toque tipo fútbol**
4 x 3 a 4 min de recuperación entre cada paso				
	Máx. de repeticiones con 25 kg	6 pases hacia la pared con balón med. de 3 kg	4 rep. de 15 kg	Balón med. de 2 kg
2	**Gemelos barra**	**Saltos conos**	**Remate de cabeza con los dos pies**	
4 x 3 a 4 min de recuperación entre cada paso				
	Elevaciones sobre los pies con cinturón de 30 kg	8 *skippings*	6 shoots saltando lo más alto posible sin tirar a canasta	
3	**Saltos 2 pies conos**	**Medio squat**	**Remate de cabeza desde el banco**	
3 x 4 min de recuperación				
	6 saltos	4 rep. con 35 kg, parar 3 seg a 90° y extender	6 saltos lo más alto posible en doble paso (3 a cada lado)	

Figura 138: Sesiones con situaciones de "fútbol" con el fin de que los encadenamientos permitan transferir de una mejor forma las ganancias de fuerza y al mismo tiempo mantener la motivación de los niños y jóvenes (sesión elaborada e impresa con el programa de ordenador logiciel, PropulseForce, Cardisport)

Centre d'Expertise de la Performance DIJON

Fecha de la sesión: 06/08/2001 N° de sesión: 5
Trabajo: SESIÓN 2

Nombre: JÓVENES FUTBOLISTAS **Club: CEP DIJON**

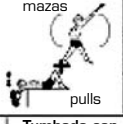
1 Saltar a cuerda	**2 Saltos aros desplazados**
1 x 4 veces (1 min de recup.) pies alternos	1 x 4 x una pista de baloncesto a lo largo, relajar 3 min de recup. después de 4 vueltas saltando por los aros
0 *Skippings* + esprint	**0 Saltos elásticos esprint**
1 x 1 serie(s) de 0 repetición(es) al 0% 4 x 8 *skippings* en los conos y esprint a fondo 15 min (1 min entre cada) 4 min antes del ejercicio siguiente	3 series de 6 repeticiones y 15 min a fondo
5 1/2 squat sentado banco	**6 Pulls y mazas**
4 series de 6 repeticiones de 30-40 kg + 6 series	 4 series de 4 repeticiones al 80% + 15 giros con mazas por brazo
7 Desarrollo nuca	**8 Tumbado con mazas**
4 series de 6 repeticiones al 80%	4 series de 3 repeticiones al 90% + 6 balón medicinal 1 kg + 15 giros con mazas por brazo
9 *Dribbling* balón med.	**10 *Dribbling* a la pared**
4 series de 15 repeticiones por brazo con 1 kg	4 series de 20 repeticiones por brazo con balón
11	**12**

Figura 139: Sesión mixta para entrenar la velocidad y la fuerza (sesión elaborada e impresa con el programa de ordenador logiciel, PropulseForce, Cardisport).

Centre d'Expertise de la Performance DIJON

Fecha de la sesión: 06/08/2001 N° de sesión: 6
Trabajo: SESIÓN 1

Nombre: JÓVENES FUTBOLISTAS **Club: CEP DIJON**

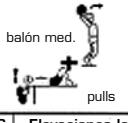
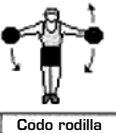
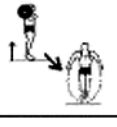
1 *Rowing* mentón 3 series de 6 repeticiones al 80%	2 Tumbado y separaciones 4 series de 3 repeticiones al 90% (tumbado) + 6 separaciones de 2 a 3 kg
3 Mazas 2 brazos 4 series de 25 repeticiones	4 *Pulls* y balón medicinal  4 series de 6 repeticiones al 80% (tumbado) + 8 balón med. de 2 kg
5 Toque tipo fútbol 5 series de 10 repeticiones 2 kg	6 Elevaciones laterales  3 series de 8 repeticiones con una carga que permite realizarlo correctamente. 8 rep. (hasta arriba)
7 Rotación tronco 4 series hasta la fatiga (n° máx. de rep.)	8 Codo rodilla 4 series hasta la fatiga
9 Saltos semi squat 4 series de 6 rep. de 30 a 40 kg + 6 saltos pies juntos	10 Remate de cabeza con pie 4 series de 4 repeticiones a intensidad alta
11 Tríceps cuerda  4 series de 6 rep. de 30 a 40 kg + 8 saltos pies planos	12

Figura 140: Sesión desarrollando en primer lugar los brazos, después los abdominales y finalmente las piernas (sesión elaborada e impresa con el programa de ordenador logiciel, PropulseForce, Cardisport).

Bibliografía

Esta página dejada en blanco al propósito.

Bosco C. *La forza muscolare*. Societa Stampa Sportiva, Roma (1997).

Brady TA, Cahill BR, Bodnar L. *Weight trainingrelated injuries*. American journal of sport medicine, 10:1-5, 1982.

Faust MS. *Somatic developpement of adolescent girls*. Monograph, Society for research in child developpement 42(1): 1-90, 1977.

Fowler WM, Gardner GW. *Quantitative strength measurements in muscular dystrophy*. Archive of physical medicine and rehabilitation, 48:629-644, 1967.

Malina Robert M. Growth and maturation: normal variation effect of training. En: *Perspectives in Exercice Science an Sport Medicine*, volume 2: Youth, Exercice, and Sport. Gisolfi CV, Lamb DR, Cooper Publishing Group, Carmel USA, 1989.

Malina RM, Johnston FE. *Relation between bone, muscle, ad fat widths in the upper arms and calves of boys and girls studied crosssectionnally at ages 6 to 16 years*. Human Biology, 39: 211-223, 1967.

Moine C, Vankershaver J, Cometti G. *Etudes des efforts en football*. Memoria de licenciatura, UFRSTAPS, Dijon, 1997.

Montoye HJ, Lamphiear DE. *Grip and arm strength in males and females, age 10 to 69*. Research quaterly, 48: 109-120, 1977.

Nemoto I, Kanehisa H, Miyashita M. *The effects of sports training on the agerelated changes of body composition and isokinetic peak torque in knee extensors of junior speed skater* (en prensa).

Pfeiffer RD, Francis RS. *Effect of strength training on muscle developpement in prepubescent, pubescent, and postpubescent males.* The physician and sportsmedicine 14(9):134-143, 1986.

Sale DG. *Perspectives in Exercice Science an Sport Medicine*, volume 2: Youth, Exercice, and Sport. Gisolfi CV, Lamb DR, Cooper Publishing Group, Carmel USA, 1989.

Steben RE, Steben AH. *The validity of the strength shortening cycle in selected jumping events*. Journal of sport medicine and physical fitness, 21:28-37, 1981.

Stoltz HR, Stoltz LM. *Somatic developpement of adolescent boys*. The Macmillan Company, New York, 1951.

Vrijens J. *Muscle strength development in the pre and postpubescent age*. Medecine and sport, 11:152-158, 1978.

Winter JSD. *Prepubertal and pubertal endocrinology*. En: Falkner F, Tanner JM (eds.). *Human growth 2. Postanatal growth* (183-213), Plenum Press, New York, 1978.