




3ª EDICION



# FÚTBOL:

ENTRENAMIENTO DE LA  
Dr. Jens Bangsbo

**CONDICIÓN FÍSICA**  
EN EL FÚTBOL



Copyrighted material



COLECCIÓN FÚTBOL

# ENTRENAMIENTO DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN EL FÚTBOL

*Jens Bangsbo*

INSTITUTO AUGUST KROGH,  
UNIVERSIDAD DE COPENHAGUE  
DINAMARCA

**3ª Edición**



This One



6STK-KH5-1HZX

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: *Fitness training in football – A scientific approach*  
The August Krogh Institute

Fotos: Per Kjaerbye

Director de Colección y revisión técnica: Manuel Pombo Fernández

Traducción: Josep Padró Umbert

© August Krogh Institute

© 2002, Jens Bangsbo  
H O + Storm  
Editorial Paidotribo  
C/ Consejo de Ciento, 245 bis, 1ºª  
08011 Barcelona  
Tel. 93 323 33 11 – Fax. 93 453 50 33  
E-mail: [paidotribo@paidotribo.com](mailto:paidotribo@paidotribo.com)  
<http://www.paidotribo.com>

Tercera edición:  
ISBN: 84-8019-312-3  
Fotocomposición: Editor Service, S.L.  
Diagonal, 299 – 08013 Barcelona  
Impreso en España por A & M Gràfic S.L.

# P R Ó L O G O

**C**onozco a Jens Bangsbo desde hace muchos años, como jugador y como fisiólogo del ejercicio, y me he beneficiado mucho de las informaciones facilitadas por él. Posee la habilidad de combinar la experiencia como jugador con el conocimiento científico, y de aplicar los nuevos descubrimientos científicos al entrenamiento del fútbol de un modo comprensible para los entrenadores y para los jugadores.

*Entrenamiento de la condición física en el fútbol* abarca todos los aspectos físicos del fútbol, y ofrece información sobre el entrenamiento de la condición física y sobre la preparación de partidos de la que los entrenadores no habían dispuesto con anterioridad. Los ejercicios están bien descritos y la ejecución del entrenamiento sugerido es fácil. El entrenamiento es eficiente y permite que los jugadores desarrollen su nivel de condición física y sus capacidades técnicas simultáneamente.

En el pasado, los jugadores daneses se habían caracterizado como técnicamente hábiles pero físicamente inferiores. En los últimos años, sin embargo, el nivel de las capacidades físicas de los jugadores ha mejorado mucho, y parte del éxito presente para el fútbol danés, tanto a nivel de clubes como de la selección nacional, puede atribuirse a la aplicación de los principios y ejercicios presentados en este libro.

Para mí, como entrenador, el libro ha demostrado tener un enorme valor, y lo recomiendo encarecidamente a todo aquel que quiera mejorar el rendimiento individual y de equipo.

*Richard M. Nielsen*

**Richard Moller Nielsen,**  
*Entrenador de la selección nacional danesa*

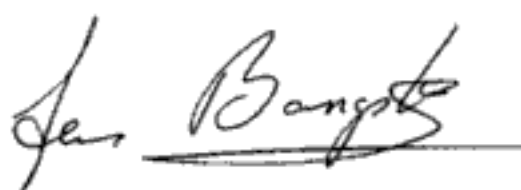
# P R E F A C I O

**A** lo largo de los años he participado en muchas sesiones de entrenamiento de la preparación física que posteriormente me he dado cuenta que tenían poco valor. Ello se debía a que el entrenamiento tenía una limitada relación con el fútbol, o a que la mejora obtenida con el entrenamiento volvía a perderse pronto ya que no se mantenía el aspecto particular del entrenamiento. Es importante que el entrenamiento de la condición física sea específico y eficiente, especialmente porque este entrenamiento con frecuencia es exigente tanto física como mentalmente.

Los resultados de estudios científicos pueden ayudar a obtener una mejor comprensión de las exigencias y limitaciones del rendimiento físico en el fútbol. Tales conocimientos, combinados con la experiencia práctica, proporcionan una buena base para la planificación de programas óptimos para el entrenamiento de la condición física. Hace unos pocos años intenté adoptar este enfoque en dos libros sobre entrenamiento de la condición física en el fútbol. Me gustó que los libros creasen interés entre los entrenadores y que las asociaciones de fútbol escandinavo los eligiesen como material de enseñanza obligatorio. Esto me animó a actualizarlos y a editarlos en un solo libro, y a traducirlo al inglés. Espero que el libro ayude a salvar la brecha entre la ciencia y la práctica, y que mejore la preparación para partidos y para el entrenamiento de la condición física en el fútbol.

Quiero aprovechar la oportunidad para dar las gracias a los entrenadores y a los jugadores, incluidos los jugadores de la selección nacional danesa, por el gran esfuerzo realizado en los numerosos estudios llevados a cabo. Además, quiero hacer extensivo mi agradecimiento a todos los individuos que han colaborado conmigo en estos estudios. Asimismo, deseo dar las gracias a Paul Balsom, del Instituto Karolinska de Suecia, por sus críticas constructivas; a John Brewer de Lilleshare, Gran Bretaña, y a Mary Nevill, de la Universidad de Loughborough, Gran Bretaña, por sus comentarios sobre el manuscrito y, especialmente, a Ylva Hellsten, del instituto August Krogh de Dinamarca, por su ayuda en la corrección del libro. Por último, quiero expresar mi reconocimiento a la Asociación danesa de fútbol, al Consejo danés de investigaciones deportivas (Ildraettens Forskningsrad) y a la Organización danesa de deportes de élite (equipo danés) por su apoyo financiero y su aliento.

*El fútbol no es una ciencia,  
pero la ciencia puede mejorar el nivel del fútbol.*

A handwritten signature in black ink, reading "Jens Bangsbo". The signature is written in a cursive style with a horizontal line underneath the name.

**Jens Bangsbo**



# C O N T E N I D O

## Introducción, 11

### Fisiología básica del fútbol, 15

Transporte de oxígeno .....	17
Producción de energía .....	24
Reservas de energía (substratos) .....	31
Regulación de la temperatura .....	34
Función muscular .....	36
Estructura muscular .....	37
El enlace entre los nervios y los músculos .....	44
Tipos de contracción muscular .....	46
Resumen .....	52

### Exigencias físicas del fútbol, 55

Análisis del partido .....	57
Mediciones fisiológicas durante los partidos .....	72
Fuerza y coordinación muscular (técnica) .....	79
Resumen .....	81

### Test de la condición física, 83

Razones para hacer los tests .....	85
Tests de la condición física .....	86
Cuándo deben hacerse los tests .....	104
Resumen .....	106

**Entrenamiento de la condición física, 107**

Tipos de entrenamiento de la condición física .....	111
Entrenamiento aeróbico .....	113
Entrenamiento anaeróbico .....	114
Entrenamiento muscular específico .....	114
Métodos de entrenamiento .....	115
Entrenamiento individual .....	116
Entrenamiento de jugadores jóvenes .....	117
Entrenamiento de la condición física para mujeres .....	119
Resumen .....	121

**La sesión de entrenamiento, 123**

Calentamiento .....	125
Objetivos .....	125
Efectos .....	125
Actividades de recuperación .....	134
Control del ritmo cardíaco durante el entrenamiento .....	140
Ejercicios de entrenamiento .....	146
Resumen .....	152

**Entrenamiento aeróbico, 153**

Objetivos .....	155
Efectos .....	155
Tipos de entrenamiento aeróbico .....	156
Entrenamiento de recuperación .....	156
Entrenamiento aeróbico de baja intensidad .....	165
Entrenamiento aeróbico de alta intensidad .....	172
Resumen .....	192

**Entrenamiento anaeróbico, 195**

Objetivos .....	197
Efectos .....	197
Tipos de entrenamiento anaeróbico .....	198
Entrenamiento de la velocidad .....	198
Sesiones de entrenamiento de la velocidad .....	202

Entrenamiento de la capacidad de velocidad-resistencia .....	207
Sesiones de entrenamiento de la capacidad de resistencia a la velocidad .....	214
Resumen .....	227

### **Entrenamiento muscular específico, 229**

Aplicación al fútbol .....	231
Entrenamiento de la fuerza muscular .....	233
Diseño de un programa de entrenamiento de fuerza .....	246
Entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular .....	271
Resumen .....	279

### **Planificación de la temporada, 281**

Entrenamiento de la condición física general .....	284
Entrenamiento muscular específico .....	305
Resumen .....	311

### **Nutrición, 313**

Utilización del glucógeno muscular durante el fútbol .....	315
Dieta y rendimiento en el ejercicio intermitente .....	316
Reposición de las reservas de glucógeno muscular .....	321
Aplicaciones prácticas .....	324
Lo que debe comer un jugador de fútbol .....	326
Cambio de hábitos dietéticos .....	332
Horario de comidas durante la semana .....	333
La comida del día del partido .....	334
Resumen .....	336

### **Ingestión de fluidos, 337**

Lo que hay que beber .....	340
Cuánto hay que beber .....	344
Cuándo hay que beber .....	346
Resumen .....	348

### **Bibliografía, 349**



# INTRODUCCIÓN

Cualquiera que observe un partido de fútbol puede darse cuenta de que el fútbol es un deporte físicamente agotador. Pero ¿cuánto trabaja realmente un jugador durante un partido? ¿Qué sucede en el interior del cuerpo cuando se juega al fútbol? ¿Cómo hacen frente los jugadores a las exigencias físicas? ¿Cómo deben prepararse los jugadores para un partido? En los últimos años, estudios científicos han proporcionado una cantidad sustancial de información relativa a estos temas. Este libro combina los resultados científicos con la experiencia práctica a fin de facilitar al lector una comprensión de los principios básicos de la preparación de los partidos y de la evaluación de los jugadores.

El primer capítulo, "Fisiología básica del fútbol", explica cómo funciona el cuerpo durante el ejercicio, centrándose especialmente en el modo en que responde durante un partido de fútbol. Después de ver un partido de fútbol, el observador se queda con una impresión general combinada con recuerdos de situaciones específicas. Sin embargo, la cantidad de información que puede obtenerse mediante la observación es limitada, y se ve influida por evaluaciones subjetivas, incluso en el caso de los entrenadores más expertos. En el segundo capítulo, "Exigencias físicas del fútbol" se efectúa un análisis de las exigencias físicas del fútbol, basado en anotaciones objetivas y sistemáticas, así como en mediciones fisiológicas ejecutadas durante los partidos.

Son varias las razones por las que las pruebas sobre el rendimiento pueden ser beneficiosas en el fútbol, pero éstas solamente resultan efectivas si son específicas del juego. El capítulo "Test de la condición física" describe nuevas pruebas relacionadas con el fútbol diseñadas para valorar objetivamente el nivel de la condición física de los jugadores.

A fin de hacer frente a las exigencias físicas y mantener el nivel técnico a lo largo de un partido, es importante que los jugadores tengan un alto nivel de preparación física. Jugar partidos regularmente ayuda a mantener el nivel de la condición física de un jugador, pero es preciso efectuar un entrenamiento adicional de la misma. El entrenamiento debe ser específico del fútbol, poniendo énfasis en los ejercicios de rendimiento con una pelota. La introducción de una pelota durante la práctica asegura que los músculos usados en el fútbol sean entrenados elevando asimismo la motivación de los jugadores. Permite, además, el uso eficaz del frecuentemente limitado tiempo de entrenamiento, ya que las habilidades técnicas y el conocimiento táctico también se practican.

En los dos capítulos siguientes, "Entrenamiento de la condición física" y "La sesión de entrenamiento", se analizan los principios de la preparación física en términos generales, con consejos prácticos sobre cómo organizar y dirigir el entrenamiento. Se hacen consideraciones para todos los tipos de jugadores, desde jugadores aficionados, que se entrenan dos veces por semana, hasta profesionales con dedicación plena. El entrenamiento de la condición física debe basarse en el nivel de la preparación física y en las aptitudes del grupo concreto, así como del jugador específico. Además, a fin de abarcar todos los aspectos del entrenamiento en el fútbol es importante que el entrenamiento de la condición física esté bien integrado en el programa de entrenamiento general.

Los tres capítulos siguientes describen las tres áreas principales de entrenamiento de la condición física: entrenamiento aeróbico, anaeróbico, y muscular específico. Esta terminología puede no resultarle familiar al lector, pero los términos se explican con detalle y sólo se usan con la intención de separar las diferentes formas de entrenamiento. Dentro de cada capítulo se ofrece un número determinado de sesiones de entrenamiento y de ejercicios para ilustrar los principios del entrenamiento.

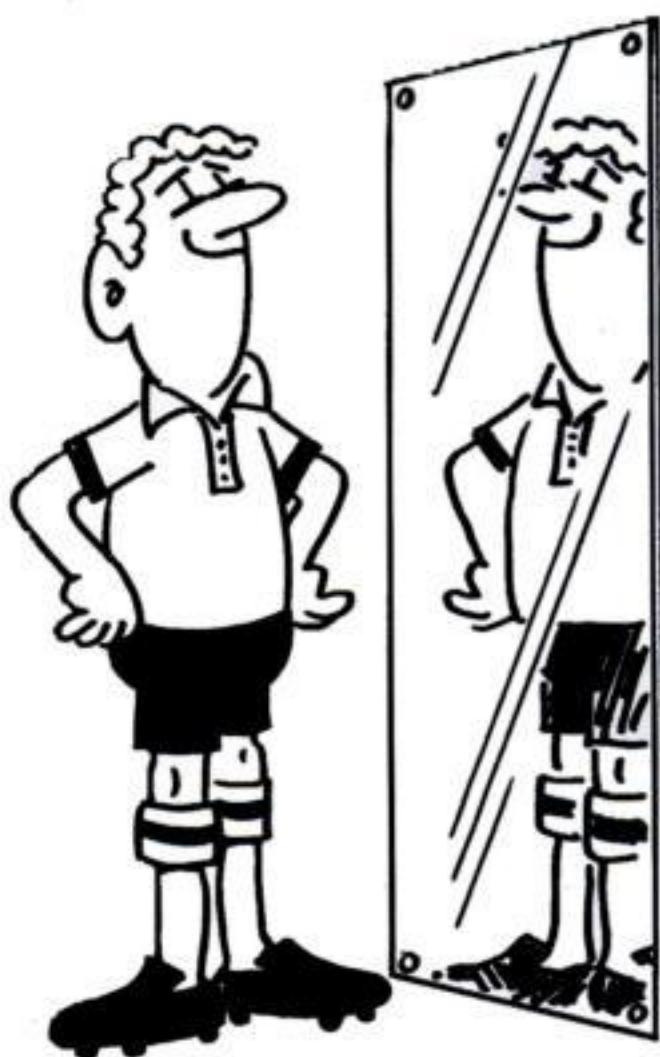
No se debe dar la misma prioridad a todos los distintos componentes del entrenamiento de la condición física a lo largo del año. El capítulo "Planificación de la temporada" describe cómo puede variarse el entrenamiento de la condición física a lo largo del año así como durante la semana. Los dos últimos capítulos del libro tratan de la importancia de la nutrición y de la ingestión de fluidos para el jugador de fútbol. En los últimos años, la carga de hidratos de carbono ha demostrado mejorar el rendimiento en los deportes que exigen capacidad de resistencia. ¿Es esto aplicable también para el fútbol? Un estudio reciente de jugadores de clase superior da una respuesta a esta pregunta. Además, se dan recomendaciones dietéticas para acomodar las exigencias nutritivas para el entrenamiento y para los partidos. Durante un partido, los jugadores deben beber con regularidad para evitar la deshidratación y sus efectos perjudiciales sobre el rendimiento físico. Se dan consejos sobre cuánto, cuándo y qué hay que beber antes, durante y después de un partido.

Los objetivos de este libro son ayudar al lector a entender y utilizar las pruebas de la condición física y los principios del entrenamiento, así como proporcionar líneas orientativas para alcanzar una preparación eficaz para los partidos. Combinando estos conocimientos con la experiencia sobre un grupo específico de jugadores, puede obtenerse un entrenamiento bien estructurado, beneficiando de este modo al entrenador y a los jugadores.





# FISIOLOGÍA BÁSICA DEL FÚTBOL



<b>Fisiología básica del fútbol</b>	17	<b>Regulación de la temperatura</b>	34
<b>Transporte de oxígeno</b>	17	Ejercicio en un ambiente con una temperatura del aire normal	34
Ventilación (respiración)	18	Ejercicio en un ambiente caluroso	36
Circulación	19	<b>Función muscular</b>	36
Sangre	23	Estructura muscular	37
<b>Producción de energía</b>	24	El enlace entre los nervios y los músculos	44
Producción de energía con oxígeno (aeróbica)	24	Tipos de contracción muscular	46
Producción de energía sin oxígeno (anaeróbica)	27	<b>Resumen</b>	52
<b>Reservas de energía (substratos)</b>	31		



Al golpear una pelota, los músculos que trabajan deben generar energía. ¿Cómo se produce esta energía?



### Figura Fisiología Básica 1

Esta figura ilustra cómo el oxígeno ( $O_2$ ) de la atmósfera es transportado a un músculo. El aire conteniendo oxígeno es inspirado por la boca y pasa a través de la tráquea hasta los pulmones donde el oxígeno se difunde en la sangre. Cuando el corazón late, la sangre que lleva oxígeno es transportada hacia el músculo. El oxígeno es usado por el músculo para la producción de energía, y el dióxido de carbono ( $CO_2$ ) resultante es transportado por la sangre nuevamente hacia los pulmones y eliminado del cuerpo al espirar.

# FISIOLOGÍA BÁSICA DEL FÚTBOL

**E**ste capítulo describe cómo funciona el cuerpo en el fútbol. Analiza las reacciones fisiológicas más importantes al ejercicio y las adaptaciones que se producen como consecuencia del entrenamiento.

## TRANSPORTE DE OXÍGENO

**A**l inspirar (inhalar), el aire que contiene aproximadamente un 21% de oxígeno ( $O_2$ ), fluye hacia los pulmones. Una parte del oxígeno en los pulmones se difunde hacia la sangre a través de una compleja red de sacos aéreos, y es transportado después hacia los músculos y diferentes órganos del cuerpo. El sistema de transporte de oxígeno se compone del corazón, los vasos sanguíneos y la sangre (ver Figura, Fisiología Básica 1). La mitad derecha del corazón bombea sangre de bajo contenido en oxígeno hacia los pulmones para reponer el oxígeno. La sangre oxigenada fluye entonces hacia la mitad izquierda del corazón. Cuando el músculo cardíaco se contrae (pulsación), la sangre es bombeada a todas las partes del cuerpo a través de los vasos sanguíneos. Cuando la sangre llega a un músculo, fluye hacia vasos sanguíneos más pequeños (capilares) donde una parte del oxígeno y de los nutrientes de la sangre, tales como hidratos de carbono y grasas, son liberados para ser usados por las fibras musculares.

lares. Dentro del músculo, los nutrientes se descomponen químicamente en un proceso que requiere oxígeno, dando como resultado la liberación de energía. Uno de los productos de desecho de esta producción de energía es el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), que es transportado por la sangre hacia los pulmones donde es eliminado al espirar (exhalar).

A continuación se describen en detalle los diferentes componentes del transporte de oxígeno.

### **VENTILACIÓN (RESPIRACIÓN)**

**E**l aire es llevado hacia los pulmones mediante la contracción de una lámina muscular en forma de cúpula sita encima del estómago (diafragma). Cuando el diafragma se relaja poco después, el aire de dentro de los pulmones es exhalado. Este movimiento de aire hacia dentro y hacia fuera de los pulmones se llama ventilación, y el ritmo de la ventilación puede determinarse midiendo la cantidad de aire que es exhalado en un minuto. En estado de reposo, la ventilación es de unos cinco litros de aire por minuto (l/min). Durante el ejercicio, la ventilación aumenta debido a la mayor demanda de oxígeno en los músculos pudiendo llegar a los 100 l/min en individuos no entrenados. Para atletas extremadamente bien entrenados puede superar los 200 l/min. La ventilación máxima puede incrementarse con el entrenamiento, por ejemplo, la ventilación máxima media de un grupo de jugadores daneses aumentó desde aproximadamente 142 hasta 148 l/min después de cuatro semanas de entrenamiento intensivo (ver Figura Fisiología Básica 2).

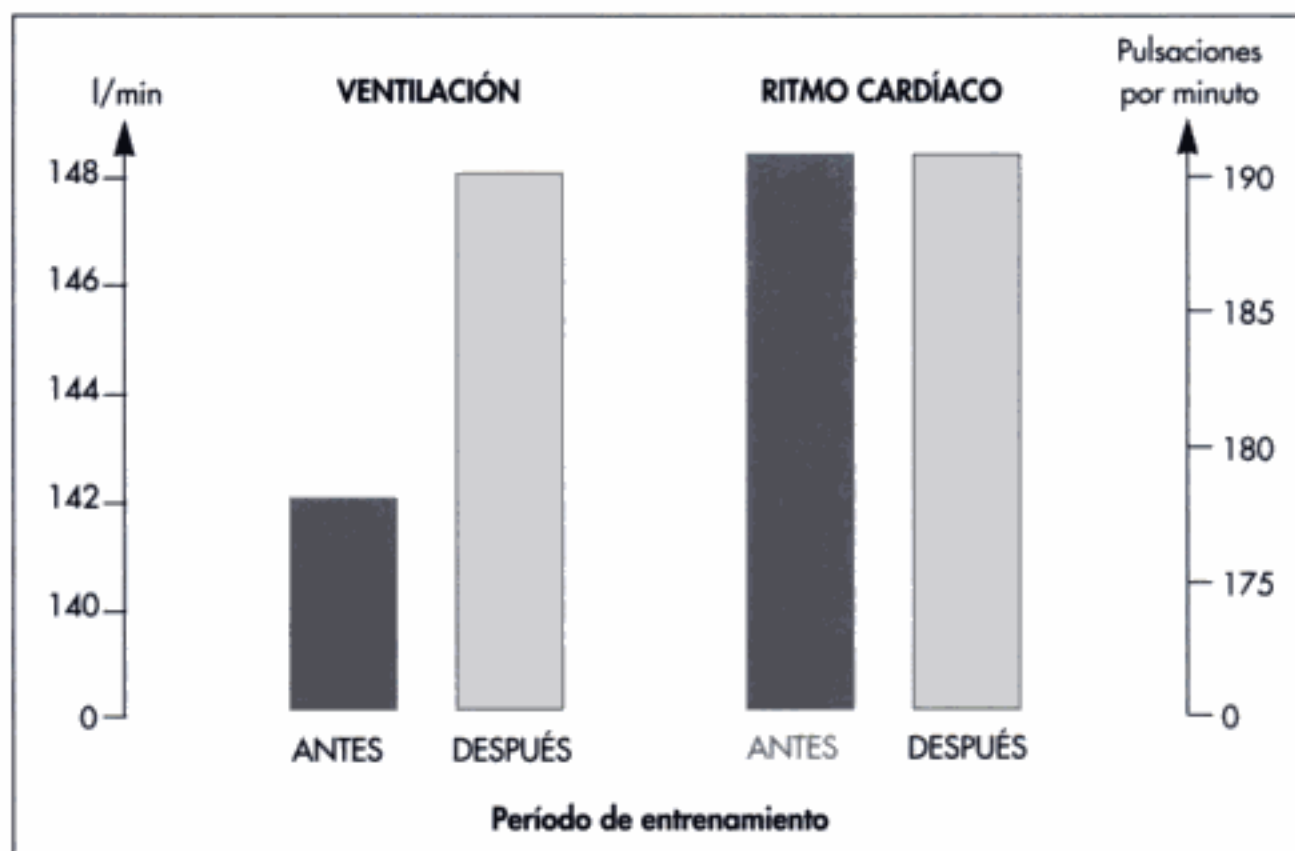
Hay varios factores que pueden afectar a la ventilación. Por ejemplo, si la cantidad de oxígeno en el aire es reducida el cuerpo intenta compensarlo inhalando más aire. Esto se ve ilustrado por los descubrimientos de un estudio con los jugadores del equipo nacional danés de los mundiales de 1986. Éstos llevaron a cabo unas sesiones de entrenamiento submáximas de ejercicios al nivel del mar y a una altitud simulando la de la Ciudad de México (alrededor de 2.300 metros por encima del nivel del mar), donde el aire contiene menos oxígeno. Se observó que la ventilación de 105 l/min a esta altitud era 15 l/min más elevada que al nivel del mar.

## CIRCULACIÓN

La función del corazón es bombear sangre por todo el cuerpo. El volumen minuto cardíaco (cardíaco = corazón) es la cantidad total de sangre que el corazón bombea por minuto. La cantidad de sangre que es bombeada por un latido del corazón recibe la denominación de volumen sistólico. El ritmo cardíaco se refiere al número de veces que late el corazón por minuto. Entre estas tres variables existe la siguiente relación:

$$\text{Volumen minuto cardíaco} = \text{Volumen sistólico} \times \text{ritmo cardíaco}$$

En estado de reposo, se bombean aproximadamente 80 mililitros (ml) de sangre por cada pulsación (volumen sistólico) y un ritmo cardíaco normal en reposo es de aproximadamente 60 pulsaciones por minuto (pulsaciones por minuto).



**Figura Fisiología Básica 2**

La figura muestra la ventilación y el ritmo del corazón durante el ejercicio de intensidad máxima para un grupo de jugadores daneses antes y después de un período de entrenamiento de cuatro semanas. El entrenamiento incrementó la ventilación máxima, mientras que no hubo cambio en el ritmo cardíaco máximo.

ciones/minuto). Así, en reposo el corazón bombea aproximadamente cinco litros (80 ml x 60 pulsaciones/min) de sangre por minuto (volumen minuto cardíaco).

### **Volumen minuto cardíaco**

El volumen minuto cardíaco aumenta durante el ejercicio como consecuencia del incremento en la demanda de oxígeno de los músculos activos. Durante el ejercicio de máxima intensidad, se observa con frecuencia una elevación del volumen minuto cardíaco desde 5 l/min en reposo hasta 25 l/min durante el ejercicio de máxima intensidad.

El incremento del volumen minuto cardíaco durante el ejercicio va acompañado por una redistribución del flujo de sangre. El aporte de sangre a las partes menos activas del cuerpo, tales como el hígado y los riñones, disminuye. La mayor parte de la sangre es dirigida hacia los músculos activos que tienen mayor necesidad de oxígeno.

El entrenamiento de la condición física mejora la capacidad del corazón para bombear sangre —el volumen minuto cardíaco máximo aumenta. Los individuos muy bien entrenados pueden tener un volumen minuto cardíaco de hasta 40 l/min. El mayor volumen minuto cardíaco después del entrenamiento permite un mayor aporte de sangre y, por tanto, un mayor suministro de oxígeno a los músculos activos durante el ejercicio de alta intensidad.

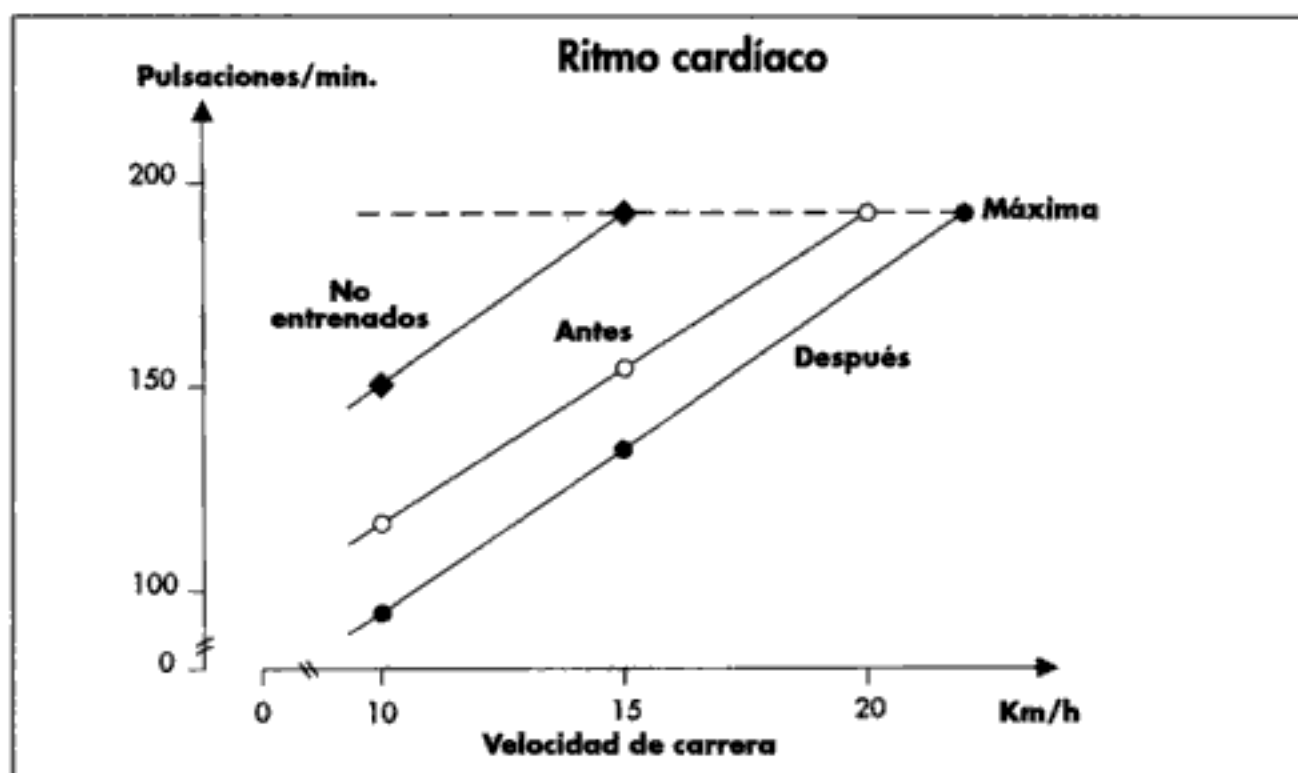
### **Volumen sistólico**

La mayor cantidad de sangre que es bombeada por el corazón durante el ejercicio es, en parte, el resultado de un incremento en el volumen sistólico. Durante el ejercicio de máxima intensidad cuando el volumen minuto cardíaco puede ser de 25 l/min, el volumen sistólico puede ser de 125 ml en comparación con los 80 ml en reposo. El entrenamiento de la capacidad de resistencia permite al corazón contener más sangre y su estructura muscular se fortalece. En consecuencia, el corazón es capaz de bombear más sangre por latido, y un incremento en el volumen sistólico es

la razón del mayor volumen minuto cardíaco máximo observado después de un período de entrenamiento. En atletas de capacidad de resistencia de élite se han observado valores de 200 ml de sangre por pulsación.

### Ritmo cardíaco

En reposo, el corazón late unas 60 veces por minuto. Los atletas de capacidad de resistencia bien entrenados tienen un ritmo cardíaco en reposo más bajo que, en casos extremos, puede ser inferior a 30 pulsaciones/minuto. Durante el ejercicio, el ritmo cardíaco se eleva, lo que da como resultado un incremento en el volumen minuto cardíaco. El ritmo cardíaco máximo para mujeres jóvenes y para hombres de unos 20 años



**Figura Fisiología Básica 3**

La figura muestra cómo afecta el entrenamiento al ritmo cardíaco. Se registró el ritmo cardíaco de un jugador antes y después de un período de entrenamiento a tres distintas velocidades de carrera. Después del entrenamiento, el ritmo cardíaco era más bajo en el caso de las dos velocidades de carrera más pequeñas, mientras que el ritmo cardíaco no varió durante la carrera máxima. Como comparación, se muestran también los valores de una persona no entrenada con el mismo ritmo cardíaco máximo que el jugador.

de edad es de 200 pulsaciones/minuto. Sin embargo, se da una gran variación dentro de un mismo grupo de edad. En un estudio de un grupo de chicos y chicas de entre 16 y 19 años de edad, se descubrió una variación en el ritmo cardíaco máximo que iba desde 180 hasta 230 pulsaciones/minuto. Con el fin de usar las mediciones del ritmo cardíaco durante el entrenamiento, es necesario determinar el ritmo cardíaco máximo para cada jugador. Por ejemplo, un ritmo cardíaco de 170 pulsaciones/minuto registrado durante un partido de entrenamiento puede reflejar una intensidad de ejercicio muy alta para un jugador con un ritmo cardíaco máximo de 180 pulsaciones/minuto (ejercitándose a un nivel correspondiente al 94% del ritmo cardíaco máximo). Sin embargo, para un jugador con un ritmo cardíaco máximo de 230 pulsaciones/minuto, el ejercicio sería menos duro, ya que 170 pulsaciones/minuto corresponden solamente al 74% del ritmo cardíaco máximo.

El ritmo cardíaco máximo disminuye a medida que aumenta la edad. Un individuo de 20 años con un ritmo cardíaco máximo de 200 pulsaciones/minuto, puede tener un ritmo cardíaco de solamente 170 pulsaciones/minuto a los 60 años.

El ritmo cardíaco durante el ejercicio se ve influido por el ambiente y por el entrenamiento. En el estudio de los jugadores daneses que participaron en la copa del mundo de 1986, el ritmo cardíaco medio de los jugadores durante una sesión estándar de ejercicio ejecutada a una altitud correspondiente a la de Ciudad de México, fue de 12 pulsaciones/minuto más elevado que al nivel del mar. Es decir, para el mismo ejercicio el corazón tuvo que trabajar más duro a una altitud elevada en comparación a como trabajaba al nivel del mar.

El entrenamiento de la capacidad de resistencia produce un incremento en el volumen sistólico, por lo que el corazón no tiene que latir con tanta frecuencia para bombear la misma cantidad de sangre. Por tanto, el ritmo del corazón será inferior a una intensidad determinada de ejercicio después de un período de entrenamiento (ver Figura Fisiología Básica 3). Sin embargo, el entrenamiento no afecta al ritmo cardíaco máximo. Por ejemplo, el ritmo cardíaco medio de un grupo de jugadores daneses durante el ejercicio de máxima intensidad, fue de 191 pulsaciones/minuto tanto antes como después de un período de entrenamiento intensivo (ver



Figura Fisiología Básica 2 - página 19. Así, un incremento en el volumen minuto cardíaco máximo como consecuencia del entrenamiento no es producido porque el corazón lata con mayor frecuencia, sino por un incremento en la cantidad de sangre bombeada y hecha circular por cada pulsación.

## SANGRE

El volumen de sangre en un adulto medio es aproximadamente de cinco litros. Alrededor del 40-45% de la sangre se compone de glóbulos rojos. La porción restante es un fluido llamado plasma. El color rojo de la sangre se debe a la proteína hemoglobina que se halla en los glóbulos rojos. La hemoglobina se combina con el oxígeno, y es importante para transportarlo desde los pulmones a todas las partes del cuerpo donde se usa oxígeno. La concentración de hemoglobina (la cantidad de hemoglobina por litro de sangre) no varía con el entrenamiento, pero el volumen total de sangre puede aumentar. Se ha descubierto que el volumen de sangre aumenta desde cinco hasta siete litros con muchos años de entrenamiento de la capacidad de resistencia. El incremento del volumen de sangre mejora la capacidad de suministro de oxígeno a los músculos.

En el plasma, se transportan las proteínas, las grasas y los hidratos de carbono. Además, el plasma elimina sustancias tales como el lactato, que



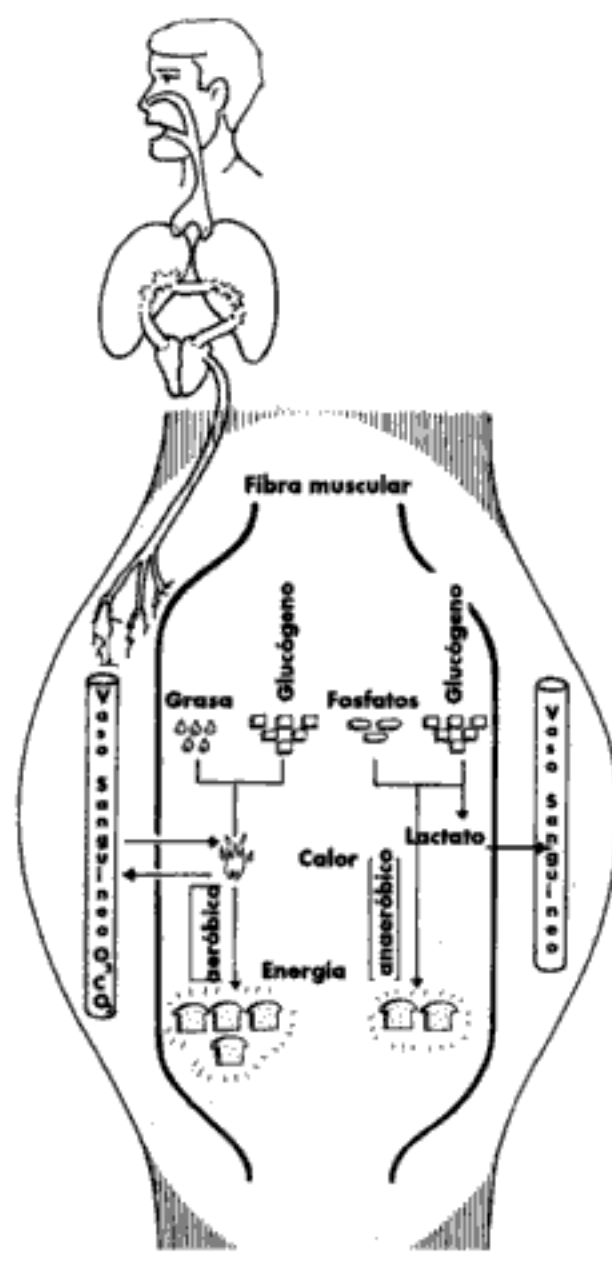
A fin de prepararse para la Copa del Mundo de 1986 en México, los jugadores daneses se entrenaron con un equipo que reducía el contenido en oxígeno del aire que respiraban.

han sido liberadas desde diferentes tejidos. Durante el ejercicio, la sangre tiene también una importante función en el transporte del calor, generado en los músculos activos, hacia la piel donde es liberado hacia los alrededores. Incrementando el flujo de sangre hacia la piel durante el ejercicio, puede evitarse el sobrecalentamiento (ver página 34).

### PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA CON OXÍGENO (AERÓBICA)

La energía es necesaria para que los músculos funcionen. Esta energía puede derivarse de la descomposición química de diferentes sustratos con la utilización de oxígeno. Dado que se usa oxígeno, el proceso se denomina producción de energía aeróbica (aero = aire). Como producto de desecho de este proceso, se forma dióxido de carbono (ver Figura Fisiología Básica 4).

La cantidad de oxígeno que usa el cuerpo por minuto se denomina consumo de oxígeno. En reposo, el consumo de oxígeno es de unos 0,3 l/min. Durante el ejercicio, el consumo de oxígeno

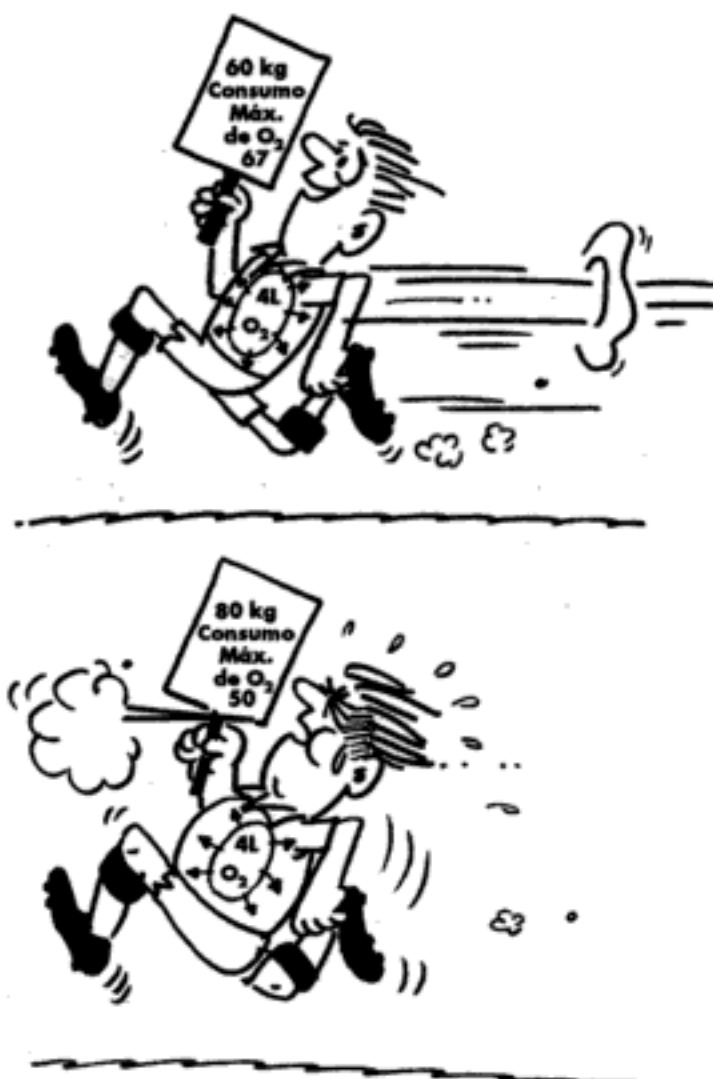


**Figura Fisiología Básica 4**

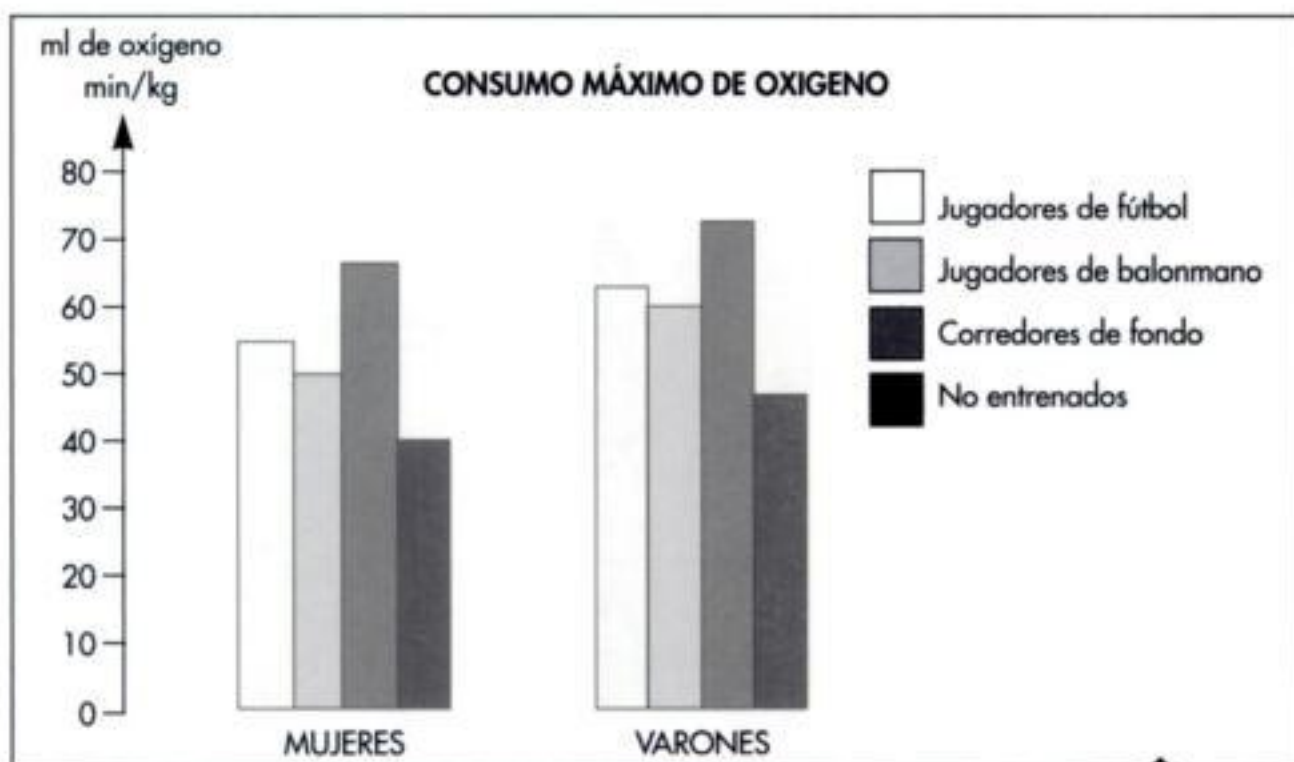
La figura muestra cómo se produce energía en los músculos mediante procesos aeróbicos y anaeróbicos. Para la producción de energía aeróbica, se utiliza oxígeno ( $O_2$ ) en procesos en que se emplean grasas e hidratos de carbono (glucógeno). La producción de energía anaeróbica no requiere oxígeno y tiene lugar mediante la descomposición de fosfatos altamente energéticos almacenados en los músculos o mediante el uso de hidratos de carbono (glucógeno) con la formación de lactato.

### Figura Fisiología Básica 5

La figura muestra a dos jugadores con el mismo consumo máximo de oxígeno (4 l/min), pero con diferentes pesos corporales. Así, los dos jugadores tienen un distinto consumo máximo de oxígeno al expresarlo por kg de peso corporal (67 contra 50 ml/min/kg), y la demanda sería mayor para el jugador de mayor peso si los dos corriesen a la misma velocidad.



es más elevado que en reposo y aumenta cuando lo hace la intensidad del ejercicio. Sin embargo, la capacidad para transportar y utilizar oxígeno es limitada. La mayor cantidad de oxígeno que puede usar el cuerpo por minuto recibe la denominación de consumo máximo de oxígeno. Para individuos sanos, el consumo máximo de oxígeno se halla dentro del abanico comprendido entre los 2 y los 7 l/min. Para mover un cuerpo más pesado, se necesita más energía y, por tanto, más oxígeno. Para hacer comparaciones entre individuos de diferentes tamaños, el valor del consumo máximo de oxígeno puede dividirse por el peso corporal. Mediante este cálculo, un individuo que pese 80 kg y que tenga un consumo máximo de oxígeno de 4 l/min obtendrá un valor de 50 ml/min/kg. Otro individuo con el mismo consumo máximo absoluto de oxígeno, pero con



**Figura Fisiología Básica 6**

La figura ilustra el promedio de consumo máximo de oxígeno expresado en ml de oxígeno/min/kg de peso corporal para 20 mujeres (a la izquierda) y 82 varones (a la derecha) jugadores daneses de fútbol de primera clase. Los resultados se comparan con datos de jugadores de élite daneses de balonmano y con corredores de fondo, así como con los resultados de individuos no entrenados. El consumo máximo de oxígeno de los jugadores de fútbol femeninos y masculinos fue mayor que el de los individuos no entrenados, pero considerablemente menor que el de los corredores de fondo.

← El consumo máximo de oxígeno de un jugador puede determinarse recogiendo el aire exhalado en sacos mientras corre hasta el agotamiento sobre una cinta ergométrica autopropulsada. El volumen de aire en los sacos se mide y se determina su contenido de  $O_2$  y de  $CO_2$ .

un peso corporal de 60 kg, tendrá un valor de 67 ml/min/kg (ver Figura Fisiología Básica 5).

La Figura Fisiología Básica 6 muestra el consumo máximo de oxígeno medio (expresado en ml/min/kg) para 82 jugadores varones daneses de élite y para 20 jugadoras del equipo nacional danés femenino. Para facilitar comparaciones, se incluyen valores de otros atletas daneses de élite. El consumo máximo de oxígeno de los jugadores daneses es similar a los valores obtenidos de otros jugadores de categoría superior europeos. El consumo máximo de oxígeno puede incrementarse con el entrenamiento. Al cabo de dos meses de entrenamiento intensivo antes de la temporada, el consumo máximo de oxígeno de un grupo de jugadores daneses de élite aumentó desde 57 hasta 62 ml/min/kg, sin ningún cambio en el peso corporal.

Mientras que medir el consumo máximo de oxígeno de una persona es relativamente sencillo, resulta más difícil medir la capacidad de resistencia, que es el potencial de la persona para hacer ejercicio durante períodos prolongados de tiempo. Hay varios factores que determinan la capacidad de resistencia, pero el más importante es la medida en que puede usarse la grasa como fuente de combustible. Diferentes tipos de entrenamiento pueden mejorar esta capacidad (ver página 109).

## **PRODUCCIÓN DE ENERGÍA SIN OXÍGENO (ANAERÓBICA)**

**E**l transporte de oxígeno hacia los músculos no siempre es suficiente para hacer posible que las demandas de energía sean satisfechas enteramente mediante la producción de energía aeróbica. Esto es aplicable especialmente al inicio del ejercicio cuando se producen cambios rápidos en la demanda de energía y durante el ejercicio de alta intensidad. En tales casos, los músculos producen energía también mediante procesos que no requieren oxígeno. Estos procesos reciben la denominación de procesos de energía anaeróbica (an = no, aero = aire).

Pequeñas reservas de energía (fosfatos de alta energía) presentes en los músculos pueden hacer disponible energía rápidamente mediante procesos anaeróbicos (ver Figura Fisiología Básica 4). Puede producirse también

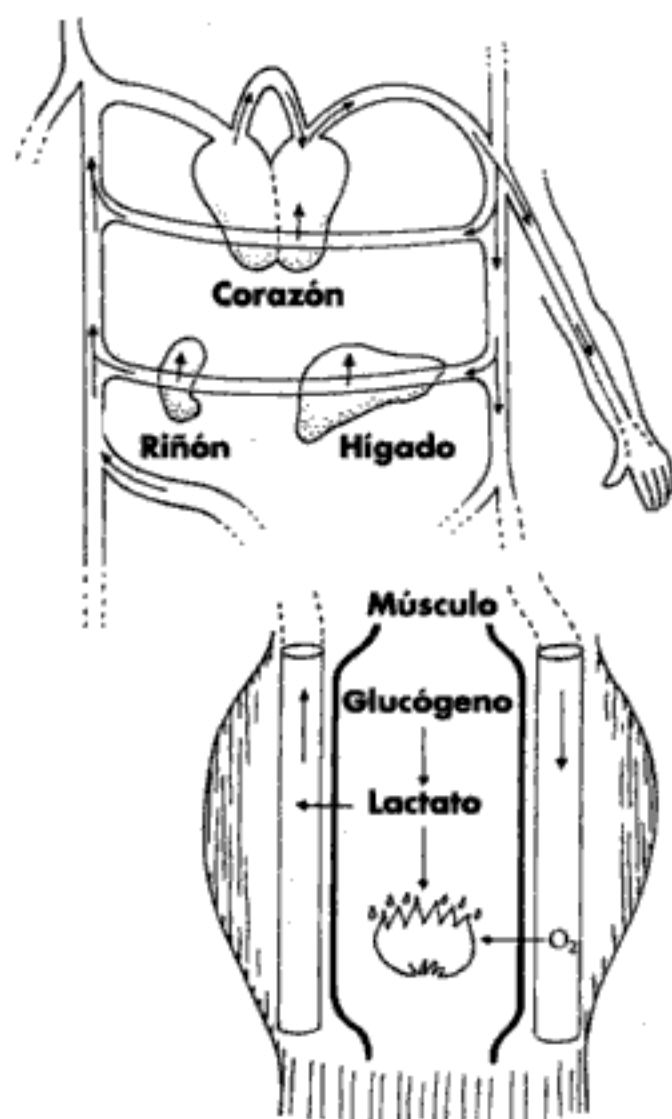
energía a un ritmo elevado a partir de la descomposición anaeróbica de hidratos de carbono (glucógeno), donde se forma una sustancia llamada lactato como producto final.

Durante el ejercicio de alta intensidad, de duración superior a unos pocos segundos, se produce una gran cantidad de lactato.

### Lactato

Una parte del lactato producido en los músculos activos es liberada hacia la sangre, mientras que el resto se acumula dentro de los músculos y puede usarse como combustible para producir energía en presencia de oxígeno (ver Figura Fisiología Básica 7). A medida que aumenta la intensidad del ejercicio, se produce más lactato, lo cual conduce a una mayor concentración del mismo en los músculos y en la sangre.

El lactato liberado desde los músculos es transportado en la sangre hacia el corazón. Aquí, la sangre procedente de los músculos se mezcla con la sangre de áreas



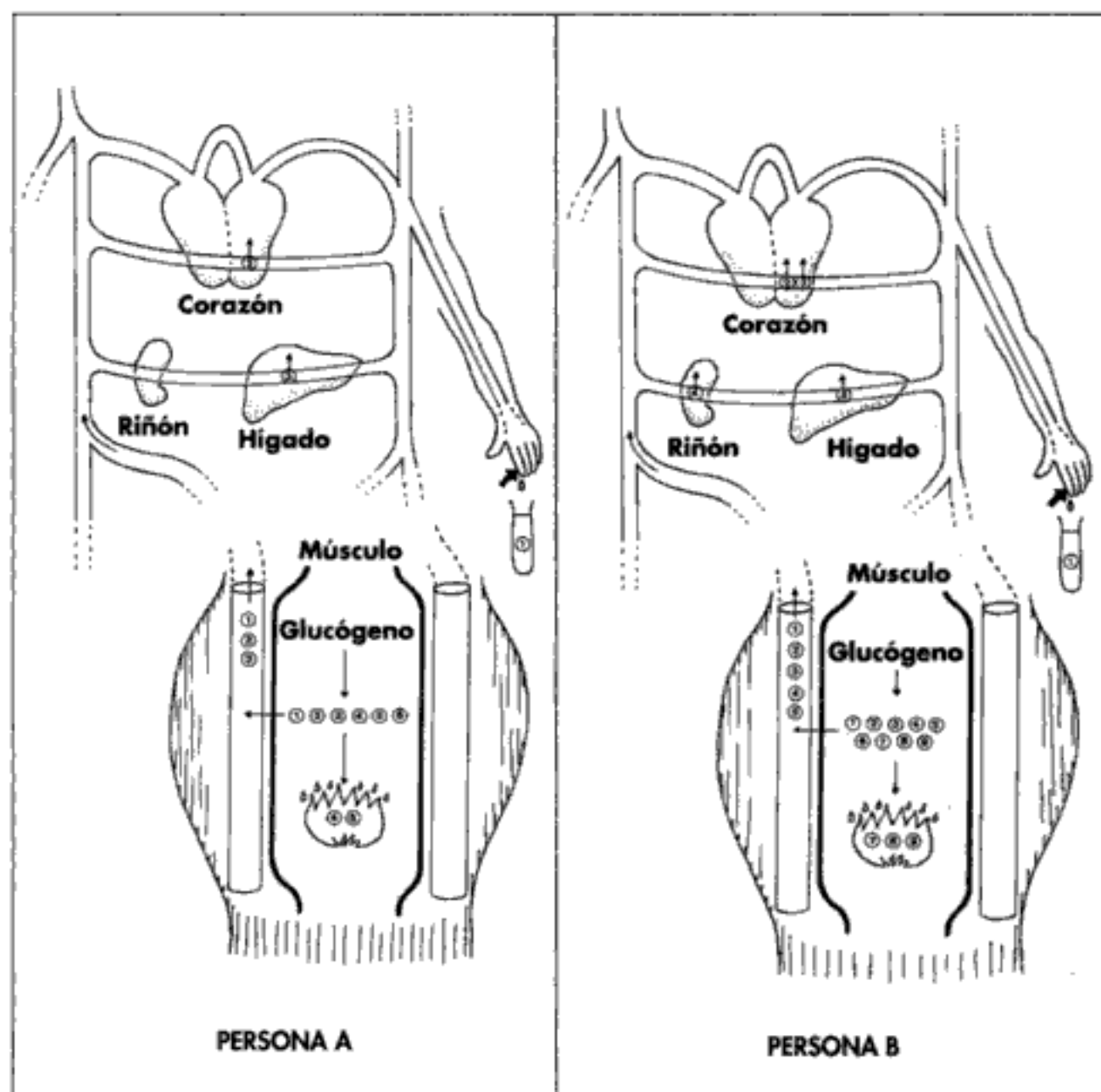
**Figura Fisiología Básica 7**

La figura ilustra el destino del lactato producido en los músculos. Una parte del lactato se queda en los músculos donde se acumula o es usado como un sustrato para la producción de energía aeróbica. El lactato liberado en la sangre es transportado hacia el corazón, que lo bombea por todo el cuerpo; varios tejidos, como el corazón, el hígado, y los riñones, absorben el lactato de la sangre. Una pequeña proporción del lactato es transportada hacia los brazos. Por tanto, es posible medir concentraciones elevadas de lactato en la sangre extraída de un brazo, aun cuando el ejercicio se haya hecho con las piernas.



Durante el ejercicio de alta intensidad, los músculos activos producen lactato.

menos activas del cuerpo, que tiene una menor concentración de lactato (ver Figura Fisiología Básica 7). Así, la concentración de lactato en la sangre que abandona el corazón es menor que la de la sangre que fluye directamente desde los músculos activos hacia el corazón. Puesto que el corazón bombea sangre alrededor del cuerpo, es posible medir la mayor concentración de lactato en la sangre tomándola del brazo, aun cuando sean los músculos de las piernas los que hayan producido el lactato. Sin embargo, la concentración de lactato en la sangre tomada en el brazo o en la punta de un dedo, proporciona solamente una información limitada sobre la cantidad de lactato producido, ya que el lactato en la sangre mezclada se ha diluido y porque una parte del lactato se usa como combustible por los músculos que se ejercitan y por otros tejidos (ver Figura Fisiología Básica 7). La Figura Fisiología Básica 8 muestra dos jugadores con la misma concentración de lactato en la sangre. Con esta imagen, se puede concluir erróneamente que los dos jugadores han producido la misma cantidad de lactato. Sin embargo, esto no es correcto, ya que el jugador B ha producido más lactato, pero tenía también un mayor ritmo de eliminación del mismo que el jugador A.



**Figura Fisiología Básica 8**

La figura ilustra esquemáticamente un ejemplo del destino del lactato después del ejercicio para dos individuos. La persona A produjo menos lactato (seis unidades) que la persona B (nueve unidades). El lactato que quedó en el músculo para A y para B fue de tres y de cuatro unidades, respectivamente, pero dado que B utilizó el lactato dentro del músculo con mayor eficacia, ambos individuos acumularon una unidad de lactato en el músculo (6).

La persona A liberó tres unidades de lactato desde el músculo, mientras que B liberó cinco unidades. Sin embargo, puesto que la persona B eliminó el lactato de la sangre con mayor eficacia, se halló una unidad de lactato en la sangre tomada de la mano en ambos individuos, aun cuando la producción de lactato para A y para B fue distinta. Este ejemplo ilustra que las concentraciones de lactato en la sangre no siempre reflejan la producción de lactato en los músculos.



Hay otra consideración a tener en cuenta cuando se usa la concentración de lactato en la sangre como estimación de su producción. Durante el ejercicio de alta intensidad de corta duración (por ejemplo, 2-10 segundos), hay una gran producción de lactato que no es liberado en la sangre. En un estudio se demostró que con un período de 10 segundos de ejercicio máximo, la concentración de lactato muscular aumentó desde 1 hasta 18 milimoles\* (mmol)/kg de músculo. Sin embargo, la concentración de lactato en la sangre no aumentó por encima de 5 mmol por litro (mmol/l) de sangre. Está claro que la concentración de lactato en la sangre proporciona sólo una indicación del lactato que se ha formado, y que la producción del mismo durante el ejercicio de alta intensidad sólo puede determinarse con precisión midiendo su concentración directamente en los músculos que se ejercitan.

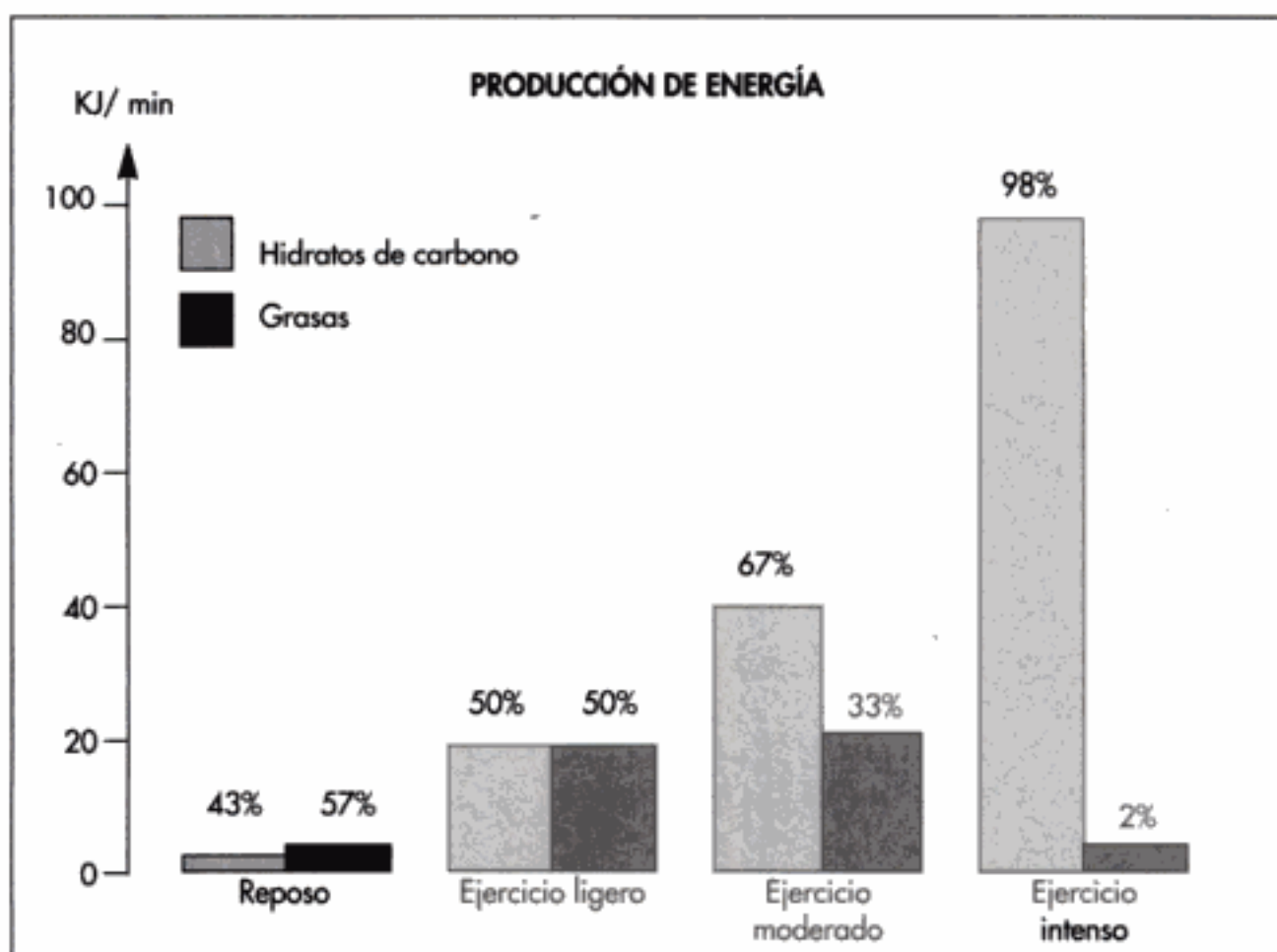
## RESERVAS DE ENERGÍA (SUBSTRATOS)

Los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas son los principales nutrientes energéticos del cuerpo. La producción de energía se basa principalmente en la combustión de estos substratos, pero no pueden usarse de forma intercambiable. Por ejemplo, para la producción de energía anaeróbica, sólo pueden usarse los hidratos de carbono como combustible.

Durante el ejercicio, los hidratos de carbono y las grasas son las principales fuentes de combustible, mientras que la contribución de las proteínas es pequeña. Durante el ejercicio de baja intensidad, la proporción de energía derivada de los hidratos de carbono en relación a las grasas es la misma. Cuando la intensidad del ejercicio aumenta, la cantidad usada de hidratos de carbono aumentará (ver Figura Fisiología Básica 9), y a intensidades muy elevadas, se utilizan casi exclusivamente hidratos de carbono.

Los hidratos de carbono y las grasas son componentes esenciales de los procesos de producción de energía en los músculos y, en consecuen-

\* La unidad "milimols" (mmol) indica una cierta cantidad de una sustancia. El uso de esta unidad es práctico dentro de las disciplinas de la química ya que permite comparar sustancias. En estado de reposo, la concentración de lactato en los músculos y en la sangre es aproximadamente de 1 mmol (por kilogramo de músculo y por litro de sangre, respectivamente) lo cual se corresponde con una cantidad absoluta de 90 miligramos.



**Figura Fisiología Básica 9**

La figura muestra la producción de energía y la utilización de grasas y de hidratos de carbono durante el ejercicio con diferentes intensidades. En reposo y durante el ejercicio de baja intensidad, se usaron cantidades aproximadamente iguales para la producción de energía. A medida que aumenta la intensidad del ejercicio, se usan más hidratos de carbono, y durante el ejercicio de alta intensidad, la energía se obtiene casi enteramente del uso de hidratos de carbono.

cia, es importante que estén almacenados en el cuerpo. La mayor parte de los hidratos de carbono (unos 300 gramos) están almacenados en los músculos como glucógeno. El hígado puede almacenar también glucógeno (unos 75 gramos), y en la sangre se halla una pequeña cantidad de hidratos de carbono como glucosa (unos 5 gramos).

Por tanto, hay unos 400 gramos de hidratos de carbono disponibles para ser usados por los músculos activos. Ésta es una pequeña cantidad comparada con los 5-20 kg de grasa almacenados en el tejido adiposo situado debajo de la piel, alrededor de la cavidad abdominal, y en los músculos.

A medida que el ejercicio progresa, los músculos incrementarán el uso de grasa como combustible, y el hígado liberará más glucosa en la sangre, que luego será tomada por los músculos. De esta manera, las reservas musculares de glucógeno pueden mantenerse. Sin embargo, con largos períodos de ejercicio las reservas musculares de hidratos de carbono pueden agotarse cuando la contribución de las grasas y de la glucosa del hígado resulta insuficiente.

El agotamiento de las reservas de hidratos de carbono hace necesario disminuir la intensidad del ejercicio o incluso interrumpirlo: una condición llamada por parte de los corredores de maratón como "chocar con la pared".

El tamaño de las reservas de glucógeno muscular puede resultar también limitante para el rendimiento en el fútbol. La distancia corrida por los jugadores de fútbol durante un partido ha sido estimada mediante el análisis de vídeos, y los resultados se han relacionado con la reducción del glucógeno en los músculos. Aunque las concentraciones de glucógeno muscular antes del partido variaban entre los distintos jugadores, los niveles de glucógeno eran similares al final de los partidos. Los jugadores con las mayores reservas iniciales de glucógeno fueron los que cubrieron mayores distancias, indicando de este modo que la cantidad de glucógeno muscular influye en el rendimiento durante un partido (ver también la página 317).

La utilización de las diferentes fuentes de combustible durante el ejercicio, depende del nivel de entrenamiento alcanzado. Para una misma intensidad de ejercicio, un individuo entrenado usará más grasas que un



El glucógeno muscular se usa con gran rapidez durante las actividades de alta intensidad del fútbol.

individuo no entrenado, ahorrando de este modo hidratos de carbono. El entrenamiento permite almacenar también mayores cantidades de hidratos de carbono en los músculos. Una persona entrenada puede, por tanto, hacer más ejercicio en un espacio determinado de tiempo. En el fútbol esto significa que los jugadores bien entrenados tienen el potencial de ejecutar frecuentes y prolongados períodos de ejercicio de alta intensidad durante un partido.

## REGULACIÓN DE LA TEMPERATURA

La transferencia de calor desde el cuerpo hasta sus alrededores, o viceversa, puede producirse de cuatro modos distintos: mediante *convección*, *conducción*, *radiación*, y *evaporación* de agua (ver Figura Fisiología Básica 10).

El aire circulante hace que el calor se libere desde, o sea absorbido por, el cuerpo, dependiendo de la temperatura del aire y del cuerpo; este tipo de intercambio de calor se conoce como convección. El contacto directo del cuerpo con un objeto o un medio produce la transferencia de calor mediante conducción, por ejemplo, al nadar en agua fría el cuerpo pierde calor por conducción. Cuando un cuerpo es expuesto a la luz del sol, absorbe calor, mientras que en un ambiente frío libera calor; ambas cosas son formas de radiación. Regulando el flujo de sangre hacia la piel, el cuerpo puede, hasta cierto punto, controlar la temperatura de la piel y regular la pérdida de calor mediante estos tres métodos.

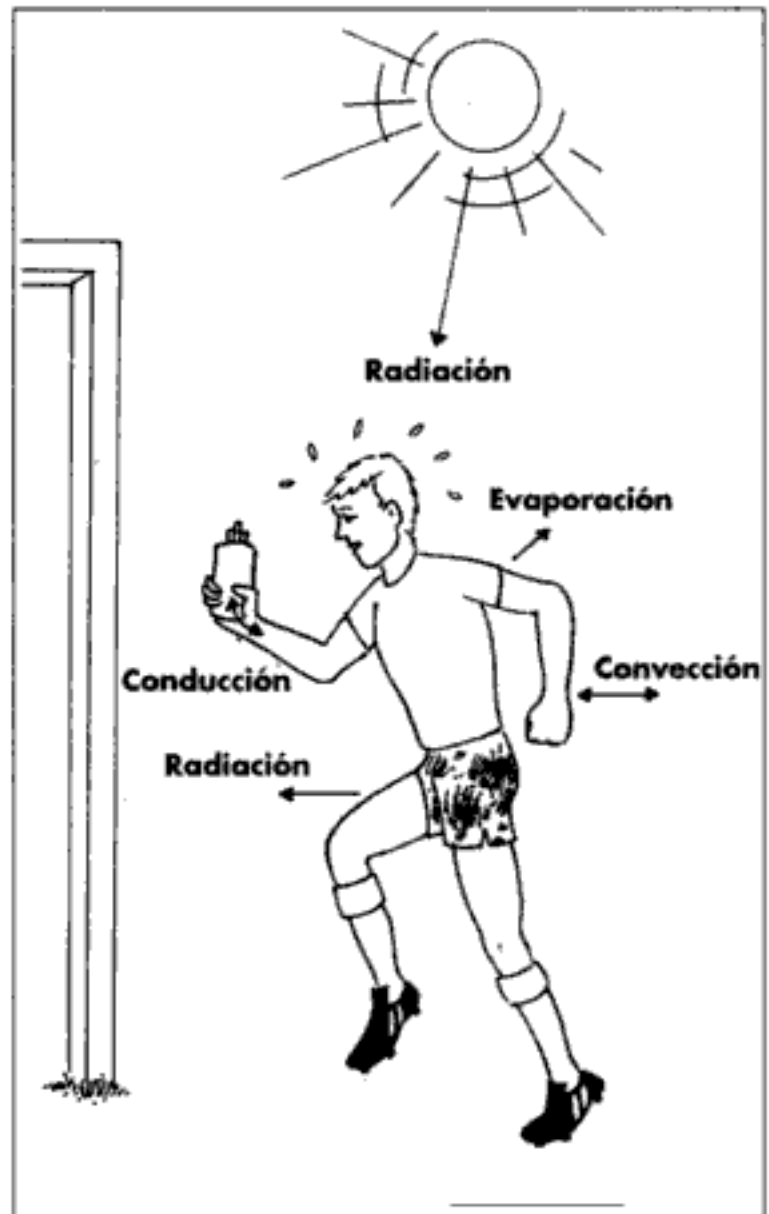
El cuerpo puede perder también calor a través de la evaporación de agua. El cuerpo no puede absorber calor a través de la evaporación. La mayor parte del agua que se evapora desde el cuerpo es en forma de sudor, pero la evaporación de agua se da también durante la respiración. Este método de pérdida de calor lo emplean los perros para enfriarse. Si hace calor, los perros respiran intensamente para perder calor.

### Ejercicio en un ambiente con una temperatura del aire normal

Durante el ejercicio se produce calor como subproducto de los procesos de producción de energía. La forma más importante de pérdida de calor del

cuerpo durante el ejercicio es a través de la evaporación del sudor. No todo el calor producido durante el ejercicio es eliminado, y en consecuencia la temperatura corporal se eleva. Cuanto mayor es la intensidad del ejercicio, mayor es el incremento de la temperatura corporal. Durante el ejercicio máximo, la temperatura corporal puede elevarse hasta aproximadamente los 41 °C, mientras que la temperatura muscular puede incrementarse a los 43 °C.

El incremento de la temperatura muscular mejora la capacidad de rendimiento de los músculos, pero a fin de evitar el sobrecalentamiento, es importante perder algo del calor producido. La capacidad para perder calor por evaporación del sudor aumenta con el entrenamiento. Así, durante un período estandarizado de ejercicio, la temperatura del cuerpo de un individuo bien entrenado será menor que la de una persona no entrenada. En general, la temperatura corporal aumenta hasta unos 38 grados centígrados con el ejercicio a un intensidad correspondiente al 50% del consumo máximo de oxígeno.



**Figura Fisiología Básica 10**

La figura muestra los distintos modos en que el cuerpo puede absorber y liberar calor. Mediante la evaporación del sudor, el cuerpo sólo puede liberar calor, mientras que mediante la conducción, la convección y la radiación el calor puede transferirse hacia y desde el cuerpo.



Durante el tiempo de juego de un partido, el jugador produce una gran cantidad de calor, que es liberado desde el cuerpo mediante varios procesos, tales como la evaporación del sudor.

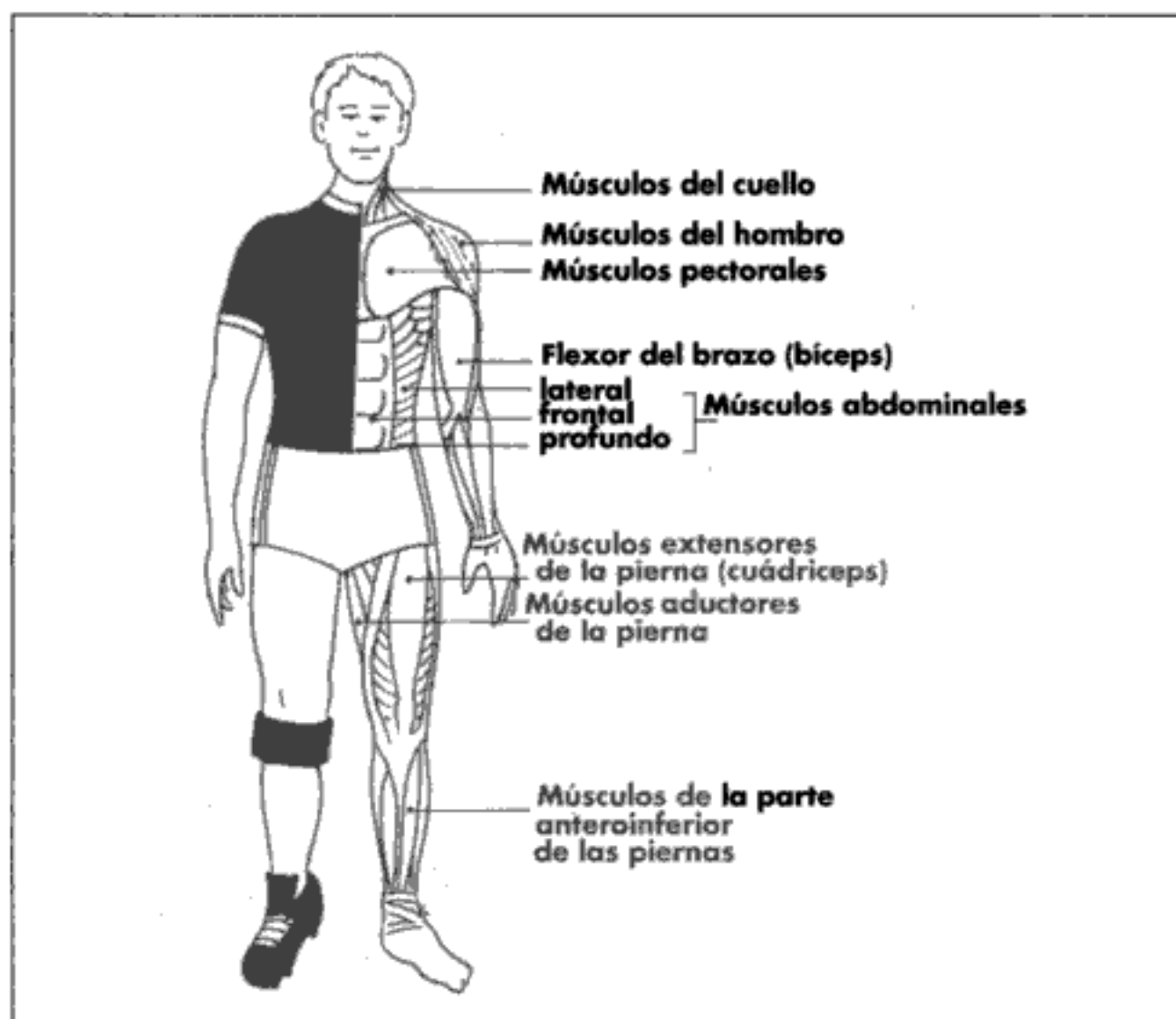
### Ejercicio en un ambiente caluroso

Durante el ejercicio en un ambiente caluroso, el calor perdido desde el cuerpo por convección y radiación es muy escaso y, en algunos casos, el cuerpo puede incluso absorber calor, por ejemplo, si la radiación del sol es fuerte. Bajo estas condiciones, la necesidad de perder calor por evaporación de sudor aumenta mucho. Si el cuerpo no puede liberar una cantidad suficiente de calor, la temperatura corporal puede elevarse espectacularmente, y el rendimiento puede debilitarse. Se ha demostrado

que la distancia cubierta al correr a gran intensidad durante un partido de fútbol se redujo en un 50% cuando la temperatura del aire era de 30 grados centígrados, comparada con la distancia cubierta con una temperatura de 20 grados centígrados. Cuando el grado de humedad es alto, la pérdida de calor por evaporación de sudor se inhibe. Por tanto, en un día caluroso y húmedo es más difícil que un jugador pierda calor, lo cual puede a su vez tener un efecto negativo sobre el rendimiento físico.

### FUNCIÓN MUSCULAR

Los sistemas muscular y esquelético nos permiten movernos. En consecuencia, un conocimiento básico de la estructura y de la función muscular, así como una comprensión de los conceptos de capacidad de resistencia y de fuerza muscular es útil para comprender las limitaciones del rendimiento físico en el fútbol.



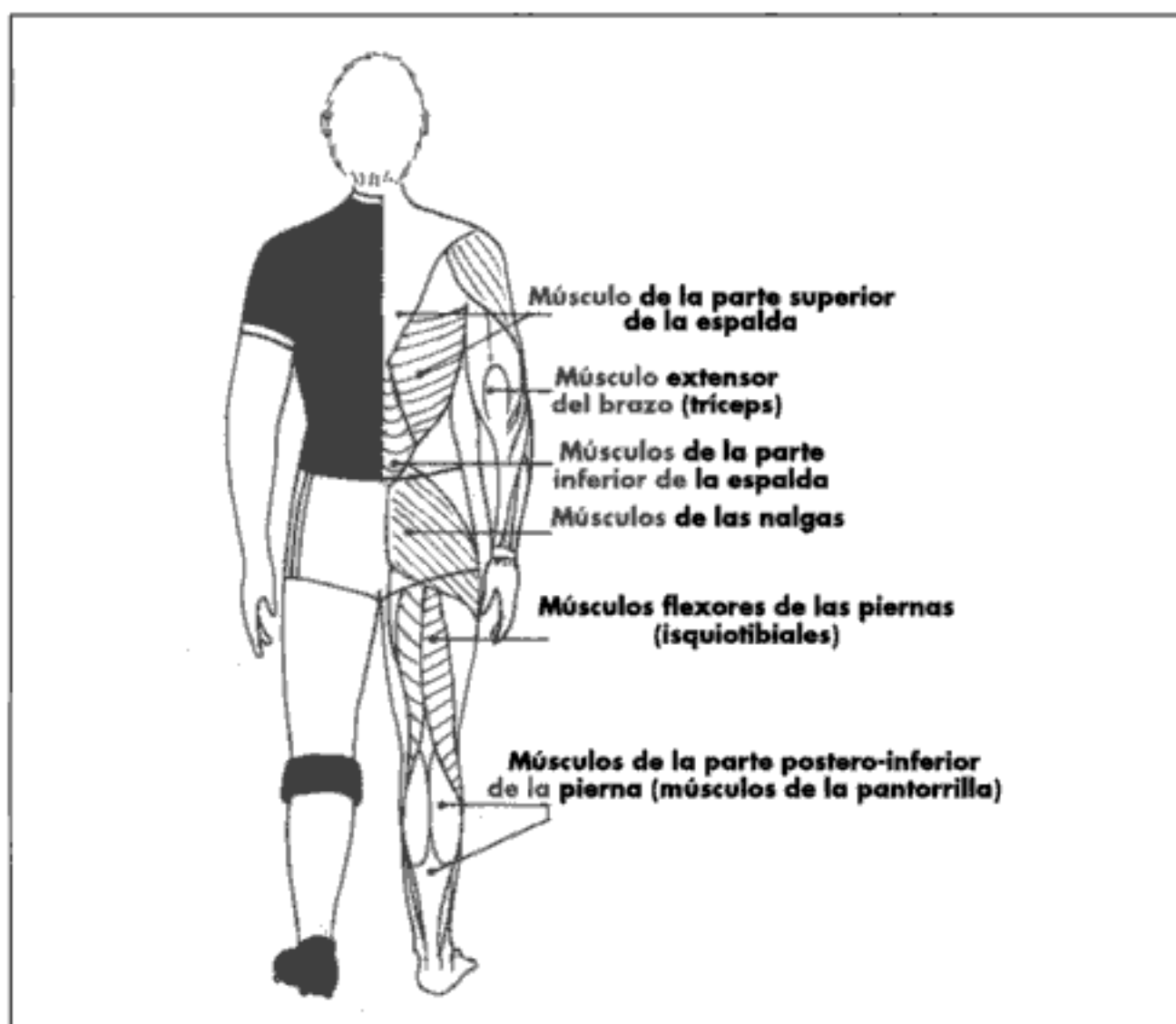
**Figura Fisiología Básica 11**

La figura muestra los músculos de la parte frontal del cuerpo. Se dan los nombres de los grupos musculares que son más específicos del fútbol.

Las Figuras Fisiología Básica 11 y Fisiología Básica 12 muestran los músculos del cuerpo más importantes para el fútbol.

## ESTRUCTURA MUSCULAR

**U**n músculo se compone de fibras musculares rodeadas por tejido conectivo, pequeños vasos sanguíneos (capilares), nervios, grasa y un fluido (ver Figura Fisiología Básica 13). Mediante el análisis de un pequeño



**Figura Fisiología Básica 12**

La figura muestra los músculos de la parte posterior del cuerpo. Se dan los nombres de los músculos que son más específicos del fútbol.

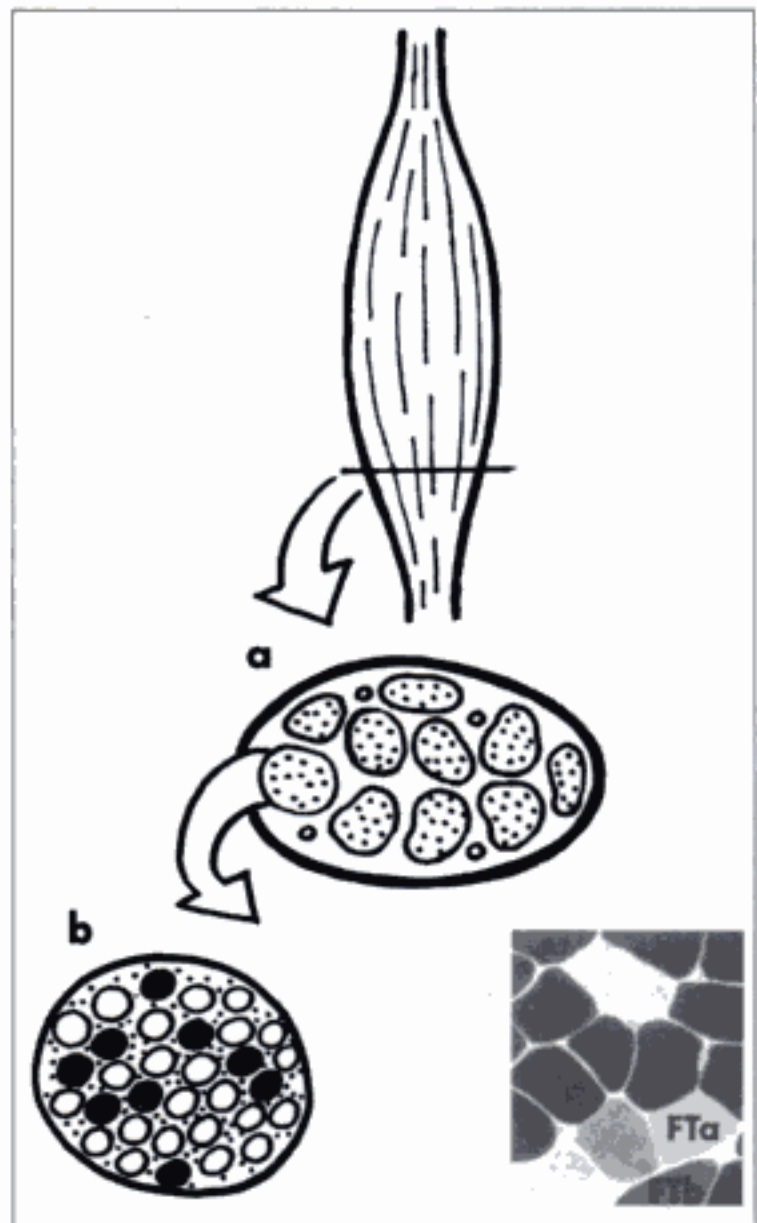
trozo muscular (biopsia muscular) extraído quirúrgicamente, puede obtenerse información sobre la composición de dicho músculo humano. El músculo se compone de diferentes tipos de fibras que pueden identificarse mediante productos químicos que tiñan delgados cortes de una biopsia. En la Figura Fisiología Básica 13, las fibras musculares y los capilares circundantes, que aparecen como puntos, pueden verse claramente. Los capilares aportan nutrientes y oxígeno a las fibras musculares, al tiempo que eliminan los productos de desecho.



## Fibras musculares

Existen dos tipos principales de fibras musculares: las fibras de contracción lenta (CL, fibras rojas) y las fibras de contracción rápida (CR, fibras blancas). Las fibras CL producen tensión con relativa lentitud, y son capaces de trabajar durante varias horas sin fatigarse (ver Figura Fisiología Básica 14). Esto es así porque producen energía principalmente a través de los caminos dependientes del oxígeno. Las fibras CR pueden dividirse en fibras CRa y CRb. Las fibras CRb desarrollan tensión con mayor rapidez que las fibras CL, pero tienen una menor capacidad de resistencia (ver Figura Fisiología Básica 14). La capacidad de resistencia de las fibras CRa se sitúa entre la de las fibras CL y la de las fibras CRb. Comparadas con las fibras CL, las fibras CR tienen una mayor capacidad de producción de energía anaeróbicamente.

La distribución de los tipos de fibras, que es la proporción de los diferentes tipos de ellas, varía de unos músculos a otros. Una biopsia del



**Figura Fisiología Básica 13**

La figura muestra la imagen de un corte de un músculo. El músculo se compone de haces de fibras musculares unidos por tejido conectivo. Los nervios y las vasos sanguíneos están localizados entre los haces (a). Si se agranda la imagen del corte, pueden verse las fibras musculares y los pequeños vasos sanguíneos (capilares) que rodean a las fibras (b). Mediante el uso de métodos químicos resulta posible distinguir entre diferentes tipos de fibras musculares.



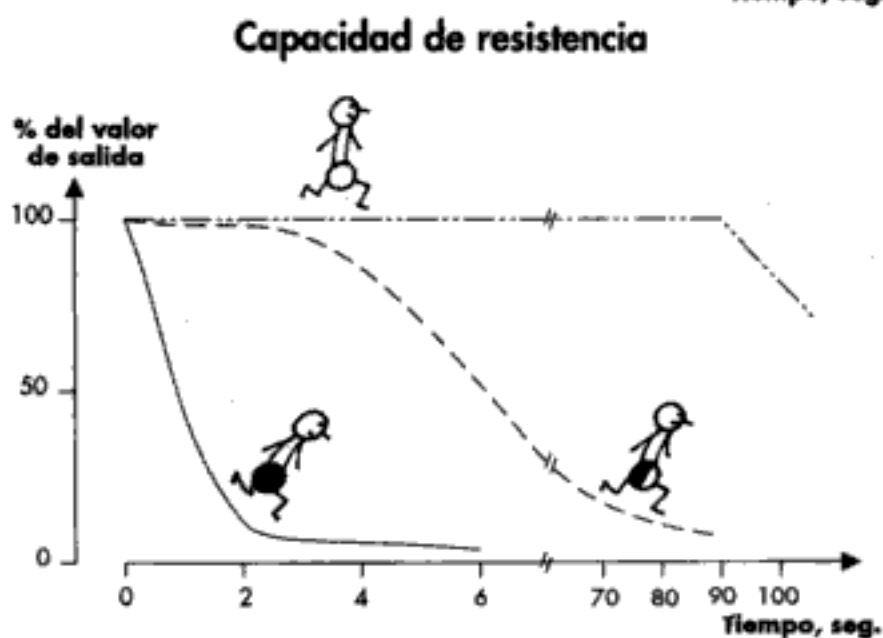
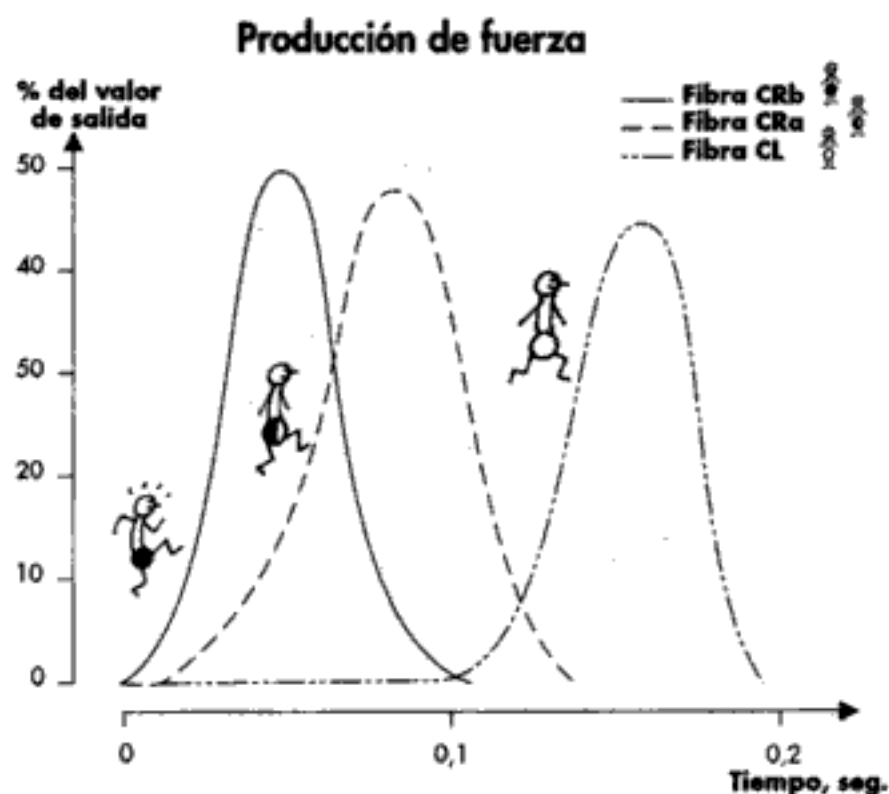
Con la extracción de un pequeño trozo de músculo (biopsia), puede obtenerse información sobre los niveles de enzimas y la estructura de dicho músculo.

músculo de la pantorrilla de un jugador mostró una distribución de 90% de fibras CL, 8% de fibras CRa, y 2% de fibras CRb, comparada con un 35%, un 50%, y un 15%, respectivamente, en una biopsia del músculo del muslo de la misma pierna. La distribución del tipo de fibra de un grupo muscular determinado varía también entre los atletas de élite que compiten en diferentes deportes. Por ejemplo, los

corredores y los ciclistas de élite de largas distancias, que poseen una buena capacidad de resistencia, con frecuencia tienen una gran proporción de fibras CL en los músculos cuádriceps. Por otro lado, los esprinters deben producir grandes cantidades de energía en un período muy corto de tiempo, y estos atletas suelen tener un elevado porcentaje de fibras CR en sus músculos cuádriceps.

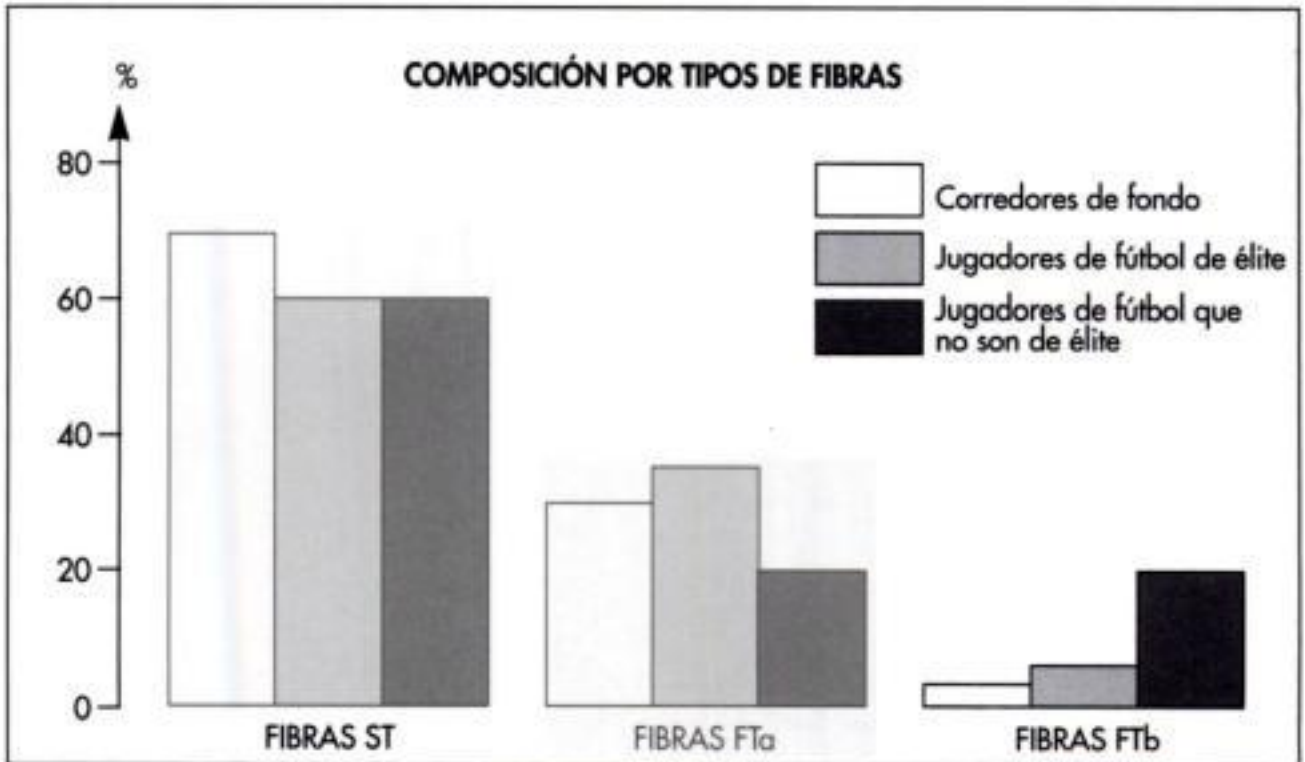
¿Por qué los atletas de élite tienen distribuciones de tipos de fibras que satisfacen las exigencias de su deporte? ¿Es una consecuencia del entrenamiento o se trata de un factor hereditario? Las investigaciones actuales sugieren que el entrenamiento produce tan sólo cambios menores en la proporción de fibras CR y CL. Sin embargo, con el entrenamiento de la capacidad de resistencia parecen producirse cambios entre las fibras CRb y las CRa. Esto puede explicar porque los atletas de élite que compiten en deportes que exigen capacidad de resistencia tienen pocas fibras CRb.

Aunque quizás las fibras CR no se convierten en fibras CL, la capacidad de resistencia de las fibras CR puede mejorar notablemente con el entrenamiento de la capacidad de resistencia. Así, la capacidad de resis-



**Figura Fisiología Básica 14**

La figura ilustra algunas características generales de las fibras musculares. En la parte superior de la figura se muestra la fuerza desarrollada y la velocidad con la que es producida la fuerza por las fibras musculares, y en la parte inferior se muestra la capacidad de las fibras para hacer ejercicio durante períodos prolongados de tiempo. Las fibras CRb producen fuerza con mucha rapidez pero se fatigan rápidamente, mientras que las fibras-CL generan fuerza con mayor lentitud y tienen una mayor capacidad de resistencia. Las características de las fibras CRa se hallan entre las de las fibras CRb y CL.

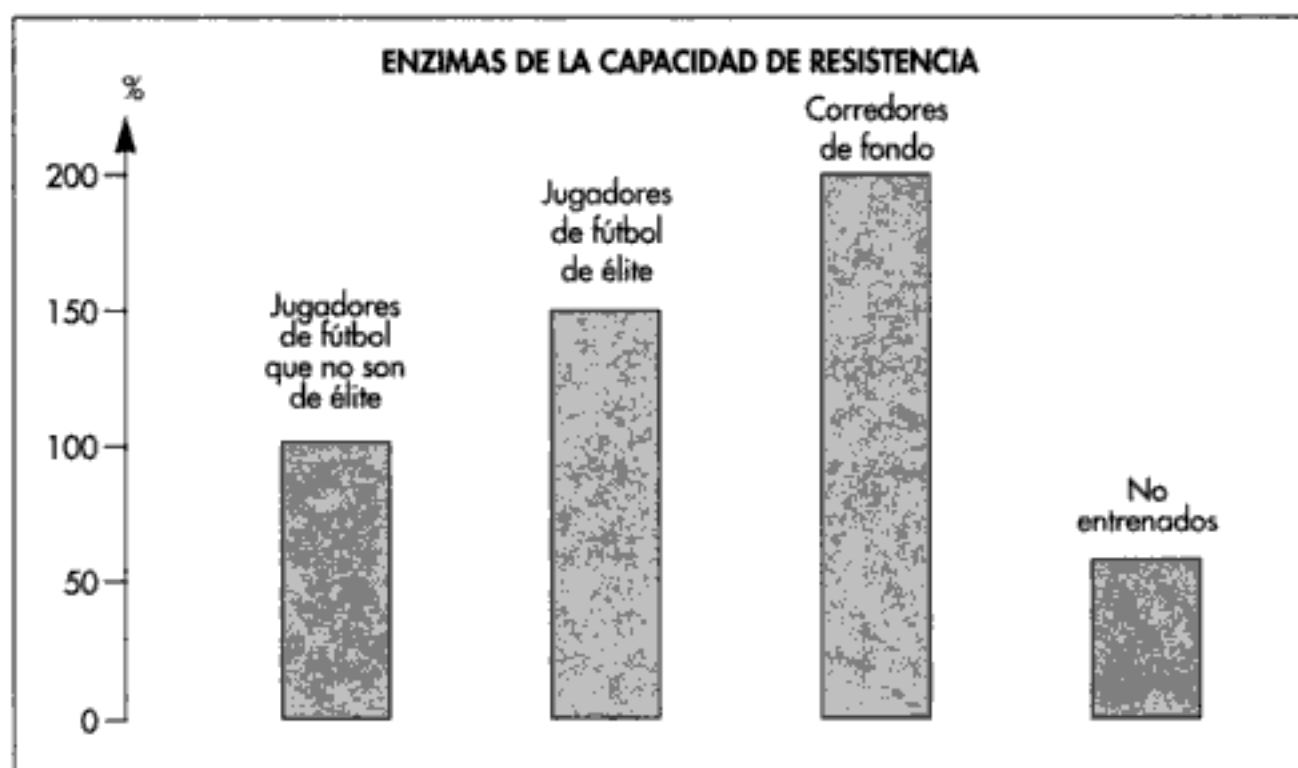


**Figura Fisiología Básica 15**

La figura muestra los tipos de fibras que componen un músculo de la pantorrilla en corredores daneses de élite de fondo así como en jugadores de fútbol de primera clase y aficionados. Hay que destacar que se hallaron muy pocas fibras-CR en el músculo de jugadores de primera clase y de corredores de fondo, mientras que se halló una cantidad relativamente grande en el músculo de jugadores aficionados.

tencia de un individuo bien entrenado con un alto porcentaje de fibras CR puede ser mayor que la de un individuo no entrenado con una elevada proporción de fibras CL.

Estudios sobre jugadores de fútbol han mostrado que la distribución de los tipos de fibra para un músculo determinado varía de un individuo a otro. Sin embargo, en contraste con los jugadores aficionados, los jugadores de categoría superior tienen una baja proporción de fibras CR<sub>b</sub> en los músculos de las piernas, una característica observada también en los atletas que han entrenado su capacidad de resistencia (ver Figura Fisiología Básica 15). Un signo adicional de un alto nivel de capacidad de resistencia de los jugadores de élite es el descubrimiento de un gran número de capilares que abastezcan a los músculos.



**Figura Fisiología Básica 16**

La figura muestra el nivel de enzimas de la capacidad de resistencia muscular en jugadores aficionados y de primera clase, así como en corredores de fondo de élite y en individuos no entrenados. Los valores se expresan en relación con los datos de los jugadores aficionados (100%). Los jugadores aficionados tenían un nivel más alto de enzimas de capacidad de resistencia muscular que los individuos no entrenados, mientras que los niveles en los jugadores de primera clase figuraban entre los de los jugadores aficionados y los corredores de fondo.

### Enzimas musculares

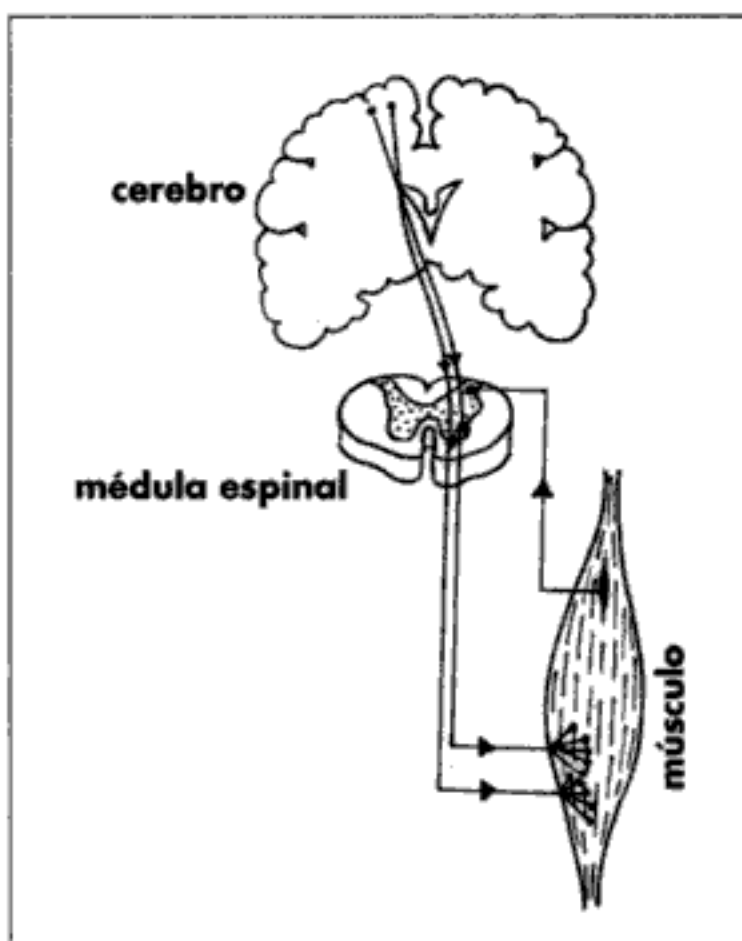
En las fibras musculares hay diferentes tipos de proteínas, de las cuales algunas se denominan enzimas. Ciertas enzimas determinan la capacidad del músculo para trabajar aeróbicamente mientras que otras regulan el uso de las grasas. Éstas se llaman enzimas de la capacidad de resistencia. El nivel de las enzimas de la capacidad de resistencia halladas en los músculos de jugadores de fútbol de clase superior es mayor que en los jugadores aficionados y que en los individuos no entrenados (ver Figura Fisiología Básica 16). Sin embargo, todavía se han hallado niveles más altos de enzimas de la capacidad de resistencia en los corredores de maratón de élite y en los ciclistas profesionales (ver Figura Fisiología Básica 16).

Las enzimas de la capacidad de resistencia se ven afectadas rápidamente por la inactividad. Se descubrió que el nivel de estas enzimas disminuyó notablemente en un grupo de jugadores daneses de élite al cabo de tan sólo un descanso de tres semanas de su entrenamiento ordinario. Después de un período de reentrenamiento de cuatro semanas, el nivel era todavía significativamente inferior al de antes del descanso. Esto ilustra que se necesita más tiempo para recuperar la capacidad de resistencia que para perderla.

### EL ENLACE ENTRE LOS NERVIOS Y LOS MÚSCULOS

Los músculos son activados por los nervios. La Figura Fisiología Básica 17 ilustra esquemáticamente los caminos básicos de comunicación entre los nervios y los músculos. Desde el cerebro se mandan impulsos hasta la médula espinal a través de las fibras nerviosas, donde son transmitidos por otras fibras nerviosas hasta los músculos. Cuando los impulsos llegan al músculo, las fibras musculares se contraen.

La función del sistema nervioso puede dividirse en dos componentes: *automático* y *voluntario*. Si un movimiento determinado se repi-



**Figura Fisiología Básica 17**

La figura ilustra cómo se comunican el cerebro y el sistema nervioso con los músculos. La información es transmitida desde el cerebro hasta los músculos a través de los nervios. Entonces, una parte del músculo se contrae. Cuanto mayor es el número de impulsos mandados desde el cerebro, mayor es el número de fibras musculares que se contraen y, por tanto, mayor es la tensión producida. El músculo puede transmitir también información hacia el sistema nervioso enviando impulsos nuevamente hacia el músculo (reflejo).

te muchas veces, gradualmente puede volverse automático. Los modelos de movimiento se "almacenan" en el cerebro, preparados para ser recuperados cuando sean necesarios. En el fútbol, hay muchos ejemplos de cómo un movimiento voluntario acaba volviéndose automático, por ejemplo, un pase con el interior del pie. Cuando aprende a ejecutar un movimiento, el jugador necesitará concentrarse, pero al aumentar la seguridad y la habilidad podrá ejecutar el movimiento automáticamente durante un partido. A veces, puede ser necesario efectuar ajustes. Después de haber corregido voluntariamente un movimiento mediante el entrenamiento, puede "almacenarse" nuevamente en el cerebro y usarse automáticamente.

El propósito principal del entrenamiento técnico es mejorar la coordinación y hacer que los movimientos sean automáticos.

Un músculo puede contraerse también sin señales procedentes del cerebro, o sea por reflejo, que se produce si un músculo se estira con rapidez. Después de que el músculo se haya extendido, sus células nerviosas se comunican con las células nerviosas de la médula espinal (ver Figura Fisiología Básica 17 - página 44). Estas últimas células mandan entonces impulsos nuevamente hacia los músculos haciendo que los mismos se contraigan. El reflejo de un músculo cuádriceps puede evaluarse con un golpe rápido justo debajo de la rodilla.

Un ejemplo de una acción refleja en fútbol es aterrizar después de saltar para cabecear la pelota. Inmediatamente después de que los pies tocan el suelo al aterrizar, los músculos cuádriceps se extienden. Esto activa

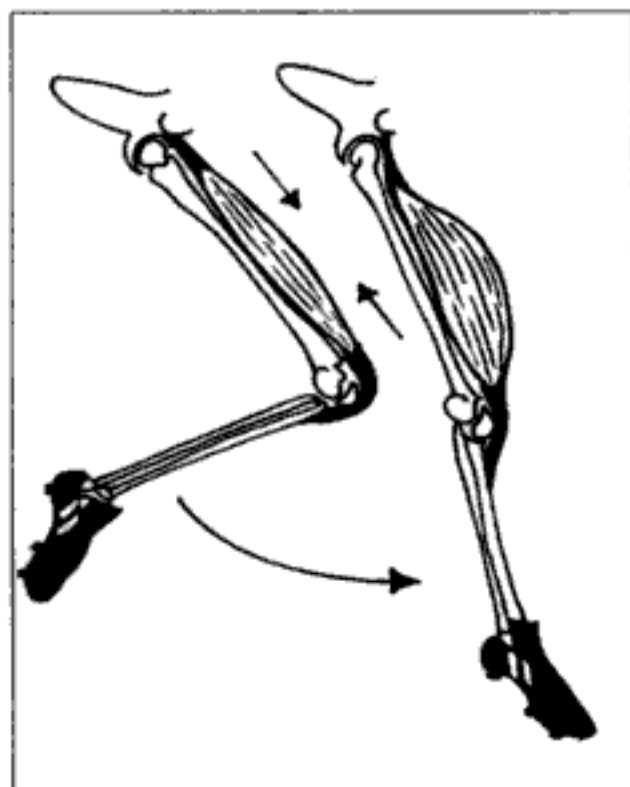


Durante un partido, incluso una tarea fácil puede exigir una concentración total.

un reflejo que inicia la contracción muscular a fin de detener el estiramiento de los músculos, y una activación simultánea voluntaria de los músculos cuádriceps evita que el jugador caiga al aterrizar.

## TIPOS DE CONTRACCIÓN MUSCULAR

En cada uno de los extremos de un músculo hay uno o más tendones que conectan el músculo con el sistema esquelético. Cuando el músculo se contrae, los extremos de los dos tendones se mueven uno hacia el otro, y los huesos a los que están unidos giran alrededor de la articulación esquelética (ver Figura Fisiología Básica 18). Por ejemplo, si se sostiene un vaso de agua con un brazo extendido, el músculo flexor del bra-



**Figura Fisiología Básica 18**

La figura ilustra cómo se mueve la parte inferior de la pierna hacia delante mediante la contracción del músculo extensor de la misma (cuádriceps).



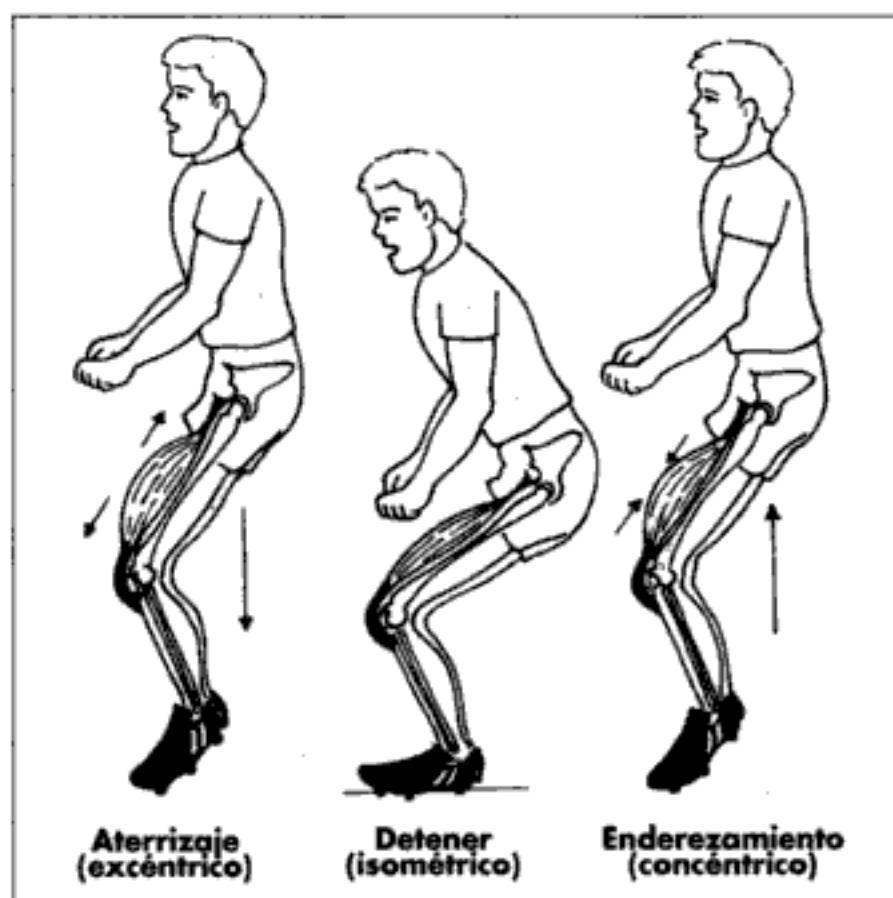
**Figura Fisiología Básica 19**

Al llevar un vaso de agua desde la mesa hasta la boca, el brazo se dobla por la articulación del codo mediante la contracción del músculo flexor del mismo (bíceps).



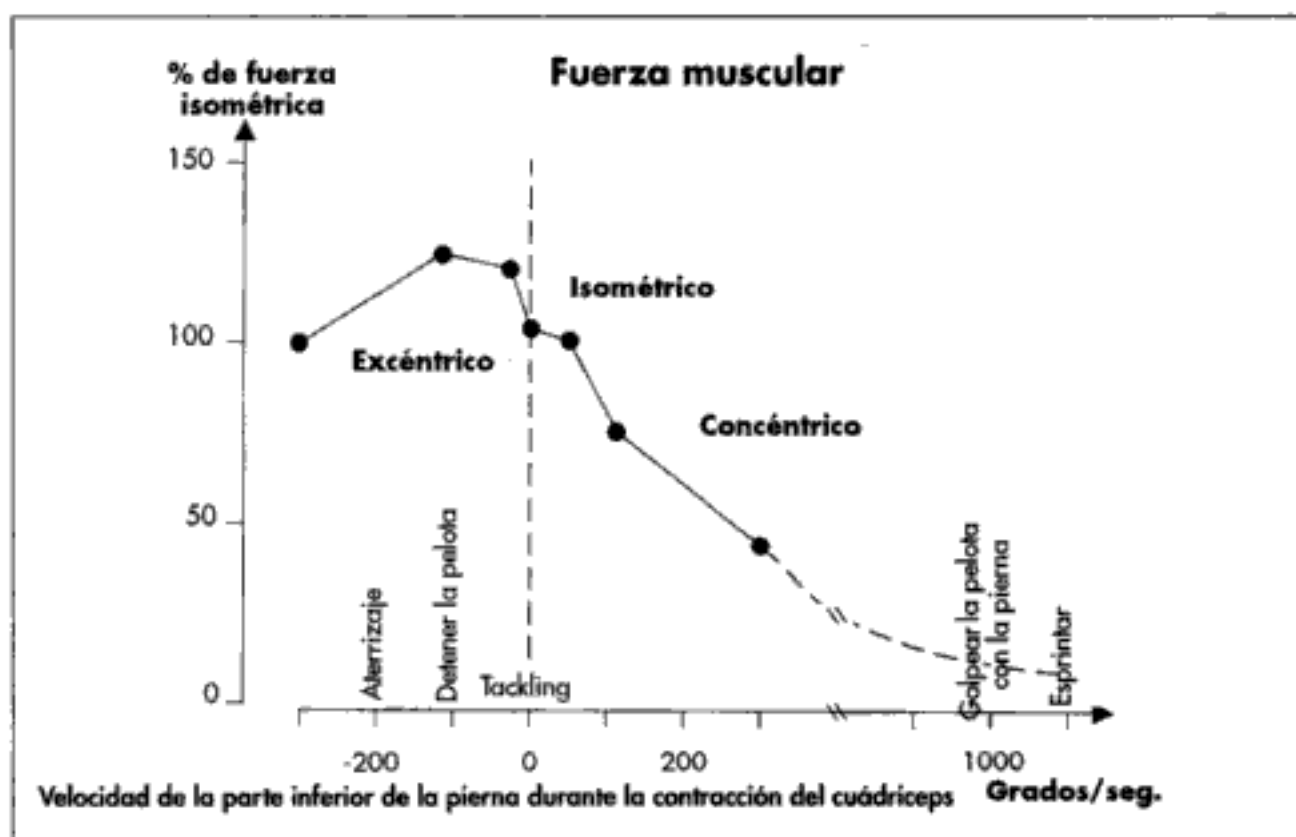
zo (bíceps) debe contraerse para hacer posible que la mano vaya hacia la boca (ver Figura Fisiología Básica 19).

Los músculos pueden contraerse de distintos modos. Durante una contracción *isométrica*, la longitud del músculo no cambia; por ejemplo, en un bloqueo, los músculos de las piernas trabajan isométricamente en el momento de contraerse. Un acortamiento del músculo durante la activación recibe el nombre de contracción *concéntrica*, por ejemplo, el músculo cuádriceps trabaja concéntricamente al golpear una pelota, al igual que el bíceps al levantar el vaso (ver Figura Fisiología Básica 18 y Fisiología Básica 19). Durante el tercer tipo de contracción, la longitud del músculo aumenta, lo cual recibe el nombre de contracción *excéntrica*, por ejemplo, cuando se detiene una pelota alta con el muslo, el músculo cuádriceps trabaja excéntricamente. La Figura Fisiología Básica 20 ilustra los tres tipos de contracciones musculares usando el ejemplo del aterrizaje después de cabecear la pelota. Tanto las contracciones concéntricas como las excéntricas se definen como dinámicas puesto que implican algún tipo de movimiento externo.



**Figura Fisiología Básica 20**

Al aterrizar después de haber saltado, los músculos cuádriceps se alargan cuando se contraen (trabajo excéntrico) a fin de contrarrestar el movimiento descendente del cuerpo, impidiendo con ello que el jugador caiga. Cuando el movimiento descendente ha sido frenado completamente, los músculos cuádriceps trabajan isométricamente durante un instante. Luego trabajan concéntricamente a fin de enderezar las piernas.

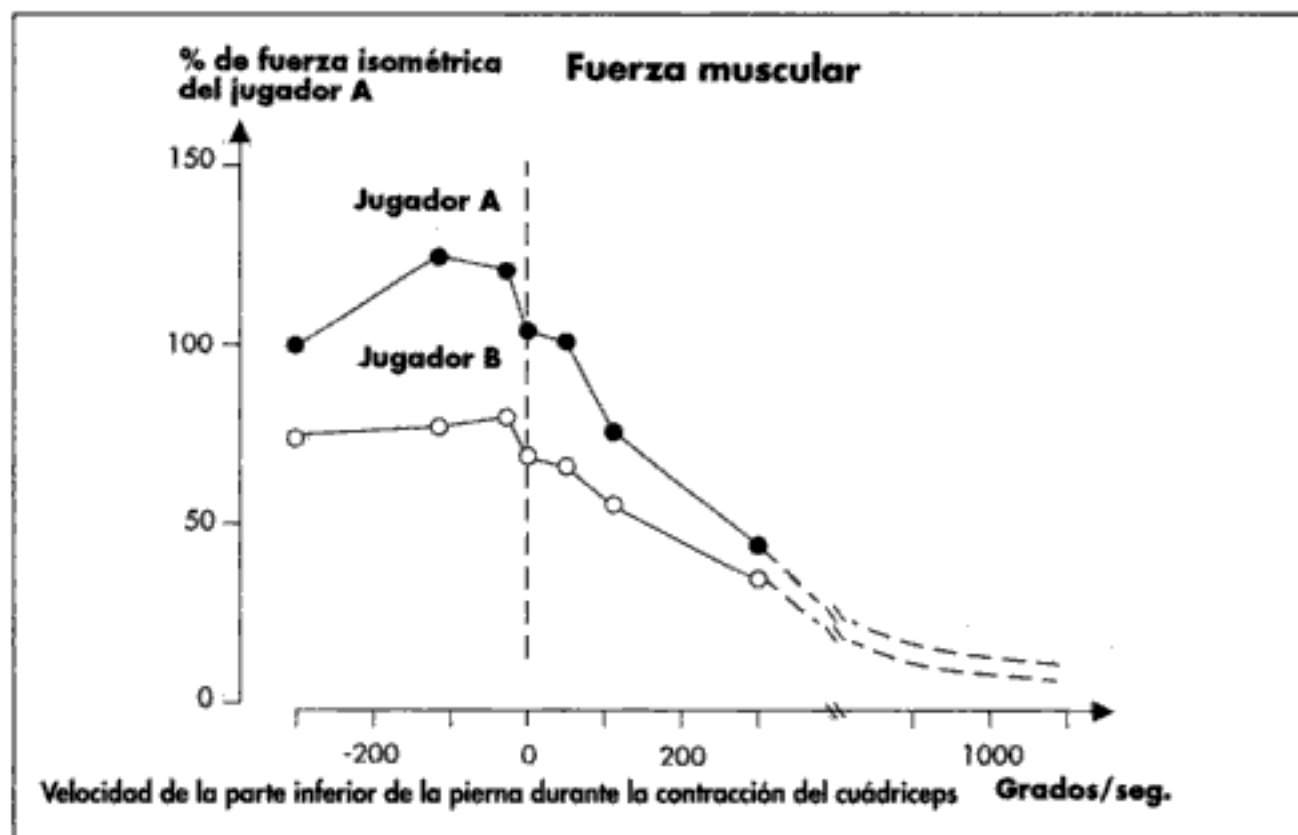


**Figura Fisiología Básica 21**

La figura muestra la fuerza ejercida por el músculo cuádriceps de un jugador danés de élite durante diferentes tipos y velocidades de contracción. La fuerza se midió mediante aparatos para probar ésta donde la velocidad de la parte inferior de la pierna era constante durante todo el movimiento (isocinético). El jugador estaba en posición de sentado (ver la fotografía de la página 50). Para el trabajo excéntrico, la pierna comenzó en posición horizontal y el jugador empujó contra un brazo autopropulsado que movía la pierna hacia abajo, es decir, el músculo cuádriceps se alargó. El trabajo isométrico se ejecutó presionando la pierna contra el brazo que estaba en una posición fija. Para el trabajo concéntrico, el jugador empujó sobre el brazo moviendo la pierna desde una posición flexionada 90 grados hasta una posición horizontal. La fuerza más grande se registró durante el trabajo excéntrico. La fuerza durante el trabajo concéntrico disminuía cuando la velocidad de la contracción aumentaba. En la parte inferior de la figura se presentan algunas velocidades medias de contracción muscular durante actividades típicas del fútbol. Cuando la velocidad es similar a la de la contracción muscular al golpear una pelota con la pierna, la producción de fuerza del músculo cuádriceps es aproximadamente del 10% de la fuerza isométrica máxima.

## Fuerza muscular

**Fuerza muscular:** La fuerza más grande que el músculo puede producir en una posición determinada en un momento dado a una cierta velocidad.



**Figura Fisiología Básica 22**

La figura muestra la relación entre la fuerza muscular y la velocidad de contracción del músculo para el jugador de la Figura Fisiología Básica 23(A) y para otro jugador de primera clase (B). Las dos curvas muestran un modelo similar, pero el jugador B no pudo producir tanta fuerza como el jugador A.

Resulta difícil dar una definición precisa de la fuerza muscular, ya que la fuerza depende del tipo y de la velocidad de la acción muscular. Esto viene ilustrado en la Figura Fisiología Básica 21. En general, la fuerza muscular es mayor durante una contracción excéntrica. La fuerza muscular isométrica es mayor que la fuerza muscular concéntrica, y la fuerza concéntrica disminuye al aumentar la velocidad de la contracción. Como ejemplo, a una velocidad de contracción similar a la que se produce durante un golpeo de fútbol, el músculo cuádriceps sólo es capaz de producir aproximadamente el 10% de la fuerza generada durante una acción isométrica máxima.

En la Figura Fisiología Básica 22 se muestra la relación entre fuerza y velocidad de contracción de dos jugadores de clase superior. Uno de los jugadores era considerablemente más fuerte en todas las velocidades

Con un equipo especial para probar la fuerza, es posible medir la fuerza ejercida a diferentes velocidades de contracción muscular.



des de movimiento, pero el declive de la fuerza al aumentar la velocidad era similar para ambos.

En un movimiento complejo es difícil evaluar la fuerza desarrollada por los músculos implicados, ya que cada músculo trabaja de forma distinta. Por ejemplo, al golpear una pelota algunos músculos se contraen excéntricamente, algunos isométricamente y otros concéntricamente. Además, la velocidad de contracción varía durante el movimiento. Estos factores pueden explicar por qué hay estudios que han mostrado solamente pequeños incrementos en el rendimiento de los lanzamientos a pesar de grandes aumentos en la fuerza de grupos musculares aislados después de un período de entrenamiento de fuerza.

La fuerza muscular está relacionada con la ocurrencia de lesiones. En un estudio se descubrió que en un grupo de jugadores ingleses, los individuos que tenían piernas fuertes habían tenido menos lesiones que los jugadores más débiles. Después de una lesión es importante recuperar la fuerza muscular perdida durante el período de inactividad. En un estudio

se evaluó la fuerza muscular durante un período después de una lesión. En los jugadores sometidos a alguna intervención quirúrgica de las rodillas dos años antes, la fuerza media del músculo cuádriceps de la pierna operada era solamente del 75% de la fuerza del mismo músculo de la otra pierna. Esto indica que el proceso de reconstrucción no fue el adecuado y que el riesgo de que estos jugadores vuelvan a lesionarse es alto.

### Capacidad de resistencia muscular

Es la capacidad del músculo para trabajar durante un período prolongado de tiempo. Sin embargo, es difícil dar una definición precisa de la capacidad de resistencia muscular, pues el tiempo que transcurre hasta que aparece la fatiga muscular depende de la intensidad y del tipo de ejercicio, es decir, si es isométrico o dinámico. Al jugar a fútbol, la mayoría de grupos musculares trabajan dinámicamente, y en especial los músculos de las pantorrillas sufren una fuerte tensión.

No es sorprendente, por tanto, que los músculos de las panto-

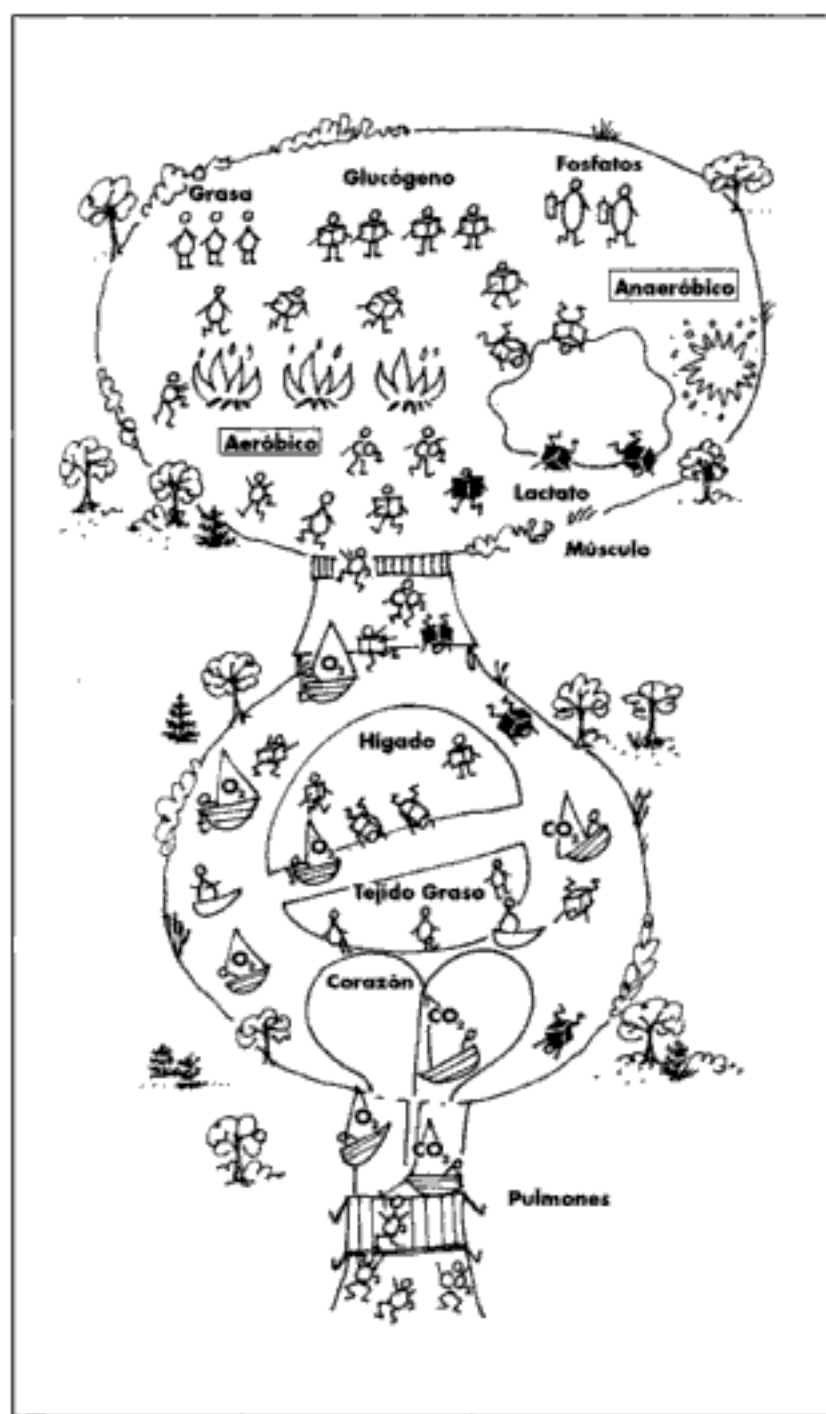


Figura Fisiología Básica 23

rrillas de los jugadores de categoría superior tengan una alta capacidad de resistencia. En el fútbol, la capacidad de resistencia isométrica es menos importante que la capacidad de resistencia dinámica porque las contracciones isométricas de los músculos raramente duran más de unos pocos segundos.

## RESUMEN

Este capítulo describe cómo funciona el cuerpo en reposo y durante el ejercicio, y analiza algunos de los cambios fisiológicos que se producen al cabo de un período de entrenamiento físico.

Al inhalar, los pulmones se llenan de aire, y una parte del oxígeno que contiene dicho aire se dispersa en la sangre donde se combina con la hemoglobina y es transportado a todas las partes del cuerpo (ver Figura Fisiología Básica 23). Durante el ejercicio, la mayor parte del oxígeno absorbido es usado por los músculos activos en procesos químicos que producen energía (producción de energía *aeróbica*). Durante este proceso se forma dióxido de carbono que es transportado por la sangre a los pulmones, desde donde es expulsado del cuerpo. La sangre transporta también calor, que es generado por los músculos activos durante la producción de energía. La mayor parte del calor, aunque no todo, es eliminado del cuerpo, y la temperatura corporal aumenta durante el ejercicio. Los hidratos de carbono y las grasas son los principales combustibles utilizados para la producción de energía en los músculos durante el ejercicio. Estos substratos están localizados en los músculos, pero pueden tomarse también de la sangre. La glucosa de la sangre es liberada desde el hígado, mientras que la grasa se origina a partir de las diversas reservas de grasa del cuerpo.

Los músculos pueden producir también energía sin el uso de oxígeno, a través de la descomposición de fosfatos ricos en energía y a través de procesos mediante los cuales se descomponen los hidratos de carbono y se forma lactato (producción de energía *anaeróbica*). Una parte del lactato es liberado desde los músculos hacia la sangre y de este modo es dispersado por el cuerpo.

Los músculos son activados mediante el sistema nervioso. Existen tres tipos de contracción muscular durante los cuales la longitud de los músculos se acorta (*concéntrica*) o no varía (*isométrica*).

La fuerza muscular es la mayor fuerza que un músculo puede producir en un movimiento determinado a una cierta velocidad. La fuerza muscular más elevada es la que se puede alcanzar durante el trabajo excéntrico. Durante el trabajo concéntrico, existe una relación inversa entre la velocidad de la contracción muscular y la tensión producida, es decir, un músculo produce menos fuerza cuanto mayor es su velocidad de contracción. La capacidad de resistencia muscular hace referencia a la capacidad del músculo para hacer ejercicio durante períodos prolongados de tiempo. Tanto la fuerza muscular como la capacidad de resistencia muscular dependen de la distribución de los tipos de fibras y del nivel de entrenamiento alcanzado por el músculo. Un entrenamiento apropiado llevará a una mejora en el rendimiento a través de adaptaciones dentro del músculo, tales como un incremento en el tamaño de las fibras, en el número de capilares y en los niveles de ciertas enzimas.





# EXIGENCIAS FÍSICAS DEL FÚTBOL



<b>Exigencias físicas del fútbol</b>	57	Capacidad física y distancia recorrida durante un partido	68
<b>Análisis del partido</b>	57	Conclusiones	71
Método	58	<b>Mediciones fisiológicas durante los partidos</b>	72
Perfiles de la actividad en un partido	60	Ritmo cardíaco	72
Variaciones entre los partidos	63	Lactato de la sangre	73
Comparación entre los jugadores de primera y segunda división	65	Temperatura corporal	78
Diferencias entre defensas, jugadores de medio campo y delanteros	65	Pérdida de fluido corporal	78
Otras actividades durante los partidos	68	<b>Fuerza y coordinación muscular (técnica)</b>	79
		<b>Resumen</b>	81



# EXIGENCIAS FÍSICAS DEL FÚTBOL

**L**as exigencias del fútbol pueden dividirse en cuatro componentes: técnicas, tácticas, sociales/psicológicas y físicas. El jugador ideal de fútbol debe tener una buena comprensión táctica, ser técnicamente hábil, mentalmente fuerte, funcionar bien socialmente dentro del equipo y tener una elevada capacidad física. Sin embargo, el hecho de rendir excepcionalmente bien en algunas áreas, un jugador puede compensarlo con debilidades en otros aspectos del juego.

Este capítulo se centrará en las exigencias físicas del fútbol, pero incluirá también aspectos de los componentes técnicos, tácticos y psicológicos cuando resulte apropiado. La información se obtiene de estudios en los que las características tiempo-movimiento de los jugadores durante el tiempo de juego de un partido han sido analizadas, y en que las variables fisiológicas han sido medidas antes, durante e inmediatamente después de un partido.

## ANÁLISIS DEL PARTIDO

**L**as exigencias físicas del fútbol pueden evaluarse analizando los modelos de movimiento de los jugadores mientras se juega un partido. Debido a las variaciones en las actividades de un jugador de un partido a otro y a los diferentes estilos individuales de juego, deben efectuarse muchas observaciones sobre el mismo jugador y sobre diferentes tipos de ju-

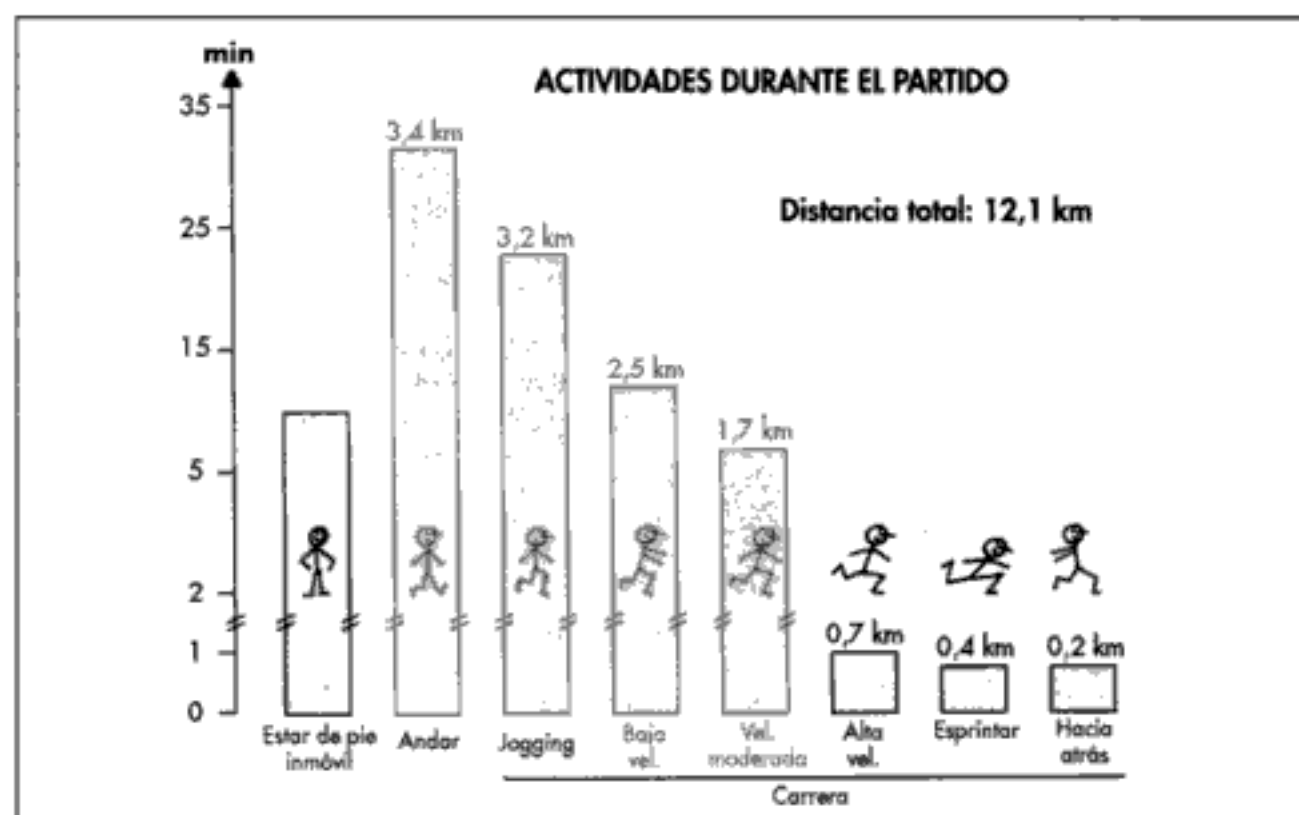
gadores, a fin de obtener datos a partir del análisis tiempo-movimiento para que sean representativas de las actividades del fútbol.

En los últimos años, los modelos de movimiento de los jugadores daneses de fútbol varones de los equipos de primera y segunda división han sido analizados en diversos partidos.

## Método

Se utilizó una cámara de vídeo para filmar a cada jugador durante todo un partido. Los movimientos de los jugadores fueron analizados más tarde mediante la identificación de diez categorías distintas:

1. De pie
2. Andando (4 km/h)

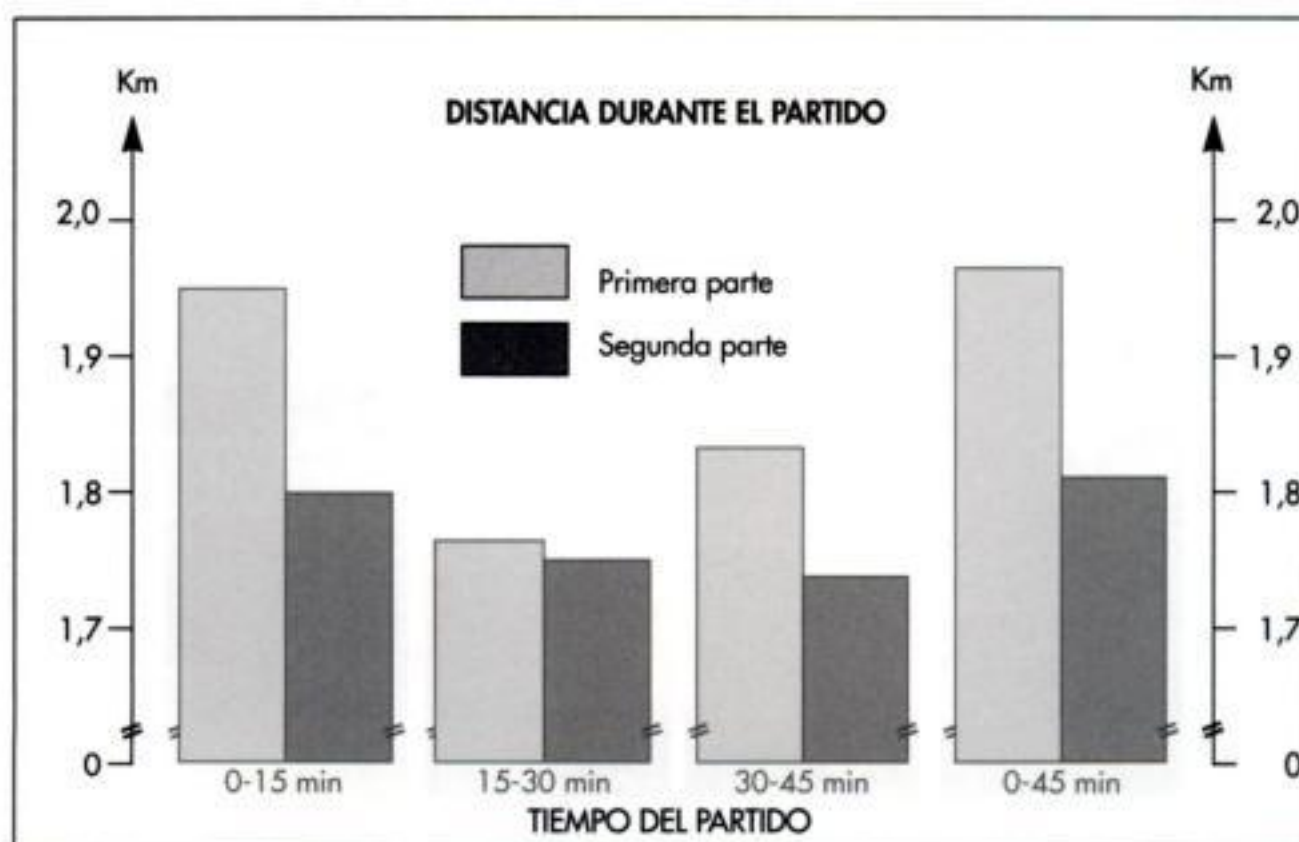


**Figura Exigencias Físicas 1**

La figura muestra las actividades de un jugador danés centrocampista de primera clase durante un partido de competición. Los valores se expresan en minutos y en la distancia (kilómetros) cubierta durante las diferentes actividades. Como ejemplo, la carrera de baja intensidad duró 13 minutos, correspondiendo así a una distancia de 2,5 kilómetros (13 minutos x 12 km/h).

3. Haciendo jogging (8 km/h)
4. Corriendo a poca velocidad (12 km/h)
5. Corriendo a velocidad moderada (16 km/h)
6. Corriendo a gran velocidad (21 km/h)
7. Esprintando (30 km/h)
8. Corriendo hacia atrás (12 km/h)
9. Cabeceando
10. Tackling

La velocidad media para cada categoría (indicada entre paréntesis) se determinó a partir de mediciones de las velocidades de los movimientos registrados en cintas de vídeo, así como a partir de pruebas en que los ju-



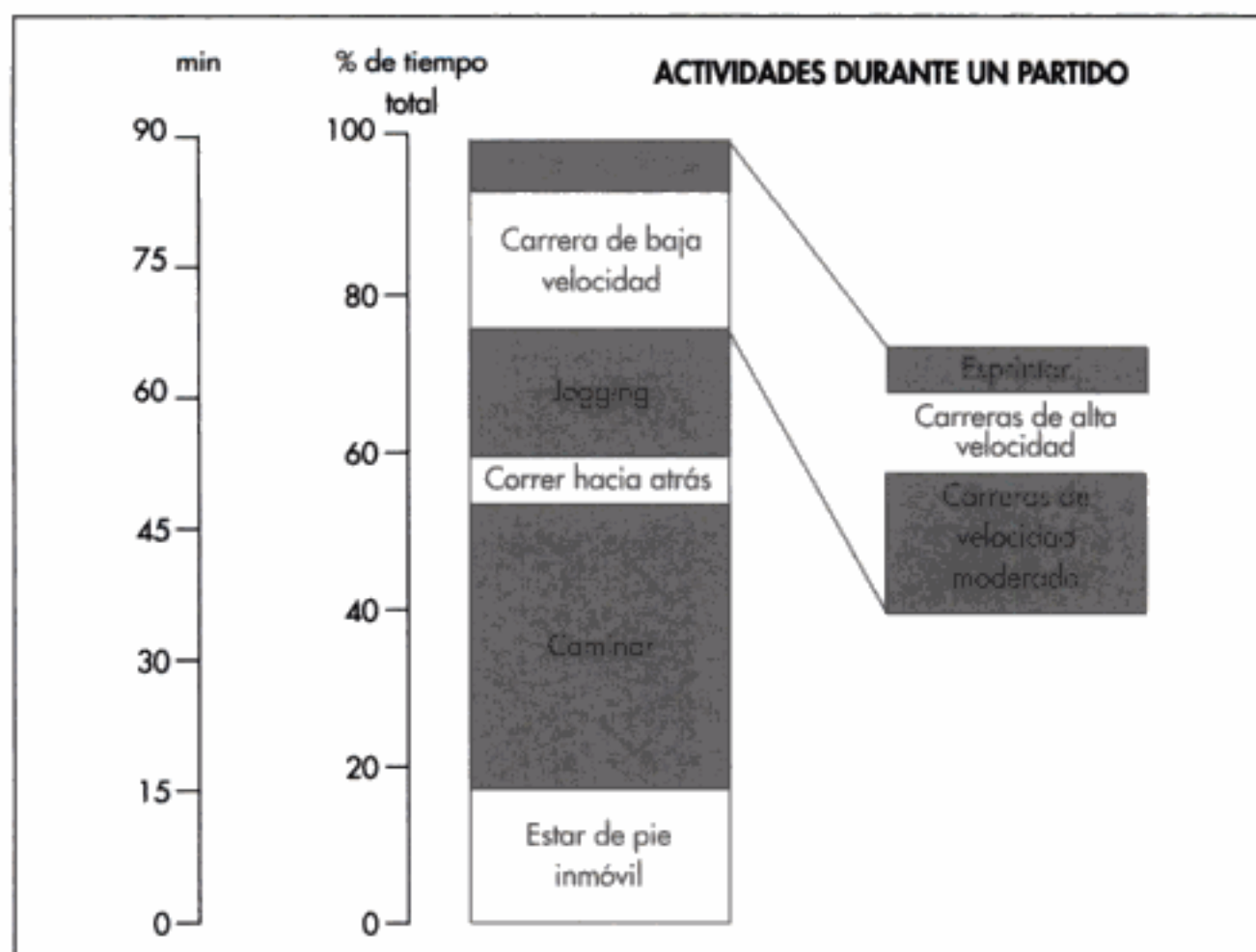
**Figura Exigencias Físicas 2**

La figura muestra distancias cubiertas en la primera y en la segunda mitad de un partido. Hacia la izquierda cada mitad se divide en intervalos de 15 minutos (0-15, 15-30, 30-45 min) y hacia la derecha se comparan las dos mitades (0-45 min). Durante la primera mitad los jugadores cubrieron una distancia más larga (unos 300 metros) en comparación con la segunda mitad. Ello se debe a que se cubrió una mayor distancia al comienzo y al final de la primera parte comparado con los intervalos correspondientes de la segunda mitad.

gadores simularon los distintos modelos de movimiento sobre una distancia determinada en un campo de fútbol. En la exposición que sigue, las categorías 5, 6 y 7 se definen como carreras de alta intensidad.

### Perfiles de la actividad en un partido

La Figura Exigencias Físicas 1 muestra un ejemplo de las actividades de un jugador de medio campo de primera división durante un partido de competición. De 70 de tales análisis de jugadores varones extremos, la distancia media cubierta durante un partido se estimó en 10,8 km, oscilando entre 9 y 14 km. En comparación, los porteros recorrieron una dis-



**Figura Exigencias Físicas 3**

La figura muestra los valores promedio de diferentes actividades realizadas durante un partido por jugadores daneses de élite. Los valores se expresan en porcentajes de tiempo de juego y en minutos.

## TABLA EXIGENCIAS FÍSICAS 1

## A. Actividades

			CARRERAS DE BAJA INTENSIDAD			CARRERAS DE ALTA INTENSIDAD			Total
	De pie	Caminando	Jogging	Baja velocidad	Carrera hacia atrás	Carrera moderada	Alta velocidad	Esprint	
Todos	122	329	253	251	26	120	57	19	1179
División									
Primera	143	339	302	250	35	140	66	23	1300
Segunda	90	315	175	250	12	89	42	11	984
Posición									
Defensor	158	354	268	210	37	106	41	16	1192
Jug. medio campo	97	317	257	277	30	127	58	17	1190
Defensor	125	330	229	231	5	120	69	24	1140

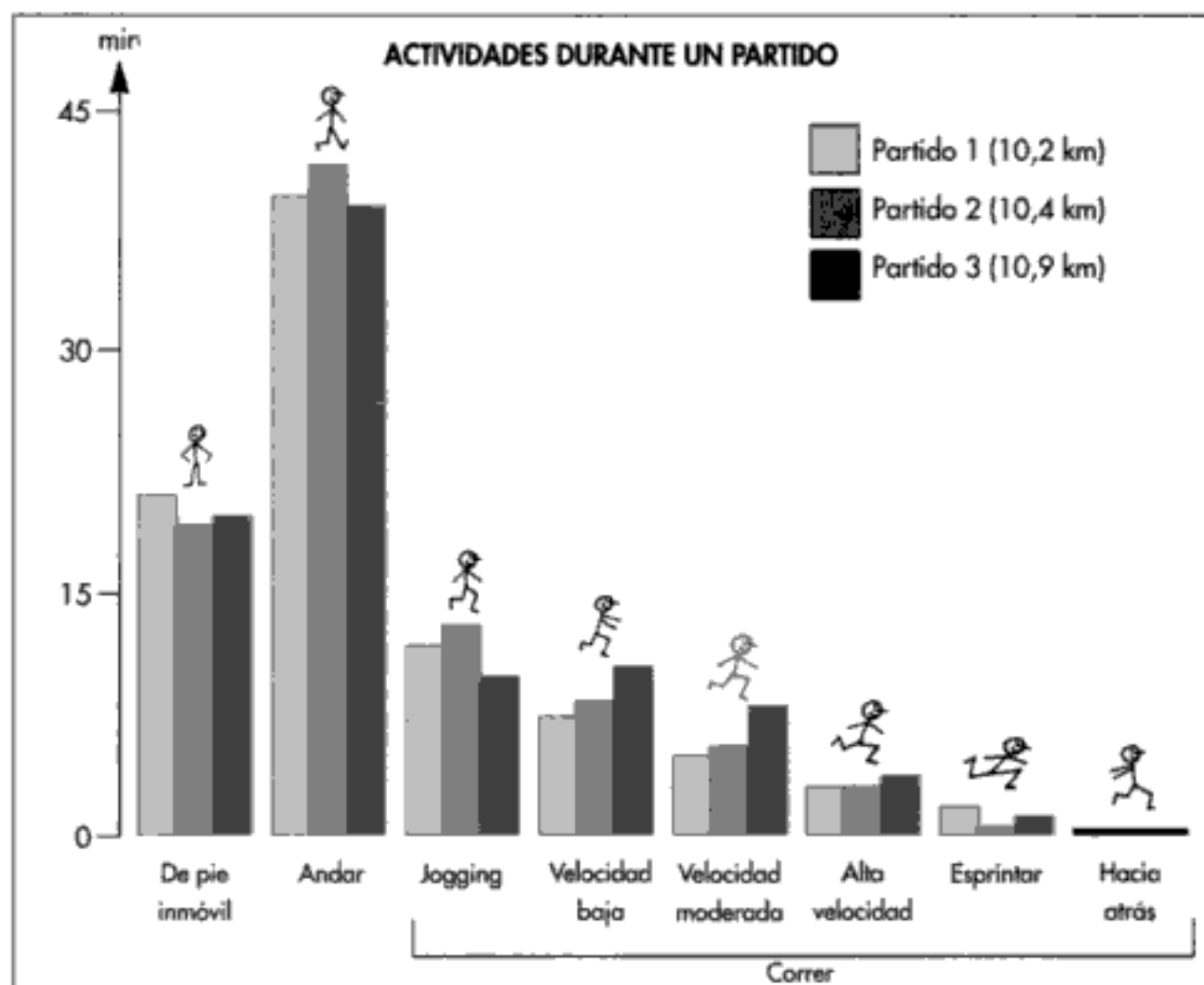
## B. Medio tiempo para las actividades (segundos)

			CARRERAS DE BAJA INTENSIDAD			CARRERAS DE ALTA INTENSIDAD			Total
	De pie	Caminando	Jogging	Baja velocidad	Carrera hacia atrás	Carrera moderada	Alta velocidad	Esprint	
Todos	7,8	6,7	3,5	3,5	3,6	2,5	2,1	2,0	4,5
División									
Primera	7,2	6,0	3,3	2,8	2,5	2,3	2,0	1,8	4,2
Segunda	7,9	7,6	3,7	2,9	5,0	2,5	2,0	2,2	5,5
Posición									
Defensor	7,4	6,4	3,2	2,9	2,4	2,7	2,4	2,0	4,5
Jug. medio campo	8,0	6,4	3,7	4,0	2,6	2,3	2,0	2,1	4,5
Defensor	7,7	7,4	3,2	3,3	7,5	2,5	2,0	1,7	4,7

tancia de unos 4 km. La Figura Exigencias Físicas 2 muestra las distancias cubiertas en períodos de 15 minutos por los jugadores extremos.

En la Figura Exigencias Físicas 3 se ilustra el perfil de actividad de los jugadores daneses de élite. Puede verse que los jugadores, en promedio,

permanecían de pie inmóviles durante un 17% de la duración del partido y andaban durante un 40% del mismo. Durante aproximadamente el 35 y el 8% del tiempo total, los jugadores estuvieron corriendo a poca y a gran velocidad, respectivamente. Los esprints representaron alrededor del 0,6%, es decir, unos 30 segundos. La duración relativamente corta de las carreras de alta velocidad para un jugador no refleja la intensidad general de los partidos de competición. Durante ciertos períodos de un partido, algunos jugadores están corriendo a gran velocidad, mientras otros permanecen quietos de pie o caminando. Por ejemplo, los delanteros pueden hacer ejercicio a baja intensidad cuando su equipo se está defendiendo. Vale la pena mencionar también que un partido incluye un consi-



**Figura Exigencias Físicas 4**

La figura muestra el perfil de actividad de un jugador de élite durante tres partidos sucesivos en su propio campo. En este jugador sólo hubo una pequeña variación de un partido a otro.



derable número de descansos naturales, por ejemplo, mientras los jugadores están esperando que se efectúe un disparo libre. En los partidos jugados en la Copa de Europa de 1992, el tiempo medio en el que la pelota estuvo verdaderamente en juego fue de 57 minutos por partido.

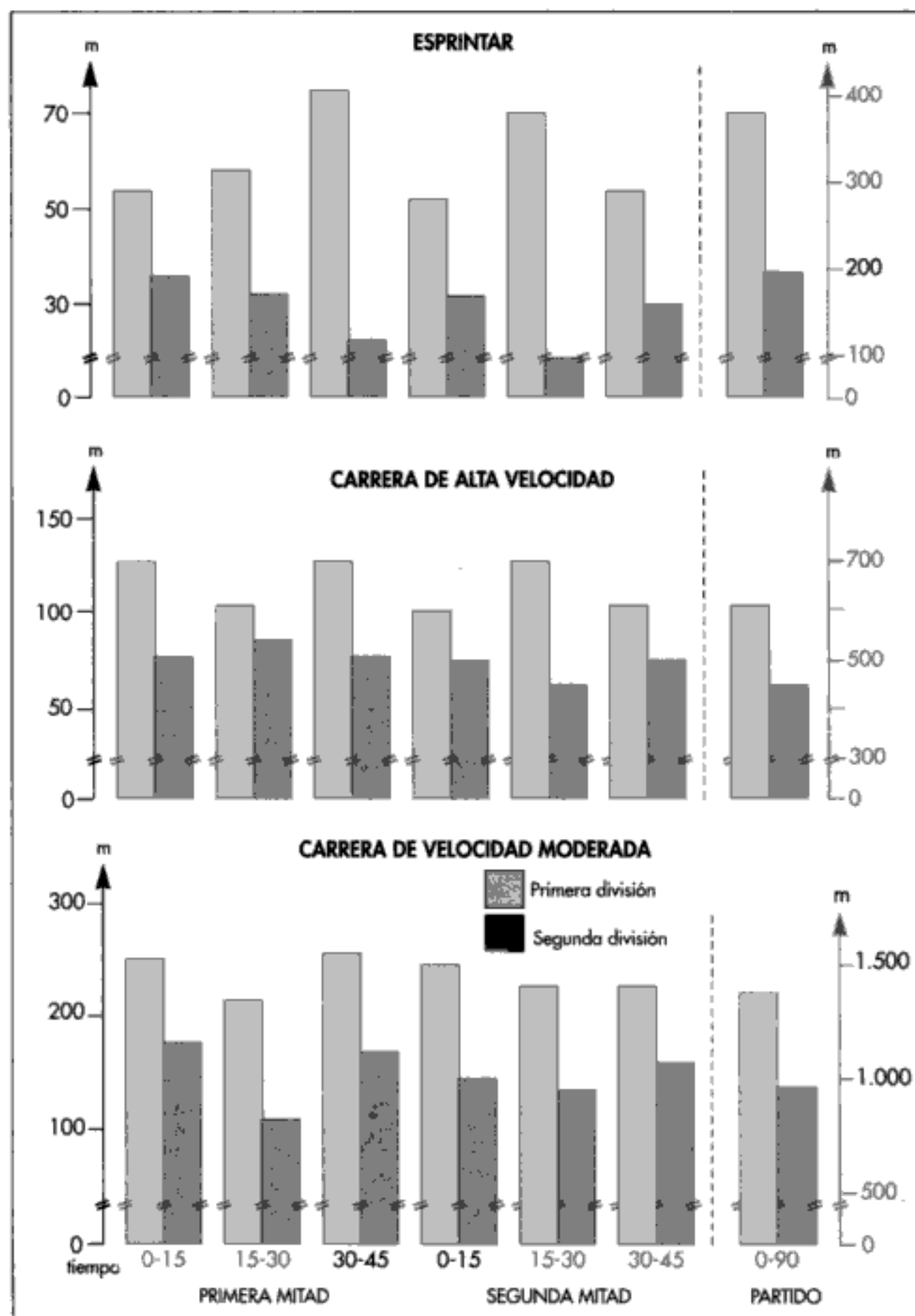
Durante un partido de alta categoría, un jugador realizó alrededor de 1.100 cambios de actividad, por ejemplo, pasando de estar quieto de pie a correr moderadamente, para después caminar. La Tabla Exigencias Físicas 1 muestra el número de actividades ejecutadas (A) y la duración media de cada actividad (B) durante un partido para los jugadores de la liga danesa. La distancia cubierta con la pelota fue de entre el 0,5 y el 3% de la distancia total. Los jugadores de medio campo y los delanteros estuvieron en posesión de la pelota durante períodos más prolongados que los defensas. El análisis de los jugadores del equipo danés en la Copa de Europa de 1992, mostró que el tiempo medio que los jugadores estuvieron en posesión de la pelota fue de 1,3 minutos, oscilando de 0,3 a 3,1 minutos. En promedio, un jugador regateó 30 veces durante un partido y el tiempo por regate fue de 2,9 segundos.



El tiempo que un jugador se halla en posesión de la pelota se limita a unos pocos minutos por partido

### Variaciones entre los partidos

La distancia que cubre un jugador durante un partido depende de varios factores, tales como el equipo contrario, la importancia del partido,



la motivación y las tácticas del equipo. No obstante, se ha descubierto que la distancia total cubierta por la mayoría de jugadores varía menos de 1 km de un partido a otro, siendo la mayor variación de 1,7 km. La Figura Exigencias Físicas 4 muestra un ejemplo de un jugador que cubrió aproximadamente la misma distancia y que tuvo el mismo tipo de perfil de movimientos activos en tres partidos sucesivos en casa.

### **Comparación entre los jugadores de primera y de segunda división**

La distancia media cubierta durante un partido fue similar para los jugadores de primera y de segunda división. Sin embargo, los jugadores de primera división ejecutaron carreras de alta intensidad con mayor frecuencia (ver Figura Exigencias Físicas 5), y corrieron menos a baja velocidad. Los resultados indican que cuanto más alto era el nivel del fútbol, más elevada era la intensidad de la carrera ejecutada. La Figura Exigencias Físicas 5 muestra también que no hubo una variación apreciable en las carreras de alta intensidad a lo largo de un partido que ejecutaban los jugadores de primera y de segunda división.

### **Diferencias entre defensas, jugadores de medio campo y delanteros**

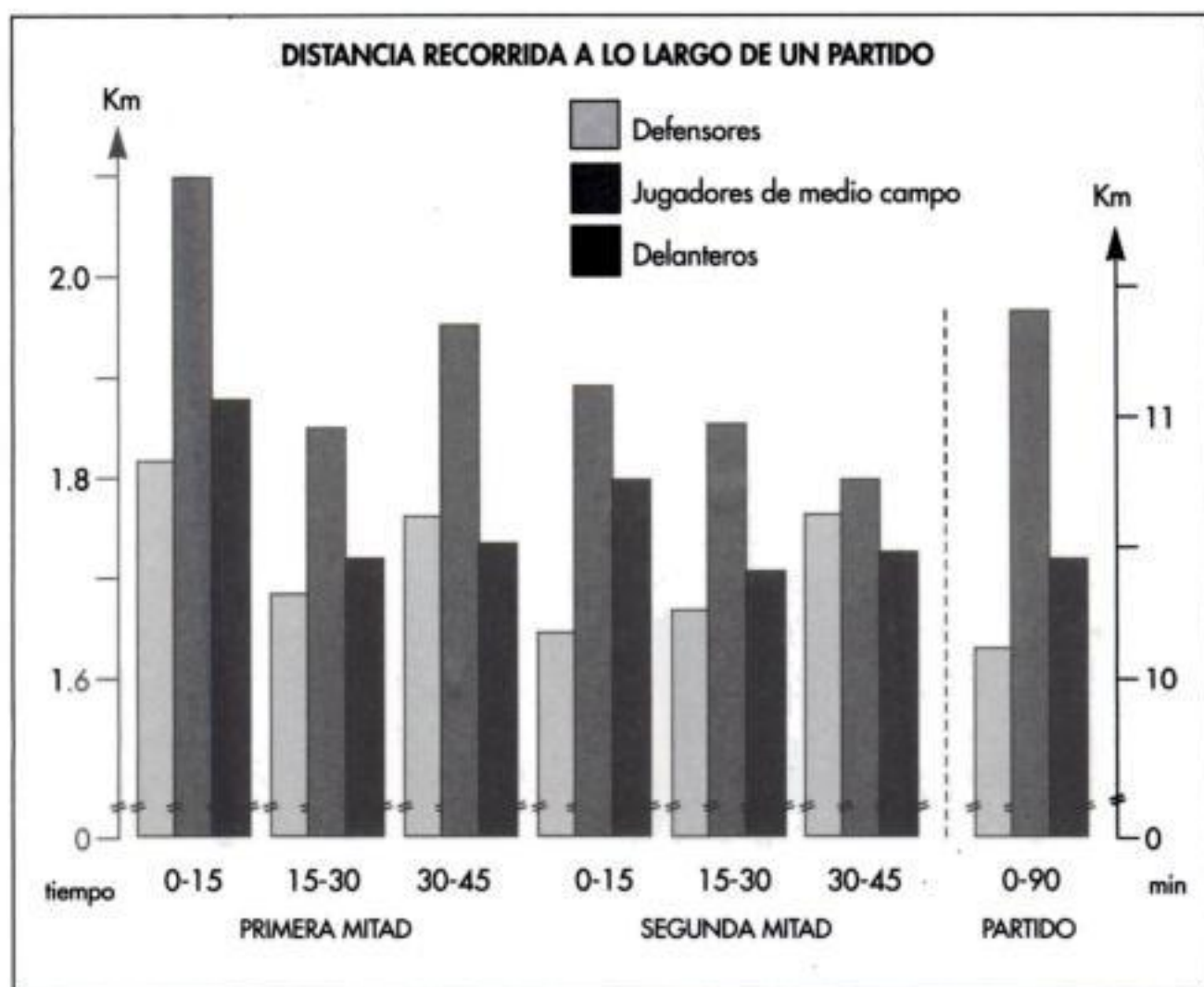
La intensidad del esfuerzo de un jugador durante un partido depende principalmente de su nivel de condición física y de su función táctica en el equipo.

En un estudio de jugadores daneses de élite, cinco eran defensas (dos volantes, un defensa central y dos en la misma portería), diez eran juga-



#### **Figura Exigencias Físicas 5**

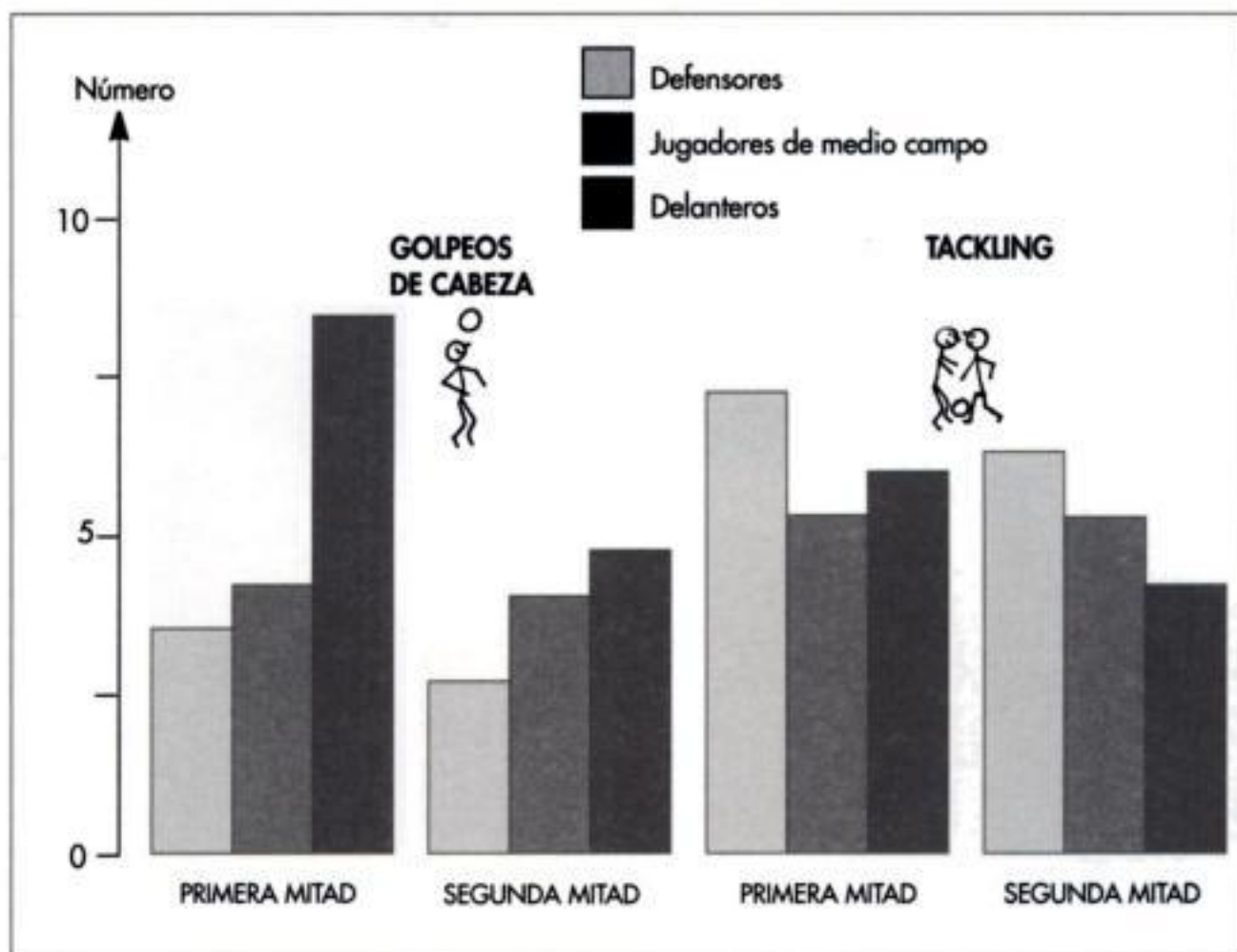
La figura muestra la distancia cubierta por jugadores daneses de primera y de segunda división durante un partido dentro de las tres categorías de carreras de alta intensidad. A la izquierda cada mitad del partido se ha dividido en intervalos de 15 minutos (0-15, 15-30, 30-45 min), y a la derecha se dan los valores para todo el partido (0-90 minutos). Los jugadores de primera división realizaron una cantidad de carreras de alta intensidad considerablemente mayor que los de segunda división. Tanto para los jugadores de primera como de segunda división las carreras de alta intensidad estuvieron distribuidas uniformemente a lo largo del partido.



**Figura Exigencias Físicas 6**

La figura ilustra las distancias cubiertas por los defensas, los jugadores centrocampistas y los delanteros durante la celebración de partidos de competición de primera clase. A la izquierda, cada mitad del partido se ha dividido en intervalos de 15 minutos (0-15, 15-30, 30-45), y a la derecha se muestran valores para todo el partido (0-90 minutos). Aparte de los últimos quince minutos del partido, los jugadores centrocampistas cubrieron una distancia considerablemente mayor que los otros dos grupos de jugadores.

dores de medio campo y tres eran delanteros. La Figura Exigencias Físicas 6 muestra las distancias medias cubiertas por los jugadores en cada posición. Puede verse que los defensas y los delanteros cubrieron aproximadamente la misma distancia, pero que la distancia fue significativamente menor que la cubierta por los jugadores de medio campo. ¿Por qué los jugadores de medio campo corren más durante un partido? Puede ser que su posición requiera correr más, o que los jugadores seleccio-



**Figura Exigencias Físicas 7**

La figura muestra el número medio de golpes de cabeza (a la izquierda) y de tacklings (a la derecha) ejecutados por los defensas, los jugadores centrocampistas y los delanteros durante partidos de competición de primera clase. Se presentan los valores para la primera y la segunda mitad. Las diferencias observables son que los delanteros efectuaron más golpes de cabeza que los otros grupos de jugadores durante la primera parte, y que los defensas fueron los que hicieron más tacklings.

nados para jugar en la mitad del campo tengan un nivel más alto de condición física que los demás. Ambas posibilidades son plausibles, ya que se ha demostrado que los jugadores de medio campo, en general, tienen un nivel más elevado de condición física. No hubo diferencia aparente entre los tres grupos de jugadores en relación a la distancia cubierta corriendo con una intensidad elevada, por lo que los jugadores de medio campo ejecutaron más carreras de poca velocidad que los defensas y que los delanteros. La Tabla Exigencias Físicas 1 muestra que los jugadores de medio campo no sólo corrieron a poca velocidad con mayor frecuencia,



Durante un partido, los jugadores con frecuencia realizan actividades que exigen mucha energía.

sino también con una mayor duración cada vez, reflejando así el papel táctico de los jugadores de medio campo para enlazar la defensa y el ataque.

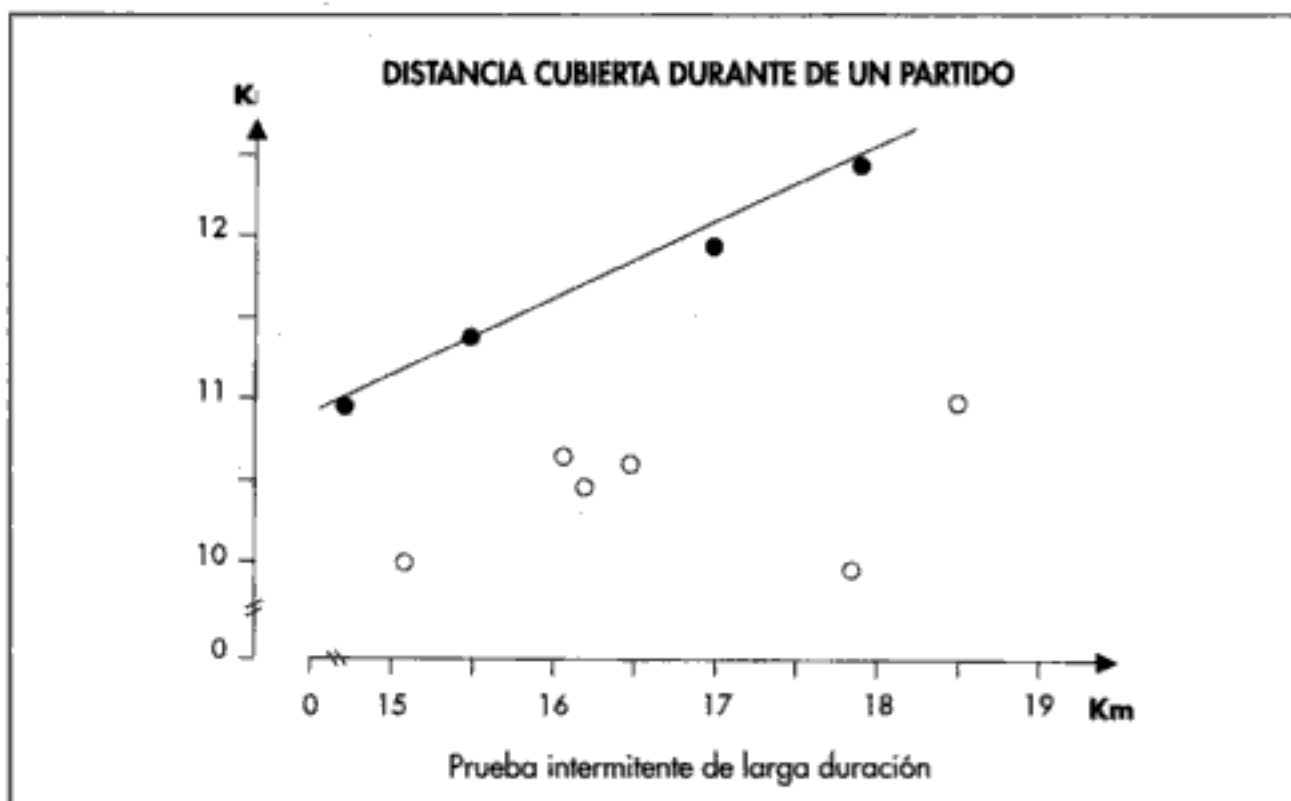
### **Otras actividades durante los partidos**

Para los jugadores daneses de alta categoría observados, el número medio de cabezadas y de bloqueos durante un partido fue de 8 y de 11, respectivamente. La Figura Exigencias Físicas 7 muestra los valores de los defensas, de los jugadores de medio campo y de

los delanteros. En la Copa de Europa de 1992, el número medio de pases por jugador en un partido fue de 35, y el número de interceptaciones fue de 15. El número medio de tiros a portería por jugador fue de 1,1 por partido, mientras que se marcó un gol cada 12 intentos.

### **Capacidad física y distancia recorrida durante un partido**

Además del análisis de partidos, diez de los jugadores daneses de élite ejecutaron una prueba de ejercicios intermitentes de larga duración hasta quedar agotados. El modelo de carrera durante la prueba fue similar al de los partidos. Así, la distancia cubierta durante la prueba dio una indicación de la capacidad de resistencia específica del fútbol de cada jugador. En la Figura Exigencias Físicas 8, el resultado de la prueba se



**Figura Exigencias Físicas 8**

La figura muestra la relación entre la distancia cubierta en una prueba con ejercicios intermitentes de larga duración específicos del fútbol ejecutada hasta llegar al agotamiento, y la distancia más grande cubierta en uno de entre al menos tres partidos. Respecto a los resultados, cuatro de los jugadores (●) cubrieron una distancia considerablemente mayor durante el partido que los otros seis jugadores (○).

compara con la distancia más larga cubierta durante tres partidos de competición. La figura muestra que en relación a la capacidad de resistencia, cuatro de los jugadores (indicados con un círculo relleno) cubrieron una distancia significativamente mayor durante un partido que los otros seis jugadores. Aparentemente, los últimos seis jugadores no utilizan plenamente su capacidad física durante los partidos. En parte, la explicación pueden ser las limitaciones tácticas. Por ejemplo, uno de los jugadores que cubrió la distancia más corta durante un partido, pero que tuvo un buen resultado de la prueba, era un defensa central cuya función como marcador probablemente afectó a la distancia cubierta durante el partido. El grado de motivación puede influir también en el rendimiento físico durante un partido, y la distancia más corta cubierta por los seis jugadores puede haber reflejado una incapacidad de estos individuos para animarse mentalmente a sí mismos lo suficiente.



Las actividades de los jugadores individuales durante los partidos fueron analizadas estudiando grabaciones de vídeo mediante ordenadores.

La comparación entre la distancia cubierta durante un partido y el rendimiento en la prueba de ejercicios intermitentes revela que la mayoría de los jugadores probados pueden haber corrido más durante los partidos. Probablemente hubiese resultado ventajoso para el equipo el haberlo hecho así. No obstante, todas las actividades durante un partido deben tener un propósito, y es importante reconocer que son necesarios períodos frecuentes de reposo a fin de que cada jugador pueda ejecutar

repetidamente ejercicios de alta intensidad. Hay que destacar también que el ritmo de esfuerzo medio de un jugador durante un partido entero no siempre necesita ser equiparable a su capacidad física. Por ejemplo, si el resultado de un partido se decide en una fase temprana, la intensidad del ejercicio para el resto del partido puede reducirse. Esto no parece explicar la diferencia de rendimiento entre los jugadores observados, ya que solamente en un partido se decidió el resultado con más de un gol.

Las oportunidades para improvisar en el fútbol son numerosas. La capacidad para sorprender a un oponente puede ser muy importante para el éxito del equipo. Este elemento se pierde si un jugador corre al mismo ritmo todo el tiempo. El descubrimiento de carreras de mayor velocidad por los jugadores de primera división en comparación con jugadores de segunda división sugiere que es importante ser capaz de ejecutar ejerci-



cios de alta intensidad durante un partido. Esto se ve reforzado por observaciones de partidos de nivel internacional, caracterizados por períodos de ejercicio de baja intensidad alternados con períodos de intensidad muy alta.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones siguientes se basan en observaciones de jugadores daneses de élite:

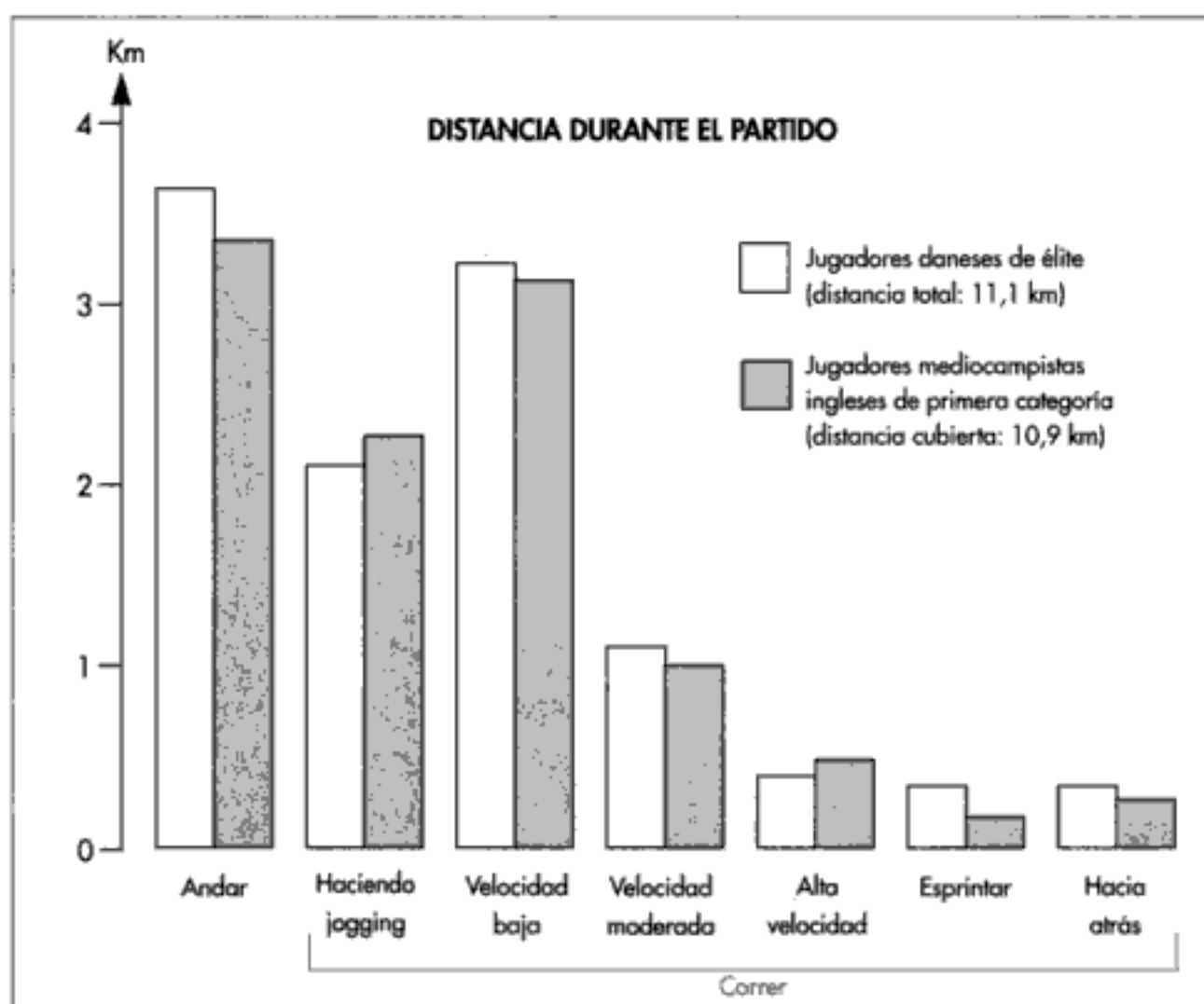


Figura Exigencias Físicas 9

La figura muestra las actividades de un jugador mediocampista de la liga inglesa de primera división durante un partido de competición. Los valores se expresan en distancia (kilómetros) cubierta durante las distintas actividades y comparados con los valores de jugadores daneses de élite.

1. Los jugadores de máxima categoría están de pie o caminan durante más de la mitad del partido.
2. Los jugadores de máxima categoría corren más durante la primera mitad de un partido que durante la segunda mitad, pero la distancia cubierta corriendo a gran velocidad es la misma.
3. Los jugadores de máxima categoría realizan más carreras de alta intensidad que los jugadores que no son de élite.
4. Los jugadores de medio campo ejecutan más carreras de baja velocidad que los defensas y los delanteros, pero la cantidad de carreras de alta intensidad es la misma para los tres grupos.
5. Algunos jugadores no utilizan plenamente su capacidad física durante los partidos.

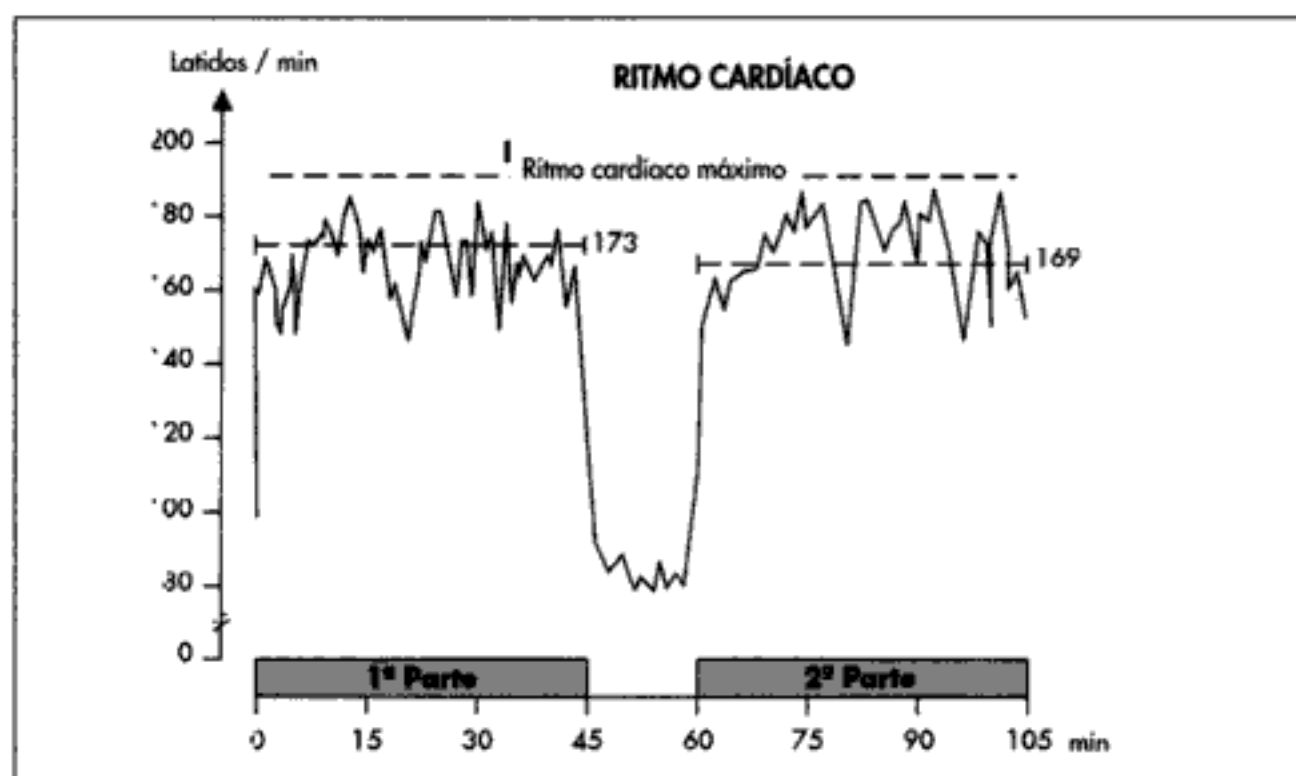
Estos descubrimientos son representativos del fútbol en general, ya que el perfil de actividad de los jugadores daneses de máxima categoría es similar al de los jugadores de élite de Suecia, Alemania, Australia e Inglaterra. En la Figura Exigencias Físicas 9 se muestra el perfil de actividad de un jugador de medio campo inglés de máxima categoría a modo de comparación.

## MEDICIONES FISIOLÓGICAS DURANTE LOS PARTIDOS

Diversas mediciones fisiológicas, tales como el ritmo del corazón, el lactato de la sangre, la temperatura corporal y la pérdida de fluidos, se han obtenido en relación con los partidos.

### Ritmo cardíaco

Los equipos telemétricos modernos han hecho posible controlar continuamente el ritmo cardíaco durante un partido, sin restringir los movimientos de los jugadores. La Figura Exigencias Físicas 10 muestra un ejemplo del ritmo cardíaco de un jugador danés varón de categoría superior durante un partido de competición. El ritmo del corazón fue de entre 150 y 190 (ritmo cardíaco máximo) pulsaciones/minuto durante la ma-



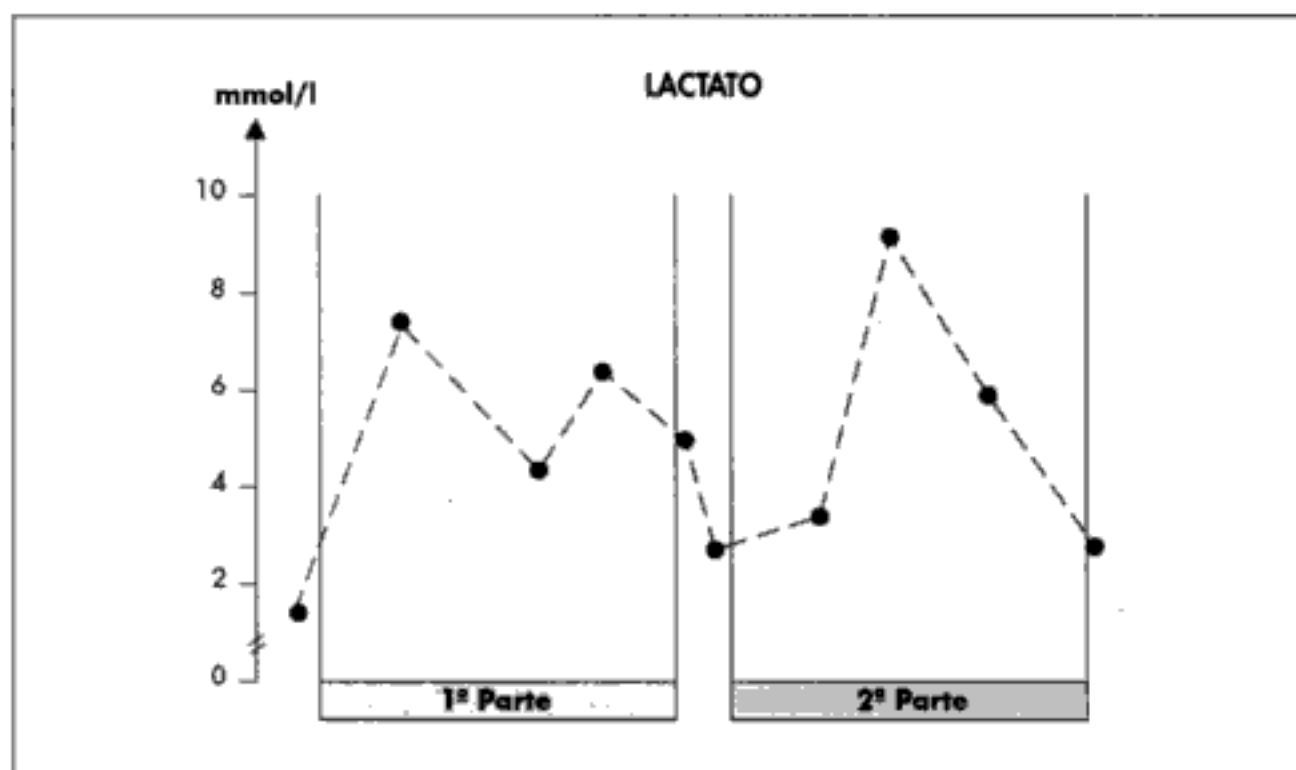
**Figura Exigencias Físicas 10**

La figura muestra el ritmo cardíaco de un jugador durante un partido. Se dan también el ritmo cardíaco máximo para el jugador y los valores medios para la primera y la segunda mitad.

por parte del partido, descendiendo los niveles por debajo de las 150 pulsaciones/minuto durante breves períodos solamente. Los valores del ritmo cardíaco mostrados en la Figura Exigencias Físicas 10 son característicos de los que se producen durante un partido, aunque hay excepciones entre jugadores tales como los porteros y los volantes que fundamentalmente tienen una función defensiva. Basándose en las mediciones del ritmo cardíaco, puede estimarse que la intensidad media relativa del ejercicio durante un partido es de aproximadamente el 70% del consumo máximo de oxígeno. Estos registros muestran que el fútbol impone fuertes exigencias al corazón y al sistema de transporte de oxígeno.

### **Lactato de la sangre**

La concentración de lactato en la sangre de un jugador durante un partido puede variar mucho, tal como ilustra la Figura Exigencias Físicas 11. Asimismo, muestras de sangre tomadas simultáneamente a varios



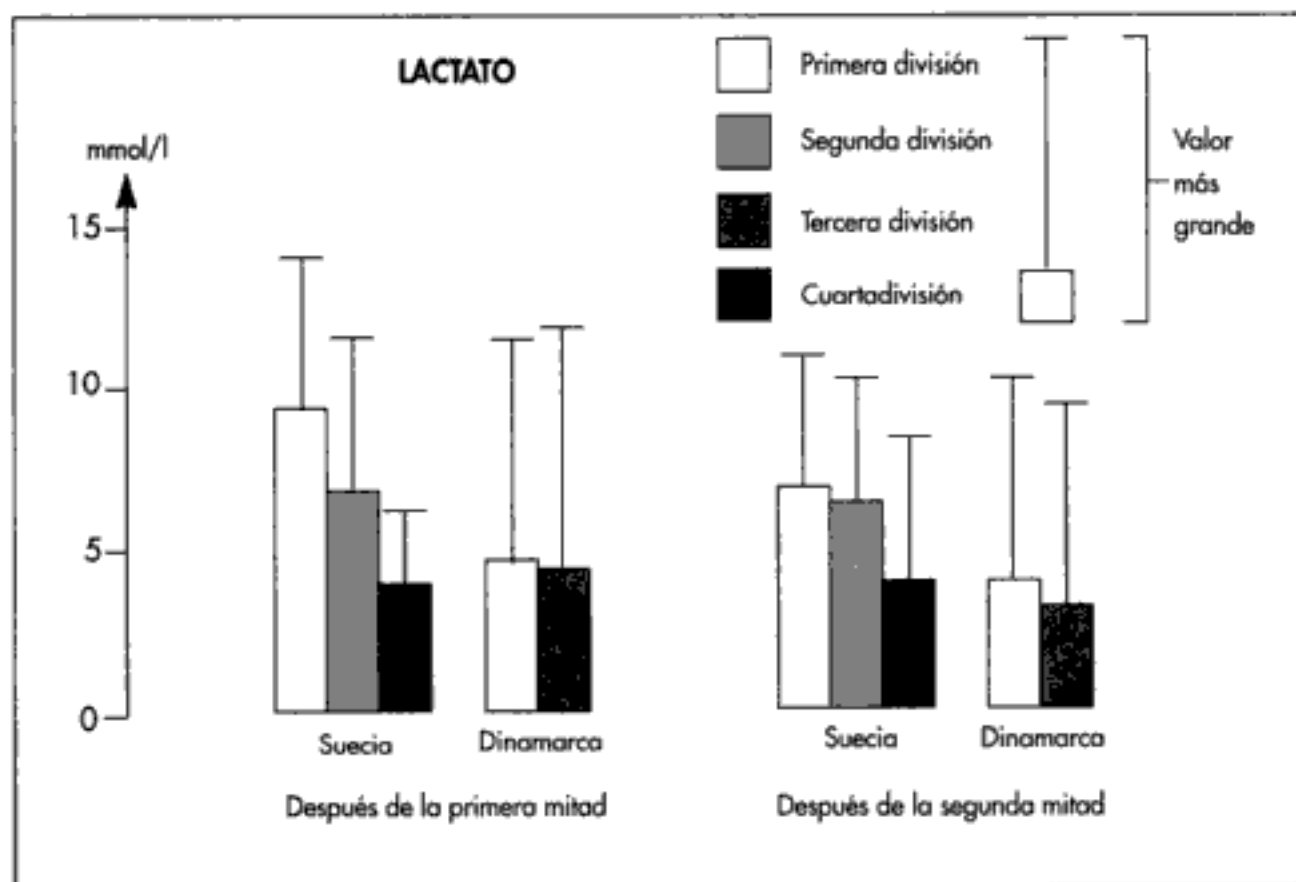
**Figura Exigencias Físicas 11**

La figura muestra las concentraciones de lactato para un jugador antes, durante y después de un partido. Durante el partido los valores varían mucho, desde 3 hasta 10 mmol/l.

jugadores de un equipo pueden presentar una gran variedad de concentraciones de lactato. En la Figura Exigencias Físicas 12 se presentan las concentraciones medias y máximas de lactato en la sangre para diferentes grupos de jugadores daneses y suecos. Los valores pertenecen a muestras tomadas durante la media parte o inmediatamente después de la celebración de un partido. En promedio, la concentración de lactato era relativamente elevada y similar a la encontrada para jugadores alemanes de élite. Los valores individuales eran en ocasiones tan elevados como los niveles observados después de un ejercicio intenso agotador.

### **¿Cuál es la causa de las grandes variaciones en la concentración de lactato en la sangre?**

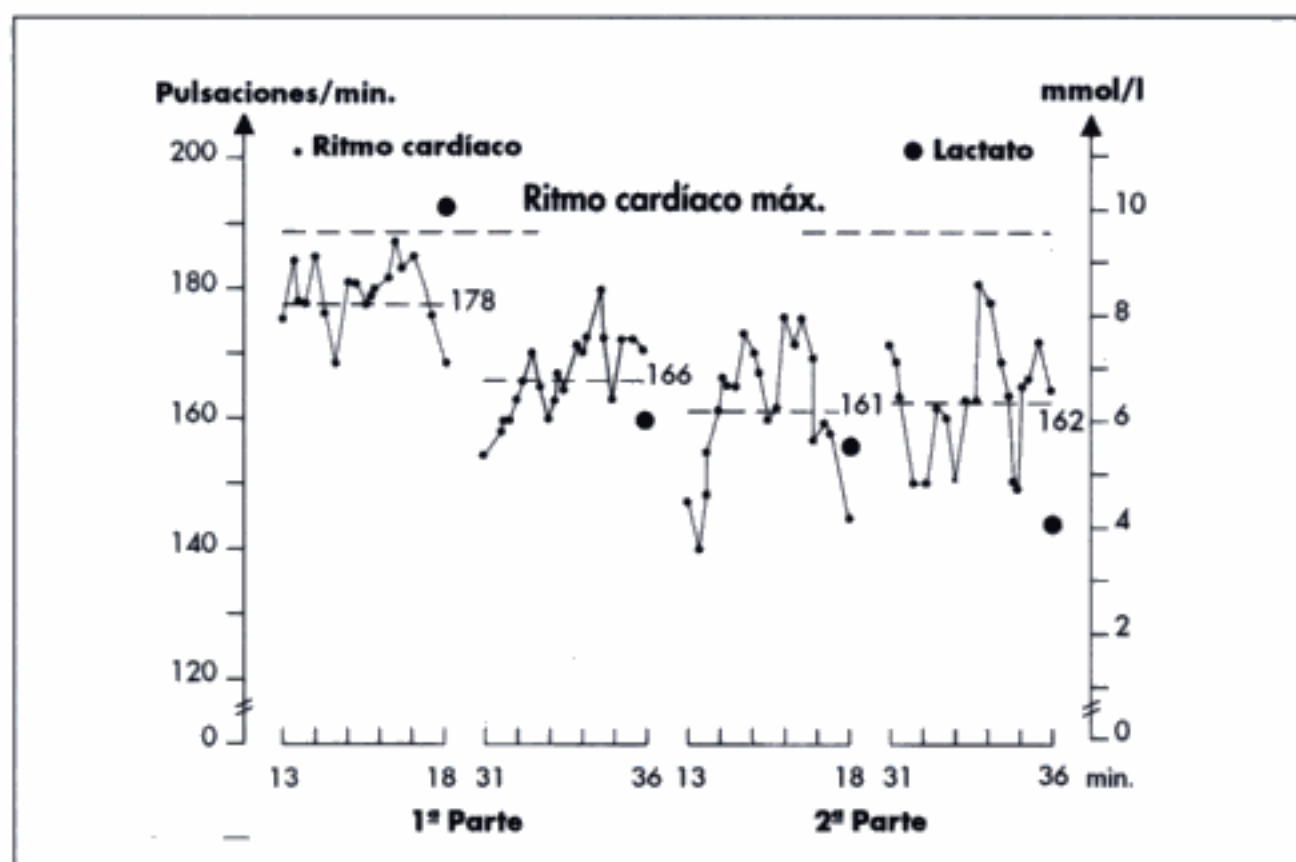
Las variaciones en la concentración de lactato en la sangre pueden deberse a las diferencias en las actividades de los jugadores justo antes de



**Figura Exigencias Físicas 12**

La figura muestra las concentraciones medias y máximas de lactato en la sangre de diferentes grupos de jugadores daneses y suecos. Las muestras de sangre se extrajeron en el intermedio del partido (a la izquierda), y después del partido (a la derecha). Los jugadores suecos de primera división tuvieron valores considerablemente más elevados que los jugadores de las divisiones inferiores y que los jugadores daneses de primera división. Se hallaron concentraciones de lactato superiores a 9 mmol/l en todas las divisiones, excepto en los jugadores suecos de cuarta división.

tomar las muestras de sangre. Esto quedó claramente demostrado en un estudio con un equipo danés de categoría superior. Durante un partido fuera de competición, se filmó a cada jugador durante cinco minutos antes de tomar una muestra de sangre. Hubo grandes variaciones en las concentraciones de lactato en la sangre entre los distintos jugadores, y se halló una fuerte relación entre la concentración de lactato y los perfiles de actividad durante el período previo a la toma de cada muestra. Esto se evidencia en los ejemplos dados en las Figuras Exigencias Físicas 13 y Exigencias Físicas 14. Cuanto mayor fue la intensidad del ejercicio ejecutado du-



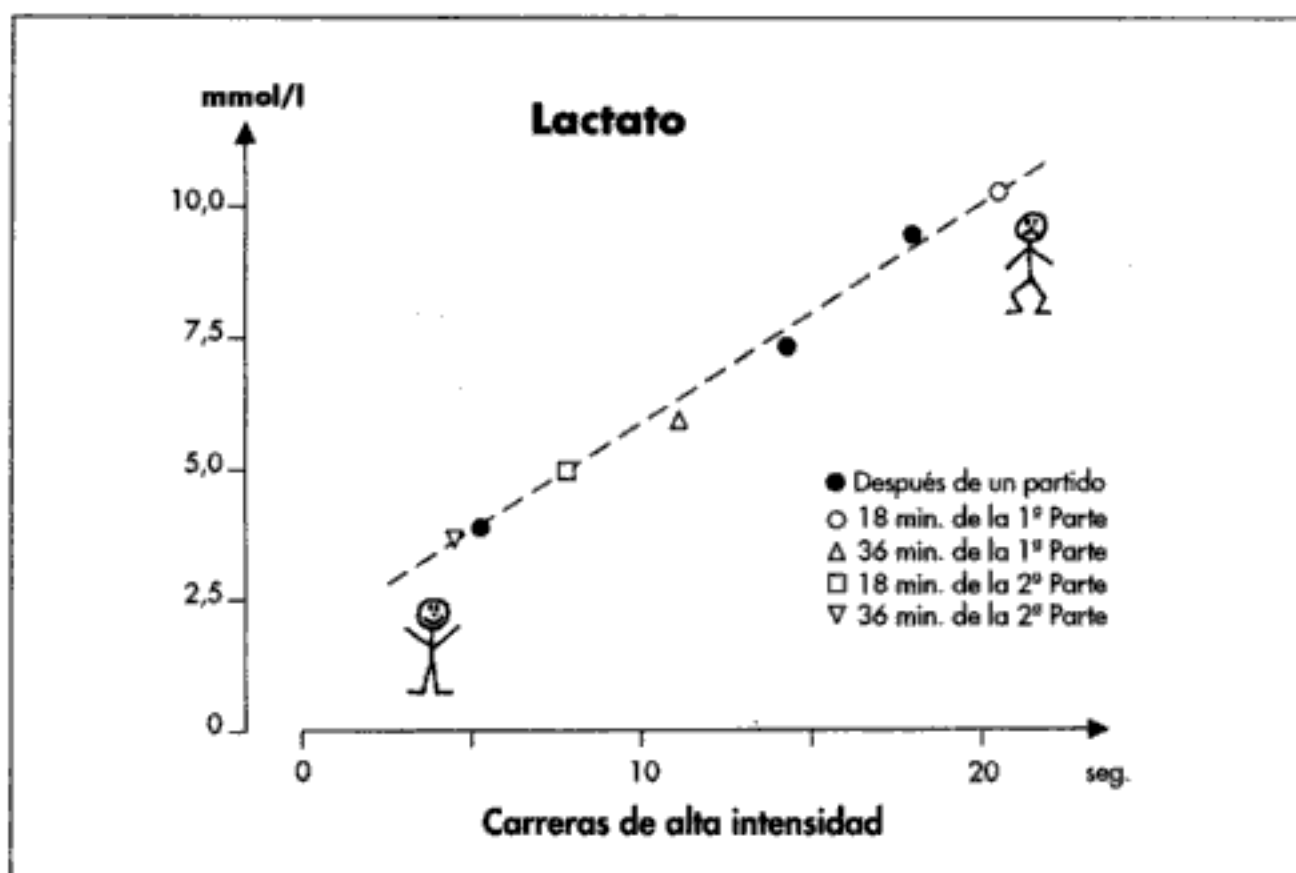
**Figura Exigencias Físicas 13**

La figura muestra concentraciones de lactato en la sangre y ritmos cardíacos para un jugador durante un partido que no era de competición. Los ritmos cardíacos se registraron durante un período de cinco minutos antes de la extracción de las muestras de sangre. Las líneas de trazos indican el ritmo cardíaco medio para cada período de cinco minutos. Los resultados indican que cuanto mayor es el ritmo cardíaco durante un período previo a la extracción de las muestras de sangre, mayor es la concentración de lactato en la sangre.

rante los cinco minutos anteriores a la toma de la muestra, mayor fue el ritmo cardíaco y la concentración de lactato. Si se incluían también valores de partidos de competición, la relación era todavía más fuerte (ver Figura Exigencias Físicas 14).

### **¿Qué conclusiones pueden sacarse de las mediciones del lactato de la sangre?**

Basándose en el hallazgo de bajas concentraciones de lactato en la sangre de los jugadores en la media parte y al finalizar los partidos, la conclusión en algunos estudios ha sido que los jugadores de fútbol só-



**Figura Exigencias Físicas 14**

La figura ilustra la relación entre la concentración de lactato en las muestras de sangre tomadas durante el juego y la duración de las carreras de alta intensidad, ejecutadas durante un período de cinco minutos antes de tomar las muestras de sangre. Los valores son del mismo jugador que en la Figura Exigencias Físicas 13. Está claro que correr con una mayor intensidad produce mayores concentraciones de lactato.

lo producen pequeñas cantidades de lactato durante los partidos. Sin embargo, esta conclusión es incorrecta. Si hacia el final de la primera parte, o al final del partido, los jugadores han tenido un bajo nivel de actividad, ello no significa que la intensidad de su ejercicio y los niveles de lactato en la sangre hayan sido bajos durante todo el partido. Por ejemplo, tal como se muestra en la Figura Exigencias Físicas 13, un jugador tenía una concentración de lactato en la sangre relativamente baja (4 mmol/l) después de un partido, pero en cierto momento del mismo su concentración fue de 10 mmol/l, indicando que durante el partido había ejecutado ejercicios de alta intensidad y que había tenido una alta producción de lactato.

Vale la pena volver a insistir en que la concentración de lactato en la sangre subestima la producción de lactato (ver página 29). Las elevadas concentraciones de lactato en la sangre halladas en varios momentos de un partido demuestran claramente la importancia que tiene el sistema de producción de energía con lactato durante ciertos períodos de un partido.

### **Temperatura corporal**

Es posible hacerse una idea de la intensidad del ejercicio y de la producción de energía de un jugador durante un partido midiendo la temperatura corporal inmediatamente después de dicho partido, suponiendo que la temperatura ambiental no sea demasiado alta.

Se descubrió que los jugadores suecos de primera división tenían una temperatura corporal media de 39,5 grados centígrados después de un partido. Los valores medios para jugadores de segunda, tercera, y cuarta división fueron menores que los de los jugadores de primera división: 39,2, 39,0 y 39,1, respectivamente. Estas diferencias de temperatura indican que el ejercicio de los jugadores de primera división fue el de mayor intensidad. En varios partidos de primera división, jugados con una temperatura ambiental de unos 22 grados centígrados, se halló que la temperatura corporal era de más de 40 grados centígrados. Una de las razones de estas altas temperaturas hacia el final del partido es la pérdida de fluido, ya que ello inhibe la transferencia de calor desde el cuerpo. No obstante, la principal causa de la elevación de la temperatura corporal es la producción de energía durante los partidos.

### **Pérdida de fluido corporal**

Durante los partidos, el peso corporal de los jugadores disminuirá debido a la evaporación del sudor (ver página 34). La magnitud de esta reducción de peso depende de las condiciones climatológicas y del ritmo de trabajo del jugador. Un jugador de categoría superior suele perder entre



1 y 3 kg durante un partido, pero en circunstancias extremas puede sufrir una reducción de 4-5 kg. Durante la celebración de la Copa del mundo de 1986 en México, los jugadores daneses perdieron en promedio 2,5 litros de sudor por partido. Unas pérdidas de fluido de esta magnitud, inhiben el rendimiento (ver página 321).

## FUERZA Y COORDINACIÓN MUSCULAR (TÉCNICA)

**M**ediante el análisis de las actividades desarrolladas durante un partido, se puede evaluar la fuerza y la coordinación (técnica) muscular en el fútbol.

La velocidad en el fútbol está relacionada con la fuerza explosiva de los músculos de las piernas, con la capacidad de coordinación de los movimientos y con la capacidad de percepción de una situación determinada (por ejemplo, la capacidad para ver, entender y evaluar). Los jugadores necesitan poder cambiar de dirección con rapidez, por ejemplo, a fin de evadir un tackling o intentar escapar de un defensa que les esté marcando. No es sorprendente, por tanto, que la capacidad de los jugadores profesionales de fútbol para cambiar rápidamente de dirección sea notablemente mejor que la de otros atletas.

Para un jugador es ventajoso poder hacer pasos largos, ya que ello mejora las posibilidades de exponer la línea defensiva de los oponentes. Asimismo, la potencia de un disparo o la velocidad de un pase también son importantes, ya que una pelota que se desplace a gran velocidad dará menos tiempo a los defensas o al portero para reaccionar. La habilidad para disparar depende de la fuerza y de la coordinación de los músculos de las piernas y de las caderas. A algunos jugadores, tener una gran fuerza muscular en la parte superior del cuerpo les puede ser útil también. Un estudio ha demostrado que la longitud de un saque de banda guarda una estrecha relación con la fuerza de los músculos pectorales. Asimismo, los cabeceos requieren tener unos músculos fuertes en los brazos, el cuello, el pecho y el abdomen, en combinación con una capacidad para coordinar los grupos musculares implicados.



El fútbol exige también un alto nivel de fuerza en los músculos de la parte superior del cuerpo.

Al hacer un tackling, el cuerpo debe funcionar como una unidad rígida. Esto se logra mediante una buena fuerza isométrica en la musculatura del pecho, del abdomen y de la espalda. Los bloqueos requieren también tener fuerza en la pierna que sostiene el peso del cuerpo y en la pierna que hace el tackling, que primero debe producir fuerza dinámicamente y luego trabajar en una posición fija (isométricamente). Cuando se pasa y se controla una pelota, el cuerpo se sostiene sobre una sola pierna, excepto cuando la pelota es controlada con el pecho o con la cabeza. A fin de mantener el equilibrio, es precisa una buena coordinación de los grupos musculares.

Los jugadores no parece que pierdan fuerza a lo largo de un partido, ya que se ha demostrado que son tan fuertes hacia el final como al comienzo de los partidos.

## RESUMEN

Los registros de las actividades y de las mediciones fisiológicas durante los partidos pueden usarse para evaluar las exigencias del fútbol.

El sistema de energía aeróbica proporciona, con mucha diferencia, la mayor parte de la energía usada durante los partidos. Las mediciones del ritmo cardíaco y de la temperatura corporal indican que los jugadores de categoría superior hacen ejercicio con una intensidad media de aproximadamente el 70% del consumo máximo de oxígeno. Una tan elevada intensidad de ejercicio mantenida durante 90 minutos impone fuertes demandas sobre el sistema de transporte de oxígeno y sobre la capacidad de resistencia de los músculos. Para un jugador de tamaño medio, el consumo de energía durante un partido es de alrededor de 5,0 megajulios\* (MJ), es decir 1.150 kilocalorías (kcal).

La producción de energía anaeróbica es importante porque se necesita en períodos de ejercicio de alta intensidad. Durante un partido, un jugador de clase superior ejecuta unos 20 esprints que en promedio duran menos de tres segundos. La producción de energía para estos esprints se obtiene principalmente de la descomposición anaeróbica de fosfatos de alta energía, que se regeneran durante un período de reposo subsecuente. Durante períodos de ejercicio de alta intensidad, se obtiene energía también mediante la producción anaeróbica de lactato, tal como indican las altas concentraciones de lactato en la sangre durante los partidos.

Para los jugadores de fútbol resulta ventajoso tener una coordinación bien desarrollada y un nivel de fuerza relativamente alto en ciertos grupos musculares, especialmente en los músculos de las piernas.

\*1 MJ = 230 kcal



# TESTS DE LA CONDICIÓN FÍSICA



Tests de la condición física,	85	Test de la capacidad de	
Razones para hacer los tests	85	resistencia intermitente	93
Tests de la condición física	86	Tests intermitentes yo-yo	103
Requisitos generales	86	Cuándo deben hacerse los tests	104
Tests de esprint	88	Resumen	106



# TESTS DE LA CONDICIÓN FÍSICA

Los tests de la condición física para los jugadores de fútbol pueden diseñarse para abarcar los componentes técnicos, tácticos, psicológicos y de condición física del juego.

## RAZONES PARA HACER LOS TESTS

Los tests deben hacerse con un propósito, por lo que hay que definir objetivos claros antes de elegir un test determinado. Existen varias buenas razones para hacer tests a los jugadores:

- Para estudiar el efecto de un programa de entrenamiento.
- Para motivar a los jugadores a entrenarse con mayor dureza.
- Para dar a los jugadores resultados objetivos.
- Para que los jugadores sean más conscientes de los objetivos del entrenamiento.
- Para evaluar si un jugador está preparado para jugar en un partido de competición.
- Para planificar programas de entrenamiento a corto y a largo plazo.

A fin de satisfacer estos propósitos, es importante que el tests usado tenga relación con el fútbol y que reproduzca las condiciones durante un partido. Sin embargo, debido a los muchos aspectos del juego, hay que

ser consciente de que un test no puede pronosticar cómo rendirá un jugador durante un partido.

## TESTS DE LA CONDICIÓN FÍSICA

Este capítulo se centrará en cómo evaluar la condición física. Jugar un partido es la mejor prueba general para un jugador, pero resulta difícil aislar los componentes físicos y obtener una medición objetiva del rendimiento durante un partido. En lugar de esto, pueden evaluarse componentes seleccionados en el campo de entrenamiento cuando el jugador está llevando a cabo actividades concretas de fútbol.

En este capítulo, se describen algunos tests que son específicos del fútbol. En los tests, los jugadores realizan ejercicios intermitentes como en el fútbol, y las pruebas pueden efectuarse en un campo de fútbol llevando los jugadores botas de fútbol. Los tests tienen también la ventaja de que pueden completarse en poco tiempo.

Cuando se realiza un test al aire libre, variables tales como el estado del campo y el tiempo meteorológico pueden afectar al resultado del test. Si debe repetirse un test al aire libre, hay que procurar asegurarse de que el estado del campo y del tiempo meteorológico sean lo más similares posibles al primer test. Para eliminar posibles variaciones en las condiciones, los tests pueden llevarse a cabo en un local cerrado, aunque en tal caso se pierden lógicamente, algunas especificidades de los partidos.

## REQUISITOS GENERALES

A fin de que un test de la condición física sea fiable, deben considerarse ciertos factores antes de iniciarlo:

1. Los jugadores deben estar bien descansados.
2. Los jugadores deben haber hecho un calentamiento completo.
3. Deben haberse dado a los jugadores instrucciones claras sobre cómo ejecutar el test.



4. Los jugadores deben haber ejecutado el test al menos en una ocasión, en un día distinto, antes de que el resultado del test pueda considerarse como válido.
5. El material del test debe estar en buenas condiciones operativas y las áreas del test deben marcarse con precisión.
6. Los jugadores deben ser conscientes de los objetivos del test.

Estar bien descansado antes de un test significa que los jugadores no deben haber hecho ejercicios intensos durante el día del test ni durante el día anterior. La primera vez que se efectúa un test, sus resultados no pueden considerarse fiables, ya que los jugadores, incluso con buenas instrucciones, no estarán acostumbrados a las exigencias del test. Los jugadores estarán pensando sobre qué tácticas pueden usarse para obtener el mejor resultado.



En el fútbol es importante ser rápido.

## TEST DE ESPRINT

**E**n promedio, un jugador esprinta durante menos de un minuto en total durante un partido (ver página 60). Sin embargo, estos esprints son muy importantes porque correr a gran velocidad suele hacerse cuando hay necesidad de ello. El resultado de un partido puede decidirlo el hecho de que un jugador sea capaz de correr más deprisa que un oponente en una situación determinada. La velocidad en el fútbol se basa en varios factores. En primer lugar, la capacidad para ver, percibir y analizar con rapidez una situación, y luego efectuar la acción adecuada. En segundo lugar, la capacidad para producir energía con rapidez, que entre otras cosas depende del nivel de entrenamiento alcanzado y de la distribución de los tipos de fibra en los músculos (ver página 39). En tercer lugar, el grado de fatiga de los músculos antes de esprintar. La necesidad de esprintar durante un partido es previsible, por lo que un jugador debe poder recuperarse con rapidez después de un ejercicio de alta intensidad. En fútbol, los esprints suelen durar menos de 40 metros y con frecuencia supone efectuar cambios de dirección, por ejemplo un delantero que cambia rápidamente de dirección a fin de apartarse de un oponente. En el test descrito antes se han considerado estos factores.

### Descripción

#### 1. Recorrido

En la Figura Test de Condición Física 1 se ilustra el recorrido de la carrera.

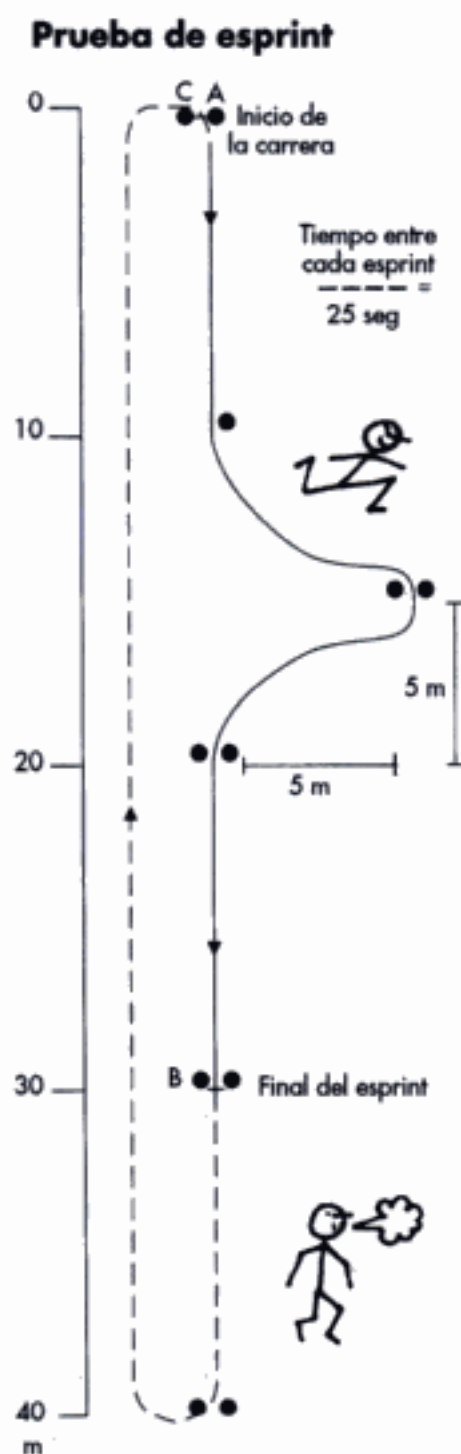
#### 2. Ejecución del test

Una repetición consiste en un esprint desde A hasta B a lo largo de las líneas marcadas, seguido por 25 segundos de carrera de baja intensidad desde B hasta C. La prueba consta de siete repeticiones y se registra la duración de cada esprint.

### Los resultados

Los siete tiempos de esprint para un jugador, por ejemplo, pueden combinarse para formar tres resultados del test.

Esprint nº	1	2	3	4	5	6	7
Tiempo (seg)	6,73	6,88	caída	7,14	7,35	7,50	7,65



### a. Mejor tiempo

El mejor tiempo es el más rápido de los siete esprints. En el ejemplo anterior este es de 6,73 segundos.

### b. Tiempo medio

El tiempo medio se calcula como el promedio de los tiempos de los siete esprints. Si el jugador cae o da un traspies, el tiempo de este intento se omite y se reemplaza por el tiempo medio del esprint anterior y siguiente.\* En el ejemplo, el tiempo para el tercer esprint se calcula como el promedio del tiempo para el esprint 2 y para el esprint 4, es decir,  $(6,88 + 7,14)/2 = 7,01$  segundos. El tiempo medio de los siete esprints se calcula luego como  $(6,73 +$

#### Figura Test de la Condición física 1

La figura ilustra las dimensiones del área de prueba para esprintar y del recorrido de la carrera. La distancia entre A y B es de 34,2 metros y la distancia entre B y C es de 50 metros. Un jugador esprinta desde A hasta B y luego hace jogging desde B hasta C en no más de 25 segundos.

$6,88 + 7,01 + 7,14 + 7,35 + + 7,50 + 7,65)/7 = 7,18$  segundos. El tiempo medio expresa la capacidad de un jugador para ejecutar varios sprints dentro de un breve período de tiempo durante el partido.

### c. Tiempo de fatiga

El tiempo de fatiga es la diferencia entre el tiempo más lento y el más rápido. En el ejemplo, el tiempo para el primer sprint se sustrae del tiempo del séptimo sprint. Por tanto, el tiempo de fatiga es de 0,92 segundos. Un tiempo de fatiga elevado indica una mala capacidad de recuperación después de un sprint. Por lo tanto, este tiempo indica como se ve afectado el rendimiento del jugador por las repeticiones previas de ejercicio de alta intensidad durante el partido.

El esquema Test de Condición Física 1 muestra los resultados de una prueba efectuada a un grupo de jugadores daneses de categoría superior.

La concentración media de lactato en la sangre inmediatamente después del séptimo sprint fue de 11 mmol/l con un margen de variación de 9-14 mmol/l. Los resultados muestran que se produce una considerable cantidad de lactato durante estos breves sprints (aproximadamente siete segundos).

	Mejor tiempo	Tiempo medio	Tiempo de fatiga
Resultado (seg)	6,80	7,10	0,64
Margen (seg)	6,53-7,01	6,83-7,31	0,15-0,92

\* Si un jugador cae o tropieza en el primer sprint, la prueba debe interrumpirse y volver a iniciarla cuando el jugador se haya recuperado. Si un jugador cae durante el séptimo sprint, el tiempo se calcula como el tiempo del sexto sprint más la diferencia entre el quinto y el sexto sprint. Si un jugador cae más de una vez, no debe usarse el resultado de la prueba.

## Organización

Cuando se ejecuta el test, puede usarse el esquema Test de Condición Física 2.

Nombre esprinter	Tiempo del esprint (seg)							Mejor tiempo	Tiempo medio	Tiempo de fatiga
	1	2	3	4	5	6	7			

Esquema Test de la Condición Física 2

## Orientaciones para el entrenador

Cuando se introduce la prueba puede usarse el procedimiento siguiente:

1. Los jugadores pueden ejecutar un par de ensayos con un esfuerzo del 80-90% entre A y B, y luego hacer jogging desde B hasta C.
2. A los jugadores se les debe dar tiempo para que aprendan cómo correr a través de las porterías empleando la mejor técnica posible.
3. A los jugadores se les debe dejar que se den cuenta de cuál es la velocidad requerida para correr desde B hasta C en 25 segundos.



Un jugador ejecutando la prueba del esprint

Poner de relieve que:

- a) La carrera desde A hasta B es a fondo, es decir, debe ejecutarse en el tiempo más breve posible.
- b) Al correr desde B hasta C, el jugador debe estar en C (el punto de partida) entre 20 y 24 segundos después del final del esprint. Debe seguirse la ruta ilustrada.

Es aconsejable utilizar el recorrido para calentarse antes del test a fin de obtener resultados fiables y evitar las lesiones.

### Jueces de prueba

Deben usarse dos jueces para el test: uno en el punto de partida (A) y el otro al final del esprint (B - ver Figura Test de Condición Física 1).

El juez del test en A comienza el test gritando "2-1-Adelante". La cuenta se coordina con los siguientes movimientos de un brazo: al decir "2" el brazo se eleva verticalmente, al decir "1" se mueve hasta un ángulo de unos 45° entre el brazo y la horizontal, y al decir "Adelante" se mueve hasta la horizontal. Ésta es la señal para que el juez en B comience a cronometrar. Cuando el jugador atraviesa la línea de meta, el juez del test en B detiene el cronómetro y registra el tiempo. A la vez, el juez del test en A pone en marcha el cronómetro y ayuda verbalmente al jugador para que esté listo para el siguiente esprint al cabo de 25 segundos.

### Material

Dos cronómetros, cuatro postes (o conos) por lo menos, una cinta para medir, un Esquema Test de Condición Física 2 y un bolígrafo (o lápiz si el tiempo es lluvioso).

### **Aplicación de tests a un equipo**

Sólo puede probarse a un jugador a la vez. Un test dura aproximadamente:

$$7 \times 7 \text{ seg} + 6 \times 25 \text{ seg} = 199 \text{ segundos, es decir, 3 minutos y 19 segundos}$$

Si se concede un pequeño descanso (por ejemplo, un minuto) entre cada jugador, probar a 16 jugadores requerirá aproximadamente una hora. Es importante que los jugadores se mantengan calientes mientras estén esperando para ejecutar el test.

### **TEST DE LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA INTERMITENTE**

El test de la capacidad de resistencia intermitente ha sido diseñada para evaluar la capacidad de resistencia de los jugadores en el fútbol. Incluye una combinación de ejercicios que reflejan el perfil de la actividad intermitente de un partido.

#### **Descripción**

##### **1. Recorrido**

En la Figura Test de Condición Física 2a se muestra el área del test. Las dimensiones del área del test se corresponden con el área de penalti de un campo de fútbol y una repetición son 160 metros.

##### **2. Ejecución del test**

Los jugadores siguen el recorrido mostrado en la Figura Test de Condición Física 2b. El test comienza con una carrera de alta intensidad durante 15 seg, seguida por 10 seg de jogging (ver el texto de la figura), y continúa de esta manera hasta haber completado cuarenta períodos de carrera de alta intensidad (10 minutos) y treinta y un períodos de jogging (6,5 minutos).

#### **Resultado del test**

El resultado del test es la distancia recorrida durante los cuarenta períodos de carrera de alta intensidad. A los jugadores se les debe indicar que

recorran tanta distancia como les sea posible durante estos períodos. Para calcular la distancia total recorrida corriendo con gran intensidad, el número de etapas completadas se multiplica por 160 (m). Luego se suma la distancia cubierta durante la última etapa. Esta distancia se obtiene determinando la posición de la carrera en que el jugador ha acabado en la Figura Test de Condición Física 2a y usando después el Esquema Test de Condición Física 3. Por ejemplo, si un jugador finaliza en la posición 27 del recorrido (ver Figura Test de Condición Física 2a) puede hallarse que la distancia correspondiente en el Esquema Test de Condición Física 3 es de 100 m. Si el jugador ha completado también 11 etapas, el resultado del test será  $11 \times 160 \text{ m} + 100 \text{ m} = 1.860 \text{ m}$ .

Posición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Distancia (m)	3	6	8	12	16	20	24	28	32	35
Posición	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Distancia (m)	37	40	43	46	48	51	54	57	59	62
Posición	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Distancia (m)	65	70	76	82	88	94	100	105	111	117
Posición	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Distancia (m)	123	129	135	137	140	143	145	148	151	154
Posición	41									
Distancia (m)	157									

#### Esquema Test de la Condición Física 3

En el Esquema Test de Condición Física 4 se presentan los resultados de el test para 41 jugadores daneses de clase superior, divididos en tres grupos de acuerdo con su posición en el equipo. Parece ser que los jugadores de medio campo fueron los que rindieron mejor, aunque las comparaciones entre las distintas posiciones pueden no ser válidas debido a la cantidad relativamente pequeña de jugadores en cada grupo.



## TEST INTERMITENTE DE CAMPO

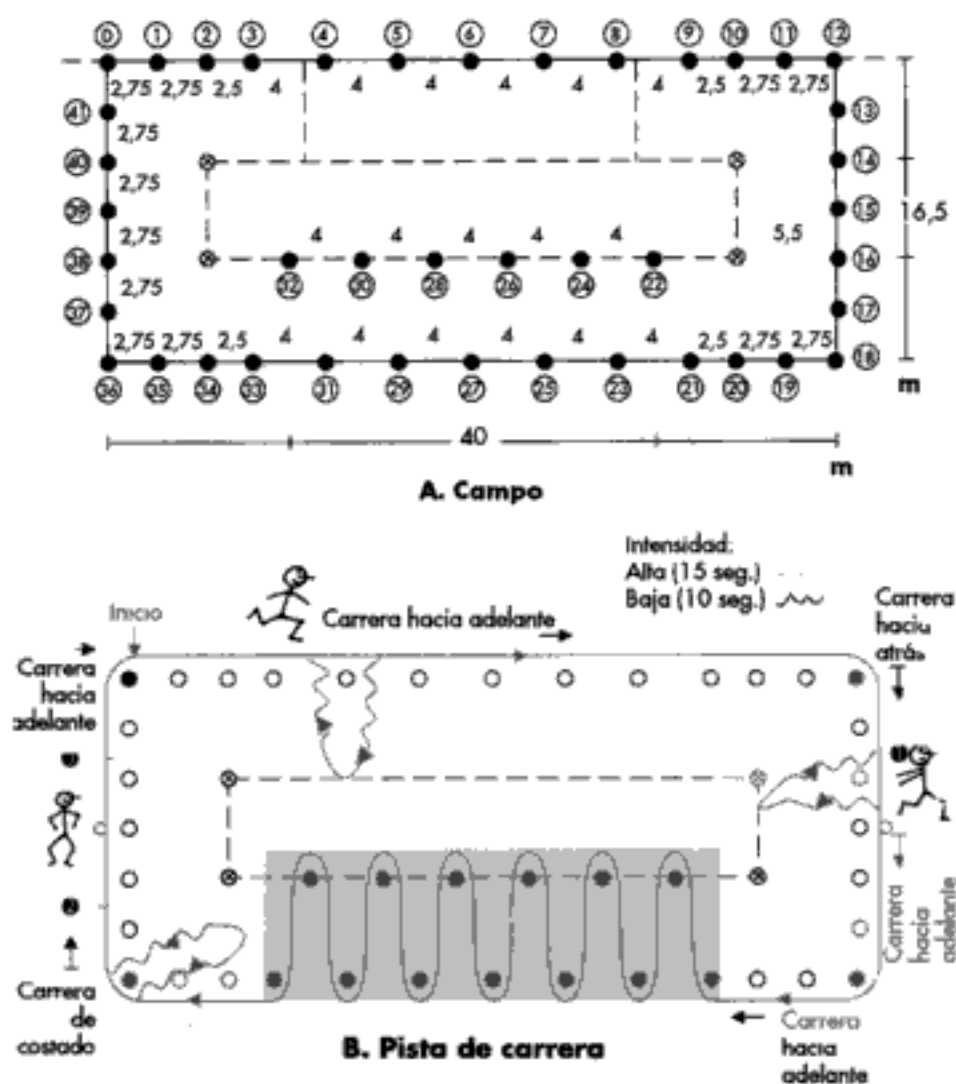


Figura Test de la Condición Física 2

La mitad superior de la figura muestra las dimensiones del área para el test de la capacidad de resistencia intermitente (A) y la mitad inferior muestra la pista de la carrera (B). El área del test tiene el mismo tamaño que un área de penalti. Una parte del rectángulo de 6 yardas (5,5 metros) puede usarse como línea de banda para el área central. Es conveniente que los señalizadores indicados con (\*) tengan una altura superior a 160 centímetros (postes).

El símbolo (●) indica correr hacia atrás, (⊙) indica correr de costado mirando en dirección opuesta al centro y (⊗) indica correr de lado mirando hacia el centro. Cada tanda es de 160 metros. El jugador corre a gran velocidad a lo largo de la trayectoria señalada durante 15 segundos. En el período de recuperación subsecuente de 10 segundos, el jugador hace jogging hacia el área central y regresa también haciendo jogging hasta el último cono/poste pasado. Si el jugador se halla dentro del área sombreada (ver figura) cuando se da la señal para el período de recuperación, debe continuar hasta el poste siguiente y luego regresar haciendo jogging hasta el último poste pasado. El jugador debe esperar en el poste o cono hasta que se dé la señal para la siguiente carrera de alta intensidad de 15 segundos.

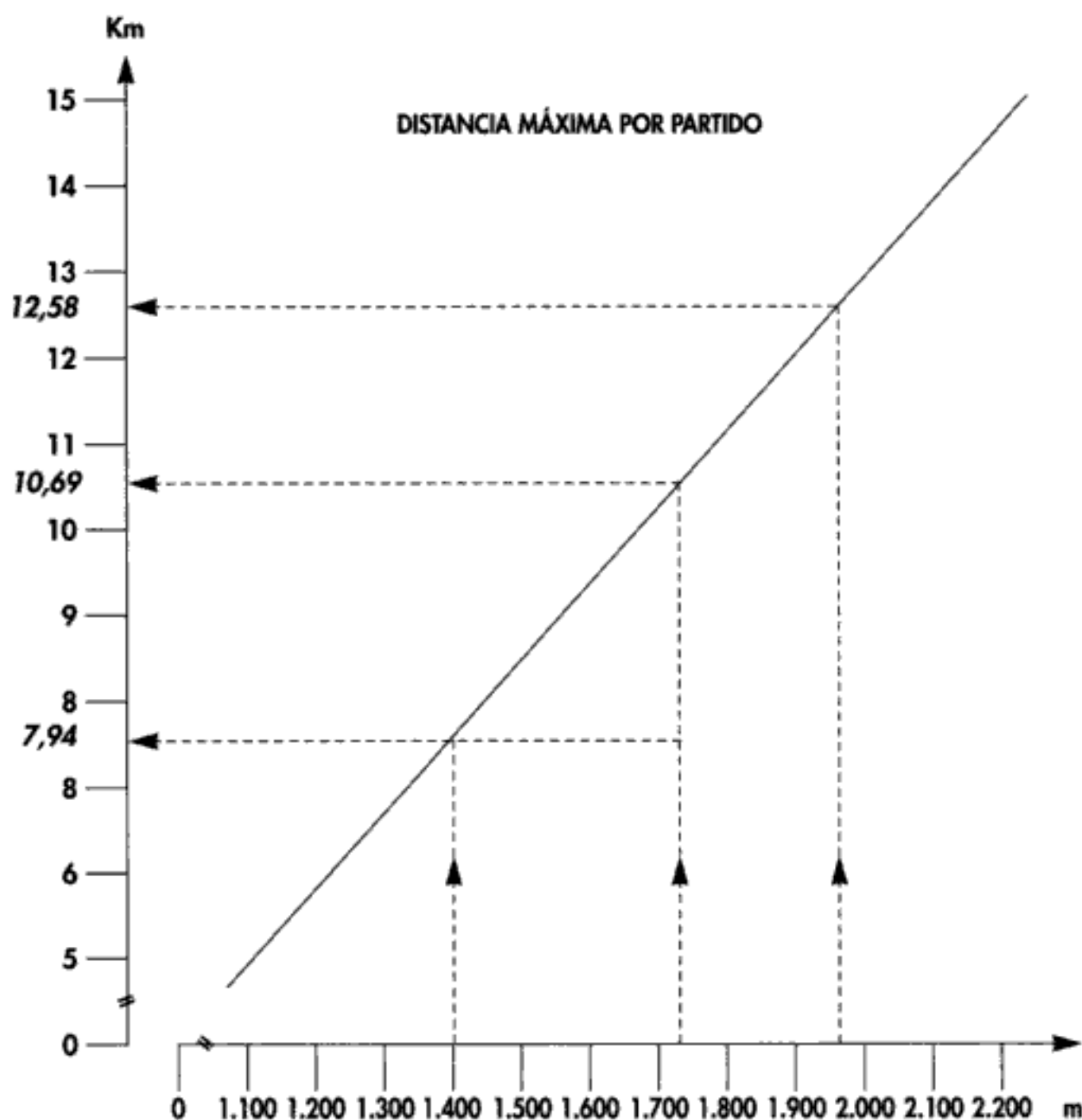
	Total	Defensas	Centrocampistas	Delanteros
Número de jugadores	41	17	14	10
Promedio de distancia recorrida (m)	1.926	1.937	1.968	1.837
Variación (m)	1.688-2.126	1.721-2.126	1.759-2.108	1.688-2.014

#### Esquema Test de la Condición Física 4

Inmediatamente después de que los jugadores completasen el test, se les tomó una muestra de sangre de la yema de los dedos para medir la concentración de lactato. La concentración media fue de 8,5 mmol/l con una variación desde 5 hasta 13 mmol/l, lo cual se corresponden bastante con las concentraciones de lactato halladas después de períodos intensos de juego durante un partido (ver página 72). Por lo tanto, la prueba parece simular los períodos exigentes de un partido de fútbol.

Se halló una relación entre el resultado de la prueba de la capacidad de resistencia intermitente y la mayor distancia recorrida durante varios partidos (distancia por partido). Por ejemplo, un jugador que corrió 1.720 metros durante la prueba, cubrió una distancia total de 10,7 km durante un partido, mientras otro jugador obtuvo un resultado en la prueba de 1.940 metros y una distancia durante el partido de 12,6 km. Parece que cuanto mejor es el resultado en el test, mayor es la distancia que puede cubrirse durante un partido (ver Figura Test de Condición Física 3). Sin embargo, la verdadera distancia recorrida durante un partido se ve influida por muchos factores, tales como la estrategia y la motivación de un jugador, y no sólo por la capacidad de resistencia.

En el Esquema Test de Condición Física 5, se ha transformado un número determinado de resultados de tests en distancias estimadas máximas corridas durante un partido. Por lo tanto, el esquema puede usarse para hallar la distancia potencial que puede cubrir un jugador durante un partido en base al resultado del test. El procedimiento es como sigue:



**Figura Test de la Condición Física 3**

La figura ilustra la relación entre el rendimiento en la prueba de la capacidad de resistencia intermitente (ver Figura TCF 2) y la distancia más grande que puede cubrir un jugador durante un partido (distancia del partido). La puntuación de una prueba puede convertirse en una distancia por partido localizando el resultado de la prueba sobre el eje horizontal, desplazándolo verticalmente hasta encontrar la línea, y luego horizontalmente hasta la distancia por partido sobre el eje vertical. Por ejemplo, si la distancia cubierta durante la prueba de campo es de 1.400 metros, la correspondiente distancia por partido se estimará en 7,94 km. En la figura se muestran también los resultados de dos jugadores en la prueba de la capacidad de resistencia intermitente y sus distancias por partido.

Hallar el resultado de la prueba (en los 100 metros más próximos) en la columna de la izquierda. Avanzar horizontalmente hasta la columna más cercana al resultado real de la prueba (hasta los 10 metros más próximos), y leer la distancia máxima durante el partido (en km).

En el ejemplo sombreado se ilustra el uso del Esquema Test de Condición Física 5. Un jugador cubrió 1.768 metros en la prueba, lo cual se corresponde con una distancia-partido potencial de 11,12 km.

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1.200	6,22	6,31	6,39	6,48	6,56	6,65	6,74	6,80	6,91	6,99
1.300	7,08	7,17	7,25	7,34	7,42	7,51	7,60	7,68	7,77	7,85
1.400	7,94	8,03	8,11	8,20	8,28	8,37	8,46	8,54	8,63	8,71
1.500	8,80	8,89	8,97	9,06	9,14	9,23	9,32	9,40	9,49	9,57
1.600	9,66	9,75	9,83	9,92	10,00	10,09	10,18	10,26	10,35	10,43
<b>1.700</b>	10,52	10,61	10,69	10,78	10,86	10,95	11,04	11,12	11,21	11,29
1.800	11,38	11,47	11,55	11,64	11,72	11,81	11,90	11,98	12,07	12,15
1.900	12,24	12,33	12,41	12,50	12,58	12,67	12,76	12,84	12,93	13,01
2.000	13,10	13,19	13,27	13,36	13,44	13,53	13,62	13,70	13,79	13,87
2.100	13,96	14,05	14,13	14,22	14,30	14,39	14,48	14,56	14,65	14,73
2.200	14,82	14,91	14,99	15,08	15,16	15,25	15,34	15,42	14,51	14,59
2.300	15,68	15,77	15,85	15,94	16,02	16,11	16,20	16,28	16,37	16,45

#### Esquema Test de la Condición Física 5

### Organización

Cuando se lleva a cabo una prueba, pueden usarse los esquemas Test de Condición Física 6-PT 8 mostrados a continuación.

ESQUEMA DE LA PRUEBA				
Nombre	Tiempo de inicio	Tiempo de finalización	Etapas	Posición final
	0:00	16:30		

#### Esquema Test de la Condición Física 6

Después del test, los resultados pueden convertirse en distancias recorridas usando el Esquema Test de Condición Física 7.

DISTANCIA DEL TEST			
Nombre	Etapas	Suma	Total
Ejemplo	11 x 160 m + 100 m	=	1.860 m
	x 160 m	m =	m
	x 160 m	m =	m
	x 160 m	m =	m
	x 160 m	m =	m
	x 160 m	m =	m
	x 160 m	m =	m

#### Esquema Test de la Condición Física 7

### Programación del tiempo

En las pruebas de capacidad de resistencia intermitente, los jugadores realizan ejercicios de alta intensidad durante 15 segundos, seguidos por 10 segundos de jogging. Cada jugador comienza con el período de ejercicio de alta intensidad. Puede emplearse la programación del tiempo mostrada en el Esquema Test de Condición Física 8.

Alta intensidad (min:seg)	Baja intensidad (min:seg)	Alta intensidad (min:seg)	Baja intensidad (min:seg)
0:00	0:15	4:35	4:50
0:25	0:40	5:00	A partir de aquí los valores continúan igual que al principio, es decir, los tiempos si- guientes serán:
0:50	1:05		
1:15	1:30		5:15
1:40	1:55		5:40
2:05	2:20		Los valores continúan hasta:
2:30	2:45		
2:55	3:10	15:00	15:15
3:20	3:35	15:25	15:40
3:45	4:00	15:50	16:05
4:10	4:25	16:15	16:30
Los valores continúan en las dos columnas siguientes			(fin)

Esquema Test de la Condición Física 8

### Orientaciones para el entrenador

Al introducir la prueba puede usarse el procedimiento siguiente:

1. Los jugadores pueden completar inicialmente dos o tres etapas del recorrido sin detenerse en los períodos de jogging de 10 segundos a fin de acostumbrarse a dos tipos distintos de carrera.
2. Entonces puede emplearse una señal (por ejemplo, un silbido) para indicarles a los jugadores que vayan haciendo jogging hasta el área central y regresen al último cono que han pasado. Esto puede hacerse primero

fuera del área sombreada, y luego dentro de dicha área (ver Figura Test de Condición Física 2b).

3. Las señales pueden hacerse para los períodos de 10 y 15 seg, para que los jugadores puedan juzgar cuál es la duración de las carreras de alta intensidad y de las de jogging.

Poner de relieve que:

- a) Después de la señal que indica el final de los 15 seg de carrera de alta intensidad, el jugador no debe pasar otro cono.
- b) Al final del período de 10 seg, cuando esperan en los conos, los jugadores no deben empezar a correr con alta intensidad hasta el momento de dar la señal.

Al repetir la prueba, los jugadores deben estar razonablemente fa-

miliarizados con el protocolo, pero puede utilizarse la trayectoria para calentar a fin de practicar nuevamente los diferentes tipos de carrera.



Jugadores ejecutando la prueba de la capacidad de resistencia intermitente

El entrenador debe conceder suficiente tiempo para establecer el recorrido la primera vez que se lleva a cabo esta prueba. Para que el entrenador se familiarice con el procedimiento de la prueba es aconsejable aplicarla solamente a unos pocos jugadores antes de aplicarla a la totalidad del equipo. Al principio, la prueba puede parecer complicada, pero cuando se entienden sus componentes se puede organizar con rapidez y llevarla a cabo con precisión.

### **Jueces en el test**

La prueba requiere dos jueces. Uno de ellos utiliza un silbato para indicar los intervalos de 15 y de 10 segundos (ver Esquema Test de Condición Física 8). El otro registra el número de fases completadas y la posición final de cada jugador.

Resulta útil emplear una cinta grabadora para grabar las señales de sonido a cada intervalo de 15 y de 10 segundos (ver Esquema Test de Condición Física 8). Durante la prueba, el juez que da la señal puede escuchar y seguir las señales de la cinta. Otra posibilidad es elevar el volumen de la grabadora lo suficiente como para que los jugadores puedan oír directamente las señales de sonido. En este caso, para la prueba se necesita solamente un juez que registre el número de etapas completadas y la posición final de cada jugador.

### **Material**

Un cronómetro, un silbato, 42 postes/conos (u otro tipo de señalizador), una cinta métrica, los Esquemas Test de Condición Física 6 y Test de Condición Física 8 y un bolígrafo (o lápiz en tiempo lluvioso).

### **Aplicación de un test a un equipo**

Al aplicar un test a un equipo, los jugadores pueden comenzar dicha prueba a intervalos de 25 segundos. En el Esquema Test de Condición Física 9, se indican los tiempos de salida y de llegada para 16 jugadores.



Jugador	Salida (min:seg)	Llegada (min:seg)	Jugador	Salida (min:seg)	Llegada (min:seg)
1	0:00	16:30	9	3:20	19:50
2	0:25	16:55	10	3:45	20:15
3	0:50	17:20	11	4:10	20:40
4	1:15	17:45	12	4:35	21:05
5	1:40	18:10	13	5:00	21:30
6	2:05	18:35	14	5:25	21:55
7	2:30	19:00	15	5:50	22:20
8	2:55	19:25	16	6:15	22:45

#### Esquema Test de la Condición Física 9

Para aplicar el test a 16 jugadores se necesitarán aproximadamente 23 minutos. El mejor momento para efectuar un pase es cuando dos jugadores están de pie en el mismo cono al final de un período de reposo. Debe evitarse el correr juntos en grupos. Si se desea tener menos jugadores en la pista en un momento dado, los jugadores pueden empezar a correr a intervalos mayores (por ejemplo, cada 50 segundos). Al aplicar el test a todo un equipo, puede resultar útil tener un juez extra para el test que guíe a los jugadores y registre sus posiciones finales.

### TESTS INTERMITENTES YO-YO

Recientemente se han desarrollado dos tests relevantes para el fútbol: el test *Yo-Yo de la capacidad de resistencia intermitente* y el test *Yo-Yo de recuperación intermitente*. En los tests Yo-Yo intermitentes, los jugadores ejecutan carreras repetidas de relevos de 20 metros, separadas por un breve período de recuperación, durante el cual los jugadores hacen jogging. El tiempo permitido para un relevo, que se reduce progresiva-

mente, es indicado mediante señales auditivas de una cinta grabada. El objetivo del test es completar tantos relevos como sea posible. El test finaliza cuando el jugador ya no puede mantener la velocidad requerida.

El objetivo del test Yo-Yo de la *capacidad de resistencia* intermitente es evaluar la capacidad de un jugador para ejecutar repetidamente ejercicios intensos después de ejercicios intermitentes prolongados. Una situación parecida a la de la última parte de un partido de fútbol. En el test, los jugadores tienen un período de reposo de 5 segundos entre cada relevo, siendo la duración total de entre 10 y 20 minutos.

El objetivo del test Yo-Yo de *recuperación* intermitente es examinar la capacidad de un jugador para recuperarse de un ejercicio intenso. Esta capacidad es importante en el fútbol, ya que influye en el potencial de los jugadores para ejecutar ejercicios de alta intensidad durante un partido. En este test, las velocidades de carrera son más elevadas que durante el test de la capacidad de resistencia y hay un período de jogging de 10 segundos entre cada relevo. La duración total del test es de entre tres y 15 minutos.

Ambas pruebas tienen un nivel para jugadores de élite entrenados y otro nivel para jugadores aficionados. Por tanto, pueden evaluarse todos los jugadores, con independencia de su nivel de entrenamiento; otra ventaja es que estas pruebas pueden aplicarse a toda un equipo (de hasta 30 jugadores) a la vez. Los tests han demostrado su utilidad y ahora son utilizados por varios equipos europeos de categoría superior.

Puede obtenerse más información sobre las pruebas contactando con HO+Storm, Brudelysvej 26, 2880 Bagsvaerd, Dinamarca (número de fax: Int-45-44984666).

## CUÁNDO DEBEN HACERSE LOS TESTS

El momento en que debe aplicarse un test depende de su finalidad. Si el entrenador quiere observar el efecto de un cambio en el entrenamiento, el test debe ejecutarse antes y después del período de entrenamiento modificado. Los tests pueden ser útiles también al cabo de un período de una cantidad limitada de entrenamiento de la condición física o des-

pués de un período de pre-temporada. Además, los tests pueden aplicarse antes y después de un período sin entrenamiento regular, por ejemplo, las vacaciones.

Puede ser conveniente probar la capacidad de resistencia intermitente entre cuatro y seis veces por año:

**Test 1:** Al comienzo de la preparación (período de recuperación - ver página 286) para la temporada.

**Test 2:** Dos o tres semanas antes del inicio de la temporada.

**Test 3:** A comienzos de la temporada. El nivel de la condición física de algunos jugadores puede disminuir durante la temporada como consecuencia de la realización de menos entrenamiento de la condición física (ver página 296). La prueba debe llevarse a cabo con la suficiente antelación como para que haya tiempo suficiente para aplicar programas revisados de entrenamiento antes del final de la primera mitad de la temporada o antes del final de la temporada entera, si es preciso.

En los países en que hay un descanso en la mitad de la temporada:

**Test 4:** Al inicio de la preparación (período de recuperación) para la segunda mitad de la temporada.

**Test 5:** Dos o tres semanas antes del inicio de la segunda mitad de la temporada.

**Test 6:** Durante la segunda mitad de la temporada. Aquí son aplicables las mismas circunstancias que al comienzo de la temporada, tal como se describe en la Prueba 3.

En países en los que no hay descanso a mitad de la temporada:

Los tests 4 y 5 puede llevarse a cabo a veces en la mitad de la temporada.

Además de los tests regulares aplicadas a un equipo, puede haber casos en que sea necesario someter a tests a jugadores individuales. Por ejemplo, puede ser útil probar a un jugador durante un programa de rehabilitación a fin de orientarlo en el entrenamiento y determinar cuándo dicho jugador está preparado para jugar nuevamente en partidos de competición. Esto se puede evaluar comparando los resultados de tests efec-

tuados después de haber superado alguna lesión, con los resultados registrados antes de producirse dicha lesión. Los tests de campo descritas en este capítulo son particularmente útiles ya que incluyen movimientos similares a los que tienen lugar durante un partido. Si el jugador no está plenamente recuperado o experimenta algún tipo de dolor durante los tests, dichas circunstancias se reflejarán en el resultado de los mencionados tests.



Jugadores de un equipo danés de primera clase ejecutando la prueba Yo-yo de recuperación intermitente dos semanas antes de los cuartos de final de una copa de Europa.

## RESUMEN

Existen varias buenas razones para utilizar tests de la condición física, tales como motivar a los jugadores para que se entrenen con mayor intensidad y determinar si un jugador concreto se ha recuperado de una lesión. Sin embargo, a fin de satisfacer estos propósitos, los tests deben tener relación con el fútbol. Un jugador de fútbol debe tener una gran capacidad de resistencia y poder recuperarse rápidamente después de un esprint. Estos componentes del rendimiento pueden probarse mediante los tests descritos. Los tests deben llevarse en cabo en los momentos del año en que sus resultados sean más útiles, por ejemplo, cuando se efectúan cambios en el programa de entrenamiento.

# ENTRENAMIENTO DE LA CONDICIÓN FÍSICA



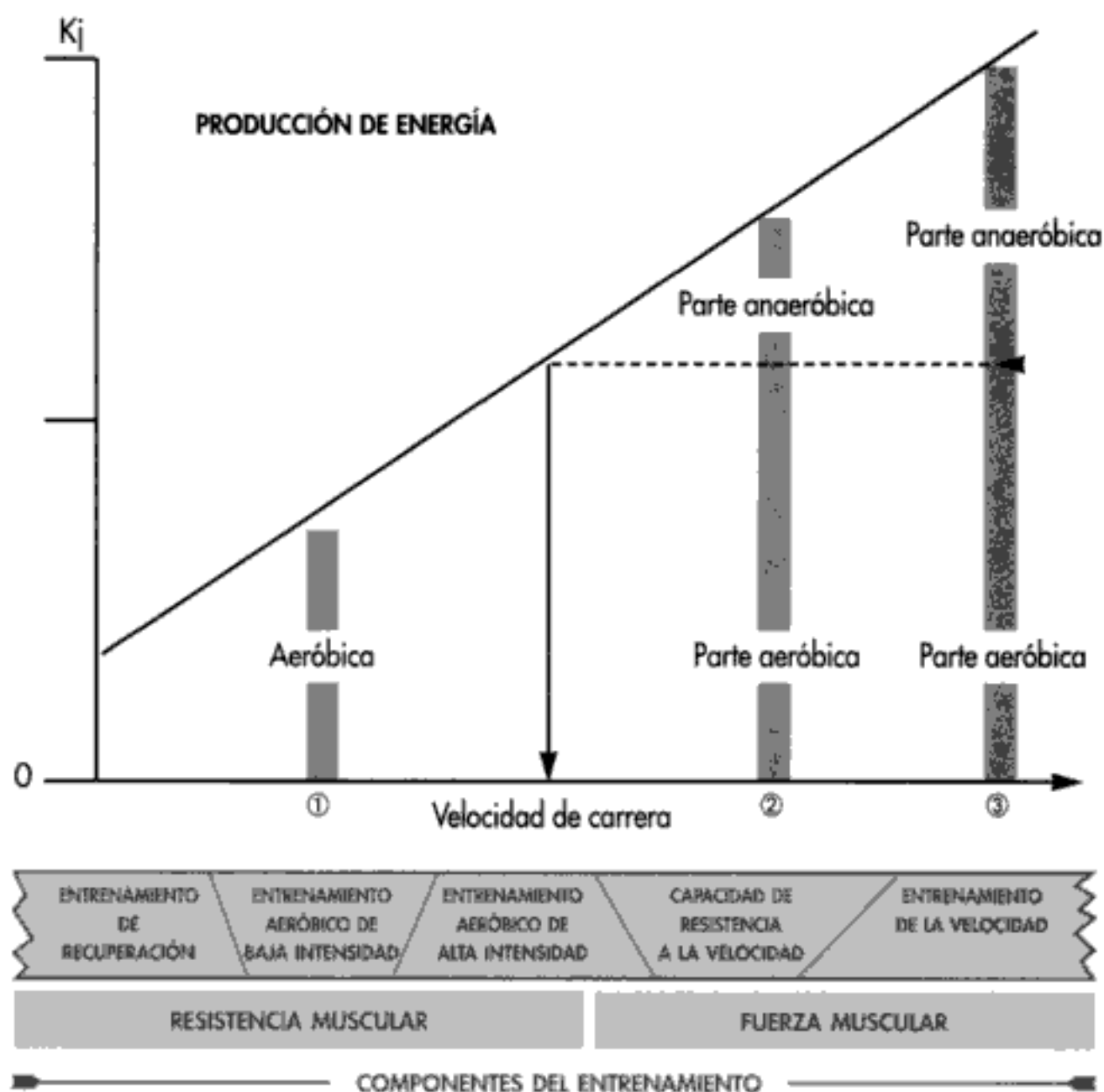
Entrenamiento de la condición física	109	Métodos de entrenamiento	115
Tipos de entrenamiento de la condición física	111	Entrenamiento individual	116
Entrenamiento aeróbico	113	Entrenamiento de jugadores jóvenes	117
Entrenamiento anaeróbico	114	Entrenamiento de la condición física para mujeres	119
Entrenamiento muscular específico	114	Resumen	121



# ENTRENAMIENTO DE LA CONDICIÓN FÍSICA

**E**l fútbol es un deporte físicamente exigente caracterizado por actividades intensas frecuentes, tales como carreras de alta intensidad, tacklings, giros y saltos. Se ha demostrado que un jugador de fútbol varón de primera categoría ejecuta aproximadamente 1.100 cambios en la intensidad del ejercicio y cubre una distancia de unos 11 km durante un partido (ver página 59). El entrenamiento de la condición física puede ayudar a un jugador a resistir las exigencias físicas del fútbol y a mantener sus habilidades técnicas a lo largo de un partido. Todos los jugadores de fútbol, con independencia de su nivel de juego, pueden beneficiarse de un programa de entrenamiento de la condición física.





### Figura Entrenamiento de la Condición Física 1

La figura muestra la producción de energía a diferentes velocidades de carrera. A velocidades de carrera bajas (por ejemplo, la velocidad indicada mediante ①) la mayor parte de la energía es producida aeróbicamente. A la velocidad indicada por la flecha vertical, se alcanza el límite de producción de energía mediante el sistema aeróbico (consumo máximo de oxígeno - indicado con la línea de trazos) y a velocidades superiores, la energía restante se produce anaeróbicamente. La figura muestra dos velocidades de carrera ② y ③ con la misma producción de energía aeróbica (es decir, máxima) pero con una distinta producción de energía anaeróbica.

En el fondo de la figura, los distintos componentes del entrenamiento de la condición física están situados de acuerdo con la producción de energía durante el entrenamiento.



## TIPOS DE ENTRENAMIENTO DE LA CONDICIÓN FÍSICA

Con intensidades bajas de ejercicio\*, los músculos producen energía casi enteramente a partir de procesos aeróbicos. Durante los ejercicios de alta intensidad, la producción de energía aeróbica es limitada y una parte importante de la energía usada la aportan procesos anaeróbicos (ver Figura Entrenamiento de la Condición Física 1).

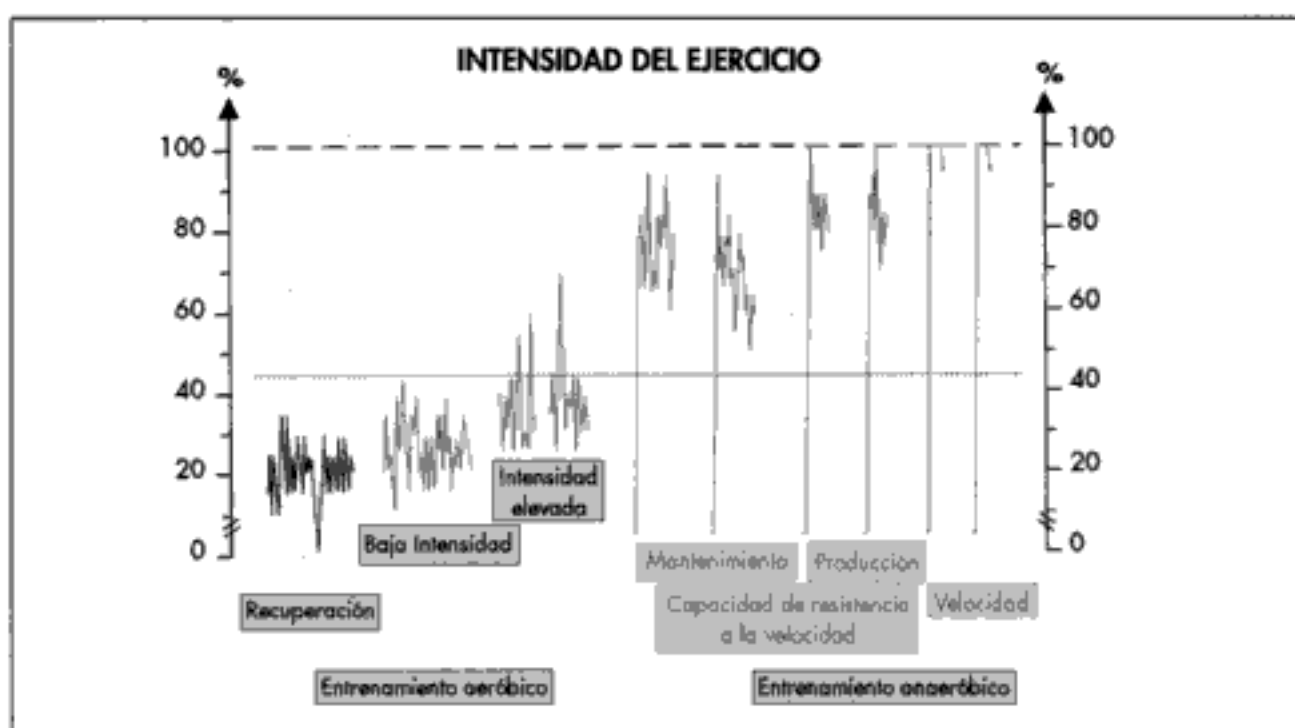


**Figura Entrenamiento de la Condición Física 2**

Componentes del entrenamiento de la condición física en el fútbol.

\* **Intensidad del ejercicio:** Trabajo ejecutado por unidad de tiempo. Por ejemplo, si el jugador A corre 1 km en cuatro minutos y el jugador B corre la misma distancia en ocho minutos, entonces el jugador A ha hecho ejercicio con una intensidad dos veces superior a la del jugador B.

Durante un partido o una sesión de entrenamiento, la intensidad del ejercicio de un jugador varía frecuentemente. En algunos períodos, la energía se facilita casi exclusivamente a través del sistema aeróbico, mientras que en otros momentos una gran proporción de la energía es producida a través de sistemas anaeróbicos. La Figura Entrenamiento de la Condición Física 3 muestra ejemplos de como puede variar la intensidad del ejercicio durante los partidos y durante las sesiones de entrenamiento sin entrenamiento aeróbico ni anaeróbico. Existe alguna superposición entre las dos categorías de entrenamiento, por ejemplo, la intensidad del ejercicio durante el entrenamiento aeróbico de alta intensidad



**Figura Entrenamiento de la Condición Física 3**

Ejemplos de las intensidades de ejercicio (expresadas en relación a la intensidad máxima 100%) de un jugador durante la realización de juegos dentro del entrenamiento aeróbico y anaeróbico. Existe una cierta superposición entre las categorías de entrenamiento, por ejemplo, la intensidad del ejercicio durante el entrenamiento aeróbico Al puede, durante breves períodos, ser tan alta como durante el entrenamiento de la capacidad de resistencia anaeróbica a la velocidad. La intensidad del ejercicio que provoca el consumo máximo de oxígeno y la intensidad máxima de ejercicio del jugador están representadas mediante las líneas horizontales inferior y superior, respectivamente.

puede, en períodos cortos, llegar a ser tan alta como durante el entrenamiento anaeróbico de la capacidad de resistencia de la velocidad.

A continuación se describen brevemente los distintos componentes del entrenamiento de la condición física.

## ENTRENAMIENTO AERÓBICO

El entrenamiento aeróbico puede dividirse en *entrenamiento aeróbico de alta intensidad*, *entrenamiento aeróbico de baja intensidad* y *entrenamiento de recuperación* (ver Figura Entrenamiento de la Condición Física 1).

Un jugador de fútbol debe ser capaz de hacer ejercicio a intensidades elevadas en cualquier momento de un partido. La capacidad para ejecutar este tipo de ejercicio puede mejorarse mediante el entrenamiento aeróbico de alta intensidad. Asimismo, también es importante que el jugador pueda mantener un alto nivel físico y técnico a lo largo de un partido.

Por tanto, una parte del entrenamiento debe tener como objetivo mejorar la capacidad de ejercicio con diferentes velocidades de carrera durante largos períodos de tiempo (capacidad de resistencia). Realizando entrenamientos aeróbicos de baja intensidad, puede incrementarse la capacidad de resistencia de un jugador. Al día siguiente de un partido, o al cabo de varios días de entrena-



Jugar a fútbol es una forma exigente de ejercicio. Aquí queda ilustrado por los jugadores de la selección nacional danesa antes de la prórroga del partido de la copa Artemio Franchi de 1993 (los campeones de Europa contra los campeones de Sudamérica) contra Argentina. El entrenamiento de la condición física es necesario para hacer frente a las exigencias del fútbol.

miento intensivo, un jugador puede tener necesidad de recuperarse, lo cual se consigue efectuando actividades físicas ligeras – entrenamiento de recuperación.

### ENTRENAMIENTO ANAERÓBICO

El entrenamiento anaeróbico puede dividirse en *entrenamiento de velocidad* y *entrenamiento de la capacidad de resistencia de velocidad* (ver Figura Entrenamiento de la Condición Física 1).

Un esprint medio durante un partido dura menos de tres segundos. Sin embargo, puesto que el esprint puede ser importante para el resultado final de un partido, resulta ventajoso que los jugadores lleven a cabo entrenamientos de la velocidad. En fútbol, la velocidad no depende meramente de la capacidad física; supone también la toma rápida de decisiones que deben traducirse en movimientos rápidos. El objetivo del entrenamiento de la velocidad es mejorar la capacidad de los jugadores para percibir, evaluar y actuar con rapidez en situaciones en que la velocidad es esencial.

Durante un esprint corto (1-5 segundos), la energía se produce principalmente a través de la descomposición de fosfatos, pero se utiliza también la energía producida por el sistema anaeróbico (ver página 27). Durante períodos más largos de ejercicio de alta intensidad, la energía se produce principalmente mediante el último sistema. Concentraciones elevadas de lactato en la sangre medidas en jugadores de primera categoría durante un partido, indican que el sistema de energía productora de lactato es importante en el fútbol y que, en consecuencia, hay que entrenarlo específicamente. Esto puede conseguirse a través del entrenamiento de la capacidad de resistencia de la velocidad que mejora la capacidad para ejecutar repetidamente ejercicios de alta intensidad.

### ENTRENAMIENTO MUSCULAR ESPECÍFICO

El entrenamiento muscular específico supone el entrenamiento de músculos con movimientos aislados. El objetivo de este entrenamiento es

incrementar el rendimiento de un músculo hasta un nivel superior que puede lograrse solamente jugando a fútbol. El entrenamiento muscular específico puede dividirse en entrenamiento de *la fuerza muscular, de la velocidad-resistencia y de la flexibilidad muscular* (ver Figura Entrenamiento de la Condición Física 1).

El entrenamiento de los bíceps usando alguna forma de resistencia externa, por ejemplo, pesas, es un ejemplo de una forma de entrenamiento de la fuerza muscular. El entrenamiento de los músculos abdominales usando varias repeticiones de un ejercicio apropiado es un ejemplo de entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular. El estiramiento de los músculos isquiotibiales es un ejemplo de entrenamiento de flexibilidad.



Los jugadores, especialmente los porteros, puede beneficiarse del entrenamiento individual de la condición física para cubrir las exigencias específicas de su posición en el equipo.

## MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO

Una parte importante del entrenamiento de la condición física en el fútbol debe ejecutarse con una pelota, ya que dicho entrenamiento tiene varias ventajas. En primer lugar, se entrenan los grupos musculares específicos usados en el fútbol. En segundo lugar, los jugadores desarrollan habilidades técnicas y tácticas bajo condiciones similares a las encontradas durante un partido. En tercer lugar, esta forma de entrenamiento suele producir una mayor motivación para los jugadores en comparación con el entrenamiento sin pelota. No obstante, cuando se lleva a cabo un

entrenamiento con una pelota, puede ser que los jugadores no trabajen con la suficiente intensidad, ya que muchos factores, tales como las limitaciones tácticas, pueden reducir la intensidad del ejercicio. Para incrementar las demandas de un juego de entrenamiento pueden introducirse nuevas normas (ver página 151).

Cuando no puede disponerse de un campo de fútbol, el entrenador debe ser lo más creativo posible al organizar una sesión de entrenamiento. Un ejemplo de una buena alternativa es un juego para cabecear la pelota, en que los jugadores se pasan la pelota alternativamente con las manos y con la cabeza. De este modo, el entrenamiento de la condición física se lleva a cabo con movimientos similares a los usados durante un partido. Además, tales juegos incorporan elementos técnicos y tácticos relacionados con el fútbol. En determinadas circunstancias, puede ser necesario entrenarse sin pelota. En tal caso, el entrenamiento debe efectuarse principalmente sobre hierba, calzando los jugadores botas de fútbol y ejecutando movimientos similares a los realizados durante un partido.

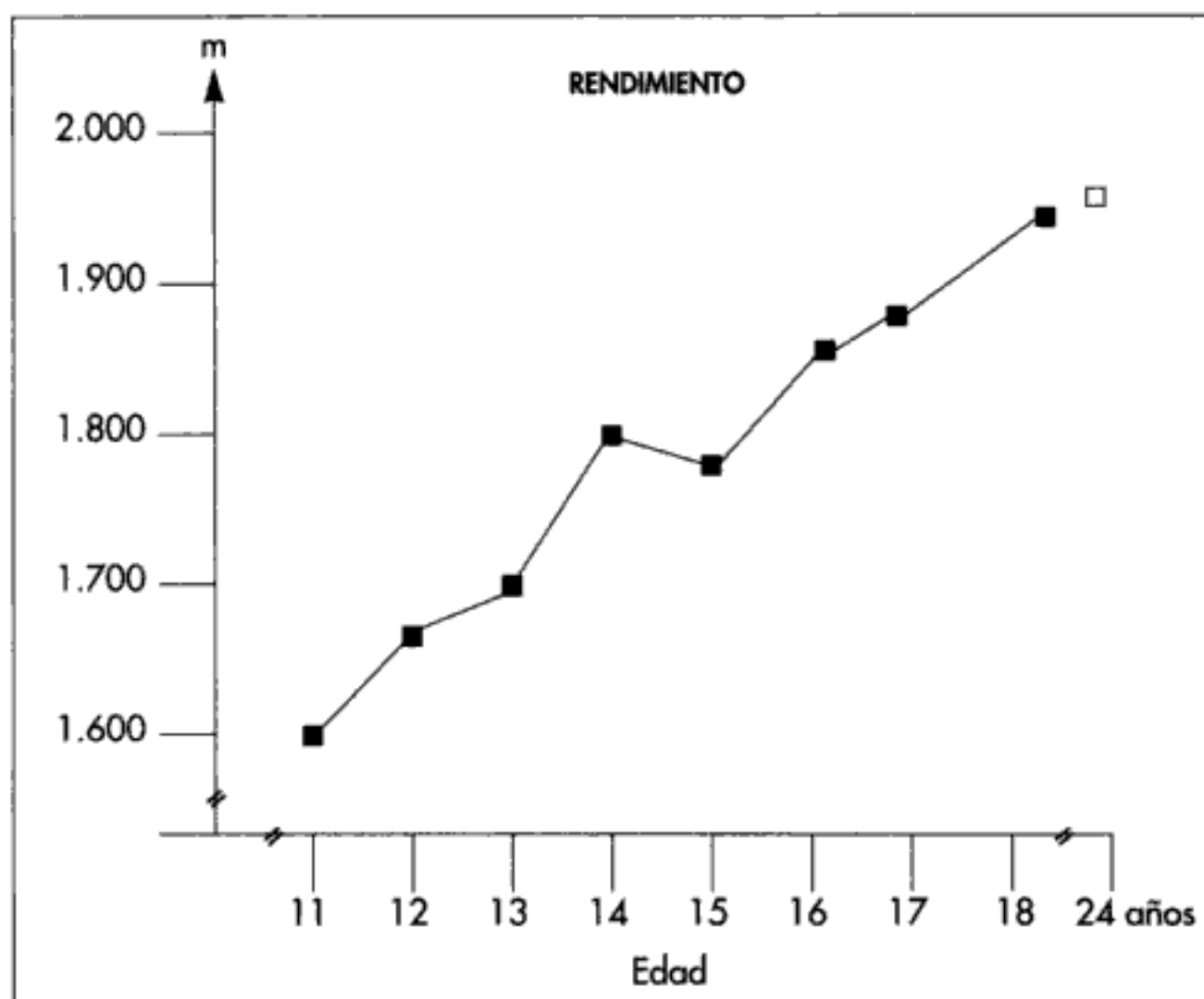
### **ENTRENAMIENTO INDIVIDUAL**

**E**n el fútbol, las exigencias físicas a un jugador durante un partido se ve influidas por varios factores, tales como la función táctica del jugador y su nivel técnico. Por tanto, los jugadores de un equipo tienen diferentes necesidades de entrenamiento. Una parte del entrenamiento de la condición física puede, por tanto, llevarse a cabo sobre una base individual, en la que el entrenamiento puede concentrarse en los puntos fuertes y débiles de la habilidad del jugador. Es importante ser consciente del hecho que, debido a diferencias hereditarias, siempre habrá diferencias en la capacidad física de los jugadores, con independencia de los programas de entrenamiento. Este hecho queda ilustrado por los resultados de pruebas hechas a jugadores del equipo danés del campeonato mundial de 1986. Aunque todos los jugadores del equipo estaban próximos a su nivel óptimo de la condición física, el consumo máximo de oxígeno de los jugadores oscilaba entre 57 y 69 ml/min/kg de peso corporal (el valor más elevado descubierto en un jugador danés de fútbol es de

76 ml/min/kg). Los jugadores físicamente más débiles pueden compensarlo mediante cualidades superiores en otros aspectos del juego. Este tipo de jugador también es necesario en un equipo, y es importante que el entrenador elija un sistema y un estilo de juego que encaje con la fuerza de los jugadores disponibles. La estrategia de un equipo de fútbol, con frecuencia se elige de tal modo que los jugadores con altas capacidades físicas son los que hacen la mayor parte del trabajo. Por ejemplo, los jugadores centrocampistas suelen poseer un elevado nivel de capacidad de resistencia y corren unas distancias sustancialmente más largas que otros jugadores durante un partido. Al planificar el entrenamiento de la condición física deben considerarse las demandas físicas individuales, pero el alcance del entrenamiento individual depende de varios factores, tales como el tiempo total de entrenamiento disponible. El entrenamiento individual puede ejecutarse en pequeños grupos, ya que es posible que varios jugadores tengan las mismas necesidades.

## ENTRENAMIENTO DE JUGADORES JÓVENES

**H**ay evidencias que indican que no es preciso concentrar el entrenamiento de los jugadores jóvenes en la mejora del rendimiento físico. Con frecuencia, los jugadores jóvenes consiguen suficiente entrenamiento físico mediante ejercicios y juegos regulares. En un estudio danés, 132 jugadores jóvenes de clubs de fútbol, en que el entrenamiento de la condición física no se llevaba a cabo con jugadores de menos de 15 años de edad, fueron probados usando una prueba de capacidad de resistencia específica del fútbol (ver página 94). En la Figura Entrenamiento de la Condición Física 4 se muestran los resultados de diferentes grupos de edad que se pueden comparar con los resultados de 82 jugadores adultos participantes en la liga danesa. Para los niños de menos de 15 años, hubo un incremento pronunciado en el rendimiento con el progreso de la edad a pesar del hecho de que no ejecutaron ningún entrenamiento específico de la condición física. Además, los resultados de los jugadores de 18 años de edad fueron tan altos como los de los jugadores adultos de la liga. Parece ser que un jugador puede alcanzar un nivel de clase superior como juga-



**Figura Entrenamiento de la Condición Física 4**

Distancia corrida durante una prueba intermitente de campo (rendimiento) para jugadores jóvenes (cuadrados en negro) y jugadores adultos de élite (cuadros en blanco).

dor adulto sin someterse a entrenamientos de la condición física durante sus años jóvenes. El tiempo ahorrado al excluir el entrenamiento de la condición física debe destinarse al entrenamiento que mejore las habilidades técnicas, ya que los jugadores se beneficiaron mucho de este tipo de entrenamiento cuando llegan a la categoría de adultos (seniors).

Al entrenar a jugadores jóvenes, hay que ser consciente de que existe una gran diferencia en la madurez individual dentro de un mismo grupo de edad determinado. El crecimiento acelerado de la adolescencia puede empezar a la temprana edad de 10 años o no iniciarse hasta los 16 años. En promedio, las niñas maduran unos dos años antes que los niños.



Puesto que el nivel de madurez puede ejercer un profundo efecto en el rendimiento físico, hay que procurar no subestimar a genuinos talentos del fútbol debido a su inmadurez física en comparación con otros jugadores del mismo grupo de edad. Otro aspecto importante del entrenamiento de los jóvenes es el volumen y la intensidad de entrenamiento. El entrenador debe observar cuidadosamente como responden individualmente los jugadores al entrenamiento, ya que los jugadores jóvenes pueden quedar "sobrentrenados" con facilidad.

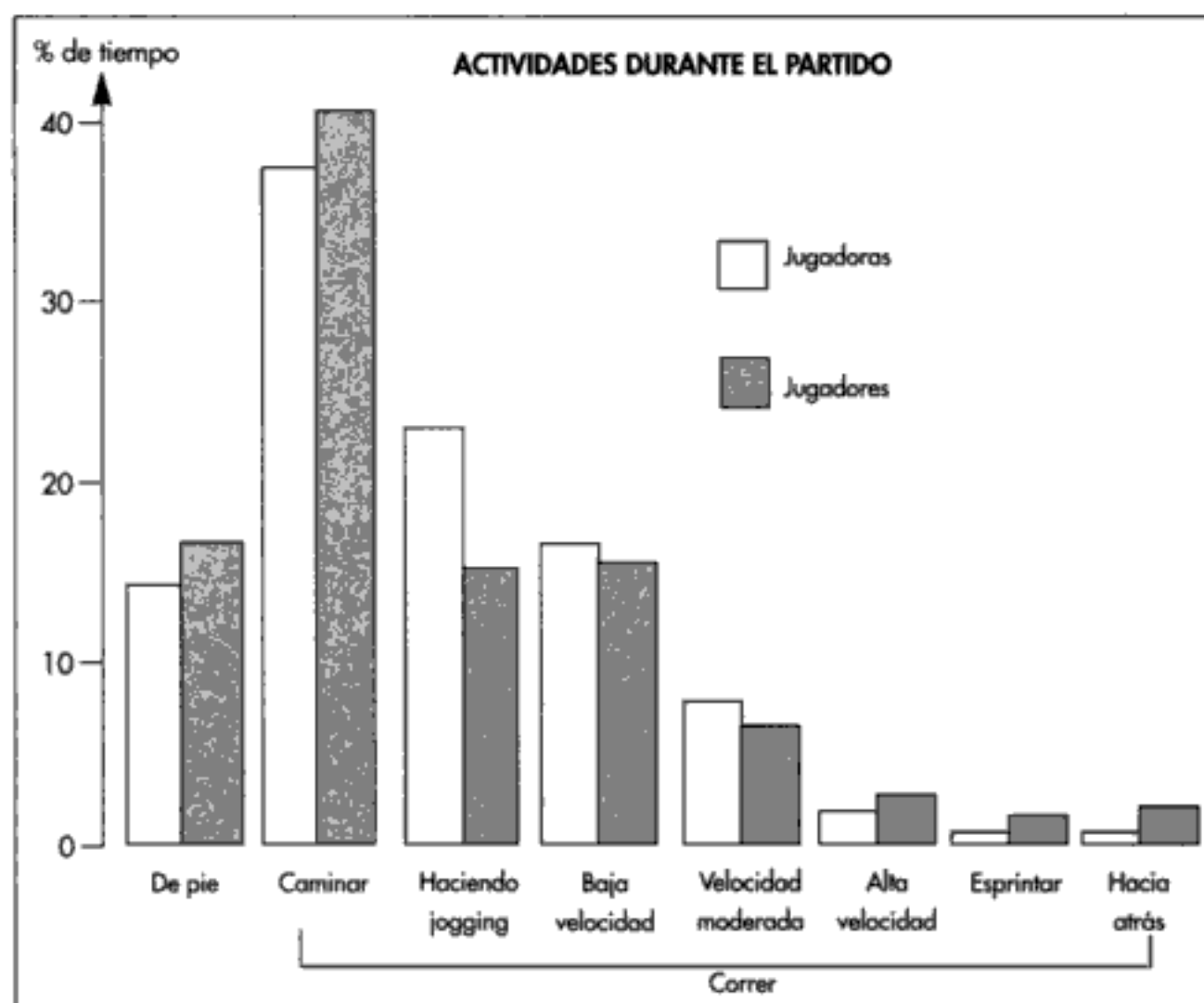
### ENTRENAMIENTO DE LA CONDICIÓN FÍSICA PARA MUJERES

La intensidad global del ejercicio en el fútbol femenino no es tan alta como en el juego masculino debido a la menor capacidad física de los jugadores femeninos. No obstante, como consecuencia de la creciente popularidad y rápido desarrollo del fútbol femenino, se están imponiendo crecientes exigencias físicas en los jugadores femeninos. El perfil de actividad del fútbol femenino es muy similar al del fútbol masculino



Los jugadores jóvenes mejoran su nivel de la condición física entrenándose y participando en juegos. Por tanto, no necesitan someterse a entrenamientos de la condición física.

(ver Figura Entrenamiento de la Condición Física 5), y existe poca diferencia en el potencial de entrenamiento de los hombres y de las mujeres, es decir, la respuesta al entrenamiento a partir de un nivel base es similar.



**Figura Entrenamiento de la Condición Física 5**

En consecuencia, los jugadores masculinos y femeninos deben entrenarse fundamentalmente del mismo modo, y la información que se da en este libro para el entrenamiento es aplicable para los dos sexos.

Es importante poner énfasis en el entrenamiento de alta intensidad para los jugadores femeninos de primera categoría. Sin embargo, puesto que pueden producirse alteraciones en el ciclo menstrual si el entrenamiento se vuelve repentinamente muy exigente, es aconsejable incrementar el volumen y la intensidad del ejercicio de forma gradual. Si se produce algún cambio menstrual, la jugadora debe tomarse un período de descanso o seguir un programa de entrenamiento menos exigente.

**RESUMEN**

El potencial de rendimiento de un jugador puede mejorarse mediante el entrenamiento de la condición física, que puede dividirse en *entrenamiento aeróbico*, *entrenamiento anaeróbico*, y *entrenamiento muscular específico*. Común a todos los tipos de entrenamiento de la condición física es el hecho de que el ejercicio llevado a cabo durante el entrenamiento debe ser lo más parecido posible al juego del fútbol. Ésta es una de las

principales razones por las que el entrenamiento de la condición física debe efectuarse con una pelota. Como complemento al entrenamiento de la condición física general, pueden diseñarse también ejercicios para acomodar las necesidades individuales de los jugadores. El entrenamiento de los jugadores jóvenes, antes y durante el comienzo de la pubertad, no debe concentrarse en el aspecto físico, sino que debe poner énfasis particularmente en el entrenamiento técnico. El entrenamiento de la condición física para las mujeres y para los hombres debe seguir los mismos principios.



El perfil de la actividad de una jugadora, de un jugador femenino de élite, durante un partido es el mismo que el de un jugador de primera clase



# LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO



La sesión de entrenamiento	125	Razones para controlar el ritmo cardíaco	140
Calentamiento	125	Cómo medir el ritmo cardíaco	141
Objetivos	125	Intensidad del ejercicio y ritmo del corazón	143
Efectos	125	Ritmo cardíaco máximo	144
Aplicación al fútbol	127	Cuándo debe controlarse el ritmo cardíaco	145
Organización	127	Ejercicios de entrenamiento	146
Actividades de recuperación	134	Variación de un ejercicio	151
Jogging	134		
Estiramiento	135		
Adaptación a las actividades de recuperación	139		
Control del ritmo cardíaco durante el entrenamiento	140	Resumen	152



# LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

**E**ste capítulo presenta los principios generales del calentamiento y de las actividades de recuperación después de un partido y de una sesión de entrenamiento. Trata también del modo de controlar el ritmo cardíaco de un jugador durante el entrenamiento así como de la manera de usar una sesión de entrenamiento.

## CALENTAMIENTO

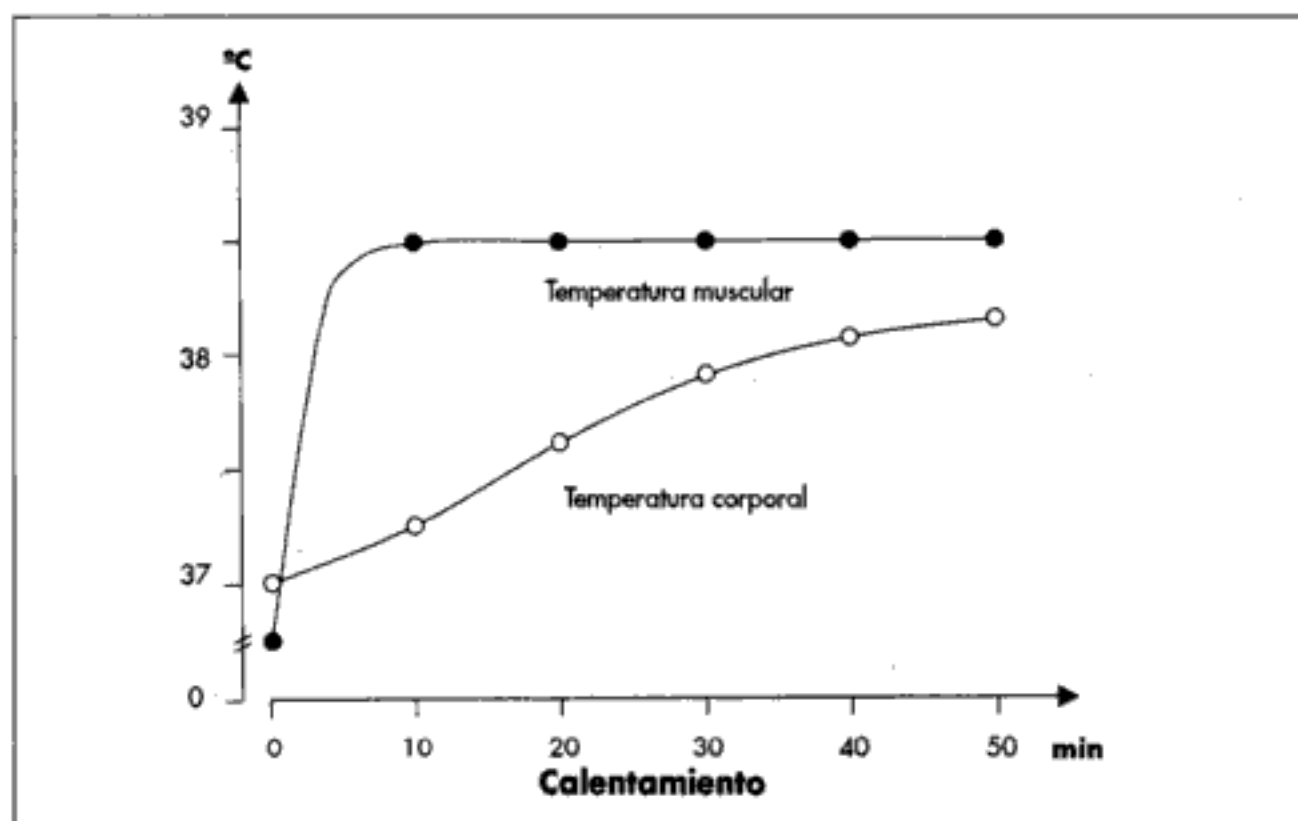
**E**l calentamiento permite a los jugadores adaptarse física y mentalmente al ejercicio de modo gradual.

## OBJETIVOS

1. Mejorar el rendimiento.
2. Reducir el riesgo de lesiones.

## EFFECTOS

**D**urante el ejercicio, los músculos activos producen calor. A medida que aumenta la intensidad del ejercicio se genera más calor. Una parte



**Figura Sesión de Entrenamiento 1**

La figura ilustra los cambios en la temperatura corporal (círculo blanco) y muscular (círculo negro) durante 50 minutos de ejercicio. La temperatura corporal aumenta gradualmente, mientras que la muscular sólo aumenta durante los primeros 10 minutos, después de lo cual permanece constante.

del calor es transferido desde los músculos a la sangre, siendo dispersado por el cuerpo. Por tanto, hacer ejercicio con grupos musculares grandes no sólo provoca un incremento en la temperatura de dichos músculos, sino que, además, produce una considerable elevación de la temperatura corporal. Durante el ejercicio intenso, la temperatura muscular puede llegar a los 43 grados centígrados, mientras que la temperatura corporal puede alcanzar los 41 grados centígrados.

La Figura Sesión de Entrenamiento 1 ilustra lo que sucede con la temperatura de los músculos y del cuerpo durante un calentamiento. La temperatura muscular alcanza un nivel estable después de unos 10 minutos, mientras que la temperatura corporal todavía sigue subiendo al cabo de 50 minutos. Una elevación de la temperatura muscular incrementa la capacidad del músculo para producir energía durante el ejercicio. Ésta es una de las razones de las mejoras en el rendimiento observadas después



de un calentamiento. La Figura Sesión de Entrenamiento 2 muestra la relación entre la temperatura muscular y el rendimiento durante un breve esprint en un cicloergómetro. De los resultados de las Figuras Sesión de Entrenamiento 1 y Sesión de Entrenamiento 2 puede concluirse que el calentamiento debe durar por lo menos 10 minutos para que los jugadores obtengan el mayor beneficio posible del incremento de la temperatura muscular.

Se producen muchas lesiones debido a un calentamiento insuficiente. Un músculo frío es relativamente rígido y resistente a los incrementos súbitos de la tensión producidos por movimientos rápidos. Cuando los componentes elásticos del músculo no pueden acomodar las tensiones externas, el músculo se rompe. Esto se denomina de "estiramiento" muscular.

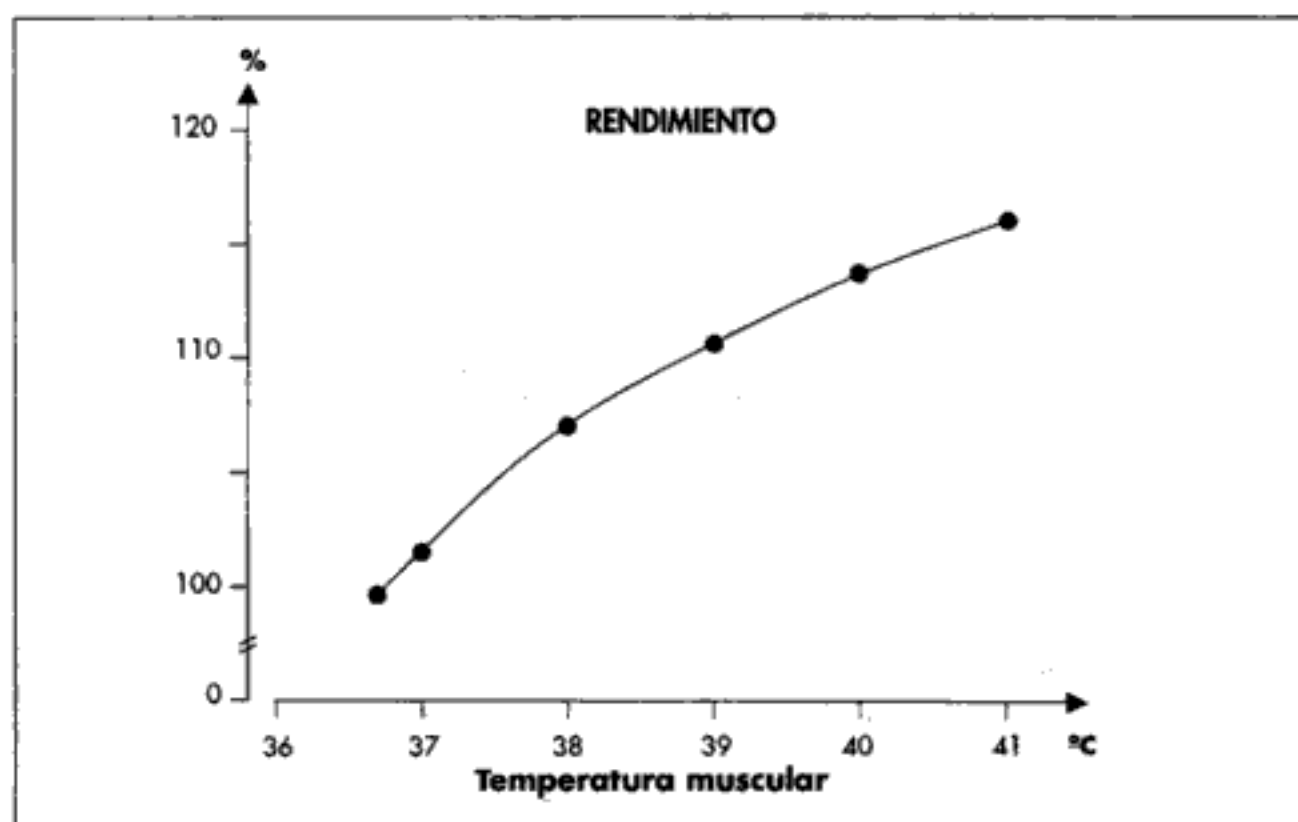
## APLICACIÓN AL FÚTBOL

**T**odas las sesiones de entrenamientos o partidos deben iniciarse con un calentamiento. Además de los efectos físicos, el calentamiento tiene también beneficios psicológicos. Antes de un partido puede ayudar a algunos jugadores a controlar sus nervios y a concentrarse en el partido. Para el entrenamiento, el calentamiento puede estimular a los jugadores y prepararlos mentalmente para la tarea que tienen enfrente.

## ORGANIZACIÓN

**A**l principio de un calentamiento, la intensidad del ejercicio debe ser baja e incrementarse gradualmente. Las tareas deben ser técnicamente fáciles de ejecutar; de otro modo, hay riesgo de que el nivel general de la actividad sea demasiado bajo, y que el calentamiento no tenga el efecto deseado. Un calentamiento debe incluir ejercicios de estiramiento suaves (ver página 136).

Al planificar un calentamiento, debe considerarse el tiempo meteorológico así como la temperatura ambiental. Cuando la temperatura del aire es elevada, la temperatura de los músculos y del cuerpo aumenta rápida-



**Figura Sesión de Entrenamiento 2**

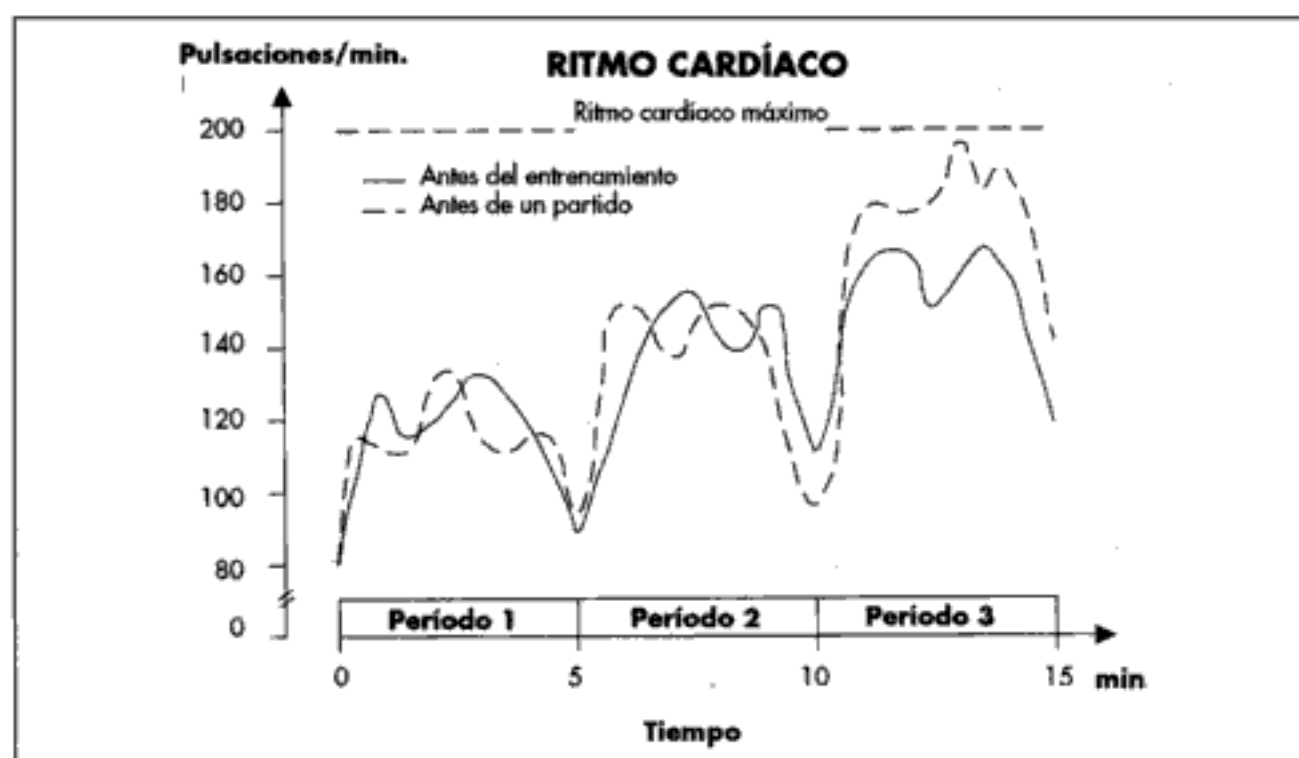
La figura ilustra la relación entre temperatura muscular y rendimiento al esprintar. Cuanto mayor es la temperatura muscular, mejor es el rendimiento; por ejemplo, con una temperatura muscular de 41 grados centígrados el rendimiento fue un 15% superior que con una temperatura de 37 grados centígrados.

mente y se necesita menos tiempo para calentarse. No obstante, deben ejecutarse algunos ejercicios de calentamiento para obtener una temperatura muscular suficientemente alta. En tiempo frío, es aconsejable que los jugadores lleven ropa extra de entrenamiento para reducir la pérdida de calor del cuerpo, y para permitir incrementar la temperatura muscular y la corporal con mayor rapidez.

Hacia el final del calentamiento ejecutado antes de un partido, la intensidad del ejercicio debe ser alta (ver Figura Sesión de Entrenamiento 3). Esto no es necesario para el calentamiento durante el entrenamiento puesto que el entrenador y los jugadores pueden controlar la intensidad del ejercicio de las sesiones de entrenamiento siguientes. A continuación, se analizan otras diferencias entre el calentamiento para un partido y para un entrenamiento.

### Calentamiento antes de un partido

Después de dejar de hacer ejercicio, la temperatura de los músculos previamente activados disminuye con rapidez y vuelve al nivel anterior a la realización del ejercicio al cabo de unos 15 minutos. Por tanto, el calentamiento antes de un partido debe continuar hasta el inicio del partido. En el fútbol de primera categoría, los jugadores con frecuencia corren hasta el vestuario después del calentamiento y permanecen allí durante más de 15 minutos. Durante este tiempo se pierden muchos de los beneficios conseguidos durante el calentamiento. Sin embargo, si el descanso es breve (por ejemplo, cinco minutos), la pérdida de temperatura muscular puede recuperarse ejecutando algunas actividades inmediatamente antes del saque inicial.



**Figura Sesión de Entrenamiento 3**

La figura muestra los cambios en el ritmo cardíaco de un jugador durante un calentamiento antes del entrenamiento (línea continua) y antes de un partido (línea de trazos). El ritmo cardíaco varió en, aproximadamente, 25 pulsaciones/minuto en cada uno de los tres periodos de cinco minutos, y en promedio el ritmo cardíaco aumentó en cada periodo consecutivo. Hacia el final del calentamiento previo al partido, los ritmos cardíacos alcanzaron casi sus valores máximos, mientras que los valores al final del calentamiento antes del entrenamiento fueron considerablemente inferiores al nivel máximo.



El calentamiento antes de un partido puede realizarse individualmente y en grupos.

Durante la media parte puede producirse también una considerable disminución de la temperatura muscular. Se ha observado que la distancia recorrida al principio de la segunda parte es notablemente más corta que la del mismo período de la primera parte. Una posible explicación de esta diferencia es una reduc-

ción de la temperatura muscular durante el descanso. Por tanto, es aconsejable que los jugadores ejecuten algún tipo de actividad ligera en el descanso de la media parte, especialmente cuando dicho descanso dura más de 10 minutos.

Es importante ser consciente del valor psicológico del calentamiento previo al partido. A los jugadores se les debe permitir hacer parte del calentamiento por su cuenta. Por ejemplo, inmediatamente después de cambiarse, antes de un calentamiento más estructurado por parte de todo el equipo y luego, otra vez, justo antes del inicio del partido. Un elemento importante del calentamiento antes del partido es que los jugadores trabajen con una pelota, de manera que tengan la posibilidad de estudiar la pelota antes del partido. En el calentamiento previo al partido, pueden dedicarse 15 minutos a la acomodación de las necesidades individuales, seguidos por 10 minutos de calentamiento del equipo, finalizando con 5 minutos en que los jugadores se ejerciten por su cuenta.

### **Calentamiento previo al entrenamiento**

Al planificar un programa de calentamiento para el entrenamiento, el entrenador debe procurar ser creativo. Para obtener un programa de ca-

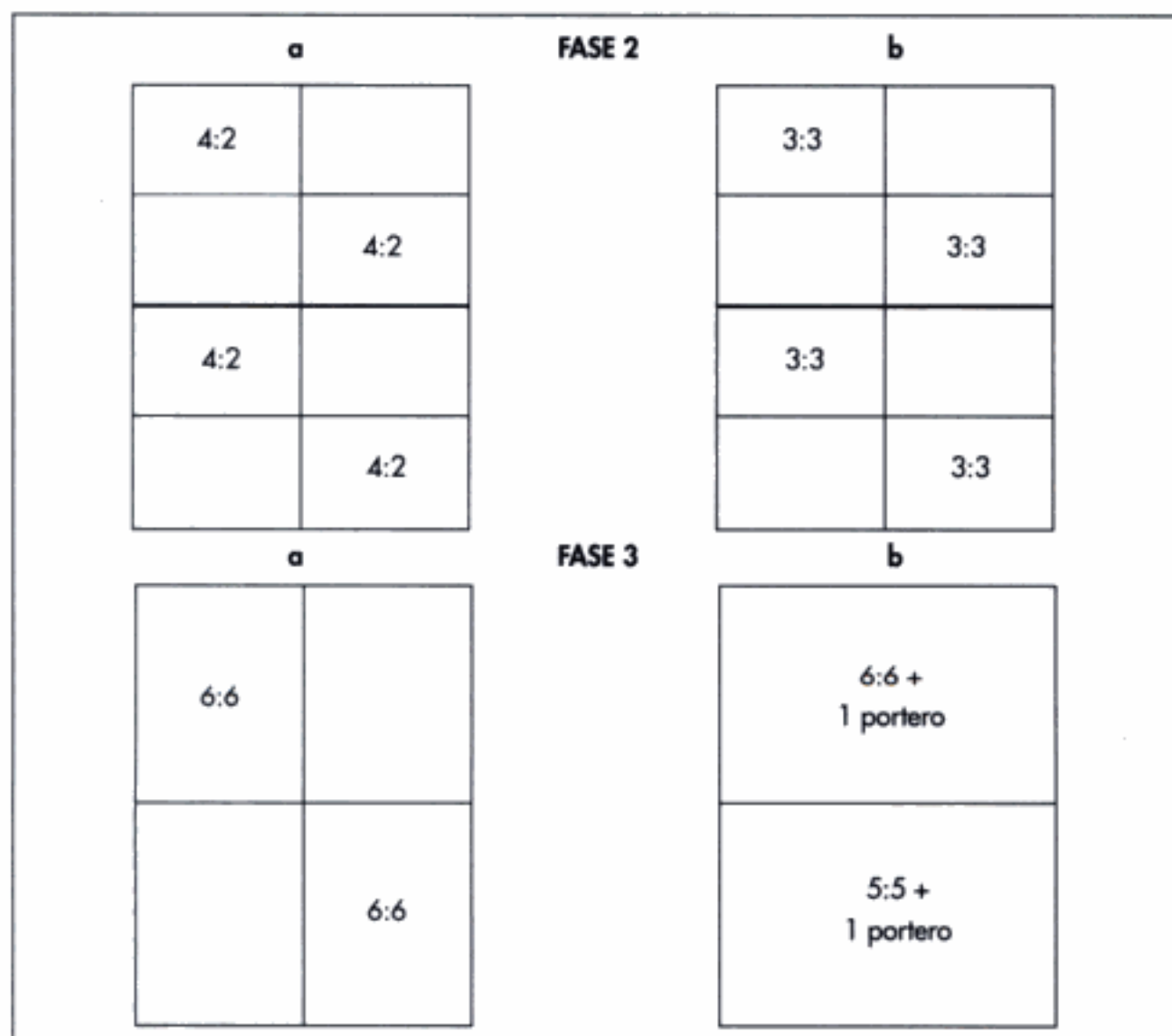
lentamiento efectivo y motivador, la mayor parte de los ejercicios deben ejecutarse con una pelota.

Para reducir el riesgo de lesiones, el calentamiento debe iniciarse con algunos ejercicios que activen los grandes grupos musculares, por ejemplo, haciendo jogging con o sin una pelota, antes de jugar contra oponentes. Al cabo de aproximadamente cinco minutos de ejercicios para todo el cuerpo, pueden ejecutarse ejercicios de estiramiento ligeros. Entonces, el calentamiento debe continuarse con ejercicios para los principales grupos musculares usados durante el fútbol, lo cual puede lograrse jugando a un juego pasivo en un área pequeña. Al cabo de otra serie de ejercicios de estiramiento, la intensidad de las actividades de calentamiento puede incrementarse. En la Figura Sesión de Entrenamiento 3, se muestra un ejemplo de fluctuación en el ritmo del corazón de un jugador durante un programa de calentamiento antes del entrenamiento.

A continuación, se describe un programa de calentamiento para 24 jugadores con una pelota. El programa consta de tres fases durante las cuales se aumenta gradualmente la intensidad del ejercicio. Dura aproximadamente 30 minutos, pero puede abreviarse excluyendo partes de cada una de las tres fases.

### **Fase 1 (6 minutos)**

- a. Todos los jugadores comienzan en una de las áreas de penalti pasándose pelotas al azar (una pelota para cada dos jugadores). A una señal del entrenador, los jugadores corren hacia otra área del campo y continúan pasándose la pelota dentro de esta área. Por ejemplo, a la primera señal corren hacia el círculo central, a la siguiente señal corren hacia el otra área de penalti, y luego de nuevo hacia el círculo central, etcétera. Los pases pueden reemplazarse por alternativas tales como regates con pases altos. La duración total de esta fase puede ser de cinco minutos.
- b. A los jugadores se les da un minuto para estirarse suavemente, manteniendo cada posición de estiramiento solamente durante unos pocos segundos.



**Figura Sesión de Entrenamiento 4**

La figura muestra la organización de las fases 2 y 3 del programa de calentamiento descrito en el texto. Hay 24 jugadores, incluidos dos porteros. En la fase 2 el campo está dividido en ocho zonas de igual tamaño. En la primera parte (a) cuatro jugadores juegan contra dos (4:2), y en la segunda parte (b) tres jugadores juegan contra tres (3:3). En la fase 3, el campo se divide en cuatro zonas de igual tamaño. En la primera parte (a) seis jugadores juegan contra seis (6:6) en cada mitad del campo, y en la segunda parte (b) seis jugadores juegan contra seis (6:6) con un portero en una mitad del campo, y cinco juegan contra cinco (5:5) con un portero en la otra mitad del campo.

### **Fase 2 (12 minutos)**

Un campo de fútbol está dividido en ocho zonas de igual tamaño (ver Figura Sesión de Entrenamiento 4). Los jugadores están juntos en grupos de seis, con dos zonas para cada seis jugadores.

- a. Cuatro jugadores juegan contra otros dos (4 contra 2), intentando estos dos últimos tocar la pelota. Si uno de estos dos jugadores logra tocar la pelota, dicho jugador intercambia su lugar con el del jugador que ha cometido el error. Una pelota disparada fuera del área de juego es considerada también como un error. Los jugadores solamente pueden jugar en una de las dos zonas a la vez. Si la pelota es llevada hacia la otra zona, todos los jugadores deben ir hacia dicha zona antes de que la pelota pueda volverse a pasar hacia la zona original. La duración total del juego es de unos cinco minutos.
- b. Juego de tres contra tres (3:3). Cada equipo trata de tomar posesión de la pelota. Se cuenta un punto si uno de los equipos puede hacer 10 pases consecutivos sin que el otro equipo toque la pelota. Al igual que en a, a los jugadores sólo se les permite jugar en una zona a la vez. La duración total del juego es de unos cinco minutos.
- c. Los jugadores ejecutan ejercicios ligeros de estiramiento durante aproximadamente dos minutos.

### **Fase 3 (12 minutos)**

- a. El campo se divide en cuatro zonas de igual tamaño (ver Figura Sesión de Entrenamiento 4). Los jugadores están juntos en grupos de 12, con dos zonas (la mitad del campo) para 12 jugadores. Se juega un juego de seis contra seis (6:6) con cada equipo tratando de tomar posesión de la pelota. Se cuenta un punto si se pueden hacer 10 pases sucesivos sin que el otro equipo toque la pelota. Al igual que antes, los jugadores sólo pueden jugar en una zona cada vez. La duración total del juego es aproximadamente de cinco minutos.
- b. Un juego de seis contra seis (6:6) en una de las mitades del campo, y otro juego de cinco contra cinco (5:5) en la otra mitad. Hay un portero en cada mitad. Se anota un punto por pasar la pelota al portero que debe recogerla y luego lanzarla a un jugador del mismo equipo. La duración total del juego es de cinco minutos aproximadamente.

En el calentamiento pueden usarse diferentes ejercicios. Aquí cuatro jugadores están jugando contra otros dos (ver Fase 2a)



c. Los jugadores se estiran durante unos dos minutos, manteniendo cada posición estirada durante 10-15 segundos.

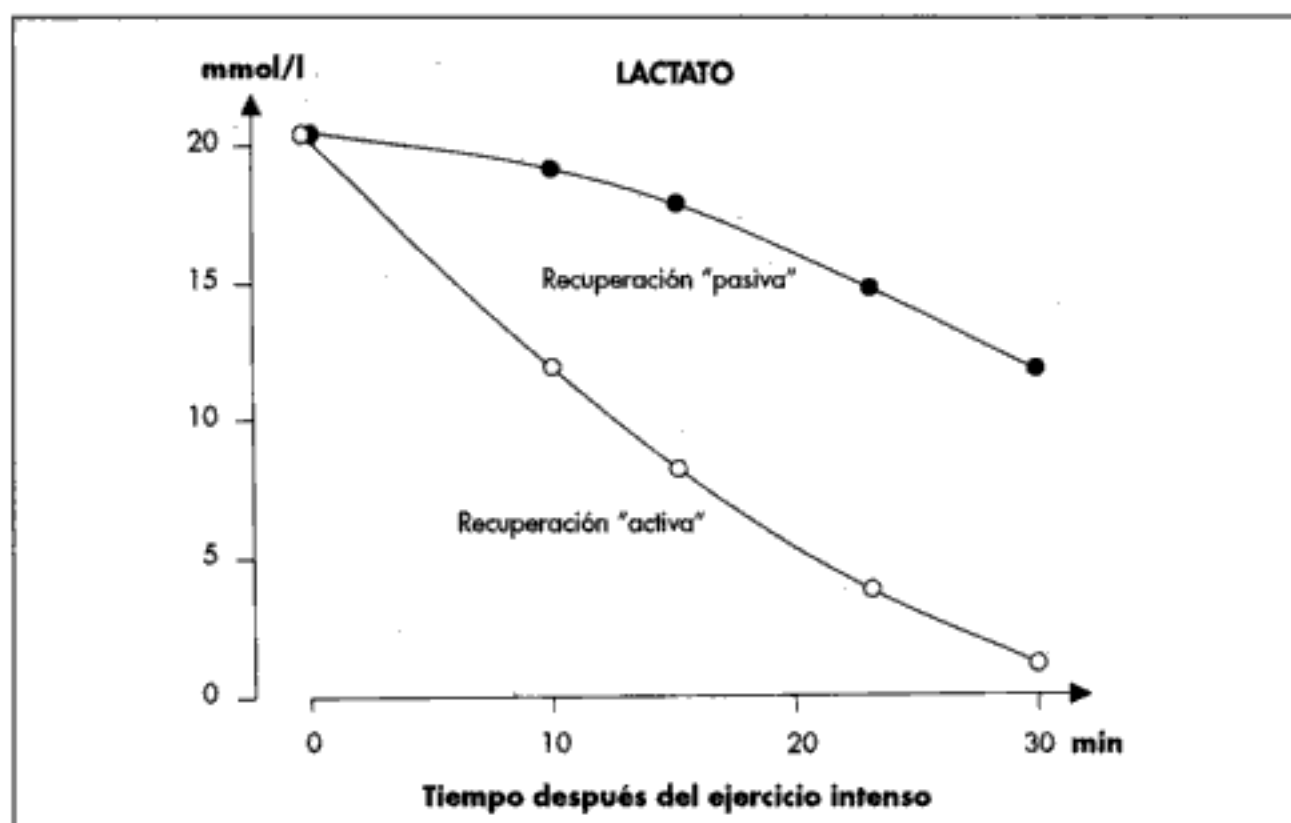
## ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

Una sesión de entrenamiento o un partido debe acabar con un período de actividades de recuperación consistentes en hacer jogging y ejercicios de estiramiento.

### JOGGING

Durante un partido o durante una sesión de entrenamiento intenso, se acumula lactato en los músculos activos. Un ejercicio leve de recuperación ayudará a eliminar el lactato con mayor rapidez. Esto viene ilustrado en la Figura Sesión de Entrenamiento 5, la cual muestra que al correr con una intensidad baja el lactato de la sangre disminuye al menos tres veces más deprisa que en reposo. La mayor rapidez de eliminación es una de las razones por las que una sesión de entrenamiento o un partido deben acabar con actividades de baja intensidad tales como jogging o un juego pasivo con pocos jugadores, durante un mínimo de cinco minutos.





**Figura Sesión de Entrenamiento 5**

La figura muestra la concentración de lactato en la sangre después de un ejercicio intenso seguido de una recuperación "activa" (jogging - círculos en blanco) o "pasiva" (círculos en negro). La concentración de lactato disminuyó a mayor velocidad con la recuperación "activa". Treinta minutos después del cese del ejercicio se alcanzó el nivel de reposo de lactato en la sangre durante la recuperación "activa", mientras que el nivel fue más de 10 veces superior que en reposo al cabo de 30 minutos de recuperación "pasiva".

## ESTIRAMIENTO

El estiramiento se define como un ejercicio en el que se extiende un músculo completamente, manteniéndolo en dicha posición durante un mínimo de 15 segundos. Es importante que los jugadores de fútbol sean flexibles, ya que una escasa amplitud de movimientos puede perjudicar al rendimiento y provocar que los músculos se rompan en situaciones que se presentan durante un partido en las que dichos músculos son forzados a adoptar una postura extrema.

Se ha demostrado que la longitud de ciertos músculos de las piernas se acorta considerablemente después de un partido de fútbol, y que pueden

pasar más de dos días antes de que se restablezca su longitud normal. Jugar partidos y entrenarse con frecuencia sin ejecutar estiramientos regulares puede provocar un acortamiento permanente de los músculos. Por tanto, acabar un partido o una sesión de entrenamiento estirando los grupos musculares más usados en el fútbol, ayudará a restablecer la longitud de dichos músculos.

### Cómo estirarse

Durante un estiramiento, los dos extremos del músculo son extendidos en direcciones opuestas. Por ejemplo, el músculo cuádriceps puede estirarse doblando la pierna y forzando el talón hacia las nalgas presionando al mismo tiempo la cadera hacia adelante.

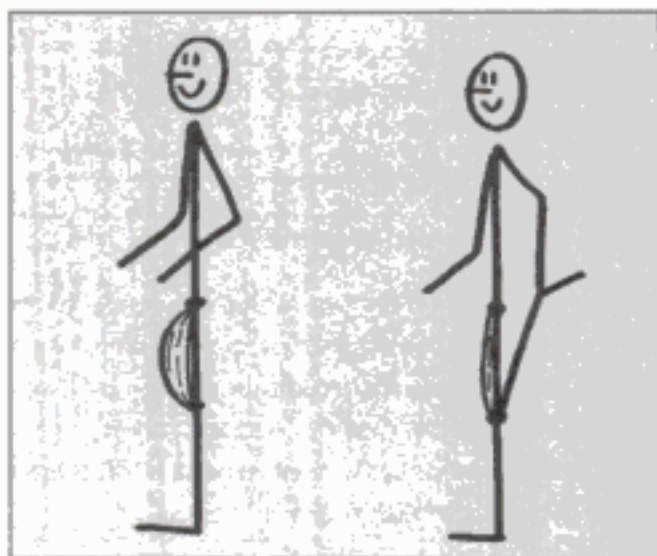
Hay varias maneras de ejecutar los estiramientos. A continuación, se describe un método sencillo y eficaz.

Llevar *lentamente* el músculo hasta una posición completamente estirada manteniéndola durante 10 segundos, estirando luego *cuidadosamente* el músculo un poco más manteniendo esta postura durante otros 10 segundos.

Al hacer el estiramiento, hay ciertas normas que deben observarse:

- *Los músculos deben estar calientes.*
- *Hay que emplear siempre movimientos lentos y no rebotar.*
- *No hacer nunca estiramientos con la espalda doblada y las piernas rectas.*
- *Tener cuidado al hacer estiramientos con un compañero.*

Tanto antes como después de estirar un músculo, hay que activarlo. Si, por ejemplo, deben estirarse los músculos cuádriceps, el jugador puede efectuar ejercicios suaves de disparo o de saltos antes y después del esti-





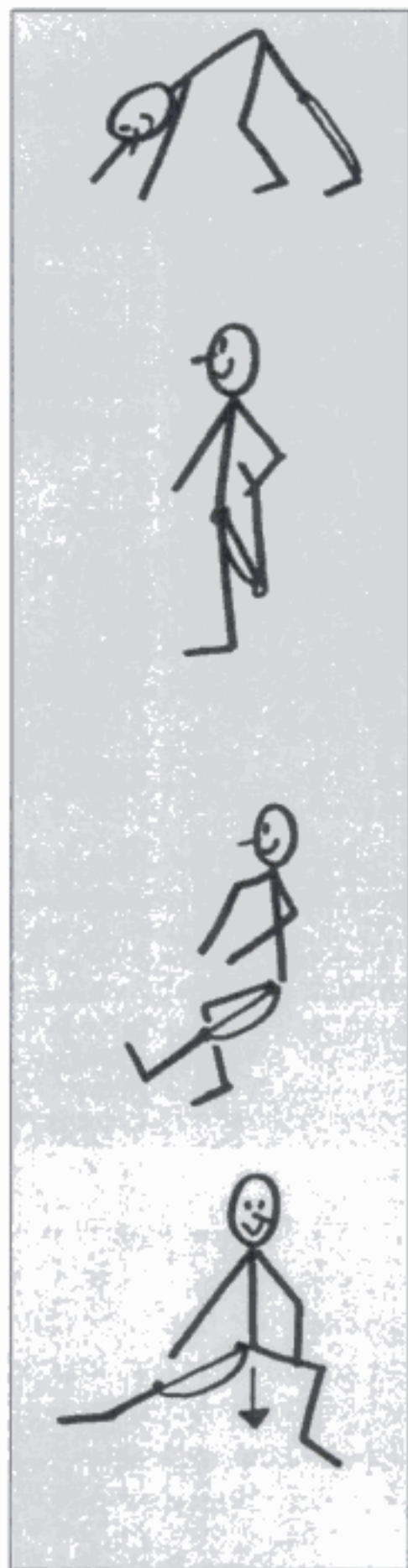
Tener una gran flexibilidad puede ser beneficioso para los jugadores. Aquí, esto se ve ilustrado por el defensa central danés Kent Nielsen, en la final de la copa de Europa de 1992 contra Alemania.

ramiento. Tales actividades aseguran también que los músculos permanezcan calientes durante todo el programa de estiramiento.

El jugador no debe comenzar a estirarse inmediatamente después de abandonar el vestuario ya que los músculos están fríos y el riesgo de lesión es elevado. Por la misma razón, durante un calentamiento el jugador solamente debe realizar ejercicios ligeros de estiramiento. Después de un calentamiento, así como después de un entrenamiento, puede llevarse a cabo un programa de estiramientos completos.

### **Un programa de estiramiento**

Los seis ejercicios de estiramiento descritos a continuación constituyen un breve pero eficaz programa de estiramiento para un jugador de fútbol. Cada una de las posiciones de estiramiento debe mantenerse durante 20 segundos aproximadamente, y las actividades ejecutadas entre cada estiramiento deben ser de igual duración. La totalidad del programa dura aproximadamente cuatro minutos. Si se desea hacer más ejercicios de estiramiento, pueden añadirse ejercicios alternativos o puede repetirse el programa.



### Músculos de las pantorrillas

Forzar el talón de la pierna estirada hacia el suelo y mantener las caderas elevadas.

### Músculo cuádriceps

Elevar la rodilla, sujetar el pie con una mano, y forzar el talón hacia las nalgas forzando simultáneamente las caderas hacia adelante.

### Músculos isquiotibiales

Estirar una pierna hacia adelante con la punta del pie señalando hacia arriba. Flexionar la otra pierna. El cuerpo se mantiene en una posición casi erguida y se fuerzan las nalgas hacia abajo. Si el brazo contrario es estirado hacia adelante, las nalgas serán forzadas más hacia abajo.

### Músculos aductores de las piernas

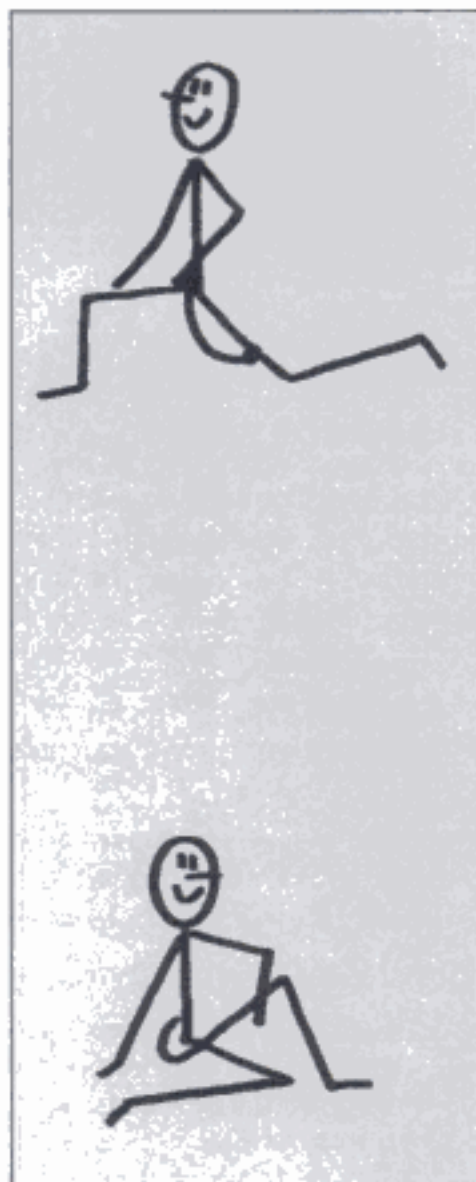
Con una pierna flexionada y dirigida hacia adelante, estirar la otra pierna hacia el lado de esta última pierna. Ambos pies apuntan hacia adelante y se mantienen en el suelo. Forzar lentamente las nalgas hacia abajo. La parte superior del cuerpo debe estar casi erguida (ligeramente inclinada hacia adelante). No presionar con las manos sobre la pierna estirada. La rodilla de la pierna flexionada deben mantenerse directamente encima del pie (sin doblar la articulación de la rodilla).

### Músculos abdominales profundos

Se flexiona una pierna llevándola hacia adelante (la rodilla no debe estar más adelante que el tobillo). La pierna contraria es mantenida atrás medio flexionada con la rodilla en el suelo. La cadera de esta pierna es llevada hacia adelante. Los músculos isquiotibiales de la pierna mantenida delante se estiran parcialmente, mientras que los músculos abdominales profundos conectados con la pierna que se mantiene detrás se extienden completamente. Estirando regularmente los músculos abdominales profundos, el riesgo de lesionarse la ingle puede reducirse; sin embargo, los jugadores de fútbol descuidan con frecuencia este tipo de ejercicio.

### Músculos de las nalgas

Cruzar una pierna sobre la otra y presionar con cuidado sobre la rodilla y el muslo de la pierna con el brazo contrario. El otro brazo se puede dejar descansar sobre el suelo o mantenerlo detrás de la espalda, lo cual hace que el ejercicio sea más difícil. Mantener la parte superior del cuerpo erguida. Para hacer más fácil el ejercicio, puede estirarse la pierna inferior o se puede presionar encima de la rodilla con el otro brazo.



### ADAPTACIÓN A LAS ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

Con frecuencia, después de una sesión de entrenamiento o de un partido, los jugadores se dirigen directamente hacia los vestuarios. Es posible que haga falta algún tiempo para que los jugadores se acostumbren a las actividades de recuperación y acepten un cambio en esta rutina. En



Al final del calentamiento hay que estirar los músculos.

consecuencia, el programa inicial debe ser sencillo y estar dirigido por el entrenador, que frecuentemente deberá reforzar el valor de las actividades de recuperación. Cuando los jugadores se den cuenta de los efectos positivos de las actividades de recuperación, podrán hacer estos ejercicios por su cuenta.

## CONTROL DEL RITMO CARDÍACO DURANTE EL ENTRENAMIENTO

El control del ritmo cardíaco de los jugadores puede resultar útil para que el entrenamiento de la condición física sea efectivo. Sin embargo, hay que tener en cuenta ciertos aspectos antes de emplear determinaciones del ritmo cardíaco para el entrenamiento.

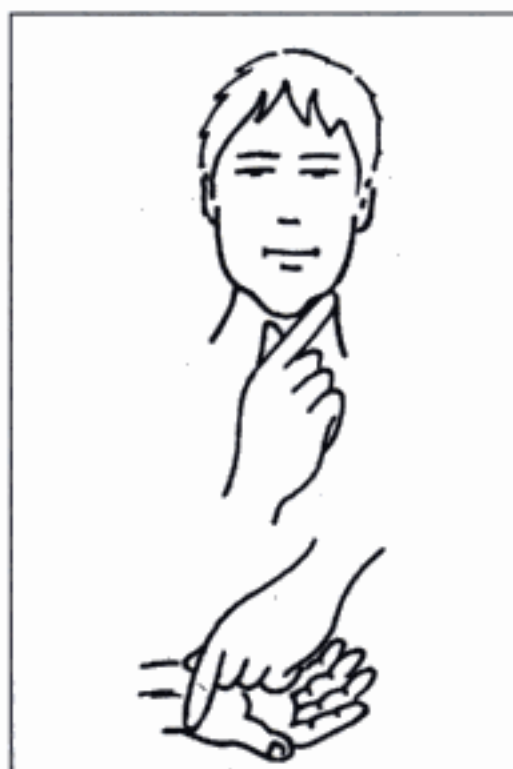
## RAZONES PARA CONTROLAR EL RITMO CARDÍACO

Las determinaciones del ritmo cardíaco pueden facilitar una indicación de la intensidad con la que un jugador está trabajando y pueden usarse para evaluar si se satisface el objetivo del entrenamiento. Estas medi-

ciones son especialmente útiles cuando se pretende que el jugador se ejercite con una intensidad elevada. El control regular del ritmo del corazón durante el entrenamiento puede suponer también un buen estímulo para que los jugadores trabajen con mayor exigencia.

### CÓMO MEDIR EL RITMO CARDÍACO

El ritmo cardíaco puede medirse pulsando la arteria grande de una mano o del cuello (ver Figura Sesión de Entrenamiento 6). El ritmo del corazón se expresa como el número de pulsaciones cardíacas por minuto. El número de pulsaciones puede contarse durante 10, 15 ó 30 segundos. Para obtener el número de pulsaciones por minuto, estos valores deben multiplicarse por 6, 4 ó 2, respectivamente (ver el ejemplo del Esquema Sesión de Entrenamiento 1). Cuanto más largo es el tiempo de la cuenta, menor será el error de la medición. Por otro lado, el ritmo cardíaco disminuye muy deprisa al finalizar el ejercicio. Para obtener información sobre



**Figura Sesión de Entrenamiento 6**

La figura muestra dos lugares en los que se puede medir el ritmo cardíaco. Nunca debe apretarse en los dos lados del cuello a la vez.

Duración de la cuenta	Factor de multiplicación	Número contado x Factor	= Ritmo cardíaco
6 segundos	10	14 x 10	= 140 pulsaciones/min
10 segundos	6	24 x 6	= 144 pulsaciones/min
15 segundos	4	36 x 4	= 144 pulsaciones/min
20 segundos	3	48 x 3	= 144 pulsaciones/min

Los equipos telemétricos modernos permiten controlar el ritmo cardíaco durante el entrenamiento y los partidos sin ninguna molestia para los jugadores.



el ritmo cardíaco durante un período de ejercicio, lo mejor es emplear un tiempo de cuenta de 15 segundos inmediatamente después del ejercicio.

Es importante que los jugadores puedan medir su propio ritmo cardíaco así como el de los demás. Una vez que los jugadores han aprendido la técnica, las mediciones del ritmo cardíaco pueden efectuarse en un tiempo muy breve. A fin de mantener una alta eficacia en el entrenamiento, puede ser ventajoso determinar el ritmo cardíaco al comienzo de los períodos de recuperación.

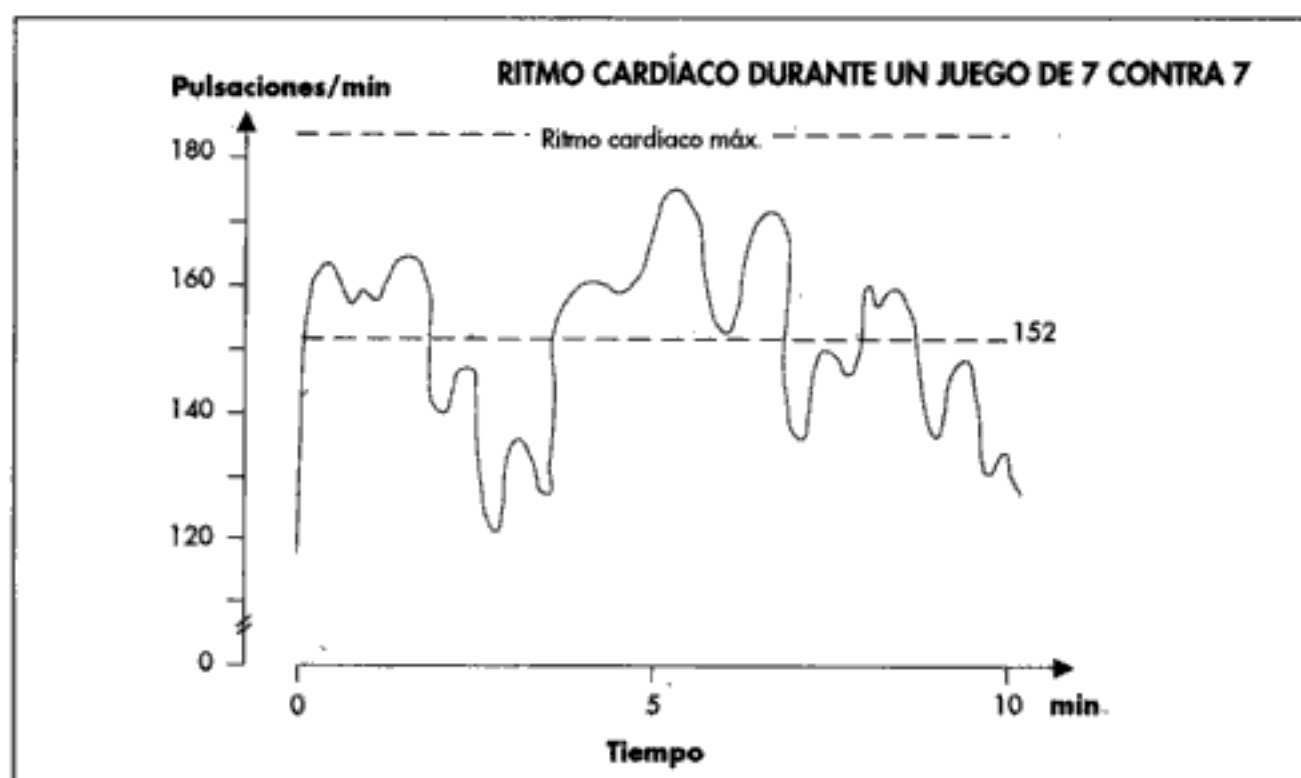
El período de 15 segundos necesario para medir el ritmo cardíaco puede controlarlo el entrenador que grita "3-2-1" y "ya". Cuando el entrenador da la voz de "ya", hay que poner en marcha un cronómetro y los jugadores deben empezar a contar las pulsaciones del corazón. La primera pulsación se cuenta como cero. Al cabo de exactamente 15 segundos, el entrenador da una señal para que los jugadores dejen de con-



tar y los números obtenidos por dichos jugadores se multiplican por cuatro para obtener el número de pulsaciones por minuto. El entrenador pueden informar entonces a los jugadores de los márgenes en que debería estar el ritmo cardíaco. De esta manera, los jugadores sabrán si se han entrenado con la intensidad deseada.

## INTENSIDAD DEL EJERCICIO Y RITMO DEL CORAZÓN

La intensidad del ejercicio de un jugador a lo largo de un partido, varía con frecuencia. Ello depende en parte de la posición del jugador respecto a la pelota. Hasta cierto punto, el ritmo del corazón reflejará las variaciones en la intensidad del ejercicio. La Figura Sesión de Entrenamiento 7 muestra un ejemplo de las fluctuaciones en el ritmo cardíaco para un jugador durante un juego de siete contra siete usando un área equivalente a tres cuartas partes de la superficie del campo. Esto demuestra que el



**Figura Sesión de Entrenamiento 7**

La figura muestra cambios en el ritmo cardíaco de un jugador durante un juego de siete contra siete en una de las mitades del campo. Obsérvense las grandes variaciones en el ritmo cardíaco. El ritmo cardíaco medio fue de 152 pulsaciones/minuto.

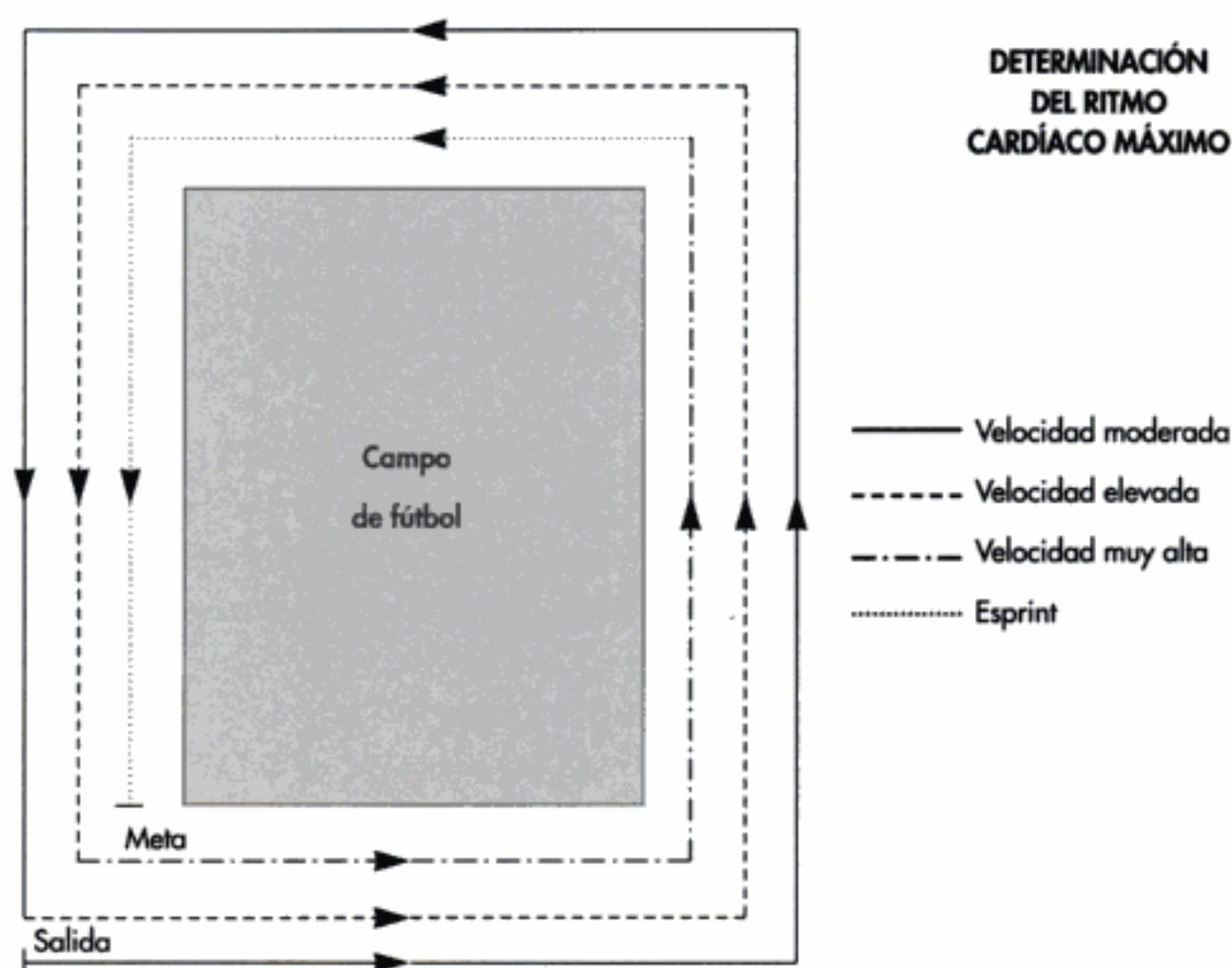
tiempo, cuando se mide el ritmo cardíaco, es crucial. El ritmo cardíaco al cabo de tres y de cinco minutos era de 122 y de 176 pulsaciones/minuto, respectivamente. Puede especularse con que la intensidad del ejercicio del jugador era demasiado baja cuando el ritmo cardíaco era de 122 pulsaciones/minuto, y demasiado alta cuando el ritmo cardíaco era de 176 pulsaciones/minuto. Ninguna de estas dos suposiciones, sin embargo, es correcta, ya que el ritmo cardíaco medio del jugador fue de 152 pulsaciones/minuto, lo cual se halla dentro de los márgenes deseados para el juego. Por tanto, para evaluar la intensidad media del ejercicio de un jugador durante un juego de entrenamiento, las mediciones del ritmo cardíaco deben efectuarse en diferentes momentos del juego.

A fin de familiarizarse con las mediciones del ritmo cardíaco, el ritmo cardíaco de un jugador puede medirse después de diferentes actividades durante un juego de entrenamiento, y los valores pueden compararse con los mostrados en la Figura Sesión de Entrenamiento 7.

### **RITMO CARDÍACO MÁXIMO**

Es importante conocer el ritmo cardíaco máximo de los distintos jugadores a fin de interpretar las mediciones del mismo (ver página 21). El ritmo cardíaco máximo de un jugador puede determinarse de un modo sencillo, tal como se describe a continuación (ver Figura Sesión de Entrenamiento 8).

El jugador da cuatro vueltas al campo de fútbol corriendo a velocidad moderada, correspondiente a un ritmo de aproximadamente dos minutos por vuelta (u otro tipo de calentamiento). A continuación da otra vuelta a mayor velocidad (en unos 90 segundos), luego media vuelta en unos 40 segundos y, por último, otra media vuelta a la máxima velocidad que puede requerir alrededor de 30 segundos. Inmediatamente después de acabar la prueba, se cuentan las pulsaciones cardíacas del jugador durante 15 segundos, y este número se multiplica por cuatro para obtener el número de pulsaciones por minuto. La prueba dura unos 11 minutos para cada jugador. La duración de la prueba puede ser de tan sólo 3 minutos si se emplea otro tipo de calentamiento. Si hay que probar a todo un equipo, los jugadores pueden empezar con intervalos de 30 segundos,



**Figura Sesión de Entrenamiento 8**

La figura muestra un método para determinar el ritmo cardíaco máximo de un jugador.

con lo cual, pueden probarse 16 jugadores (incluido el calentamiento) en 20 minutos. Otro modo de determinar el ritmo cardíaco máximo de un jugador es midiéndolo inmediatamente después de una sesión de ejercicio de intensidad supuestamente máxima durante el entrenamiento. No obstante, tales mediciones deben repetirse varias veces para tener la seguridad de que se ha obtenido el verdadero ritmo cardíaco máximo.

### CUÁNDO DEBE CONTROLARSE EL RITMO CARDÍACO

El entrenador tiene muchas cosas que hacer durante una sesión de entrenamiento, como por ejemplo organizar, instruir y observar, por lo

que la responsabilidad adicional de efectuar mediciones del ritmo cardíaco puede dar la impresión de ser una carga innecesaria. Sin embargo, tales mediciones pueden hacerse de vez en cuando hasta que los jugadores y el entrenador estén bien familiarizados con los procedimientos. Inicialmente, el entrenador sólo puede efectuar mediciones del ritmo cardíaco durante ejercicios de entrenamiento escogidos. Cuando ya se conoce la variación esperada de los ritmos cardíacos para un determinado ejercicio, pueden efectuarse mediciones al azar.

Ocasionalmente, han de controlar también los ritmos cardíacos durante juegos diseñados para concentrarse en aspectos distintos al de la condición física. De esta manera, el entrenador puede obtener valiosa información sobre cómo complementan estos juegos el entrenamiento de la condición física.

Debe tenerse presente que la verdadera intensidad de un juego o de un ejercicio está influida por muchos factores, tales como la motivación, el nivel técnico de los jugadores y la condición del suelo. Otro aspecto, es que los jugadores a menudo mantienen un nivel de actividad más elevado que el habitual si saben que se está prestando atención a sus esfuerzos.

## **EJERCICIOS DE ENTRENAMIENTO**

**E**n los capítulos siguientes, se presentarán varios ejercicios y juegos de entrenamiento. Las descripciones de los ejercicios se dividen en un número determinado de subsecciones, que seguidamente se describen en términos generales.

### **Área**

Se describen las dimensiones aproximadas del área de juego usada para cada ejercicio. El verdadero tamaño se determina en función del número de jugadores. El área de juego se ilustra asimismo con un diagrama en que el área está señalada en el interior de un campo de fútbol regular. Siempre que resulta posible, se usan las líneas originales del campo a fin de facilitar la preparación.

## Número de jugadores

Se da una orientación sobre el número de jugadores que se precisan para satisfacer el propósito de un ejercicio determinado. Las variaciones en el número de jugadores que se pueden emplear se indican entre paréntesis, pero esto es sólo orientativo y no significa que el ejercicio no pueda funcionar con un número mayor o menor de jugadores. Si se cambia el número de jugadores, puede ser necesario cambiar el tamaño del área de juego.

A continuación, se explican los diferentes códigos empleados para el número de jugadores (se usa cinco como ejemplo):

- 5:5 (diez jugadores en total - dos equipos de cinco jugadores) significa que cinco jugadores de un equipo juegan contra cinco de otro equipo.
- 5:5+2 porteros (doce jugadores en total - dos equipos de seis jugadores) significa que cinco jugadores de un equipo juegan contra cinco de otro equipo, teniendo cada uno de los equipos además, un portero.
- 5+5:5 (quince jugadores en total - tres equipos de cinco jugadores) significa que diez jugadores de dos equipos juegan contra cinco jugadores de un tercer equipo.
- 5+5:5+5 (veinte jugadores en total - dos equipos de diez jugadores) significa que cada equipo se compone de dos grupos de cinco jugadores que se turnan para jugar. Cinco jugadores de cada equipo comienzan el juego mientras los otros jugadores descansan. Al cabo de un cierto tiempo se efectúan sustituciones para ambos equipos.
- 2x5:5 (veinte jugadores en total - dos equipos de diez jugadores) significa que cinco jugadores de un equipo juegan contra cinco jugadores de otro equipo, mientras que, al mismo tiempo, los cinco jugadores restantes de cada equipo juegan entre sí en otra área.

## Organización

Se describen las posiciones de los jugadores al inicio del ejercicio. Se dan consejos sobre cómo pasar desde una fase del ejercicio a la siguiente.

## Descripción

El ejercicio se describe primero en términos generales y luego con mayor detalle.

## Normas

Se describen las normas del ejercicio. Si no se dice nada más, el ejercicio se lleva a cabo con la reglas normales del fútbol.

Se emplean términos especiales para el número de veces que está permitido tocar la pelota. Un *mínimo de dos contactos* significa que un jugador tiene que tocar la pelota al menos dos veces cada vez que se hace con ella; un *máximo de dos contactos* significa que no debe tocarse la pelota más de dos veces cuando un jugador la tiene. Si durante un ejercicio se violan las condiciones impuestas, la posesión de la pelota pasa al otro



Alterando las reglas de un juego, puede variarse la intensidad de una sesión de entrenamiento.

equipo. Un equipo obtiene la *posesión de la pelota* cuando ésta es capturada y dos jugadores del otro equipo la tocan consecutivamente.

### **Anotación de puntos**

Puede usarse un sistema de anotación de puntos para cada ejercicio. Puede lograrse un punto marcando un gol como en un partido normal o anotando puntos de otra manera. Se indica también un modo en que puede alcanzarse un resultado final.

Alguna forma de puntuación con frecuencia motivará a los jugadores. Con el fin de asegurarse de que este efecto se mantiene durante el juego, es importante respetar las reglas del ejercicio y contar los puntos correctamente. Es aconsejable que los jugadores apliquen las reglas y anoten los puntos ellos mismos.

### **Tipo de ejercicio**

El ejercicio puede clasificarse como continuo o intermitente. El ejercicio continuo se lleva a cabo con una intensidad bastante constante durante un prolongado período de tiempo. Durante el ejercicio intermitente, el nivel de intensidad varía notablemente y puede incluir períodos de descanso. Cuando se describe el ejercicio intermitente, se presentan sugerencias sobre la duración del mismo y de los períodos de reposo. Éstos pueden modificarse de varias maneras dentro de unos límites determinados.

### **Variaciones**

Se presentan variaciones del ejercicio. Las variaciones pueden introducirse simplemente para cambiar o para alterar la intensidad del ejercicio.

### **Sugerencias para el entrenador**

Se hacen sugerencias sobre cómo presentar el ejercicio a los jugadores, especialmente si éste incluye condiciones específicas. Se da también una indicación de la intensidad esperada del ejercicio. El entrenador debe observar si la verdadera intensidad es la esperada.

## CÍRCULO DE AJUSTE

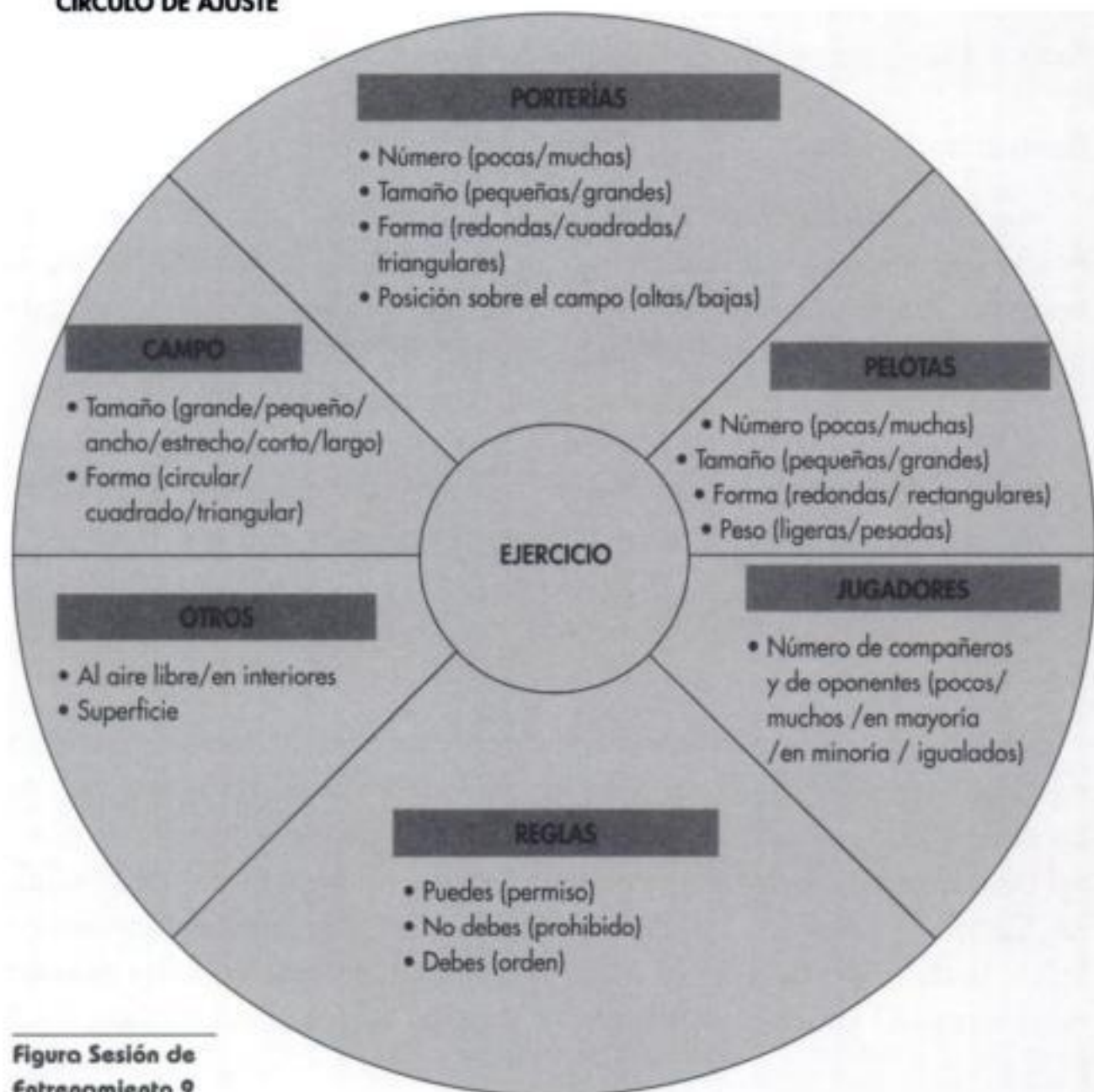
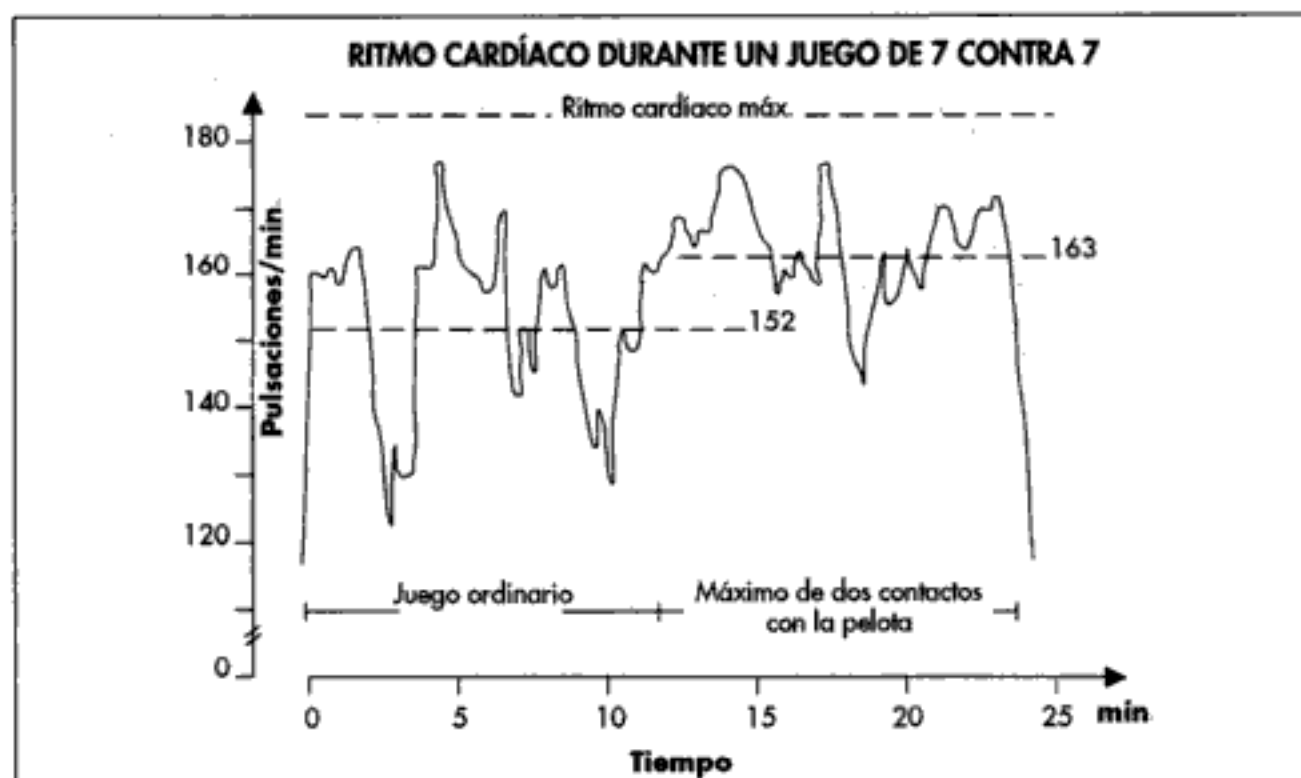


Figura Sesión de Entrenamiento 9

La figura ilustra el círculo de ajuste que describe varias áreas en las que puede alterarse una sesión de entrenamiento a fin de cambiar la intensidad del ejercicio.

Si la intensidad del ejercicio no se corresponde con la esperada, es posible que los jugadores no hayan entendido totalmente el propósito del mismo. Entonces, el entrenador debe explicar nuevamente los principios del juego y desarrollar las posibilidades que existen dentro de la sesión de ejercicio. Quizás se necesita más tiempo para que los jugadores se acostumbren al juego. Puede ser que la sesión de ejercicios no funcione





**Figura Sesión de Entrenamiento 10**

La figura muestra el ritmo cardíaco de un jugador durante un juego de siete contra siete en una mitad del campo. Después de limitar el número de contactos con la pelota a un máximo de dos, el ritmo cardíaco medio aumentó en 11 pulsaciones/minuto. Por tanto, al aplicar un cambio en las reglas del juego, aumentó la cantidad general de trabajo del jugador (ver también la Figura Sesión de Entrenamiento 9).

bien con este grupo concreto de jugadores. En este caso, hay que adaptar el ejercicio, por ejemplo, variando el número de jugadores, el tamaño del área de juego o el número de veces que se toca la pelota (ver más adelante). Otra posibilidad es usar las sugerencias descritas dentro del ejercicio bajo la sección "cambio de intensidad". Se facilita también el efecto probable de las variaciones descritas.

## VARIACIÓN DE UN EJERCICIO

**S**i el propósito de una sesión de entrenamiento no se satisface plenamente, hay que hacer cambios. En el entrenamiento de la condición física, lo que hay que controlar sobre todo es la intensidad del ejercicio.

Hay muchas maneras de ajustar un ejercicio, y dentro de la descripción de la sesión de entrenamiento se presentan algunos ejemplos. Una posibilidad es cambiar las normas, por ejemplo, todos los jugadores de un equipo deben estar en la mitad de ataque del campo antes de poder marcar un gol. El "círculo de ajuste" (ver Figura Sesión de Entrenamiento 9) muestra varias áreas donde pueden hacerse cambios y la Figura Sesión de Entrenamiento 10 ilustra un ejemplo del efecto de la implementación de una sugerencia dada en el círculo de ajuste. En un juego de siete contra siete en una de las mitades de un campo, se incluyó la condición de un máximo de dos contactos con la pelota, lo cual produjo un incremento del ritmo cardíaco medio desde 152 hasta 163 pulsaciones/minuto.

## RESUMEN

**A**ntes de un partido o de una sesión de entrenamiento, el jugador debe calentarse a fin de mejorar su rendimiento y reducir el riesgo de lesionarse. Los ejercicios de un programa de calentamiento deben ser técnicamente sencillos y comenzar con una intensidad baja aumentándola luego gradualmente. Después de un partido y de una sesión de entrenamiento, el jugador debe realizar actividades de recuperación a fin de recuperarse lo más eficazmente posible.

El control del ritmo cardíaco puede usarse para evaluar la eficacia del entrenamiento, pero deben tenerse en cuenta las fluctuaciones del ritmo cardíaco dentro de una sesión de entrenamiento determinada, así como el ritmo cardíaco máximo del jugador.

# ENTRENAMIENTO AERÓBICO



Entrenamiento aeróbico	155	Organización	167
Objetivos	155	Ejercicios de entrenamiento aeróbico	167
Efectos	155	Entrenamiento aeróbico de alta intensidad	172
Tipos de entrenamiento aeróbico	156	Objetivos	172
Entrenamiento de recuperación	156	Aplicación al fútbol	172
Objetivo	156	Principio	172
Aplicación al fútbol	157	Coincidencia parcial con el entrenamiento anaeróbico de la capacidad de resistencia de la velocidad	173
Principio	159	Organización	173
Organización	159	Sesiones de entrenamiento aeróbico <sub>AI</sub>	177
Sesiones de entrenamiento de recuperación	160	Resumen	192
Entrenamiento aeróbico de baja intensidad	165		
Objetivos	165		
Aplicación al fútbol	166		
Principio	166		



# ENTRENAMIENTO AERÓBICO

## OBJETIVOS

1. Incrementar la capacidad del sistema de transporte de oxígeno.
2. Incrementar la capacidad de los músculos para utilizar oxígeno durante períodos prolongados de ejercicio.
3. Incrementar la capacidad para recuperarse con rapidez después de un período de ejercicio de alta intensidad.

## EFFECTOS

Las principales adaptaciones fisiológicas al entrenamiento aeróbico son:

- Aumenta el volumen de sangre y el corazón se hace más grande y fuerte pudiendo bombear más sangre por unidad de tiempo. Entonces puede transportarse más oxígeno, incrementando de este modo la producción de energía aeróbica durante el ejercicio de alta intensidad.
- Aumenta la capacidad de utilización de oxígeno y de oxidación de grasas en los músculos. Esto significa que se usan menos hidratos de carbono (glucógeno) a una intensidad determinada de ejercicio, y que las limitadas reservas de este combustible se ahorran.

Los beneficios para el fútbol son:

- Un mayor porcentaje de la energía requerida por el ejercicio puede suministrarse aeróbicamente, lo cual significa que el jugador puede tra-

bajar con una intensidad de ejercicio mayor durante prolongados períodos de tiempo de un partido.

- Una mayor capacidad de resistencia que permite al jugador hacer ejercicio con una intensidad más elevada durante el partido.
- Hace falta menos tiempo para recuperarse después de un período de ejercicio de alta intensidad antes de poder rendir al máximo en la siguiente actividad del partido.

El entrenamiento aeróbico puede ayudar también a minimizar el deterioro del rendimiento técnico y la falta de concentración inducida por la fatiga que puede presentarse hacia el final del partido.

## TIPOS DE ENTRENAMIENTO AERÓBICO

El entrenamiento aeróbico puede dividirse en tres áreas coincidentes en parte: *entrenamiento de recuperación*, *entrenamiento aeróbico de baja intensidad* (Aeróbico<sub>BI</sub>) y *entrenamiento aeróbico de alta intensidad* (Aeróbico<sub>AI</sub>) (ver Figura pág. 110).

Puesto que el entrenamiento aeróbico debe ejecutarse principalmente con una pelota, la definición de las tres categorías de entrenamiento aeróbico tiene en cuenta que el ritmo cardíaco de un jugador variará continuamente durante el entrenamiento. El Esquema Entrenamiento Aeróbico 1 ilustra los principios que hay detrás de las diferentes categorías de entrenamiento aeróbico.

Cuantificar el entrenamiento mediante el tiempo total de ejercicio lleva a confusión. Cualquier actividad, tanto si dura 15 como 90 minutos, puede tener un efecto favorable sobre la capacidad de trabajo aeróbico del jugador.

## ENTRENAMIENTO DE RECUPERACIÓN

### Objetivo

Conseguir una recuperación más rápida después de un partido o de una sesión de entrenamiento intenso.

Ritmo del corazón				
	% del RC máx			
	Media	Intervalo	Media* Pulsaciones/minuto	Intervalo*
Entrenamiento de recuperación	65%	40-80%	130	80-160
Entrenamiento de baja intensidad	80%	65-90%	160	130-180
Entrenamiento de alta intensidad	90%	80-100%	180	160-200

\* Si el RCmáx. es de 200 pulsaciones/minuto

### Esquema Entrenamiento Aeróbico 1

Principios del entrenamiento aeróbico

### Aplicación al fútbol

Durante un partido o un entrenamiento intenso se pueden producir pequeñas rupturas en el tejido conectivo y en las fibras de los músculos. Este daño, que con frecuencia todavía está presente días después de haber sido inducido, produce rigidez y endurecimiento de los músculos. El rendimiento se reduce y la capacidad para reponer las reservas de glucógeno se inhibe. El síntoma típico que experimenta el jugador es inflamación muscular local.

Durante el entrenamiento de recuperación, los jugadores efectúan actividades físicas ligeras, tales como jogging y juegos de baja intensidad. Este tipo de entrenamiento puede ayudar a que la musculatura se recupere más eficazmente y puede reducir la inflamación muscular. El entrenamiento de recuperación puede usarse también para evitar una condición



El día después de un partido los jugadores se benefician del entrenamiento de recuperación, que puede ser en forma de un juego, por ejemplo tenis jugado con los pies.



conocida como "sobreentrenamiento". A lo largo de la temporada, cuando los jugadores se entrenan con frecuencia y juegan muchos partidos de competición, puede haber veces en que el cuerpo no sea capaz de recuperarse completamente. En tales casos, el entrenamiento de recuperación debe reemplazar a formas de entrenamiento físicamente más exigentes.

El entrenamiento de recuperación tiene también beneficios psicológicos. La necesidad de recuperarse físicamente va acompañada frecuentemente por la necesidad de relajarse mentalmente. Esto puede conseguirse realizando ejercicios de baja intensidad y actividades diferentes a las efectuadas normalmente.

### Principio

Durante el entrenamiento de recuperación la intensidad del ejercicio debe tener un nivel que haga que el ritmo del corazón del jugador sea:

*Media:* Aproximadamente 65% del ritmo cardíaco máximo (RC<sub>máx</sub>)

*Margen de intervalo:* 40%-80% del RC máx

Para un jugador con un RC max de 190 pulsaciones/minuto esto corresponde a:

*Media:* Aproximadamente 120 pulsaciones/minuto

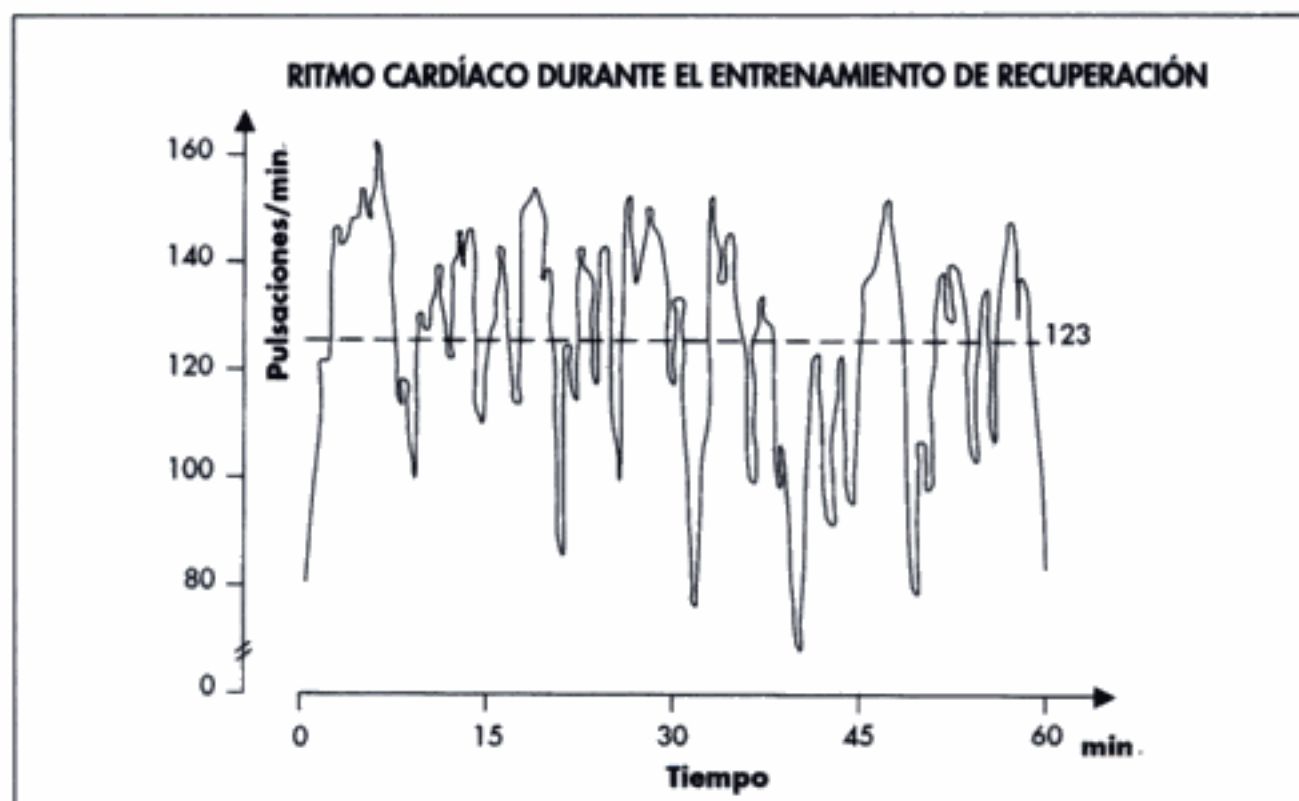
*Margen de intervalo:* 70-150 pulsaciones/minuto

El ritmo cardíaco no debe sobrepasar el límite superior recomendado durante más de un breve período de tiempo.

El entrenamiento puede adoptar la forma de ejercicio continuo o de ejercicio intermitente. Para el ejercicio intermitente, los períodos de trabajo deben ser mayores de cinco minutos. La Figura EA 1 muestra un ejemplo de las fluctuaciones en el ritmo cardíaco para un jugador durante el entrenamiento de recuperación.

### Organización

La necesidad del entrenamiento de recuperación, después de un partido o de una sesión de entrenamiento intenso, variará de un jugador a otro dependiendo del nivel de condición física y de la intensidad con el que traba-



**Figura Entrenamiento Aeróbico 1**

La figura muestra el ritmo cardíaco de un jugador durante un período de entrenamiento de recuperación de 60 minutos. La sesión de entrenamiento constaba de un período de calentamiento de 10 minutos, seguido por un juego de unos 25 minutos y otro juego (Ejercicio 1) también de aproximadamente 25 minutos. El ritmo cardíaco medio fue de 123 pulsaciones/min con una variación desde 70 hasta 160 pulsaciones/min.

je el jugador. Algunos jugadores pueden realizar cómodamente ejercicios más duros que los del entrenamiento de recuperación el día después de un partido o de una sesión de entrenamiento intenso. Por tanto, las actividades a ejecutar deben elegirse de acuerdo con las necesidades individuales. A fin de elevar la motivación de los jugadores que no se sienten con ánimos de entrenarse el día siguiente a un partido, es aconsejable que todos los componentes de la escuadra haga el calentamiento juntos.

## SESIONES DE ENTRENAMIENTO DE RECUPERACIÓN

**E**n el entrenamiento de recuperación es aconsejable usar ejercicios que no impongan fuertes tensiones a los músculos inflamados y en los que se

evite el contacto físico. Un entrenamiento de recuperación sin pelota puede componerse de 20-40 minutos de jogging. A continuación se describen dos sesiones de entrenamiento de recuperación con una pelota.

### **EJERCICIO 1 - FÚTBOL CROQUET (Figura Entrenamiento Atlético 2)**

**Área:** La mitad de un campo de fútbol.

**Número de jugadores:** 14 (de 2 a 24).

**Organización:** Los jugadores se dividen en equipos de dos. Cada equipo comienza en cualquier obstáculo con una pelota. Todos los equipos comienzan al mismo tiempo.

**Descripción:** Los jugadores de cada equipo trabajan juntos y deben alternarse para tocar la pelota. Se pasa un obstáculo cuando la pelota es jugada desde un jugador al otro.

**Normas:** Hay tres formas distintas de pasar un obstáculo:

1. Dos conos: la pelota se juega entre los conos.
2. Cuatro conos en forma de un cuadrado: la pelota se juega primero en una dirección a través del cuadrado y luego diagonalmente a través de la otra dirección.
3. Cuatro conos y un poste: la pelota es jugada entre los conos y hacia el poste con un contacto.

**Anotación de puntos:** El entrenador establece un tiempo determinado para la carrera. Entonces, los jugadores deben intentar completar cada etapa en un tiempo lo más próximo posible al determinado previamente. A los jugadores no se les debe facilitar ninguna información relativa al tiempo de la etapa durante la actividad. El equipo ganador es el que consigue mantener un ritmo más próximo al correcto. Por ejemplo, si el entrenador elige un tiempo para una etapa de tres minutos e interrumpe el adiestramiento al cabo de nueve minutos, el equipo que se haya acercado más a la finalización de tres etapas es el ganador del juego.

**Variaciones:**

- a. La pelota debe estar en movimiento continuamente.
- b. A los jugadores se les permite tocar la pelota más de una vez (con-

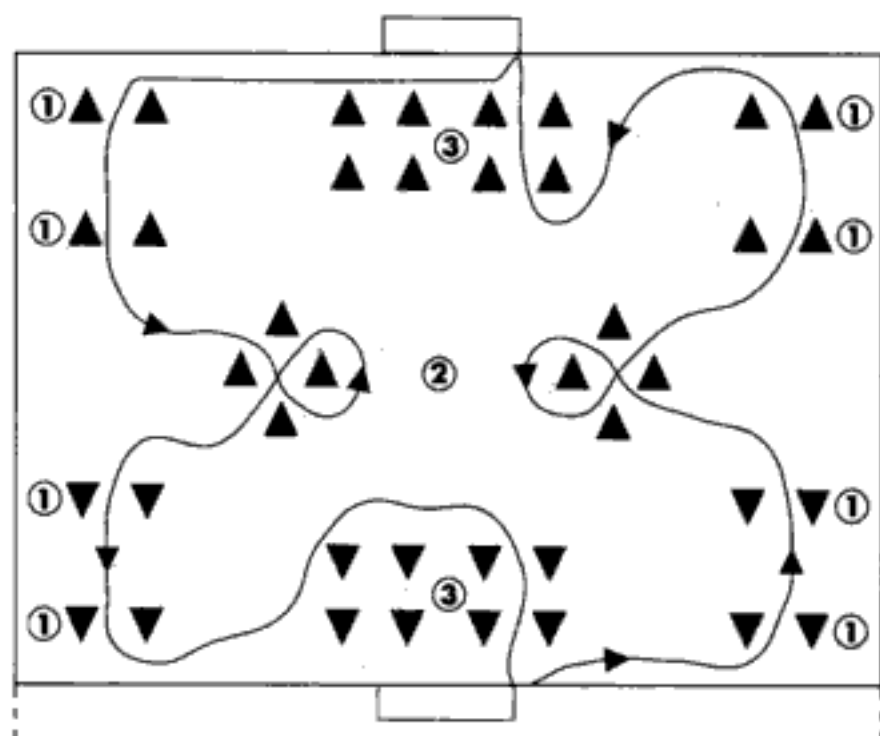


Figura Entrenamiento Aeróbico 2

tacto libre) pero dicha pelota debe jugarse entre los conos con un primer contacto para pasarla.

- c. El número de veces que puede tocarse la pelota está limitado hasta un máximo de tres para cada jugador.
- d. Sin tiempo establecido. El equipo que toca menos veces la pelota en cada etapa es el vencedor.

En los adiestramientos se usan los signos siguientes:

▲ Cono	X Jugador
● Pelota	○ Jugador
— Movimiento de una pelota	□ Jugador

### Orientaciones para el entrenador:

El entrenador debe demostrar cómo hay que superar los diferentes obstáculos. Es importante explicar claramente que el sistema de puntuación exige un ritmo bajo y controlado y que no debe ponerse énfasis en la velocidad. A los jugadores se les debe permitir una etapa de práctica, durante la cual se den tiempos regulares. Es importante que

el tiempo establecido por el entrenador para la etapa precise un ritmo bajo. A los jugadores no se les debe decir cuál es la duración total del adiestramiento o el número total de etapas que tienen que completarse, ya que ello destruiría el objetivo de competición del juego.

**Cambio de intensidad:**

La intensidad de ejercicio del entrenamiento debe ser muy baja. Ésta viene determinada por el tiempo de la etapa y por la dificultad de superación de los obstáculos. Esto último puede variarse de diversas maneras, por ejemplo, cambiando la distancia desde los conos hasta el poste.

**EJERCICIO 2 - FÚTBOL GOLF (Figura entrenamiento atlético 3)**

**Área:** Área ilimitada.

**Número de jugadores:** 6:6 (1:1 - 13:13).

**Organización:** Se coloca un cierto número de conos dentro del área de juego. Cada jugador tiene una pelota. Un jugador de un equipo compete contra un jugador del equipo contrario.

**Descripción:** Los jugadores intentan acertar un cono con la pelota con el menor número de disparos posible. Después de golpear el cono, los jugadores pasan al cono siguiente, disparando desde unos cinco metros del último cono.

**Normas:** Ninguna.

**Puntuación:** El jugador que ha efectuado menos disparos para tocar los conos es el vencedor del juego y recibe dos puntos para el equipo. Si hay empate, se da un punto a cada equipo. El juego lo gana el equipo que acaba con más puntos.

**Variaciones:**

- a. Cada equipo se divide en grupos de tres jugadores. Cada grupo tiene una pelota. Los jugadores de cada grupo tienen que jugar la pelota cada tres veces. La pelota no debe estar parada hasta golpear el cono.
- b. Partido de golf. El jugador que necesita efectuar menos disparos para acertar un cono con la pelota obtiene 1 punto (empate = 0 puntos). Si no se acierta un cono después de efectuar 10 disparos,

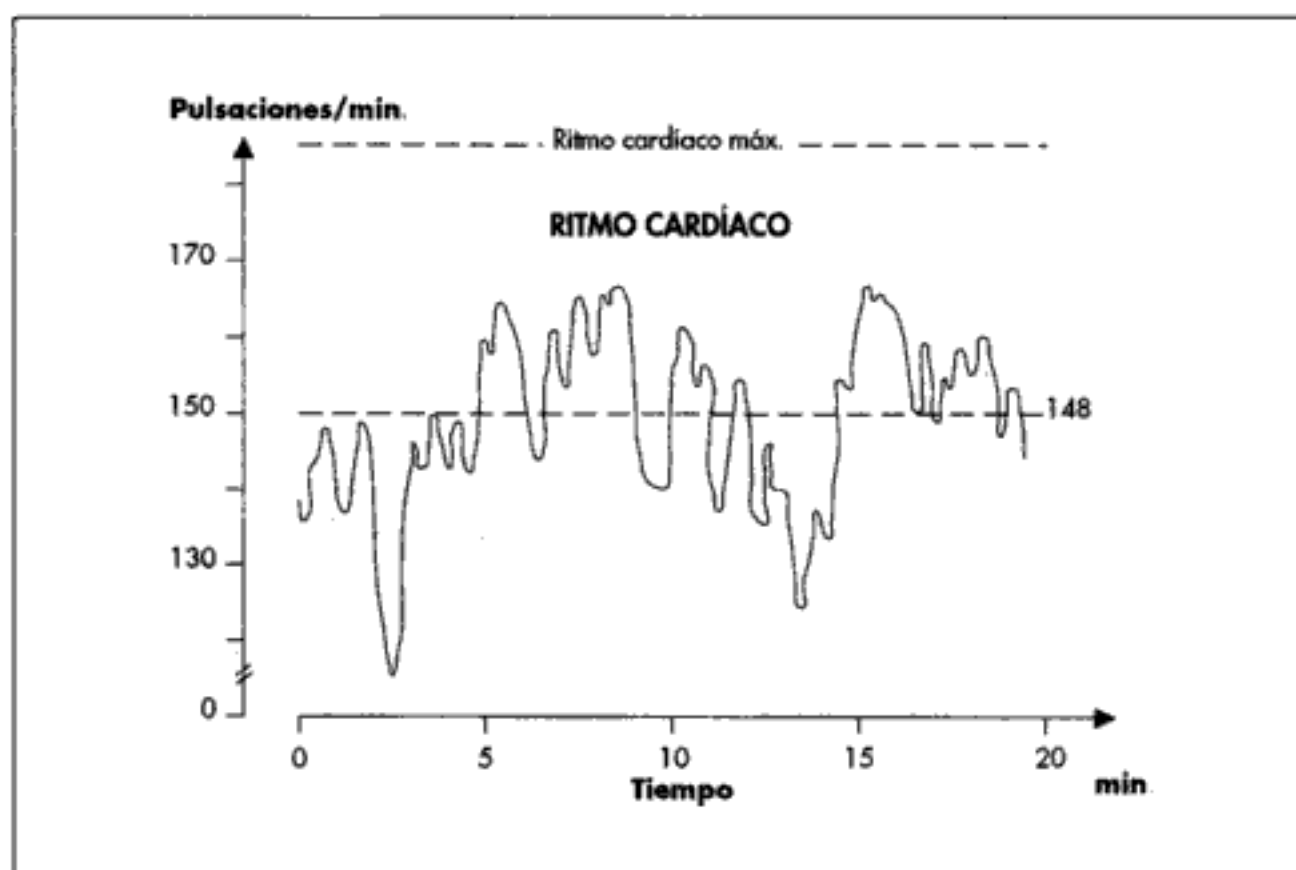


ríodos de tiempo prolongados. La variación *b* debe reducir la duración de los períodos de espera. A fin de evitar la formación de una cola al comienzo del juego, las parejas de jugadores pueden empezar desde distintos conos.

## ENTRENAMIENTO AERÓBICO DE BAJA INTENSIDAD (AERÓBICO<sub>BI</sub>)

### Objetivos

1. Incrementar la capacidad para hacer ejercicio durante períodos de tiempo prolongados.
2. Incrementar la capacidad para recuperarse con rapidez después de un período de ejercicio de alta intensidad.



**Figura Entrenamiento Aeróbico 4**

La figura muestra el ritmo cardíaco de un jugador durante un juego Aeróbico<sub>BI</sub> (Juego 1).

## Aplicación al fútbol

Un jugador de primera clase recorre una distancia de aproximadamente 11 kilómetros durante un partido de fútbol, llevando a cabo asimismo otras actividades que requieren mucha energía (ver página 59). Por tanto, es importante que los jugadores tengan una elevada capacidad de resistencia. Esta capacidad puede mejorarse mediante el entrenamiento Aeróbico<sub>BI</sub> complementado con el entrenamiento Aeróbico<sub>AI</sub> (ver página 172). El efecto deseado es mejorar la capacidad para mantener un alto ritmo de trabajo y un buen rendimiento técnico a lo largo del partido.

## Principio

Durante el entrenamiento Aeróbico<sub>BI</sub>, la intensidad del ejercicio debe ser tal que el ritmo cardíaco del jugador sea:

*Media:* Aproximadamente el 80% del R<sub>C</sub>máx.

*Intervalo:* 65%-90% del R<sub>C</sub>máx.

Para un jugador con un R<sub>C</sub>máx. de 190 pulsaciones/minuto esto se corresponde con:

*Media:* Aproximadamente 150 pulsaciones/minuto

*Intervalo:* 125-170 pulsaciones/minuto



Jugadores  
durante un juego  
Aeróbico<sub>BI</sub>.



El ritmo cardíaco no debe estar por encima ni por debajo de los límites durante más de un corto período de tiempo.

### **Organización**

El entrenamiento Aeróbico<sub>BI</sub> puede adoptar la forma de un ejercicio continuo o de un ejercicio intermitente. Para el ejercicio intermitente, los períodos de trabajo deben ser superiores a cinco minutos. La Figura EA 4 muestra un ejemplo de las fluctuaciones en el ritmo cardíaco para un jugador durante un juego del entrenamiento Aeróbico<sub>BI</sub>. Si el entrenamiento se lleva a cabo sin ninguna pelota, es aconsejable usar un ejercicio con intensidades variables, por ejemplo, alternando entre intensidades de ejercicio correspondientes al 70%, 80%, y 90% del RC<sub>máx.</sub> cada dos minutos.

### **Ejercicios de entrenamiento Aeróbico<sub>BI</sub>**

A continuación se describen varios juegos para el entrenamiento Aeróbico<sub>BI</sub>.

#### **JUEGO 1 (Figura Entrenamiento Aeróbico 5)**

**Área:** La mitad de un campo de fútbol.

**Número de jugadores:** 5:5 (3:3 - 8:8).

**Organización:** Cada equipo defiende una hilera de conos (cinco o más). Los conos están separados unos de otros por un metro al menos en línea recta, en la mitad del campo de cada equipo.

**Descripción:** Con la pelota, cada equipo intenta golpear los conos del equipo contrario. Cuando un equipo lo consigue, vuelve a poner el cono en la línea de sus oponentes y, además, recoge uno de sus propios conos y lo sitúa en la misma línea. Esta tarea debe realizarla el jugador que derriba el cono original, y los otros jugadores continúan el juego.

**Nota:** Puede jugarse tanto detrás como delante de la línea de conos.

**Normas:** Ninguna.

**Puntuación:** El juego lo gana el equipo que tiene menos conos al final de un tiempo determinado.

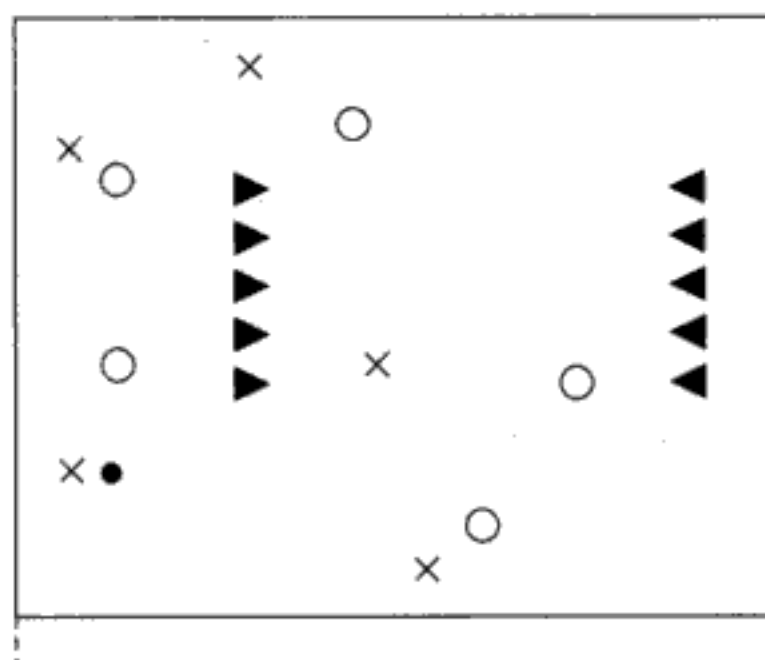


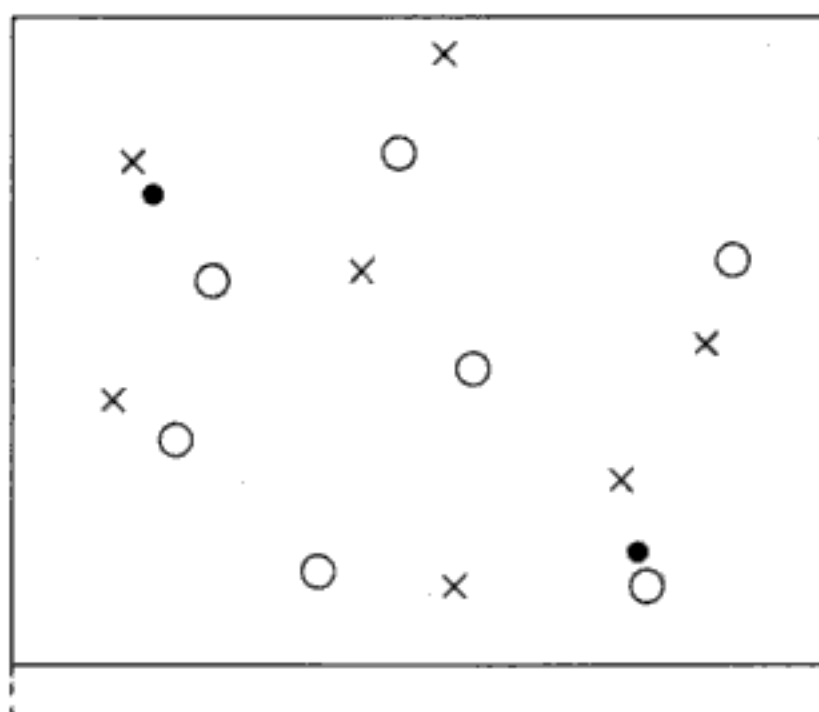
Figura Entrenamiento Aeróbico 5

### Variaciones:

- Cuando un jugador derriba un cono de los oponentes, debe ponerlo en su propia línea de conos. El equipo ganador es, por tanto, el que tiene más conos al final del juego.
- La distancia entre los conos puede variar o los conos pueden situarse en grupos pequeños.
- Solamente puede derribarse un cono mediante un primer disparo.
- Si el jugador que está transportando un cono entre las dos líneas es alcanzado por la pelota, debe volver a ponerlo en su sitio.
- Los conos no tienen que estar en línea recta. Simplemente, deben ponerse en algún lugar de la mitad del campo del propio equipo.
- El juego puede realizarse con dos pelotas.

### Orientaciones para el entrenador:

Para impedir que los jugadores trabajen juntos en grupos pequeños, pueden añadirse más conos o se puede incrementar la distancia entre los conos (ver variaciones *b* y *e*). Una vez los jugadores se han familiarizado con el juego, se les puede dejar que sitúen los conos que están atacando o defendiendo. Hay que animar a los equipos a que analicen



**Figura Entrenamiento Aeróbico 6**

las tácticas, por ejemplo, ¿es preferible situar los conos en grupos pequeños o separarlos tanto como se pueda? Puede emplearse la variación *a* para que el juego sea más difícil para el equipo que va delante.

#### **Cambio de intensidad:**

Si el nivel de intensidad es demasiado bajo, puede introducirse una norma por la que un cono sólo pueda derribarse cuando todos los jugadores del equipo atacante se hallen en la mitad del campo perteneciente al equipo contrario. Las variaciones que van de la *b* a la *f* deben incrementar también la intensidad del ejercicio.

### **JUEGO 2 (Figura Entrenamiento Aeróbico 6)**

**Área:** La mitad de un campo de fútbol.

**Número de jugadores:** 7:7 (4:4 - 11:11).

**Organización:** Cada equipo tiene una pelota.

**Descripción:** Los equipos deben mantenerse en posesión de su propia pelota y, al mismo tiempo, intentar capturar la del otro equipo.

**Normas:** Si un equipo lanza su pelota fuera del área de juego, la posesión de la misma pasa al otro equipo (se concede un punto - ver Puntuación).

**Puntuación:** Un equipo consigue un punto cuando tiene la posesión de ambas pelotas. Entonces se entrega una de las pelotas al otro equipo y se reanuda el juego. El juego lo gana el equipo que ha marcado más puntos al cabo de un tiempo determinado.

**Variaciones:**

- a. El número de veces consecutivas que cada jugador puede tocar la pelota es limitado, por ejemplo, un máximo de tres veces.
- b. El número de pelotas es de 3 (o de 4 - dos por equipo). Se consigue un punto cuando se capturan las tres pelotas.

**Orientaciones para el entrenador:**

Los equipos no deben separarse en dos grupos, con uno de los grupos intentando siempre capturar una pelota. Esto puede evitarse reduciendo el tamaño del área de juego o mediante la variación *b*.

**Cambio de intensidad:**

La intensidad del ejercicio puede incrementarse mediante las variaciones *a* y *b*.

### JUEGO 3 (Figura Entrenamiento Aeróbico 7)

**Área:** Tres cuartos de un campo de fútbol divididos en cuatro zonas con dos porterías de tamaño normal.

**Número de jugadores:** 7:7 (3:3 - 11:11) + 2 porteros

**Descripción:** Juego de fútbol ordinario.

**Normas:** Todos los jugadores de un equipo, excepto el portero, deben estar en dos zonas anexas.

**Variaciones:**

- a. El número de pases efectuado por un equipo dentro de una zona, está limitado, por ejemplo, un máximo de cinco pases antes de que la pelota tenga que jugarse en una nueva zona.
- b. A cada equipo se le permite estar en tres zonas en lugar de dos.
- c. A los jugadores ya no se les exige que estén en zonas colindantes,

sino que los jugadores atacantes (excepto el portero) deben estar dentro de la mitad del campo del oponente antes de poder marcar un gol. Los defensas deben estar también en esta zona. Si no están allí y se marca un gol, la puntuación se dobla.

**Orientaciones para el entrenador:** Empezar explicando las normas de las dos zonas anexas. En la transición de una zona a otra, todos los jugadores de un equipo deben estar dentro de una zona. Si esto es muy difícil, pueden usarse menos jugadores o aplicar la variación *b*.

**Cambio de intensidad:**

Incrementar el número de zonas, con frecuencia produce una reducción de la intensidad del ejercicio. La variación *a* debe incrementar la intensidad, mientras que la *c* puede reducirla.

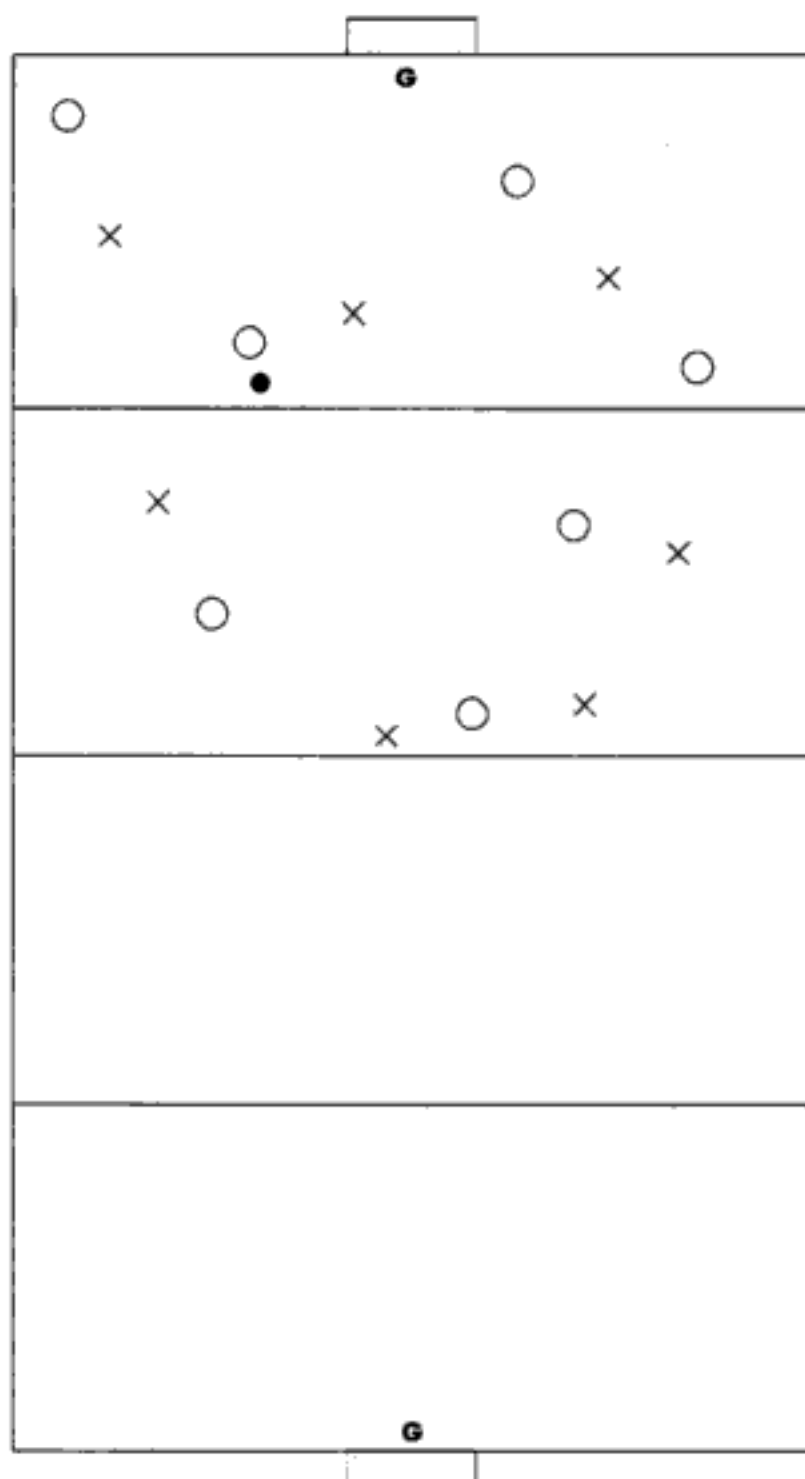


Figura Entrenamiento Aeróbico 7

## ENTRENAMIENTO AERÓBICO DE ALTA INTENSIDAD (AERÓBICO<sub>AI</sub>)

### Objetivos

1. Incrementar la capacidad para hacer ejercicio con una intensidad elevada durante períodos más largos de tiempo.
2. Incrementar la capacidad para recuperarse con rapidez del ejercicio de alta intensidad.

### Aplicación al fútbol

Se ha demostrado que la distancia total recorrida mediante ejercicio de alta intensidad durante un partido, guarda relación con el nivel de fútbol, es decir, los jugadores de primera categoría son los que recorren una mayor distancia (ver página 66). En consecuencia, es importante que los jugadores sean capaces de hacer ejercicio con altas intensidades durante períodos de tiempo prolongados. El fundamento de ello es una bien desarrollada capacidad para ejecutar ejercicios aeróbicos (alto consumo máximo de oxígeno), lo cual puede lograrse mediante el entrenamiento Aeróbico<sub>AI</sub>.

### Principio

Durante el entrenamiento Aeróbico<sub>AI</sub>, la intensidad del ejercicio debe ser tal que el ritmo cardíaco del jugador sea:

*Media:* Aproximadamente el 90% del RC<sub>máx</sub>.

*Intervalo:* 80%-100% del RC<sub>máx</sub>.

Para un jugador con un RC<sub>máx</sub>. de 190 pulsaciones/minuto esto se corresponde con:

*Media:* Aproximadamente 170 pulsaciones/minuto

*Intervalo:* 150-190 pulsaciones/minuto

El ritmo cardíaco sólo puede ser inferior al límite más bajo recomendado durante un breve período de tiempo.

### **Coincidencia parcial con el entrenamiento anaeróbico de la capacidad de resistencia de la velocidad**

Durante el entrenamiento Aeróbico<sub>AI</sub>, el sistema de energía productor de lactato puede verse muy estimulado durante breves períodos de tiempo (ver Figura pág. 112), lo cual significa que el entrenamiento se superpone al entrenamiento anaeróbico de la capacidad de resistencia de la velocidad. El entrenador debe asegurarse de que la intensidad del ejercicio durante el entrenamiento Aeróbico<sub>AI</sub> no llegue a ser tan alta, que el entrenamiento se convierta exclusivamente en un entrenamiento de la capacidad de resistencia de la velocidad. Si la intensidad es demasiado alta, los jugadores no podrán mantener un ritmo de trabajo suficientemente alto durante períodos de trabajo subsecuentes, y el efecto deseado del entrenamiento Aeróbico<sub>AI</sub> se perderá.

### **Organización**

Cuando se usan juegos para el entrenamiento Aeróbico<sub>AI</sub>, la intensidad de ejercicio del jugador producirá tan sólo una pequeña reducción en el ritmo del corazón. Por tanto, es posible que un jugador mantenga un ritmo cardíaco superior al 80% del ritmo cardíaco máximo en la mayor parte del entrenamiento. Además del ejercicio intermitente inherente



Jugadores durante un juego Aeróbico<sub>AI</sub> (Juego 3).

al fútbol, en el entrenamiento Aeróbico<sub>AI</sub> se pueden usar diferentes formas de entrenamiento intermitente. A continuación, se describen tres de estas formas (que hasta cierto punto son redundantes).

### 1. Intervalos fijos de tiempo

El principio de los intervalos de tiempo fijos es que la duración del ejercicio y de los períodos de descanso está establecida. Si los períodos de ejercicio

duran más de un minuto, los períodos de descanso deben ser más breves que los períodos de ejercicio, de otro modo la intensidad general del ejercicio será demasiado baja. En el Esquema Entrenamiento Aeróbico 2 se dan algunos ejemplos de períodos de trabajo y de reposo emparejados.

Cuanto más cortos son los períodos de ejercicio, mayor debe ser la intensidad del ejercicio (según los principios dados por el entrenamiento Aeróbico<sub>AI</sub>). Los períodos de reposo deben incluir alguna forma de ejercicios de recuperación, por ejemplo jogging.

La forma de intervalo (ver antes) no debe confundirse con la forma de intervalo similar del entrenamiento anaeróbico de la capacidad de resistencia de la velocidad. Existe una notable diferencia en la intensidad del ejercicio. Durante el entrenamiento de la capacidad de resistencia de la velocidad, la intensidad debe ser casi máxima durante todo el período de ejercicio, mientras que debe ser considerablemente menor en el entrenamiento Aeróbico<sub>AI</sub>.

La Figura EA 8a muestra las fluctuaciones en el ritmo cardíaco de un jugador durante un juego de entrenamiento Aeróbico<sub>AI</sub> con períodos de ejercicio de dos minutos y períodos de descanso de un minuto.

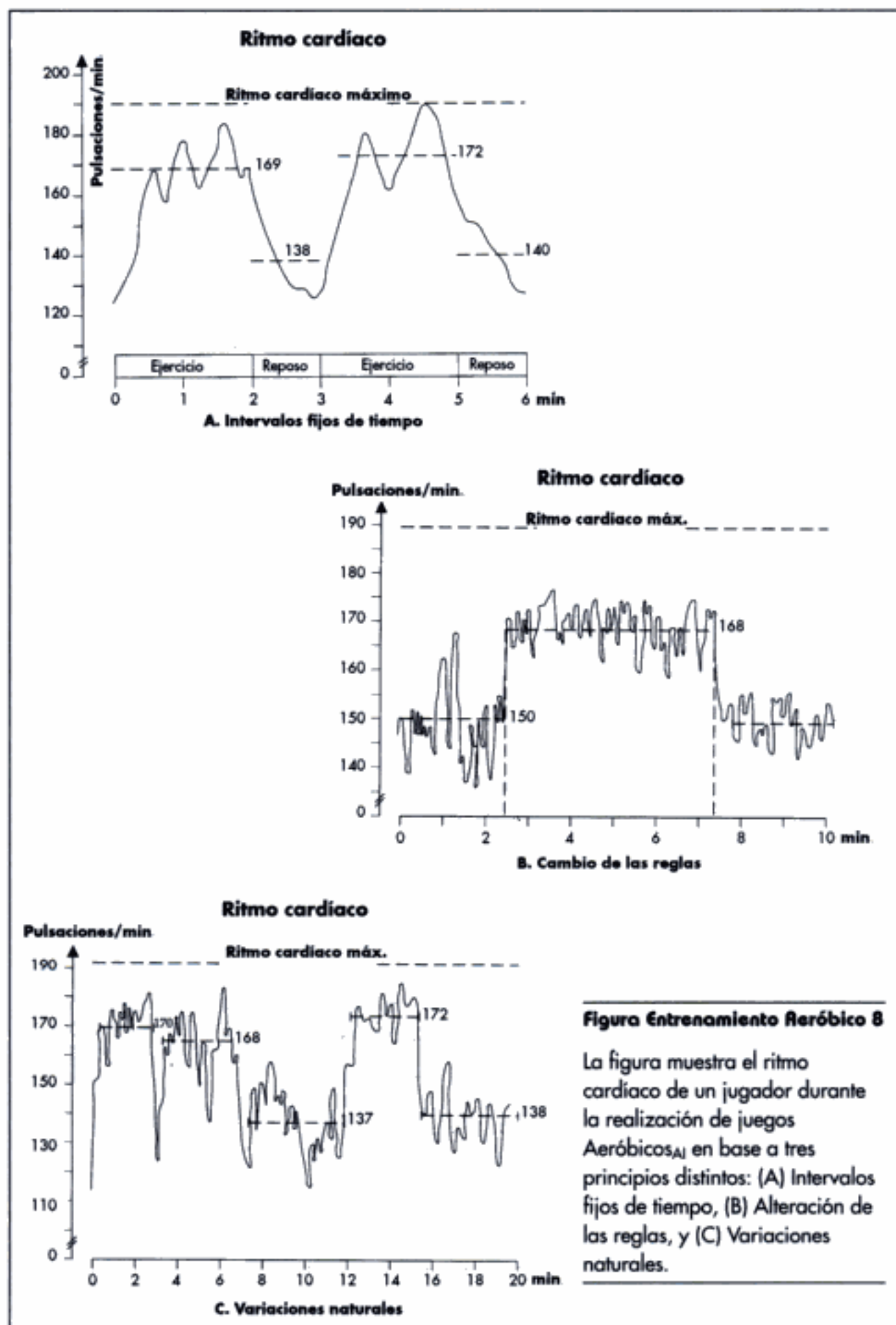
### El principio 15/15

En un estudio se investigó el efecto del entrenamiento alternando repetidamente 15 segundos de carrera sobre una cinta ergométrica y 15 segun-

	Ejercicio	Reposo	Ritmo cardíaco
a.	30 seg	30 seg	90-100%
b.	2 min	1 min	85-95%
c.	4 min	1 min	80-90%

Esquema Entrenamiento Aeróbico 2





dos de reposo. Esta forma de entrenamiento recibe la denominación de principio 15/15. Durante el entrenamiento, el sistema de energía aeróbico fue forzado casi al máximo, y el entrenamiento demostró mejorar el consumo máximo de oxígeno del sujeto. En base a estos descubrimientos, el principio 15/15 se usa ahora comúnmente en el entrenamiento de fútbol. Sin embargo, estos períodos tan cortos de ejercicio y de descanso no son



efectivos en las sesiones de entrenamiento de fútbol en que los aspectos tácticos impiden que el jugador realice constantemente ejercicios de alta intensidad, por ejemplo, a veces, puede ser tácticamente más correcto que un jugador haga jogging a que lleve a cabo ejercicios de alta intensidad. Por ejemplo, durante un juego de tres contra tres en una tercera parte de la superficie de un campo, con porterías de tamaño normal y dos porteros, siempre habrá breves períodos de ejercicio de baja intensidad como cuando se marca un gol o cuando se lanza la pelota fuera del campo de juego. Estas

pausas influirán mucho en la intensidad media del ejercicio si los jugadores son sustituidos cada 15 segundos. Además, un juego de este tipo puede ser frustrante si algunos jugadores raramente tocan la pelota durante el período de ejercicio. Al emplear juegos para el entrenamiento Aeróbico<sub>AI</sub>, la duración de los períodos de ejercicio debe ser, por lo menos, de 30 segundos. El uso del principio 15/15 en el fútbol, ilustra el hecho de que la información de los estudios de investigación científica deben evaluarse cuidadosamente antes de aplicarlos al entrenamiento del fútbol.

## ***II. Alteración de las normas***

Al cambiar las normas durante un juego de entrenamiento, la intensidad del ejercicio puede variarse. Pueden aplicarse tiempos determinados allí donde se cambian las normas tanto para incrementar como para reducir la intensidad. La Figura Entrenamiento Aeróbico 8b muestra un ejemplo de fluctuaciones en el ritmo cardíaco de un jugador durante un juego de entrenamiento Aeróbico<sub>AI</sub> donde los cambios de intensidad tienen lugar debido a variaciones naturales.

## ***III. Variaciones naturales***

Los juegos de entrenamiento pueden estructurarse de modo que la intensidad del ejercicio cambie de forma natural. La Figura Entrenamiento Aeróbico 8c muestra un ejemplo de las fluctuaciones del ritmo cardíaco de un jugador durante un juego de entrenamiento Aeróbico<sub>AI</sub> en que los cambios de intensidad se producen por variaciones naturales.

## **SESIONES DE ENTRENAMIENTO AERÓBICO<sub>AI</sub>**

**A** continuación se describen juegos para los tres principios de entrenamiento intermitente dentro del entrenamiento Aeróbico<sub>AI</sub>. Se dan también algunos ejemplos de entrenamiento sin ninguna pelota.

**Principio intermitente I - Intervalos fijos de tiempo****JUEGO 1 (Figura Entrenamiento Aeróbico 9)**

**Área:** Aproximadamente un tercio de un campo de fútbol. El área de juego se divide en tres zonas: dos zonas exteriores (1 + 3) y una zona media (2). Las dos áreas exteriores tienen las mismas dimensiones que el área de penalti.

**Número de jugadores:** 5:5 (3:3 - 10:10).

**Organización:** Todos los jugadores comienzan en la misma zona (una de las zonas exteriores).

**Descripción:** Los jugadores pueden pasar la pelota dentro de las zonas exteriores y a través de la zona media, pero la pelota no se debe tocar en la zona media.

**Normas:** Sólo un jugador, del equipo que se halla en posesión de la pelota, puede estar dentro de la zona exterior contraria a aquella en que se halla la pelota. Cuando se lleva la pelota desde una zona exterior hasta la otra, los jugadores tienen que cambiar de zona antes de poder tocar la pelota.

**Puntuación:** Un equipo se anota un punto siempre que juega la pelota por segunda vez desde una zona exterior hasta la otra manteniendo la posesión de la pelota.

**Tipo de ejercicio:** Intermitente. Cinco intervalos fijos, por ejemplo, períodos de ejercicio de cinco minutos y períodos de reposo de un minuto.

**Variaciones:**

- Un equipo obtiene un punto si logra efectuar diez pases sucesivos. La norma de cambio de zonas también se aplica.
- Debe efectuarse un cierto número de pases, por ejemplo cinco, dentro de una zona exterior antes de que la pelota se pueda jugar desde una zona exterior a la otra.
- El número de veces que cada jugador puede tocar la pelota es limitado, por ejemplo, un máximo de tres.

**Orientaciones para el entrenador:**

Un componente importante del juego es el cambio de zonas. Tan pronto como se ha jugado la pelota a través de la zona media, los jugado-

Hidden page

**Organización:** Deben usarse al menos ocho pelotas, distribuidas por un igual en las cuatro zonas. Cada equipo defiende y ataca dos zonas (1 + 3 y 2 + 4). Todos los jugadores comienzan fuera de las zonas.

**Descripción:** Los jugadores deben tomar las pelotas de sus propias zonas e intentar regatearlas hacia las zonas de sus oponentes. Si un oponente toca una pelota, el jugador tiene que regatearla nuevamente hacia la zona desde la que procede antes de lanzar un nuevo ataque.

**Normas:** Ningún jugador puede ser atacado mientras está dentro de una zona. Cada equipo sólo puede tener dos pelotas en juego a la vez.

**Puntuación:** El equipo que tiene más pelotas en las zonas de los oponentes al cabo de un tiempo de juego determinado, es el que gana el juego.

**Tipo de ejercicio:** Intermitente. Intervalos fijos de tiempo, por ejemplo, períodos de ejercicio de cuatro minutos y períodos de descanso de un minuto.

**Variaciones:**

- Un equipo logra la posesión de una pelota cuando la captura.
- No hay límite para el número de pelotas que están en juego simultáneamente.

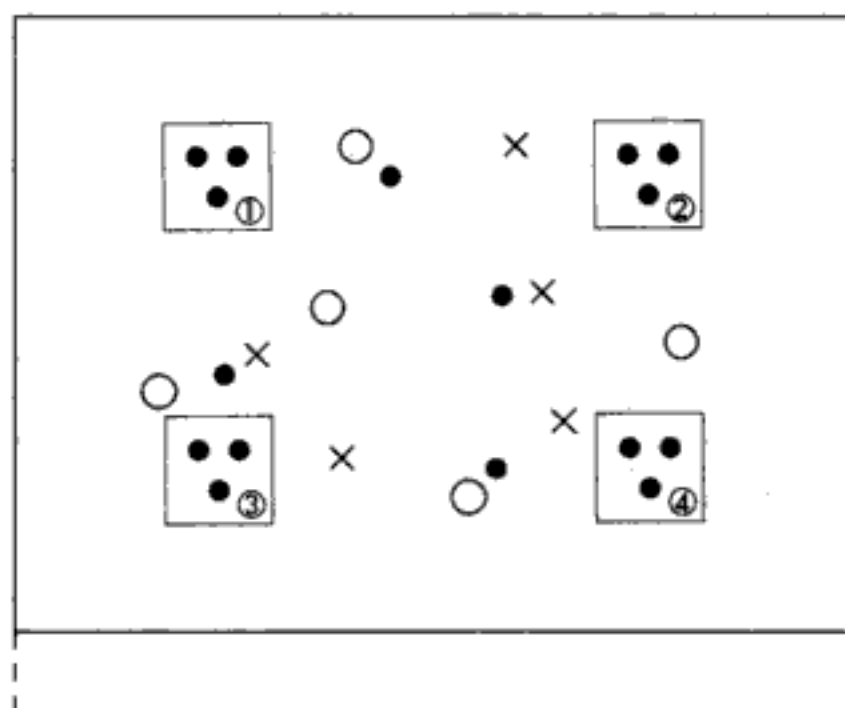


Figura Entrenamiento Aeróbico 10

- c. Los jugadores pueden pasarse la pelota entre ellos, por lo que el jugador que comienza con la pelota no necesariamente tiene que regatearla hacia una de las zonas de los oponentes.
- d. Las dos zonas que un equipo está atacando y defendiendo están situadas en diagonal (1 + 4 y 2 + 3).
- e. El número de zonas puede incrementarse.

**Orientaciones para el entrenador:**

La mayor intensidad de ejercicio será la del jugador que regatea la pelota hacia la zona de los oponentes, y la del defensa que presiona a un jugador en posesión de una pelota. Las variaciones *b* y *c* pueden incrementar la intensidad general y deben introducirse una vez los jugadores entienden la idea del juego.

**Cambio de intensidad:**

El incremento del número (variación *e*) y del tamaño de las zonas hace que sea más fácil conseguir puntos e incrementa la intensidad general del ejercicio. La variación *a* puede incrementar también la intensidad.

**Principio intermitente II - Alteración de las normas****JUEGO 1 (Figura Entrenamiento aeróbico 11)**

**Área:** La mitad de un campo de fútbol con dos zonas exteriores (1 + 3) y una gran zona media (2).

**Número de jugadores:** 6:6 (4:4 - 10:10).

**Organización:** Se sitúa un jugador ("jugador exterior") en cada una de las zonas exteriores mientras los otros jugadores se hallan en la zona media.

**Descripción:** Los equipos deben transferir la pelota desde un "jugador exterior" al otro.

**Normas:** Un "jugador exterior" tiene que tocar como máximo dos veces la pelota antes de pasarla a un jugador del equipo del que la ha recibido. Si el "jugador exterior" toca la pelota más de dos veces o si la pelota sale fuera del área de juego, el otro equipo se hace con la posesión de la pelota.

Hidden page



Hidden page

de la zona de defensa pasan a la zona media; los jugadores de esta zona pasan a la zona atacante y los jugadores de la zona atacante pasan a la zona de defensa.

**Descripción:** Juego ordinario de fútbol.

**Normas:** Los jugadores deben permanecer dentro de sus propias zonas.

**Puntuación:** Puntuación ordinaria.

**Tipo de ejercicio:** Intermitente. Por ejemplo, períodos de ejercicio de cuatro minutos, separados por 30 segundos de descanso durante los cuales los jugadores cambian de zona.

**Variaciones:**

- a. Marcaje de hombre contra hombre.
- b. Un número condicionado de contactos con la pelota, por ejemplo, un mínimo de tres.
- c. Ambos jugadores del interior de una zona deben tocar la pelota antes de poder pasarla hacia la otra zona.
- d. Hay que tocar la pelota en la zona media antes de poder jugarla hacia la zona atacante.
- e. A los jugadores asignados a la zona media se les permite entrar en las otras dos zonas.
- f. Cuando se marca un gol, se cambia la dirección del ataque.

**Orientaciones para el entrenador:**

Los jugadores deben trabajar intensamente cuando la pelota se halla en su zona. Cuando la pelota está en las otras zonas, deben actuar como defensas contra un oponente o crear espacio para ellos mismos a fin de recibir un pase. El juego puede alcanzar su mayor intensidad para los jugadores de la zona media. El cambio de zonas por rotación debe asegurar una intensidad del ejercicio general igual para todos los jugadores.

**Cambio de intensidad:**

La intensidad del ejercicio puede variarse cambiando la longitud y la anchura de las zonas. La variación *a* puede usarse para incrementar el ritmo de esfuerzo, pero la intensidad no debe llegar a ser tan alta como para que el entrenamiento se convierta en un entrenamiento anaeróbico de la capacidad de resistencia de la velocidad. Las varia-

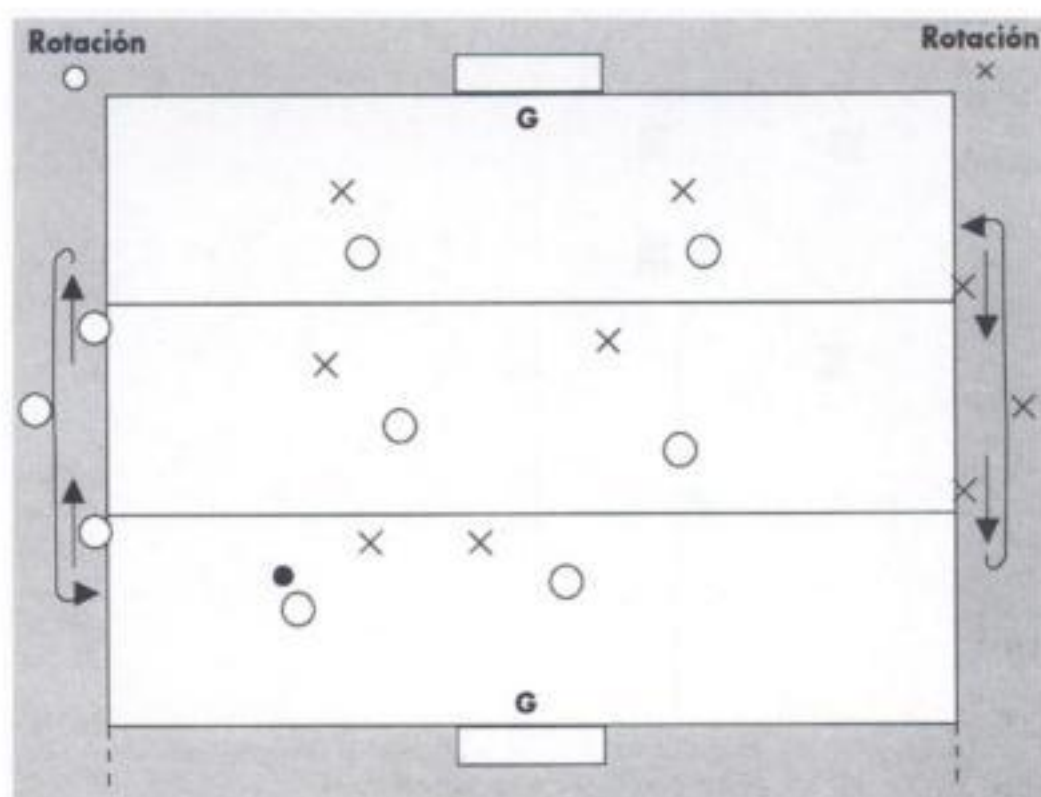


Figura Entrenamiento Aeróbico 12

ciones *b* y *c* deben incrementar la duración de los períodos de ejercicio de alta intensidad y de los "períodos de reposo". La variación *d* asegurará que los jugadores de la zona media se mantengan activos, y la variación *e* puede incrementar las exigencias físicas impuestas a estos jugadores.

### JUEGO 2 (Figura Entrenamiento Aeróbico 13)

**Área:** Un cuarto de un campo de fútbol.

**Número de jugadores:** 5+5:5 (4+4:4 - 6+6:6).

**Descripción:** Dos equipos de cinco jugadores juegan contra un equipo de cinco jugadores. El equipo que se defiende debe intentar tocar la pelota. Cuando toca la pelota, el equipo que la pierde se convierte en el equipo que se defiende.

**Normas:** Ninguna.

Hidden page

sión de la pelota a que creen espacio y que se concentren en efectuar buenos pases a fin de mantener al equipo defensor trabajando. El juego debe reiniciarse inmediatamente después de que el equipo defensor haya tocado la pelota, por lo que las pausas se minimizan.

**Cambio de intensidad:**

La variación *a* incrementará las demandas del equipo defensor mientras que la *b* deberá incrementar la intensidad del ejercicio de los jugadores que están intentando conservar la posesión de la pelota. La variación *c* puede usarse para ayudar al equipo defensor a tocar la pelota, lo cual puede incrementar la intensidad global del ejercicio.

**JUEGO 3 (Figura Entrenamiento Aeróbico 14)**

**Área:** Un campo de fútbol dividido en tres zonas - dos zonas exteriores (1 + 3) y una zona media (2). Se coloca una portería en el medio de cada mitad. Las porterías se ponen espalda con espalda.

**Número de jugadores:** 7:7 (5:5 - 9:9) + 2 porteros.

**Descripción:** Juego ordinario de fútbol.

**Normas:** En la zona media, el número de contactos con la pelota se limita a un máximo de dos. Los porteros pueden usar las manos dentro de un área determinada.

**Puntuación:** Puntuación ordinaria.

**Tipo de ejercicio:** Intermitente. Variaciones naturales.

**Variaciones:**

- Dentro de la zona media, el número de contactos con la pelota por equipo se limita a un máximo de seis.
- En las zonas exteriores, el número de contactos con la pelota por jugador está condicionado, por ejemplo, un máximo de dos, pero en la zona media se deja libertad de juego.
- Todos los jugadores del equipo atacante deben estar en la misma zona exterior antes de poder marcar un gol. Si no están todos los jugadores del equipo defensor dentro de la zona exterior cuando se marca un gol, entonces se dobla la puntuación.

Hidden page

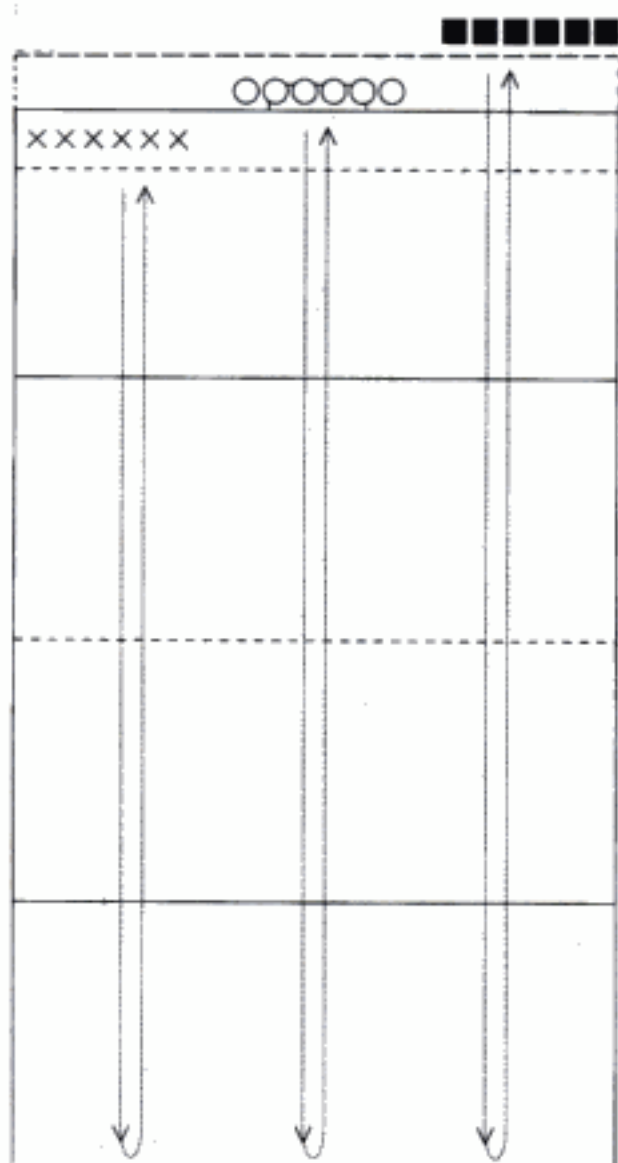


Figura Entrenamiento Aeróbico 15

otro extremo, el equipo que espera en la línea comienza a correr hacia la línea de meta contraria, y así sucesivamente. El tiempo de carrera debe ser distinto para los tres grupos.

#### Orientaciones para el entrenador:

El tiempo elegido para correr debe ser tal que los jugadores mantengan una alta velocidad, pero pudiendo al mismo tiempo mantenerla durante varios períodos de ejercicio. La separación del grupo en tres equipos debe asegurar que la intensidad relativa del ejercicio para cada jugador no varíe demasiado. Si hay una diferencia extrema en el nivel de condición física entre los jugadores, las distancias entre la lí-

contraria. Después de un período determinado de descanso corren de nuevo hacia la posición de partida. Se emplea una señal (por ejemplo, un silbido) para indicar cuando los jugadores tienen que llegar a la línea contraria.

**Tipo de ejercicio:** Intermitente. Intervalos de tiempo fijos. Períodos de ejercicio de 15-25 segundos con períodos de reposo de 15-25 segundos. La duración total puede, por ejemplo, ser de 20 minutos (aproximadamente 30 carreras).

**Variación:** Dos de los tres equipos se sitúan en una línea de meta y el tercer equipo en la otra. A una señal, uno de los dos equipos comienza a correr hacia la línea de meta contraria. Cuando todos los jugadores del equipo han pasado la línea de meta en el

nea de meta y las dos líneas puede extenderse (por ejemplo 10 metros), o los jugadores pueden dividirse en más grupos (en cuyo caso deberán añadirse más líneas).

## EJERCICIO 2 - CARRERA EN FORMA DE ESTRELLA (Figura Entrenamiento Aeróbico 16)

**Área:** Un campo de fútbol o un área similar.

**Número de jugadores:** 6:6 (2:2 - 12:12).

**Organización:** Se ponen conos en las dos esquinas exteriores de cada área de penalti, y en los puntos donde la línea media del campo cruza las líneas laterales.

**Descripción:** Cada jugador corre con un testigo, por ejemplo una camiseta. A una determinada señal, tres jugadores de cada equipo comienzan a correr desde el borde del círculo central hacia distintos conos y de vuelta hacia el círculo central. Después, en la misma dirección que las agujas de los relojes hasta el siguiente cono y continúan hasta haber visitado los seis conos. El testigo se pasa entonces a un

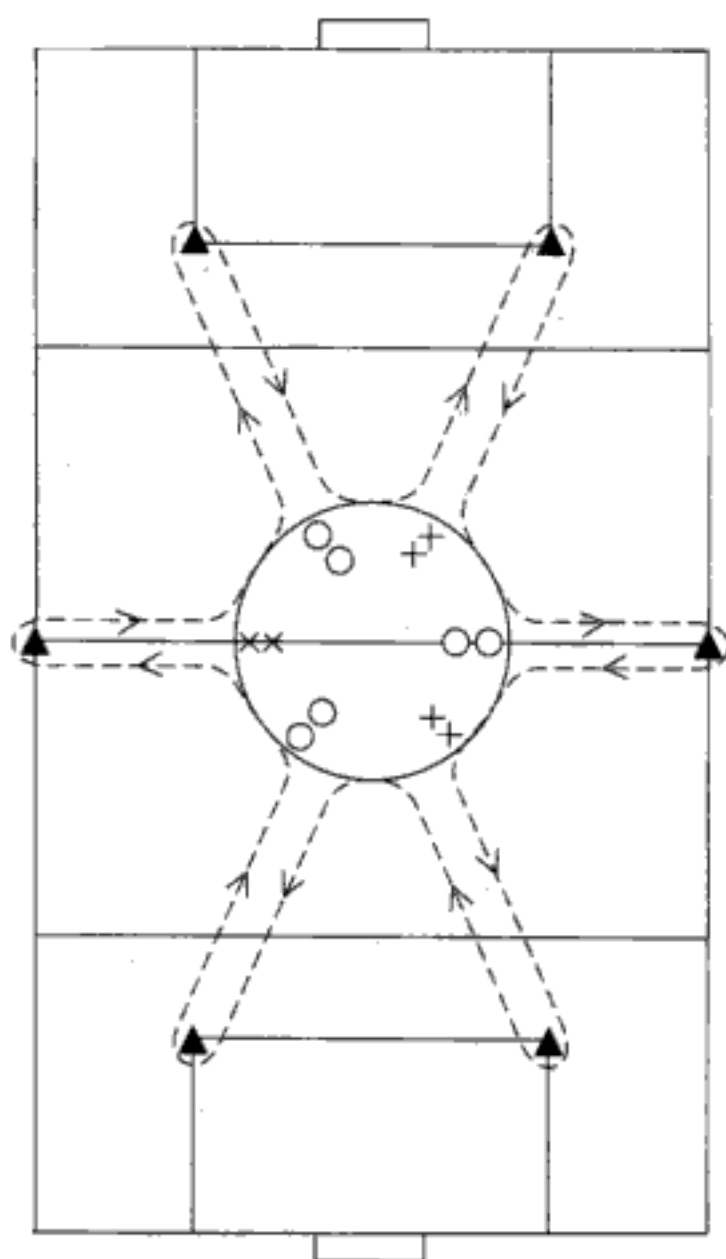


Figura Entrenamiento Aeróbico 16



Hidden page

**Tipo de ejercicio:** Intermitente. Períodos de ejercicio de 20-120 segundos con períodos de reposo de 20-120 segundos. La duración total puede, por ejemplo, ser de 35 minutos, compuesta por seis períodos de cinco minutos de duración separados por descansos de un minuto.

**Variaciones:**

- a. Los jugadores tienen que correr un mínimo de dos y un máximo de cuatro vueltas durante cada tanda de ejercicio.
- b. Cada jugador tiene que cubrir cinco vueltas en la primera carrera, luego 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, y por último cinco vueltas.

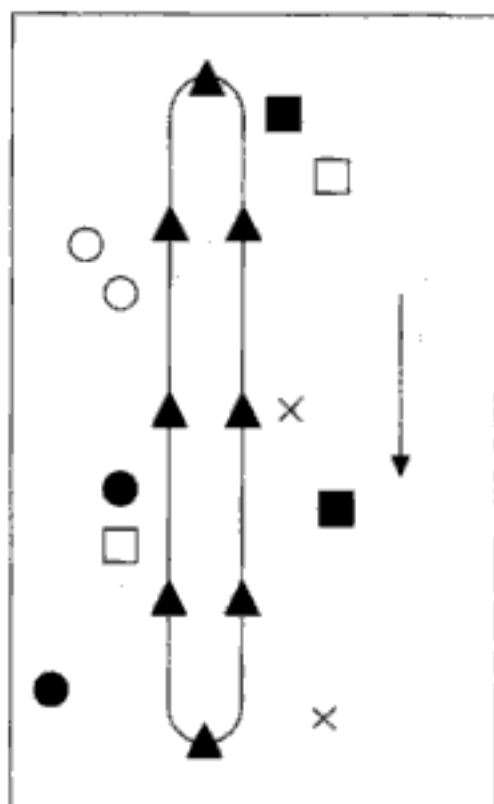


Figura Entrenamiento Aeróbico 17

**Orientaciones para el entrenador:**

Debe ponerse énfasis en que los jugadores no han de esprintar. Para obtener un alto grado de competición, es importante que la composición de las parejas sea equilibrada. Los jugadores que no estén corriendo deberán andar o hacer jogging en la parte exterior del área de prueba de modo que no obstaculicen a los "corredores de alta velocidad". Puede resultar necesario introducir las variaciones a o b si el corredor "bueno" completa demasiadas vueltas de una sola vez, y en consecuencia, el compañero de equipo correrá mucho menos.

**RESUMEN**

La capacidad de trabajo aeróbico es un componente fundamental de la condición física para un jugador de fútbol, que se puede mejorar mediante el entrenamiento aeróbico. El entrenamiento aeróbico puede dividirse en tres áreas principales. Entrenamiento de recuperación, cuyo objetivo es ayudar al jugador a recuperar su nivel anterior al ejercicio con la mayor rapidez posible después de un partido o de una dura sesión

de entrenamiento. El Aeróbico<sub>BI</sub>, que capacita al jugador para trabajar con una intensidad de ejercicio relativamente alta a lo largo de un partido, y el Aeróbico<sub>AI</sub>, que mejora la capacidad para hacer ejercicio repetidamente con una alta intensidad durante un partido. A fin de obtener los efectos de entrenamiento apropiados, deben seguirse las orientaciones dentro de los diferentes tipos de entrenamiento (ver Esquema Entrenamiento Aeróbico 1). Aunque las sesiones de entrenamiento descritas se clasifican como Aeróbicas<sub>BI</sub> o Aeróbicas<sub>AI</sub>, muchas pueden adaptarse y usarse para ambos tipos de entrenamiento simplemente cambiando el tamaño del área de juego y/o el número de jugadores.

Hidden page

# ENTRENAMIENTO ANAERÓBICO



Entrenamiento anaeróbico	197	Sesiones de entrenamiento de la velocidad	202
Objetivos	197	Entrenamiento de la capacidad de velocidad-resistencia	207
Efectos	197	<b>Organización</b>	212
Tipos de entrenamiento anaeróbico	198	Sesiones de entrenamiento de la capacidad de resistencia a la velocidad	214
Entrenamiento de la velocidad	198	<b>Resumen</b>	227
Objetivos	198		
Aplicación al fútbol	198		
Principio	199		
Organización	200		



# ENTRENAMIENTO ANAERÓBICO

## OBJETIVOS

- 1.** Incrementar la capacidad para actuar rápidamente y para producir potencia con rapidez durante el ejercicio de alta intensidad.
2. Incrementar la capacidad para producir continuamente potencia y energía mediante los sistemas anaeróbicos.
3. Incrementar la capacidad para recuperarse con rapidez después de un período de ejercicio de alta intensidad.

## EFFECTOS

Las principales adaptaciones fisiológicas al entrenamiento anaeróbico son:

- La sincronización entre el sistema nervioso y los músculos se hace más eficiente.
- La cantidad de enzimas musculares intervinientes en la producción de energía anaeróbica aumenta.
- La capacidad para producir y eliminar lactato se eleva.

Los beneficios para el fútbol son:

- Un mejor rendimiento en las actividades intensas de los partidos, tales como aceleraciones, esprints, cargas, entradas, golpes y tiros.
- Una mejor capacidad de ejecución de ejercicios prolongados de alta intensidad durante un juego.
- Durante un partido, los ejercicios de alta intensidad pueden ejecutarse con mayor frecuencia.

Es importante ser rápido a fin de utilizar los espacios en la defensa de los oponentes.



## TIPOS DE ENTRENAMIENTO ANAERÓBICO

El entrenamiento anaeróbico puede dividirse en *entrenamiento de velocidad* y *entrenamiento de la capacidad de resistencia de la velocidad* (ver Figura pág. 110).

### ENTRENAMIENTO DE LA VELOCIDAD

#### Objetivos

1. Incrementar la capacidad para percibir situaciones de un partido que requieran una acción inmediata (percepción).
2. Incrementar la capacidad para efectuar una acción inmediata cuando haga falta (evaluar y decidir).
3. Incrementar la capacidad para producir fuerza rápidamente durante el ejercicio de alta intensidad (entrar en acción).

#### Aplicación al fútbol

Durante un partido, un jugador efectúa muchas actividades que requieren el rápido desarrollo de fuerza, como por ejemplo esprintar o



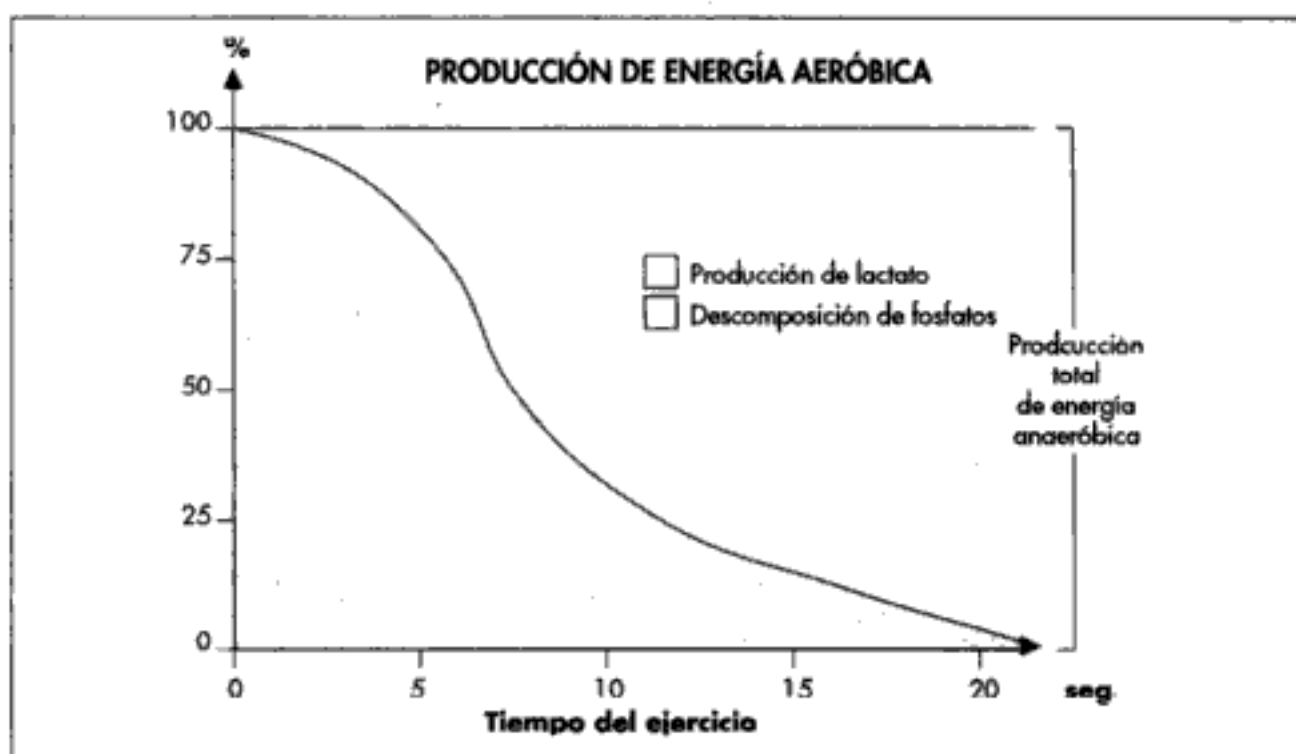
efectuar cambios rápidos de dirección. Puesto que estas actividades pueden influir en el resultado de un partido, el entrenamiento de la velocidad es muy importante.

### Principio

Durante el entrenamiento de la velocidad, los jugadores deben rendir al máximo durante un breve período de tiempo (menos de 10 segundos - ver Esquema Entrenamiento Anaeróbico 1). Los períodos entre tandas de ejercicio deben ser lo suficientemente largos como para que los músculos se recuperen hasta condiciones casi de reposo a fin de capacitar al jugador para rendir al máximo en una tanda de ejercicio subsecuente. Por ejemplo, unas pruebas en jugadores daneses profesionales mostraron que 25 segundos no fueron suficientes para que se recuperaran plenamente después de siete segundos de esprint.

El entrenamiento de la velocidad debe ejecutarse al comienzo de una sesión de entrenamiento, cuando los jugadores no están cansados. Sin embargo, es importante que los jugadores se hayan calentado a fondo. Cuando se lleva a cabo un ejercicio de entrenamiento de la velocidad durante 5-10 segundos, se mejora también la capacidad de resistencia de la velocidad, puesto que se producen cantidades considerables de lactato. Sin embargo, el mayor efecto del entrenamiento de la velocidad es sobre el alto sistema de energía de fosfatos. La Figura Entrenamiento Anaeróbico 1 ilustra la relación entre la duración del ejercicio y la producción de energía anaeróbica con y sin producción de lactato.

Entrenamiento de la velocidad			
Ejercicio (seg)	Reposo	Intensidad	Nº de repeticiones
2-10	> 5 veces la duración del ejercicio	Máxima	2-10



**Figura Entrenamiento Anaeróbico 1**

La figura ilustra la contribución relativa de la energía anaeróbica a partir de la descomposición de fosfatos (área sombreada) y a partir de un proceso productor de lactato (área blanca) durante el ejercicio intenso de corta duración. La producción de energía a partir del uso de fosfato representa una parte considerable de la producción de energía anaeróbica durante la realización de tandas de ejercicio que duren menos de 10 segundos.

## Organización

El entrenamiento de la velocidad debe adoptar principalmente la forma de situaciones similares a las del juego –el denominado entrenamiento *funcional* de la velocidad–, puesto que parte del efecto deseado del entrenamiento es mejorar la capacidad de los jugadores para prevenir y reaccionar a distintas situaciones del fútbol. Esprintar una distancia determinada a una orden dada, es un ejemplo de entrenamiento *formal* de la velocidad. Mientras que, por un lado, mejora la capacidad para producir energía por parte de los sistemas anaeróbicos, tiene poco efecto sobre la capacidad de reacción en situaciones específicas del fútbol. Ello se debe al hecho de que los jugadores responden a señales, por ejemplo, un sil-

bato, que no se parecen al estímulo para la acción que se produce durante un partido. Además, durante este tipo de entrenamiento de la velocidad, los músculos que intervienen en otros movimientos rápidos del fútbol no se entrenan suficientemente.

El entrenamiento formal de la velocidad ha sido tradicionalmente una forma predominante de entrenamiento de la velocidad en el fútbol. Así, los jugadores con frecuencia asocian el entrenamiento de la velocidad a los sprints sin ninguna pelota. Por razones psicológicas, puede ser necesario, por tanto, incluir esta forma de entrenamiento de vez en cuando, aunque el efecto global para el fútbol no es el óptimo. Los beneficios pueden mejorarse con ciertas adaptaciones; por ejemplo, la señal de partida puede ser el rebote de una pelota. Una razón de la popularidad del entrenamiento formal de la



La velocidad en un juego no depende solamente de la capacidad de los músculos para producir energía con rapidez, sino que también está relacionada con la capacidad del jugador para percibir, valorar y decidir rápidamente.

velocidad, es que es fácil de organizar y sus objetivos pueden definirse bien, mientras que la planificación del entrenamiento funcional de la velocidad requiere más imaginación y el entrenador necesita valorar continuamente si los objetivos del entrenamiento se están logrando. Sin embargo, al seleccionar la forma del entrenamiento de la velocidad, hay que reconocer que los beneficios generales del entrenamiento funcional de la velocidad son mucho más grandes que los conseguidos con el entrenamiento formal de la velocidad.

## SESIONES DE ENTRENAMIENTO DE LA VELOCIDAD

**A** continuación se describen un cierto número de sesiones de ejercicio aptas para el entrenamiento funcional de la velocidad.

### SESIÓN DE EJERCICIOS Nº 1 (Figura de Entrenamiento Aeróbico 2)

**Área:** La mitad de un campo de fútbol con una portería de tamaño normal.

**Número de jugadores:** 16 (4 - 22) + 1 portero.

**Organización:** Los jugadores trabajan en parejas. La sesión de entrenamiento puede empezar desde distintas posiciones del campo.

**Descripción:** Dos jugadores permanecen enfrente de un servidor. El servidor dispara la pelota hacia la portería. Los jugadores comienzan a esprintar inmediatamente después de haber sido servida la pelota. El primer jugador que alcanza la pelota intenta puntuar, es decir, se convierte en el atacante, mientras el otro jugador se convierte en el defensa.

**Puntuación:** Puntuación ordinaria.

**Variaciones:**

- Ambos jugadores comienzan de espaldas a la portería, es decir, mirando al servidor.
- Un jugador comienza enfrente del otro jugador (por ejemplo, a tres metros de distancia) con la pelota. El jugador que tiene la pelota es el atacante y debe regatear a gran velocidad hacia la portería,

mientras el otro jugador es un defensa que debe perseguirlo a la máxima velocidad para tratar de impedir que el atacante haga gol.

c. Igual que en la variación b, pero el jugador debe regatear la pelota alrededor de un cono.

d. Un jugador comienza con la pelota enfrente del otro jugador. El jugador efectúa un corto pase "de pared" al servidor (que está más próximo a la portería), la pelota vuelve al primer jugador al rebotar en el servidor, y luego ataca la portería. El jugador defensa efectúa una persecución como en b.

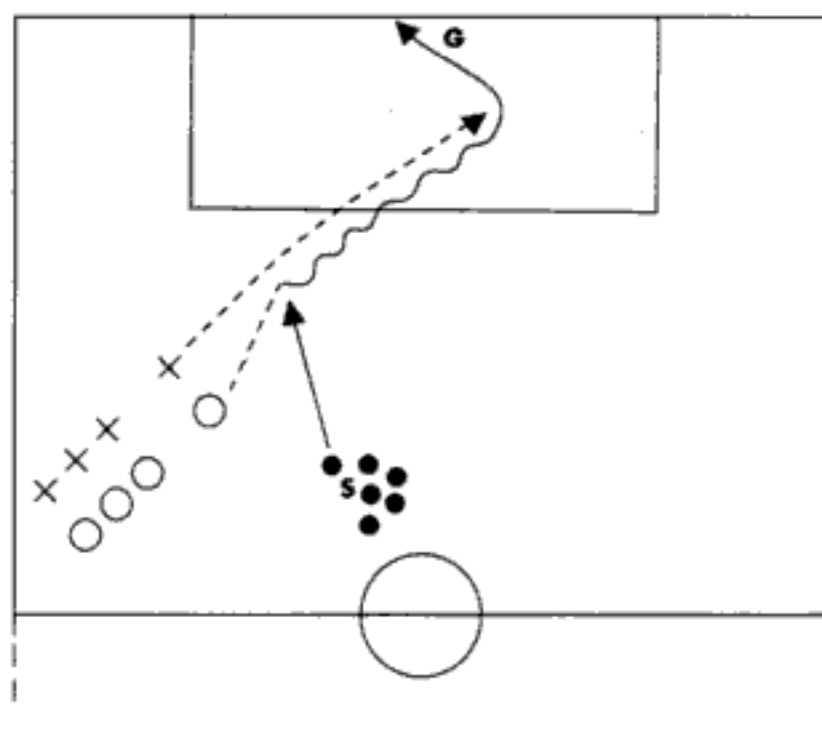


Figura Entrenamiento Anaeróbico 2

### Orientaciones para el entrenador:

Es importante que los jugadores traten intensamente de hacerse primero con la pelota. Al jugador que logra la posesión de la pelota hay que animarlo a que corra directamente hacia la portería y dispare. Al variar la posición del servidor, los jugadores necesitarán concentrarse a lo largo de todo el ejercicio.

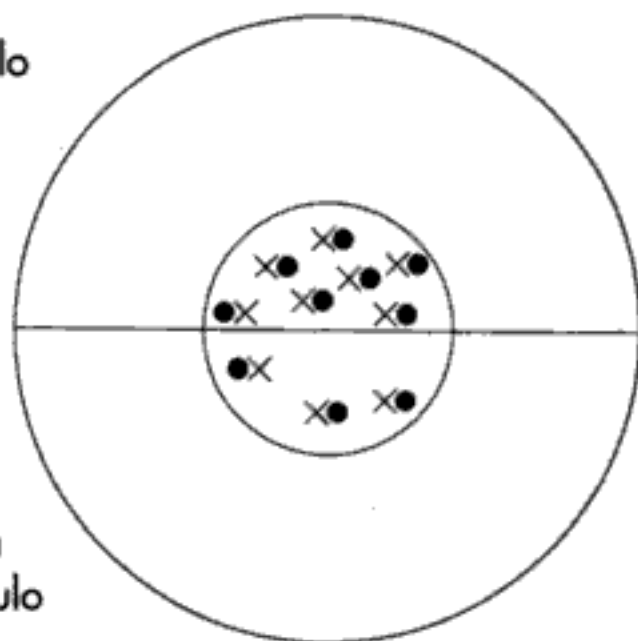
### SESIÓN DE EJERCICIOS Nº 2 (Figura Entrenamiento Anaeróbico 3)

**Área:** Una gran área circular con un círculo interior más pequeño, por ejemplo el círculo central de un campo de fútbol.

**Número de jugadores:** 10 (6 - 15).

**Organización:** Todos los jugadores comienzan con una pelota dentro del círculo interior.

**Descripción:** Los jugadores regatean la pelota dentro del círculo interior e intentan lanzar las otras pelotas fuera de esta área. Cuando una pelota es lanzada fuera del círculo interior, el jugador que tenía dicha pelota debe esprintar para tratar de alcanzarla antes de que ruede fuera del círculo exterior. El jugador camina entonces de nuevo hacia el círculo interior regateando la pelota.



**Normas:** Ninguna.

**Puntuación:** Si la pelota sale del

círculo exterior, el jugador que la tenía obtiene un punto negativo y el jugador que la ha lanzado consigue un punto positivo. El jugador que tiene más puntos al cabo de un cierto tiempo es el que ha ganado el juego.

**Variaciones:**

- a. Los jugadores se dividen en dos equipos y deben tratar de lanzar fuera sólo las pelotas de los oponentes. Se obtiene un punto por cada pelota lanzada fuera del círculo exterior. El jugador que ha perdido la posesión de la pelota debe esprintar tras ella para intentar impedir que ruede fuera del círculo exterior. El juego lo gana el equipo que tiene más puntos al cabo de un tiempo de juego determinado.
- b. Los jugadores se dividen en dos equipos. Cada jugador de uno de los equipos (el atacante) comienza con una pelota en el círculo interior. Los jugadores del otro equipo (los defensas) tienen que estar en el área comprendida entre el perímetro del círculo interior y el perímetro del círculo exterior. A una orden del entrenador, los jugadores atacantes tienen un tiempo limitado, por ejemplo 10 segundos, para regatear la pelota hasta el borde del círculo exterior. Los jugadores del equipo defensor deben tratar de impedirlo. Se obtiene un

Figura Entrenamiento Anaeróbico 3

Hidden page

Hidden page



Hidden page

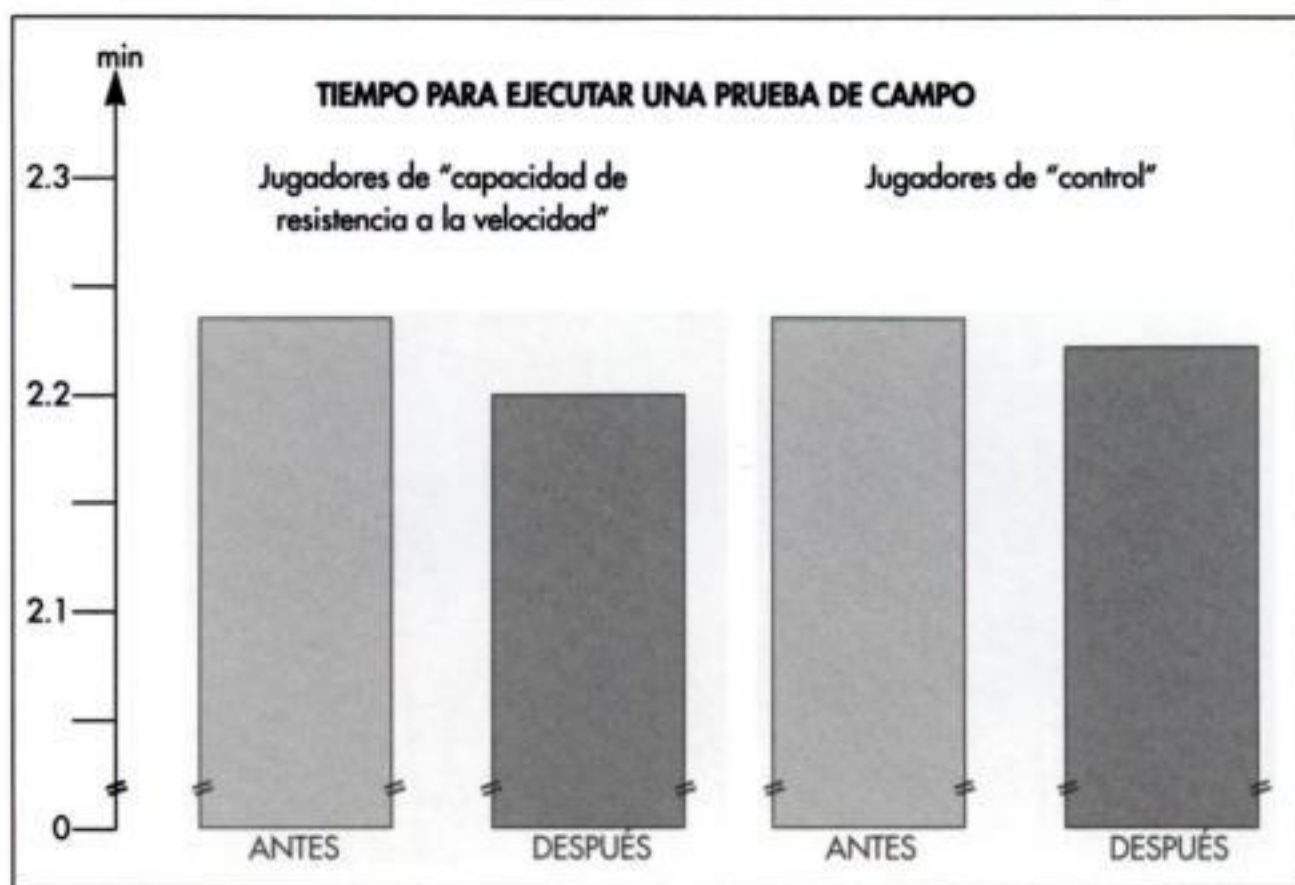
En un juego,  
muchas  
actividades  
estimulan el  
sistema de  
energía  
productor de  
lactato.



locidad de las carreras ejecutadas. La capacidad de producción de lactato y de ejecución repetida de ejercicios de alta intensidad debe, por tanto, entrenarse específicamente. Esto puede conseguirse mediante el entrenamiento de la capacidad de resistencia de la velocidad.

A fin de examinar el efecto del entrenamiento de la capacidad de resistencia de la velocidad sobre el rendimiento, se llevó a cabo un estudio con un equipo de jugadores daneses de primera clase. La mitad de los jugadores del equipo llevaron a cabo seis semanas de entrenamiento funcional de la capacidad de resistencia de la velocidad, dos veces por semana durante 30 minutos en cada sesión, además del entrenamiento normal. La otra mitad del equipo no varió su entrenamiento. Todos los jugadores fueron probados antes y después del período de seis semanas usando una prueba de campo específica del fútbol. La prueba mostró que los jugadores que siguieron entrenamientos de la capacidad de resistencia de la velocidad habían mejorado los resultados de sus pruebas después del período de entrenamiento, mientras que el rendimiento de los otros jugadores no varió (ver Figura Entrenamiento Aeróbico 5).

Tanto los análisis de los partidos como el estudio del entrenamiento demostraron que el entrenamiento de la capacidad de resistencia de la velocidad puede ser beneficioso para los jugadores de fútbol. Sin embargo, se aconseja que este tipo de entrenamiento se use solamente en jugadores de primera clase, ya que el entrenamiento resulta muy agotador tanto fisi-



**Figura Entrenamiento Anaeróbico 5**

La figura muestra los resultados de una prueba de campo en dos grupos de jugadores de primera clase probados dos veces durante la temporada. En el período entre las dos pruebas, un grupo de jugadores efectuó el entrenamiento ordinario (jugadores de "control" - a la derecha), mientras que el otro grupo realizó su entrenamiento ordinario combinado con un entrenamiento adicional de la capacidad de resistencia a la velocidad (jugadores de "capacidad de resistencia a la velocidad" - a la izquierda). Los jugadores de "control" no mejoraron sus resultados, mientras que los jugadores de "capacidad de resistencia a la velocidad" obtuvieron mejores resultados en la prueba después del período.

ca como mentalmente. Cuando se dispone de una cantidad de tiempo limitada para entrenarse, puede aprovecharse mejor dicho tiempo mediante otras formas de entrenamiento. Resumiendo:

1. El entrenamiento de la capacidad de resistencia de la velocidad pueden usarlo eficazmente los jugadores de primera clase.
2. El entrenamiento de la capacidad de resistencia de la velocidad tiene una baja prioridad y puede omitirse completamente en el caso de los jugadores que no son de élite.



El contacto hombre-hombre requiere un alto ritmo de producción de energía por parte del sistema anaeróbico.

3. El entrenamiento de la capacidad de resistencia de la velocidad no debe usarse en jugadores de menos de 16 años de edad.

### Principio

El entrenamiento de la capacidad de resistencia de la velocidad puede dividirse en entrenamiento de *producción* y entrenamiento de *mantenimiento*. La finalidad del entrenamiento de producción es mejorar la capacidad para rendir al máximo durante un período relativamente breve de tiempo, mientras que el objetivo del entrenamiento de mantenimiento es mejorar la capacidad para sostener el ejercicio a una intensidad elevada.

La intensidad del ejercicio durante el entrenamiento de la capacidad de resistencia de la velocidad debe ser casi máxima, lo cual significa que el entrenamiento debe ejecutarse según un principio de intervalos. Duran-

te los juegos de entrenamiento con períodos de ejercicio de 10-20 segundos, puede ser difícil lograr el efecto de entrenamiento deseado, por lo que se recomienda emplear períodos de ejercicio de más de 20 segundos. En el entrenamiento de producción, la duración de las tandas de ejercicio debe ser relativamente breve (20-40 segundos), y los períodos

I. Entrenamiento de mantenimiento				
	Ejercicio (seg)	Reposo	Intensidad	Nº de repeticiones
la	30-90	Igual que la duración del ejercicio	Casi máxima	2-10
lb	30-90	Juego aeróbico de baja intensidad con una duración triple a la duración del ejercicio	Casi máxima	2-10
II. Entrenamiento de producción				
	Ejercicio (seg)	Reposo	Intensidad	Nº de repeticiones
Ila	20-40	> 5 veces la duración del ejercicio	Casi máxima	2-10
Ilb	20-40	Juego aeróbico de baja intensidad con una duración máxima de 5 veces la duración del ejercicio	Casi	2-10

#### Esquema Entrenamiento Anaeróbico 2

Principios del entrenamiento de la capacidad de resistencia de la velocidad.

de reposo entre tandas deben ser comparativamente largos (2-4 minutos) a fin de mantener una intensidad muy alta a lo largo del entrenamiento de producción. En el entrenamiento de mantenimiento, los períodos de ejercicio deben ser de 30-120 segundos y la duración de los períodos de reposo debe ser aproximadamente igual que la de los períodos de ejercicio, de modo que los jugadores se fatiguen progresivamente. El Esquema Entrenamiento Anaeróbico 2 ilustra los principios de las dos categorías de entrenamiento anaeróbico.

Si los períodos de ejercicio durante el entrenamiento de la capacidad de resistencia de la velocidad duran un minuto o más, pueden usarse mediciones del ritmo cardíaco para indicar si la intensidad del ejercicio es suficientemente elevada. Hacia el final de tales períodos de ejercicio, los ritmos cardíacos deben ser casi máximos. La Figura Entrenamiento Anaeróbico 6 muestra el ritmo cardíaco y los valores del lactato en sangre de un jugador durante y después de períodos de ejercicio en una sesión de entrenamiento de mantenimiento de la capacidad de resistencia de la velocidad. El entrenamiento se llevó a cabo sobre un tercio de un campo y se compuso de un juego de dos contra dos con marcaje de hombre contra hombre. Cada minuto de ejercicio iba seguido por un minuto de reposo.

### **Organización**

En realidad, durante los juegos de entrenamiento de la capacidad de resistencia de la velocidad, los jugadores no hacen ejercicios de máximo nivel de intensidad todo el tiempo. Existen muchos factores que afectan a la intensidad de ejercicio de un juego, tales como las exigencias técnicas. La Figura Entrenamiento Condición Física 3 (ver página 112) muestra ejemplos de cómo puede variar la intensidad del ejercicio para un jugador durante los juegos de capacidad de resistencia de la velocidad.

Para asegurarse de que la intensidad del ejercicio es elevada a lo largo de un período de ejercicio, con frecuencia es necesario motivar verbalmente a los jugadores, especialmente hacia el final del período. Asimismo, es importante que haya suficientes pelotas disponibles durante las sesiones de entrenamiento para minimizar las interrupciones que interferirían con el elevado ritmo deseado.

Hidden page



Jugadores durante un juego de dos contra dos de entrenamiento de la capacidad de resistencia a la velocidad.

## SESIONES DE ENTRENAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA A LA VELOCIDAD

Para el entrenamiento de la capacidad de resistencia a la velocidad pueden usarse un cierto número de ejercicios de entrenamiento descritos a continuación. Se presentan también algunos ejercicios sin ninguna pelota.

### Sesiones de entrenamiento de mantenimiento de la capacidad de resistencia a la velocidad

#### JUEGO 1 (FIGURA EA 7)

**Área:** Un cuarto de un campo de fútbol con una portería de tamaño normal.



**Número de jugadores:**

2+2:2+2 (1+1:1+1) +  
portero.

**Organización:**

Cada equipo se compone de 2 x 2 jugadores que se turnan para jugar.

**Descripción:** Juego ordinario de fútbol con los dos equipos atacando la misma portería. El juego es iniciado por el servidor (S) que pasa una pelota hacia el área de juego. Si un equipo pierde la posesión de la pelota al atraparla el portero, o si es lanzada fuera del área de juego, la pelota siguiente es servida hacia el equipo contrario. Después de marcar un gol, el mismo equipo toma la pelota siguiente mandada por el servidor.

**Normas:** Ninguna.

**Puntuación:** Puntuación ordinaria.

**Tipo de ejercicio:** intervalos fijos de tiempo, por ejemplo un período de ejercicio de 1-2 minutos con períodos de reposo de la misma duración.

**Variaciones:**

a. Emplear un marcaje de hombre contra hombre.

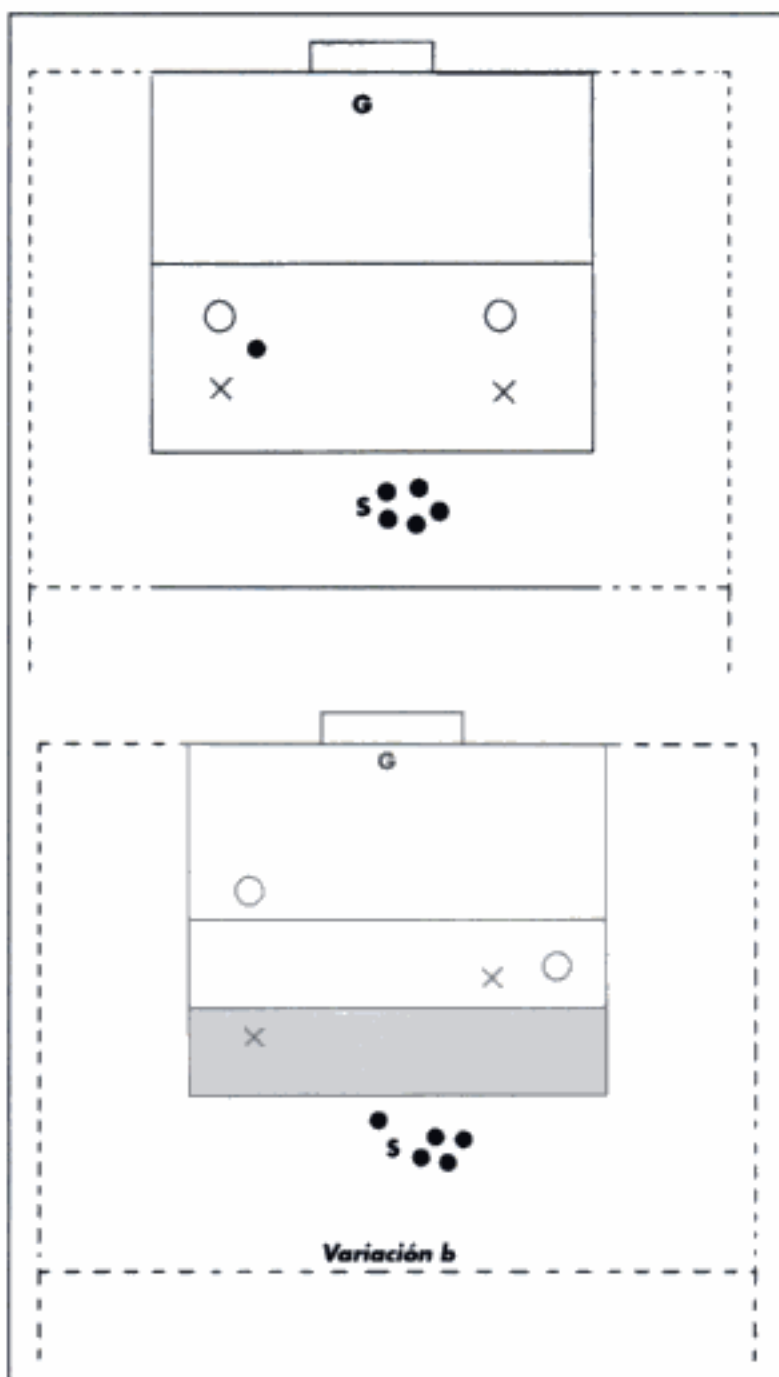


Figura Entrenamiento Anaeróbico 7

Hidden page

Hidden page

como resultado una intensidad general del ejercicio más elevada. La variación *a* debe incrementar también las demandas físicas. No obstante, la intensidad del ejercicio puede ser más baja para algunos jugadores si hay una gran diferencia entre la capacidad física de los dos jugadores que se están marcando entre sí. Este problema puede resolverse en parte incluyendo la variación *b*.

### JUEGO 3 (Figura Entrenamiento Anaeróbico 9)

**Área:** Un campo de fútbol, dividido en cuatro zonas: dos zonas medias (2 + 2) y dos zonas exteriores (1 + 3).

**Número de jugadores:** 2x4:4 (2x3:3 - 2x5:5).

**Organización:** En cada una de las dos zonas medias hay cuatro jugadores de cada equipo. El juego se compone de dos subjuegos y comienza con el subjuego 1. A una señal determinada del entrenador, los jugadores alternan entre los dos subjuegos tal como indican las flechas y las señales de la Figura EA 9.

**Descripción:** El juego se compone de dos subjuegos.

**Subjuego 1:** Ocho jugadores juegan contra otros ocho con una pelota en las dos zonas medias (4:4 en cada zona). Los jugadores deben tratar de conservar la posesión dentro de su equipo.

**Subjuego 2:** Cuatro jugadores juegan contra otros cuatro en las zonas exteriores (1 + 3). Los jugadores deben intentar jugar la pelota a través de las porterías pequeñas (conos) hacia un compañero de equipo.

**Normas:** Los jugadores deben permanecer dentro de sus zonas asignadas durante cada uno de los subjuegos. Durante el subjuego 2, los jugadores no pueden correr a través de las porterías.

**Puntuación:** En el subjuego 1 se obtiene un punto al hacer un número determinado de pases, por ejemplo 10, sin que el otro equipo toque la pelota. En el subjuego 2, se obtiene un punto al pasar la pelota a través de una de las porterías hacia un compañero de equipo.

**Tipo de ejercicio:** intervalos fijos de tiempo, por ejemplo, en el subjuego 2 el período de ejercicio puede ser de unos dos minutos, mientras en el subjuego 1 puede ser de tres minutos.

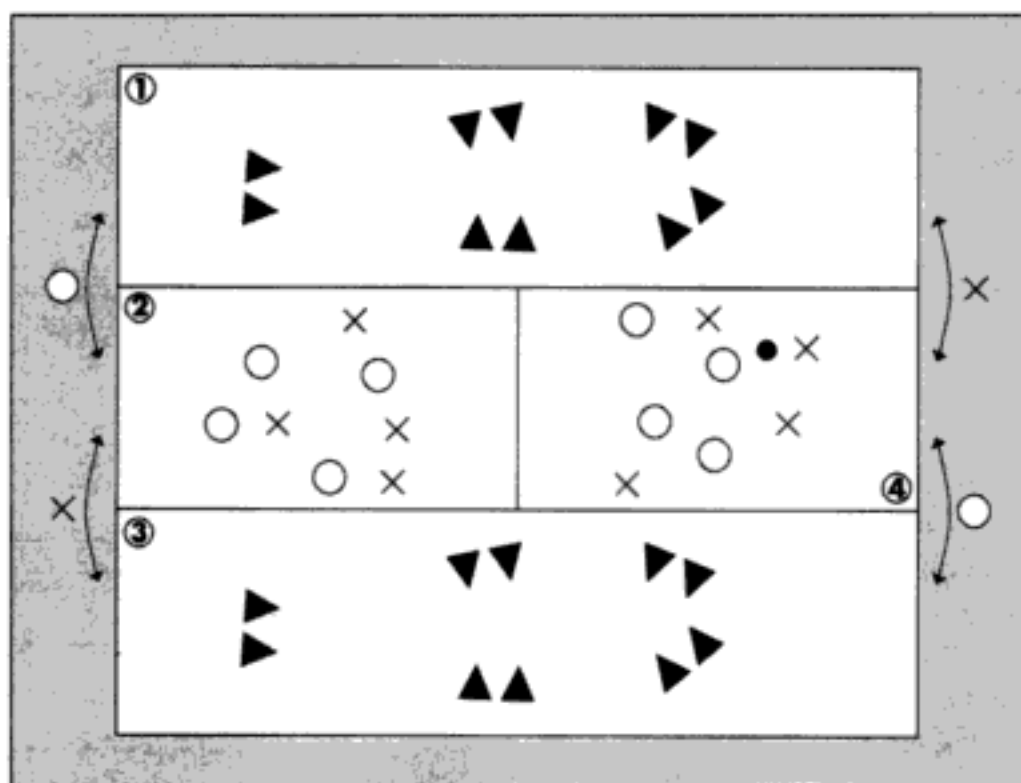


Figura Entrenamiento Anaeróbico 9

**Variaciones:**

- a. Usar un marcaje de hombre a hombre en el subjuego 2.
- b. Durante el subjuego 2 sólo está permitido marcar un gol, si el jugador receptor hace un primer pase a un compañero de equipo, y el pase no pasa a través de la portería.

**Orientaciones para el entrenador:** El verdadero entrenamiento de la capacidad de resistencia a la velocidad tiene lugar en el subjuego 2, en el que hay que animar a los jugadores a que se ejerciten a una intensidad casi máxima.

El subjuego 1 permite que los jugadores se recuperen del subjuego 2. Por tanto, el ritmo en el subjuego 1 debe ser relativamente bajo, pero a los jugadores hay que animarlos a mantenerse en movimiento. Las demandas del ejercicio en el subjuego 2 pueden controlarse cambiando el número y la anchura de las porterías. La variación a debe incrementar la intensidad global del ejercicio en el subjuego 2. La variación b. puede incrementar también la intensidad del ejercicio y resulta efectiva si un equipo ha marcado varios goles más que el otro equipo.

Hidden page

**Tipo de ejercicio:** Intermitente, por ejemplo períodos de ejercicio de aproximadamente un minuto con períodos de descanso de dos minutos. Duración total, por ejemplo 23 minutos (dos vueltas se componen de tres carreras con aproximadamente cinco minutos entre cada vuelta).

**Variación:** Los jugadores comienzan en ambos extremos de la hilera de conos y pasan el testigo en consecuencia.

**Orientaciones para el entrenador:** Los jugadores deben correr casi al máximo durante cada relevo. Para mantener la motivación de los jugadores es importante que los equipos sean lo más iguales posible en términos de jugadores rápidos y lentos. La variación abreviará el tiempo de ejercicio y la duración de los períodos de descanso.

### **Sesiones de entrenamiento de producción de la capacidad de resistencia a la velocidad**

#### **SESIÓN 1 (Figura Entrenamiento Anaeróbico 11)**

**Área:** Una pequeña área circular (radio aproximado de tres metros) dentro de un área circular grande (radio aproximado de 20 metros).

**Número de jugadores:** 5 (4-8).

**Organización:** Un servidor (S), un jugador de "capacidad de resistencia a la velocidad" (CR) y un mínimo de dos pelotas. Los jugadores se turnan ejercitándose.

**Descripción:** El servidor juega la pelota hacia el perímetro del círculo exterior. El CR debe tratar de impedir que la pelota ruede fuera del círculo exterior. Entonces, CR regatea de nuevo la pelota hacia el círculo interior a la máxima velocidad. El servidor juega otra pelota tan pronto como CR vuelve a estar dentro del círculo interior.

**Normas:** Ninguna.

**Puntuación:** El número de pelotas que CR logra impedir que salga del círculo exterior.

**Tipo de ejercicio:** Cinco intervalos fijos, por ejemplo períodos de ejercicio de 20-30 segundos y períodos de reposo de 2 minutos (4 x 30 segundos).

Hidden page



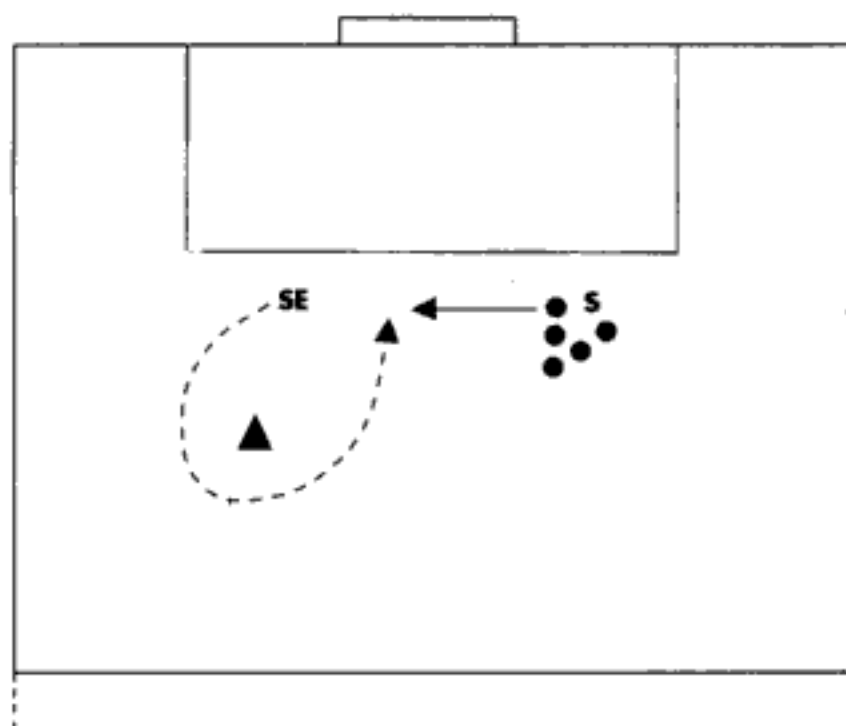


Figura Entrenamiento Anaeróbico 12

**Número de jugadores:** 6(5-8) + 1 portero.

**Organización:** Un servidor (S), un jugador de "capacidad de resistencia a la velocidad" (CR), un cono, y varias pelotas. Los jugadores hacen ejercicio por turnos.

**Descripción:** El servidor pasa una pelota a CR que dispara a la portería y luego corre alrededor del cono antes del siguiente disparo.

**Normas:** Ninguna.

**Puntuación:** El número de goles marcados en un tiempo determinado.

**Tipo de ejercicio:** intervalos fijos de tiempo, por ejemplo períodos de 20 segundos y períodos de reposo de 2,5 minutos (es decir, 5 x 20 + 5 x 10 segundos).

**Variaciones:**

- CR recibe la pelota en el aire y la dispara directamente o después de estar en control de la misma.
- CR puede regatear alrededor del portero.
- CR toma tiros libres (es decir, el servidor sitúa la pelota cada vez).

**Orientaciones para el entrenador:** A los jugadores hay que animarlos a que esprinten alrededor del cono inmediatamente después de intentar

hacer gol. En la variación *b*, puede ser necesario restringir el número de contactos con la pelota, por ejemplo a un máximo de cuatro, a fin de impedir que la intensidad del ejercicio sea demasiado baja.

### **JUEGO 4 (Figura Entrenamiento Anaeróbico 13)**

**Área:** La mitad de un campo de fútbol con dos porterías de tamaño normal.

**Número de jugadores:** 6:6 (5:5 - 9:9) + porteros.

**Organización:** Se distribuyen varias pelotas por el campo. El juego consta de dos subjuegos y comienza con el subjuego 1. A una señal determinada, los jugadores se cambian entre los dos subjuegos. Después del subjuego 2, las pelotas deben volver a distribuirse por el área de juego.

**Descripción:** El juego se compone de dos subjuegos.

#### **Subjuego 1**

Fútbol ordinario con una pelota y un sistema normal de puntuación.

#### **Subjuego 2**

Deben usarse todas las pelotas. Los jugadores deben intentar en un plazo determinado de tiempo marcar, tantos goles (en la portería de los oponentes) como puedan, usando las pelotas distribuidas por el borde del área de juego (si se marca un gol, la pelota debe seguir dentro de la portería hasta el final de ese período). Cada equipo debe intentar también impedir que el equipo contrario marque goles.

**Normas:** Ninguna.

**Puntuación:** En el subjuego 1, un gol vale cinco puntos, y en el subjuego 2 un punto.

**Tipo de ejercicio:** Intermitente. El subjuego 1 puede realizarse durante un período de unos cinco minutos, mientras que la duración del subjuego 2 puede durar hasta 40 segundos.

**Variaciones:**

*a.* En el subjuego 2 ambos equipos se dividen en defensas y atacantes. Los defensas deben intentar impedir que los atacantes contrarios marquen goles y viceversa.

Hidden page

Hidden page

**Puntuación:** El equipo que completa primero el número predeterminado de vueltas es el que gana.

**Orientaciones para el entrenador:**

Los jugadores deben rendir al máximo en cada carrera. Para mantener motivados a los jugadores, es importante que los equipos sean lo más parecidos posible en términos de jugadores rápidos y jugadores lentos.

## RESUMEN

El entrenamiento anaeróbico se compone de entrenamiento de la velocidad y entrenamiento de la capacidad de resistencia a la velocidad, pudiéndose dividir el último en entrenamiento de la producción y entrenamiento de mantenimiento.



El sistema de energía anaeróbica se activa frecuentemente durante el tiempo de juego. En consecuencia, es importante realizar entrenamientos anaeróbicos.

En el fútbol, la velocidad no depende meramente de la capacidad física, sino que también implica una toma rápida de decisiones lo cual puede transformarse entonces en movimientos rápidos. Por tanto, el objetivo del entrenamiento de la velocidad es también mejorar la capacidad de percepción, evaluación y de actuación rápida de los jugadores en situaciones de partido en que la velocidad resulta esencial. A fin de obtener este efecto, el entrenamiento de la velocidad debe llevarse a cabo principalmente con una pelota.

El entrenamiento de la capacidad de resistencia a la velocidad incrementa la capacidad de los músculos para producir fuerza con rapidez y mejora la capacidad de dichos músculos para mantener una elevada producción de potencia. Este tipo de entrenamiento puede capacitar a los jugadores para hacer ejercicios de alta intensidad con mayor frecuencia y durante períodos más largos de tiempo. Esta capacidad es especialmente importante para los jugadores de primera clase.

# ENTRENAMIENTO MUSCULAR ESPECÍFICO



Entrenamiento muscular específico	231	aplicaciones prácticas	257
Aplicación al fútbol	231	Entrenamiento de la fuerza	
Entrenamiento de la fuerza muscular	233	concéntrica	258
Objetivos	233	Entrenamiento de la fuerza	
Aplicación al fútbol	234	isométrica	269
Fuerza muscular en el fútbol	236	<b>Entrenamiento de la capacidad</b>	
Tipos de entrenamiento de fuerza	239	<b>de resistencia muscular</b>	271
Efectos del entrenamiento de fuerza	240	Objetivos	271
Diseño de un programa de		Aplicación al fútbol	271
entrenamiento de fuerza	246	Tipos de entrenamiento de la	
Organización	249	capacidad de resistencia muscular	272
Entrenamiento de la fuerza funcional -		Organización	275
aplicación práctica	250	Subestudio	278
Entrenamiento básico de fuerza -		<b>Resumen</b>	279





# ENTRENAMIENTO MUSCULAR ESPECÍFICO

La fuerza y la capacidad de resistencia de los músculos usados en el fútbol irán mejorando a lo largo de muchas temporadas de juego. Sin embargo, a fin de obtener mejoras mayores y con más rapidez, es preciso entrenar los músculos específicamente. Este tipo de entrenamiento recibe la denominación de entrenamiento muscular específico, y puede dividirse en entrenamiento de la fuerza muscular, entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular y entrenamiento de la flexibilidad (ver Figura Entrenamiento Muscular Específico 1). El entrenamiento de la flexibilidad se compone de ejercicios de estiramientos descritos en el capítulo "La sesión de entrenamiento". En el presente capítulo, se analiza el entrenamiento de la fuerza muscular y el entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular.

## APLICACIÓN AL FÚTBOL

El entrenamiento de la fuerza muscular y el entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular son beneficiosos para los jugadores de fútbol. Sin embargo, sólo se entrenan los músculos usados en el ejercicio y las adaptaciones son específicas del tipo de ejercicio llevado a cabo. En el Esquema Entrenamiento Muscular Específico 1 se ilustra el último aspecto, que presenta resultados de un estudio en que se estudió el efecto de diferentes tipos de entrenamiento muscular.

Los sujetos realizaron un entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular isométrica (I), un entrenamiento de la capacidad de resistencia

Hidden page

Tipo específico de entrenamiento muscular	Cantidad de entrenamiento	MEJORA			
		Fuerza		Capacidad de resistencia	
		Isométrica	Concéntrica	Isométrica	Concéntrica
I. Entrenamiento isométrico	60% de la fuerza máxima 150/día, 5 semanas	4%	6%	22%	41%
II. Entrenamiento de resistencia concéntrica	60% de la fuerza máxima, levantada 150/día, 5 semanas	0%	29%	0%	5.040%
III. Fuerza concéntrica	Fuerza máxima levantada 10/día, 5 semanas	19%	41%	27%	45%

**Esquema Entrenamiento Muscular Específico 1**

pacidad de resistencia de un músculo en un breve período de tiempo, se necesita más tiempo para conseguir incrementos significativos en la fuerza muscular. Los resultados de este estudio demuestran que es importante saber como deben entrenarse los músculos al llevar a cabo un entrenamiento muscular específico.

## ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA MUSCULAR

### Objetivos

Incrementar la fuerza muscular a fin de:

1. Aumentar la producción de potencia muscular durante las actividades explosivas en un partido de fútbol, tales como tackling, saltar y acelerar.

2. Prevenir las lesiones.
3. Recuperar la fuerza con mayor rapidez después de una lesión.

### Aplicación al fútbol

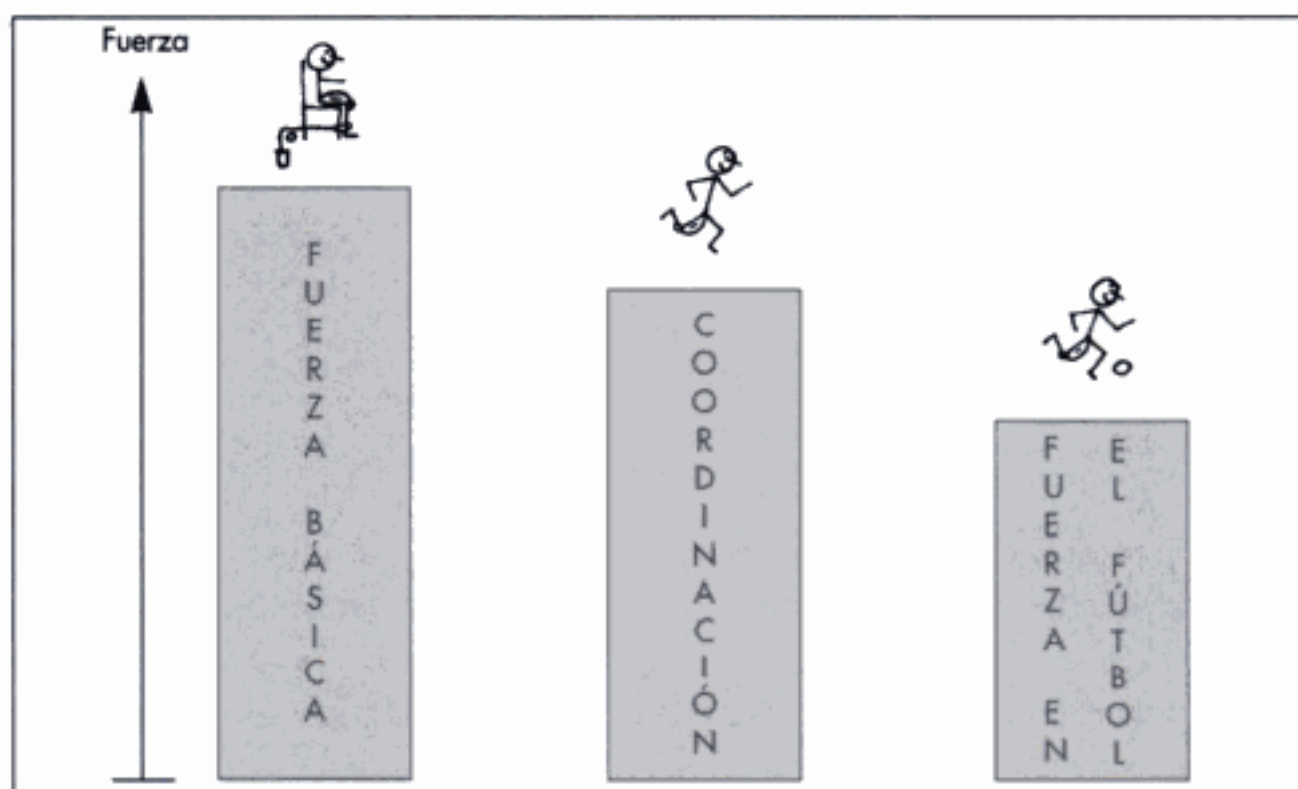
En general, los jugadores de fútbol necesitan tener fuertes la mayoría de sus grandes grupos musculares del cuerpo, ya que la fuerza muscular

es un componente importante de muchas actividades llevadas a cabo durante los partidos, tales como tackling y esprintar. Sin embargo, la fuerza



Los resultados de los lanzamientos dependen en parte de la fuerza de los músculos de las piernas.

muscular requerida depende de varios factores, tales como el estilo de juego del jugador y la posición del equipo. Por ejemplo, debido a la naturaleza explosiva de los movimientos que debe realizar un portero durante un partido, este jugador tiene una especial necesidad de tener un alto nivel de fuerza muscular. Además, algunos jugadores pueden beneficiarse del hecho de tener una fuerza especial en grupos musculares específicos. Por ejemplo, un jugador que se especializa en saques de banda puede mejorarlos incrementando la fuerza dinámica de los músculos pectorales. Los jugadores jóvenes en fase de transición previa al fútbol para adultos estarán particularmente necesitados ya que se encontrarán con jugadores que, debido a un historial de entrenamiento más largo, tienen más fuerza.



**Figura Entrenamiento Muscular Específico 2**

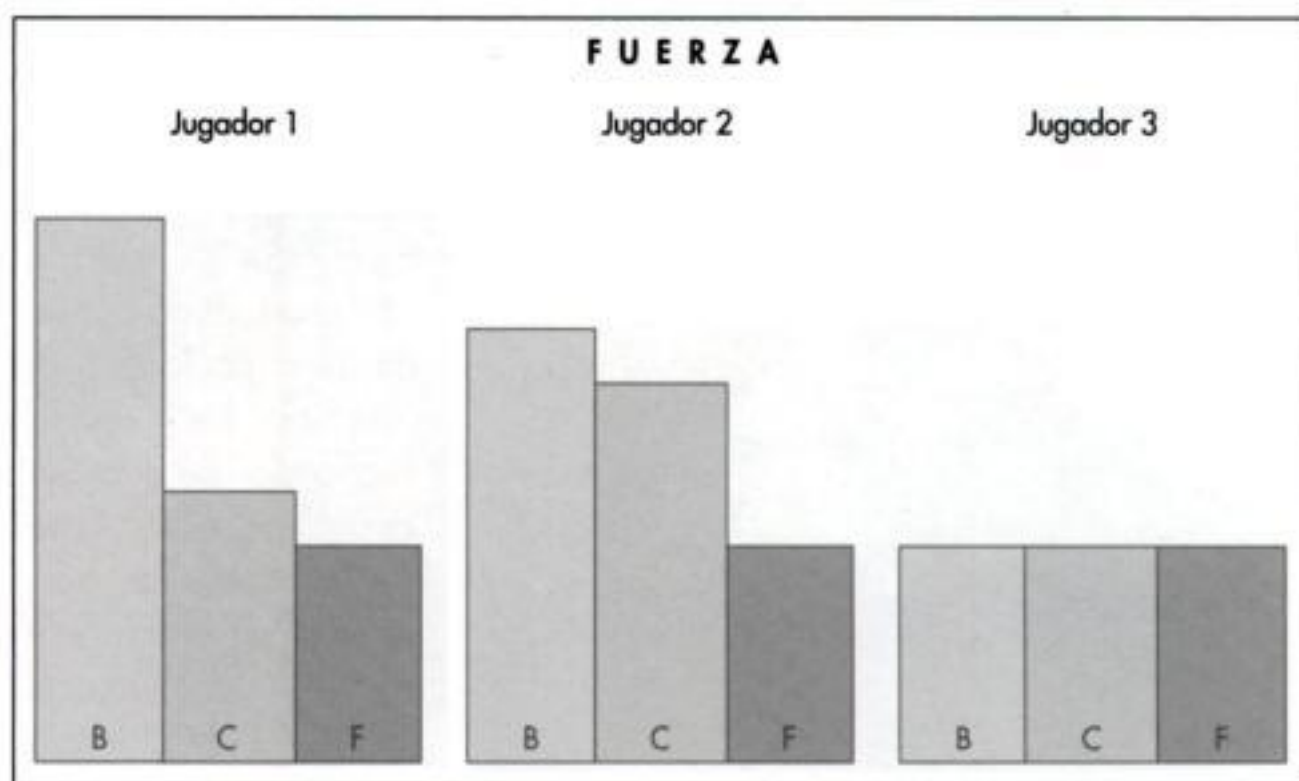
La fuerza en el fútbol se define como la fuerza generada durante un movimiento en el partido, por ejemplo un lanzamiento. La fuerza en el fútbol depende de la coordinación de la fuerza, que es la fuerza desarrollada durante un movimiento específico aislado de fútbol, por ejemplo lanzar una pelota que se halla inmóvil (pelota muerta). Tanto la fuerza en el fútbol como la coordinación de la fuerza dependen de la fuerza básica de los músculos que intervienen en el movimiento. La fuerza básica puede probarse con el uso de equipos de prueba de la fuerza (ver foto de la página 50).

Otra importante función de los músculos es proteger y estabilizar las articulaciones del sistema esquelético. Por tanto, el entrenamiento de la fuerza es importante también para prevenir las lesiones así como la recurrencia de las mismas. Un período prolongado de inactividad, debido por ejemplo a una lesión, debilitará considerablemente los músculos. Se ha demostrado que cinco semanas después de inmovilizar una pierna, la fuerza del músculo cuádriceps puede reducirse en un 50%. Por tanto, antes de que un jugador vuelva a entrenarse para el fútbol después de una lesión, se necesita un período de entrenamiento de fuerza. El entrenamiento de la fuerza debe ejecutarse también después de que el jugador ha vuelto a los entrenamientos de fútbol y debe continuarse hasta haber recuperado la fuerza previa a la lesión. El tiempo necesario para recuperar la fuerza depende de la duración del período de inactividad, pero generalmente se necesitan varios meses. Para un grupo de jugadores observados dos años después de una operación de rodilla, se descubrió que la fuerza media del músculo cuádriceps de la pierna lesionada fue sólo del 75% de la fuerza de la otra pierna. A pesar de esto, los jugadores creían que eran tan fuertes como antes de lesionarse.

## FUERZA MUSCULAR EN EL FÚTBOL

La capacidad de un jugador para ejercer fuerza durante un partido de fútbol no depende solamente de la fuerza de los músculos implicados en el movimiento. La producción de potencia es influida también por la capacidad del jugador para coordinar la acción de los músculos en el momento apropiado (sincronización). A fin de entender los factores que limitan el desarrollo de la potencia en un movimiento de fútbol, se introducen tres clasificaciones de la fuerza: *fuerza básica*, *coordinación de la fuerza*, y *fuerza en el fútbol*.

La **fuerza básica** se refiere a la fuerza de los grupos musculares implicados en un movimiento determinado cuando los músculos se están contrayendo de una forma similar a como lo hacen durante el movimiento (ver Figura Entrenamiento Muscular Específico 2).



**Figura Entrenamiento Muscular Específico 3**

La figura proporciona una ilustración teórica de tres jugadores con la misma fuerza de fútbol, por ejemplo son capaces de lanzar la pelota hasta la misma distancia durante el partido, pero con distintos niveles de fuerza básica y de coordinación de la fuerza. El jugador 1 no puede utilizar un alto nivel de fuerza básica debido a una incapacidad para coordinar. El jugador 2 tiene dificultades para transferir una elevada fuerza básica y una buena coordinación de la fuerza a la fuerza en el fútbol. El jugador 3 es capaz de compensar una mala fuerza básica debido a una buena capacidad para coordinar y sincronizar un movimiento.

B = fuerza básica, C = coordinación de la fuerza, F = fuerza en el fútbol.

La **coordinación muscular** se refiere a la capacidad de un jugador para coordinar los diferentes grupos musculares en un movimiento determinado y para utilizar la fuerza básica (ver Figura Entrenamiento Muscular Específico 2).

La **fuerza en el fútbol** hace referencia a la cantidad de fuerza producida durante una acción en el fútbol, por ejemplo un disparo (ver Figura Entrenamiento Muscular Específico 2). Ésta viene determinada en parte por la capacidad para utilizar la coordinación de la fuerza en el momento apropiado (sincronización).

Un alto nivel de fuerza básica no puede utilizarse eficazmente durante un partido si el jugador no es capaz de coordinar la activación de los dife-



Mediante una bien desarrollada capacidad para coordinar los músculos implicados en el salto y con una buena sincronización, un jugador pequeño puede ganar una cabeceada contra un oponente más alto.

rentes grupos musculares durante un movimiento (ver Figura Entrenamiento Muscular Específico 3 - jugador 1). De un modo parecido, la capacidad para coordinar los músculos implicados tiene un valor limitado si el jugador no posee un buen sentido de sincronización en una situación de juego (ver Figura Entrenamiento Muscular Específico 3 - jugador 2). Ésta es la razón por la que los jugadores pequeños, que poseen una bien desarrollada capacidad para coordinar y sincronizar los movimientos, frecuentemente son capaces de competir, por ejemplo en un cabeceo, con jugadores más altos y que tienen mayores niveles de fuerza básica, pero que tienen una mala capacidad

de coordinación y sincronización de sus movimientos. Para los jugadores que tienen un buen sentido de la sincronización, la fuerza básica y la coordinación de la fuerza limitará la fuerza en el fútbol (ver Figura Entrenamiento Muscular Específico 3 - jugador 3). Al planificar un programa de



Hidden page

### **Entrenamiento de la fuerza funcional**

En el entrenamiento de la fuerza funcional, se usan movimientos relacionados con el fútbol. El entrenamiento puede componerse de juegos en que los movimientos del fútbol se realizan bajo condiciones que son físicamente más agotadoras de lo normal, por ejemplo jugando sobre una superficie inusualmente blanda, como puede ser la arena, o jugando mientras se lleva puesto un chaleco pesado (no más del 3-5% del peso corporal). Alternativamente, el entrenamiento de la fuerza funcional puede adoptar la forma de desarrollo de la fuerza máxima en movimientos aislados que guarden relación con el fútbol. La ventaja del entrenamiento de la fuerza funcional estriba en que las mejoras en fuerza muscular pueden utilizarse eficazmente durante los partidos, mientras que una de las desventajas es la dificultad de control y ajuste de la carga de resistencia.

### **Entrenamiento de la fuerza básica**

Durante el entrenamiento de la fuerza básica se entrenan grupos musculares en movimientos aislados. Para este tipo de entrenamiento pueden usarse diferentes clases de máquinas convencionales de entrenamiento de la fuerza o pesos libres, que permitan realizar ajustes sencillos de la carga de resistencia. Esto facilita que los jugadores se entrenen por su cuenta una vez diseñado un programa de entrenamiento. Una desventaja del entrenamiento básico de la fuerza es que las ganancias de fuerza son específicas del movimiento concreto que se practique.

El entrenamiento de la fuerza básica no exige necesariamente máquinas de entrenamiento de pesos o pesos libres, ya que puede usarse el peso del propio cuerpo como carga de resistencia, por ejemplo, al ejecutar flexiones de brazos. Aunque este tipo de entrenamiento hace que sea difícil ajustar la resistencia, el trabajo ejecutado puede variarse cambiando el número de repeticiones de una tanda.

### **EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA**

**E**l entrenamiento de la fuerza funcional mejora tanto la fuerza básica como la coordinación de la fuerza, lo cual tiene un efecto beneficioso

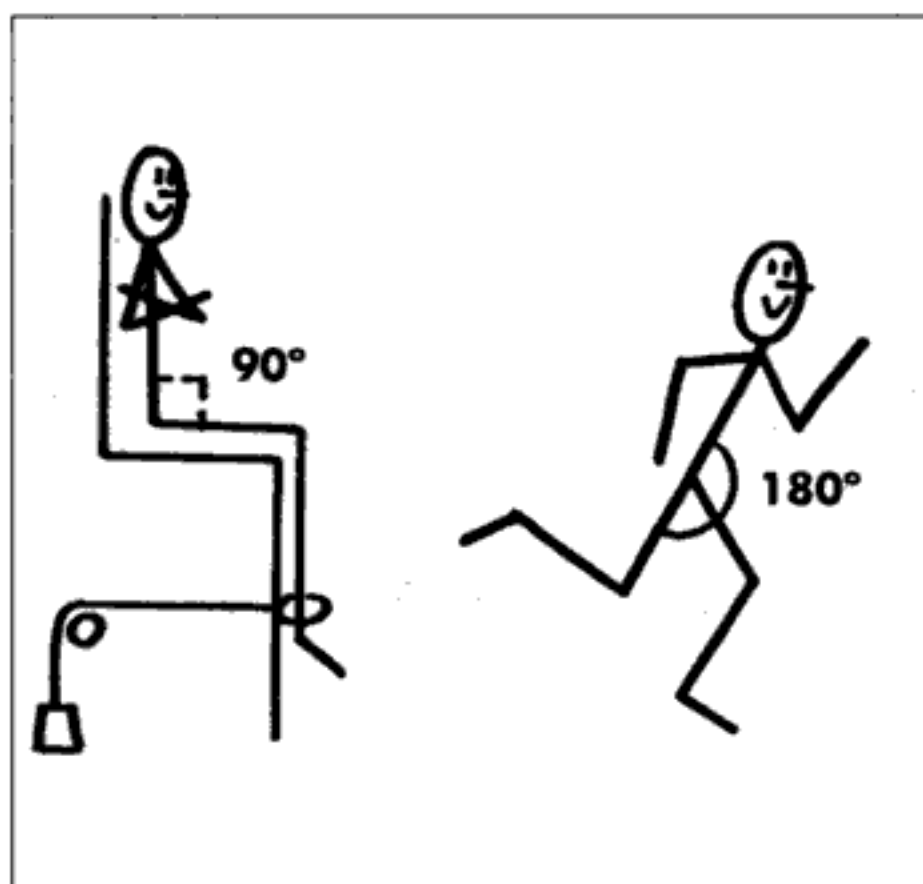


El entrenamiento de la fuerza puede reducir el riesgo de lesiones del jugador

sobre la fuerza en el fútbol (ver Figura Entrenamiento Muscular Específico 4). El entrenamiento de la fuerza básica llevará principalmente a mejoras en la fuerza básica, con sólo un efecto inmediato sobre la coordinación de la fuerza y la fuerza en el fútbol (ver Figura Entrenamiento Muscular Específico 5). Esto se debe en parte a que los movimientos durante tal entrenamiento difieren de los movimientos en el fútbol. Por ejemplo, el músculo cuádriceps se entrena convencionalmente con un ángulo de 90 grados entre la pierna y la parte superior del cuerpo, mientras que el ángulo en que trabaja este grupo muscular durante el fútbol suele ser mayor (ver Figura Entrenamiento Muscular Específico 6). A fin de utilizar eficazmente las mejoras en la fuerza muscular básica durante los partidos, el entrenamiento de la fuerza debe combinarse con la práctica del fútbol (ver Figuras Entrenamiento Muscular Específico 4b y 5b).

Los resultados de un estudio con jugadores daneses de primera clase muestran el efecto de varios tipos de entrenamiento de fuerza en un período sin entrenamiento regular de fútbol. Dos grupos de jugadores siguieron un

Hidden page



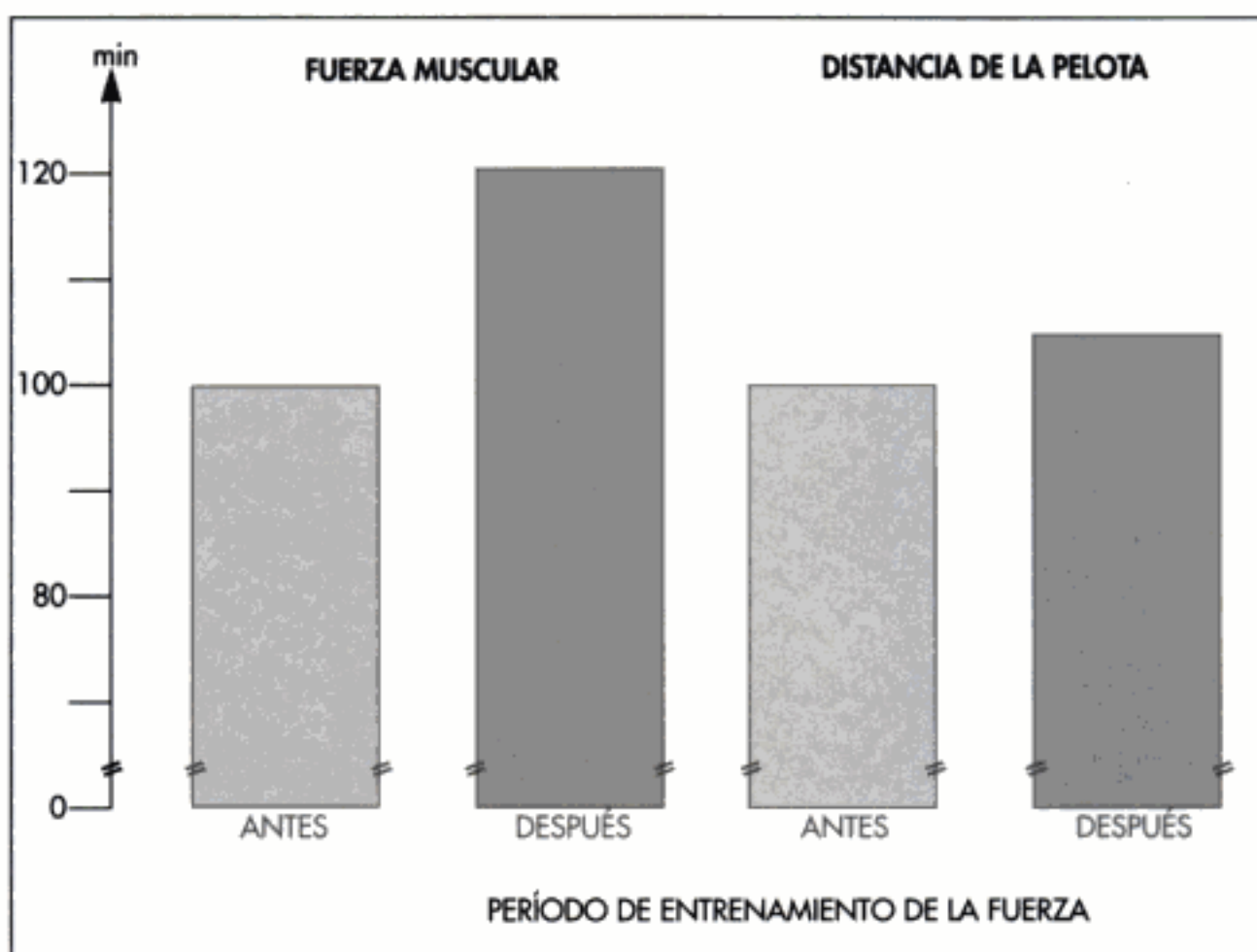
**Figura Entrenamiento Muscular Específico 6**

La figura se concentra en el ángulo comprendido entre el muslo y la parte superior del cuerpo durante un ejercicio usado con frecuencia para entrenar el músculo cuádriceps (músculos del muslo - a la izquierda) y durante un lanzamiento (a la derecha). El ángulo durante el entrenamiento es de 90 grados, mientras que el ángulo oscila entre 130 y 240 grados durante un lanzamiento.

(fuera de la temporada) y los jugadores se entrenaron tres veces por semana. El rendimiento en los lanzamientos fue probado antes y después del período de entrenamiento. Se descubrieron mejoras en la fuerza básica de los grupos que se entrenaron, observándose el incremento más grande en el grupo AR-lentos. Por otro lado, el grupo FF-lentos fue el que logró las mejoras más grandes en el rendimiento de los lanzamientos, mientras que sólo se halló un modesto incremento en los grupos BR-rápidos y AR-lentos (ver Figura Entrenamiento Muscular Específico 7). Aparentemente, los jugadores que siguieron el entrenamiento de la fuerza básica sólo pudieron transferir de forma limitada la mejora en fuerza básica a la fuerza en el fútbol (ver también Figura Entrenamiento Muscular Específico 5).

En un estudio con jugadores de primera clase del equipo belga Anderlecht, se siguió un entrenamiento de fuerza básica dos veces por semana a lo largo de la temporada en paralelo con el entrenamiento ordinario. El entrenamiento de la fuerza dio como resultado un incremento en la fuerza básica de los músculos cuádriceps (ver Figura Entrenamiento Muscular Es-

Hidden page



**Figura Entrenamiento Muscular Específico 8**

La figura muestra la fuerza básica del músculo cuádriceps (a la izquierda) y la mayor distancia a la que pueden lanzar la pelota (a la derecha) los jugadores del Anderlecht antes y después de un período de entrenamiento de la fuerza básica. La fuerza muscular, y en menor medida, los resultados de los lanzamientos, aumentaron después del período de entrenamiento de la fuerza.

do el entrenamiento de la fuerza y el entrenamiento del fútbol, los jugadores pueden utilizar el incremento en la fuerza muscular básica.

El entrenamiento de la fuerza puede ser ventajoso para los jugadores de fútbol. Sin embargo, también puede tener efectos negativos si el entrenamiento no está bien estructurado. Si se gana demasiada masa muscular, el jugador puede perder cualidades específicas del fútbol tales como las habilidades técnicas. Asimismo, puede producirse un desequilibrio entre la fuerza de distintos grupos musculares, que puede alterar las características locomotoras e incrementar el riesgo de lesiones. Por ejemplo, se ha descubierto que individuos con poca fuerza en los músculos isquiotibiales en relación

con la fuerza del músculo cuádriceps, son susceptibles a las lesiones en los isquiotibiales. Además, el entrenamiento de la fuerza puede reducir también la flexibilidad si los músculos entrenados no se estiran con regularidad.

## **DISEÑO DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA**

**E**n la planificación de un programa de entrenamiento de fuerza deben considerarse varios factores. Debe tenerse en cuenta la cantidad y la estructura del entrenamiento así como el modo en que es preciso entrenar los músculos. A continuación, se dan unas orientaciones generales para estos factores.

### **Cantidad de un programa de entrenamiento de fuerza**

La cantidad de tiempo dedicado al entrenamiento de fuerza depende de varios factores:

- El tiempo de entrenamiento disponible. El entrenamiento de la fuerza no debe ocupar una cantidad excesiva del tiempo total disponible para entrenarse, excepto en ciertos períodos del año (ver página 307).
- La motivación y la autodisciplina de los jugadores. Estos factores son importantes, al tiempo que el entrenamiento de la fuerza tiene poca utilidad en ausencia de un esfuerzo voluntario máximo.
- El nivel básico de fuerza del jugador individual. La necesidad del entrenamiento de fuerza es menor para los jugadores fuertes que para los jugadores débiles. Sin embargo, el estilo de juego de cada jugador, así como el de todo el equipo, deben tenerse en cuenta.
- Las instalaciones disponibles.

### **Estructura de un programa de entrenamiento de fuerza**

La fuerza de los músculos aumenta más deprisa que la fuerza de los tendones, de los ligamentos y del tejido conectivo. Por tanto, si se lleva a cabo demasiado entrenamiento de fuerza en una primera fase, puede desarrollarse un desequilibrio entre la fuerza del músculo y la fuerza de las estructuras circundantes. Cuando se aplican cargas máximas, se puede



llegar a la ruptura de tendones, ligamentos, o tejido conectivo.

El riesgo de lesiones puede minimizarse siguiendo los consejos siguientes al inicio de un período de entrenamiento de fuerza:

*Comenzar con cargas de peso relativamente bajas y concentrarse en una buena técnica.*

*Comenzar con pocas repeticiones de cada ejercicio.*

*Dejar un tiempo suficiente para recuperarse entre cada sesión de entrenamiento.*

A continuación se da un ejemplo de la frecuencia y del número de series por sesión de entrenamiento durante y después del período de entrenamiento de la fuerza.

<i>Inicio (4 semanas):</i>		
Primera semana:	1-2 sesiones	2 series por sesión
Segunda semana:	1-2 sesiones	3 series por sesión
Tercera semana:	2-3 sesiones	3-4 series por sesión
Cuarta semana:	3 sesiones	3-4 series por sesión
<i>Fase de entrenamiento:</i>		
Por semana:	3 (máx 4) sesiones	3-4 series por sesión
<i>Fase de mantenimiento:</i>		
Por semana:	1-2 sesiones	2-4 series por sesión

### **Cómo entrenar los músculos**

La adaptación al entrenamiento de fuerza se localiza en los grupos musculares usados durante el entrenamiento y es específica del tipo de movimientos ejecutados, por lo que es importante saber como trabajan los músculos al jugar a fútbol. El Esquema Entrenamiento Muscular Específico 2 indica la función de los grupos musculares individuales en el fútbol.

	Velocidad concéntrica baja alta	Isométrica	Excéntrica
<b>Músculos de las piernas</b> – Músculos de la parte baja y anterior de las piernas – Músculos de la parte baja y posterior de las piernas – Extensores de las piernas (cuádriceps) – Flexores de la piernas (isquiotibiales) – Aductores de la piernas – Músculos de los glúteos	● ● ● ● ● ● ● ● * * * *	* * * * * *	* ● ● ● ● ●
<b>Músculos de la parte superior del cuerpo</b> Músculos abdominales: Laterales Frontales Profundos Espalda: Superiores Inferiores Músculos pectorales Músculos de los hombros Músculos del cuello	* * * * ● * ● * ● * * * * * * ○	● ● ● ● ● ○ ○ *	○ ○ ● ○ ○ ○ ○ ○
<b>Músculos de los brazos</b> Flexores de los brazos (bíceps) Extensores de los brazos (tríceps)	* ○ ○ ○	* ○	○ ○
<b>Explicación de los símbolos:</b>	<b>Uso en el fútbol:</b> ○ = escaso * = moderado ● = importante		

Esquema Entrenamiento Muscular Específico 2

El esquema muestra que el jugador de fútbol debe concentrarse en el entrenamiento excéntrico y concéntrico de los músculos de las piernas con velocidades de movimiento lentas y rápidas, mientras que los músculos de la parte superior del cuerpo deben entrenarse sobre todo concéntricamente con velocidades bajas e isométricamente. No obstante, las necesidades individuales pueden requerir modos alternativos de entrenamiento.



El resultado de los lanzamientos de un jugador puede evaluarse midiendo la velocidad de la pelota después del lanzamiento.

## ORGANIZACIÓN

**A**l llevar a cabo el entrenamiento de la fuerza, son importantes los puntos descritos a continuación:

*Los jugadores deben calentarse antes de iniciar el entrenamiento.*

*Debe darse un descanso suficiente entre las series repetidas de ejercicios para un grupo muscular determinado.*

*Cada repetición debe ejecutarse con un esfuerzo máximo.*

*Si se siente cualquier tipo de dolor que no está solamente relacionado con la fatiga, los jugadores deben interrumpir el entrenamiento.*

*Una sesión de entrenamiento de fuerza debe terminar con ejercicios de estiramiento.*

El entrenamiento de la fuerza tiene su mayor grado de eficacia cuando los músculos se han calentado a fondo antes de comenzar los ejercicios. El calentamiento debe incluir ejercicios para todo el cuerpo que ele-

ven la temperatura general del mismo (ver página 126). Además, los grupos musculares que van a usarse durante el entrenamiento deben calentarse específicamente; esto puede conseguirse realizando ejercicios con cargas ligeras.

Si un grupo muscular se entrena repetidamente dentro de un breve período de tiempo, el efecto del entrenamiento se reducirá a medida que los músculos se fatiguen. Por tanto, ejercicios alternados que usen diferentes grupos musculares incrementarán el efecto global del entrenamiento. Después de una actividad intensa, un músculo se acorta considerablemente. Para impedir un acortamiento permanente después del entrenamiento de fuerza, todas las sesiones de entrenamiento deben acabar con ejercicios de estiramiento (ver página 135).

## **ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA FUNCIONAL - APLICACIÓN PRÁCTICA**

**A**l efectuar el entrenamiento de la fuerza funcional con movimientos aislados, cada ejercicio debe realizarse con un esfuerzo máximo. Después de cada repetición, el jugador debe descansar durante unos pocos segundos para permitir una mayor producción de fuerza en la contracción muscular siguiente. El número de repeticiones de una serie no es superior a diez, y los períodos de descanso entre series deben ser mayores de un minuto.

## **EJERCICIOS PARA EL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA FUNCIONAL**

### **Lanzamientos**

**L**os músculos que están activos al lanzar una pelota, pueden entrenarse ejecutando movimientos de lanzamiento con una mayor resistencia. La resistencia debe ser relativamente baja a fin de que la velocidad del lanzamiento sea elevada. Como alternativa al empleo de una máquina de entrenamiento con pesas, puede usarse una cinta elástica fuerte sujeta a

un objeto fijo en un extremo y ajustada al pie del jugador en el otro extremo. No obstante, una limitación presente en las cintas elásticas es que la resistencia aumenta a medida que se extiende la cinta, reduciendo así la velocidad del movimiento hacia el final del lanzamiento.

### Para el tobillo

#### *Saltar en un barril*

Se utiliza la mitad de un barril. El jugador brinca o salta en su interior.

#### *Equilibrio*

El jugador intenta mantener el equilibrio sobre un tablero oscilante mientras se balancea de un lado al otro.

### Entrenamiento con saltos

Para mejorar la ejecución de los saltos puede usarse el entrenamiento pliométrico. En este tipo de entrenamiento, primero se estiran los músculos e inmediatamente después se acortan, por ejemplo saltando desde encima de una caja y luego, instantáneamente, volviendo a saltar hacia arriba al tocar el suelo. Al aterrizar, los músculos cuádriceps se extienden (trabajo excéntrico) al retardarse el movimiento descendente, y luego se acortan (trabajo concéntrico) para impulsar al cuerpo hacia arriba. El entrenamiento pliométrico ha demostrado ser un modo efectivo de mejorar el rendimiento de los movimientos explosivos y se ha utilizado durante varios años en otros deportes tales como el balónvolea.

Debido a la naturaleza explosiva y a la gran fuerza de impacto asociados con esta forma de entrenamiento, el riesgo de lesiones puede ser elevado si no se toman adecuadas precauciones de seguridad. El entrena-



miento debe realizarse preferentemente sobre hierba o sobre una estera de goma dura, y nunca sobre un suelo de hormigón. Si se utiliza un suelo de madera, los jugadores deben llevar un calzado que tenga una suela de goma gruesa y fuerte para ayudar a absorber las fuerzas de impacto. Hay que señalar que en los días siguientes a las primeras sesiones de entrenamiento pliométrico puede producirse una cierta inflamación muscular.

A continuación se describen algunos ejercicios de entrenamiento pliométrico.



### EJERCICIO 1

- Saltar desde un banco (o una caja de gimnasia) y volver a saltar sobre otro banco usando las dos piernas o solamente una de ellas. El contacto con el suelo debe ser instantáneo.
- Saltar desde un banco e inmediatamente volver a saltar verticalmente al aterrizar. El salto vertical puede adoptar la forma de un intento imaginario de cabecear la pelota. Puede usarse una pelota suspendida desde arriba.

La altura de los bancos debe ser aproximadamente de 30-40 cm (sin superar los 60 cm). El tiempo de contacto con el suelo tiene que ser mínimo. Los saltos no deben ejecutarse mientras se lleve una carga extra, ya que el riesgo de lesión es demasiado elevado.

#### Progresión

La altura del banco sobre el que salta el jugador en *a* puede incrementarse gradualmente. Pero la altura no debe ser excesiva ya que incrementaría el riesgo de lesiones.

### Variación

Iniciar el salto vertical con las piernas flexionadas.

### Orientaciones para el entrenador

El jugador debe aterrizar sobre la parte frontal de los pies, dejando que las piernas se doblen, es decir, que los músculos cuádriceps se extiendan. A partir de una posición con las piernas flexionadas, el jugador salta explosivamente hacia arriba. La totalidad del movimiento debe ejecutarse con suavidad incluyendo un potente balanceo de los brazos al saltar hacia arriba. El ángulo entre los muslos y la vertical no debe ser superior a 60 grados en el punto más bajo al aterrizar (ver Figura Entrenamiento Muscular Específico 1), es decir, los muslos permanecen por encima del nivel horizontal. Si el jugador aterriza sobre los talones después de saltar desde encima de la caja, debe reducirse la altura de dicha caja. Nota: Saltar por encima de una valla con una barra horizontal no fijada es más seguro que saltar sobre una caja.

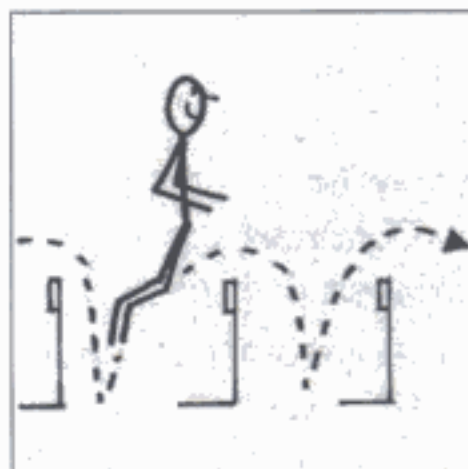
En *b* el jugador puede practicar la técnica del cabeceo mientras se halla en el aire doblando la parte superior del cuerpo hacia atrás y luego empujándola explosivamente hacia adelante para el imaginario contacto de la frente con la pelota.

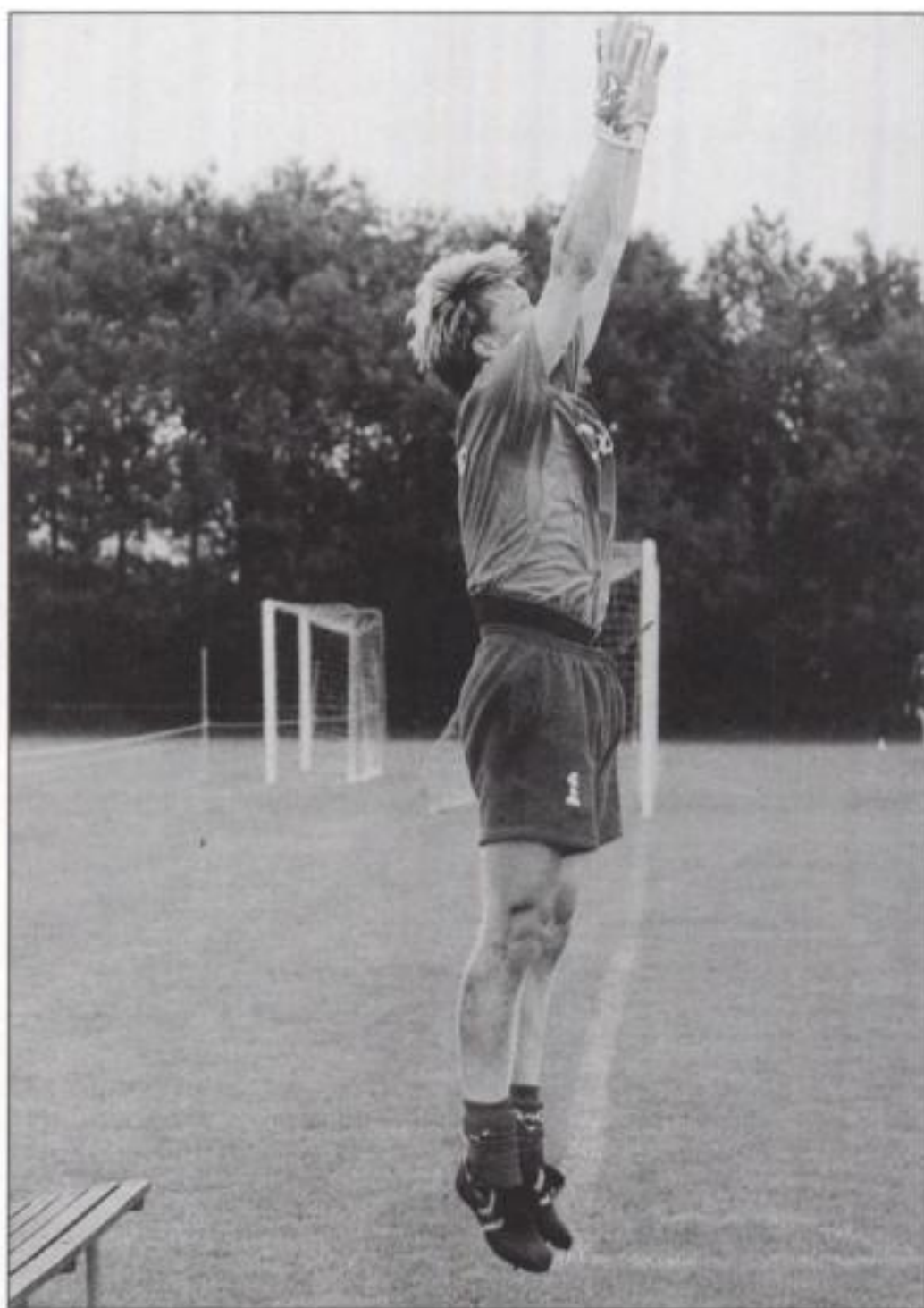
## EJERCICIO 2 - SALTO DE VALLAS

Un jugador salta por encima de unas vallas (un máximo de cuatro vallas) en un movimiento continuo. El ejercicio comienza con el jugador de pie en frente de la primera valla. El jugador puede saltar con las dos piernas juntas, con una pierna, o cambiar las piernas después de cada salto, por ejemplo despegar con una pierna, y luego aterrizar y despegar con la otra pierna, etc. Las vallas deben tener barras horizontales no fijadas.

### Progresión

La altura de las vallas puede aumentarse gradualmente.





Portero  
ejecutando  
entrenamientos  
de la fuerza  
muscular  
específica a fin  
de mejorar su  
capacidad para  
saltar.

### Variación

Comenzar corriendo hacia las vallas.

### Orientaciones para el entrenador

La altura de las vallas no debe impedir nunca al jugador que lleve a cabo los ejercicios rítmicamente. El ejercicio no tendría el efecto deseado si el jugador se detuviese después de aterrizar.



**EJERCICIO 3**

El jugador salta sobre una caja despegando con una pierna y luego salta vigorosamente con la misma pierna. Lleva la otra pierna hacia adelante al tiempo que balancea los brazos hacia adelante y hacia arriba.

**Progresión**

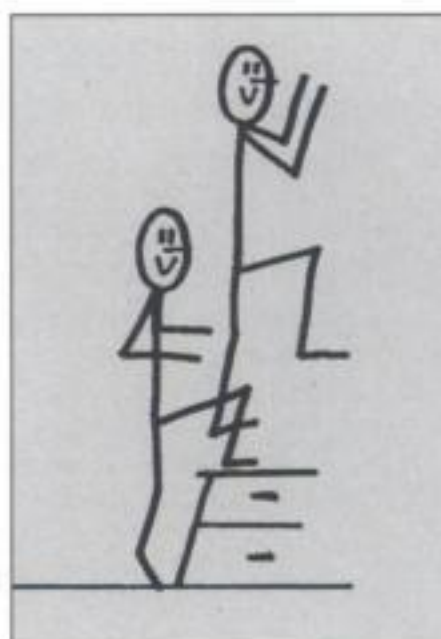
La altura de la caja puede aumentarse gradualmente.

**Variaciones**

- Comenzar corriendo hacia la caja.
- La pierna que no salta se emplea para despegar desde la caja.

**Orientaciones para el entrenador**

La transición desde el aterrizaje sobre la caja hasta el despegue debe ser suave. Debe ponerse énfasis en que la pierna que no despegar y los brazos deben elevarse vigorosamente hacia arriba durante y después del despegue.

**EJERCICIO 4 - SALTO DE LA GACELA (DOBLES DE TRIPLE)**

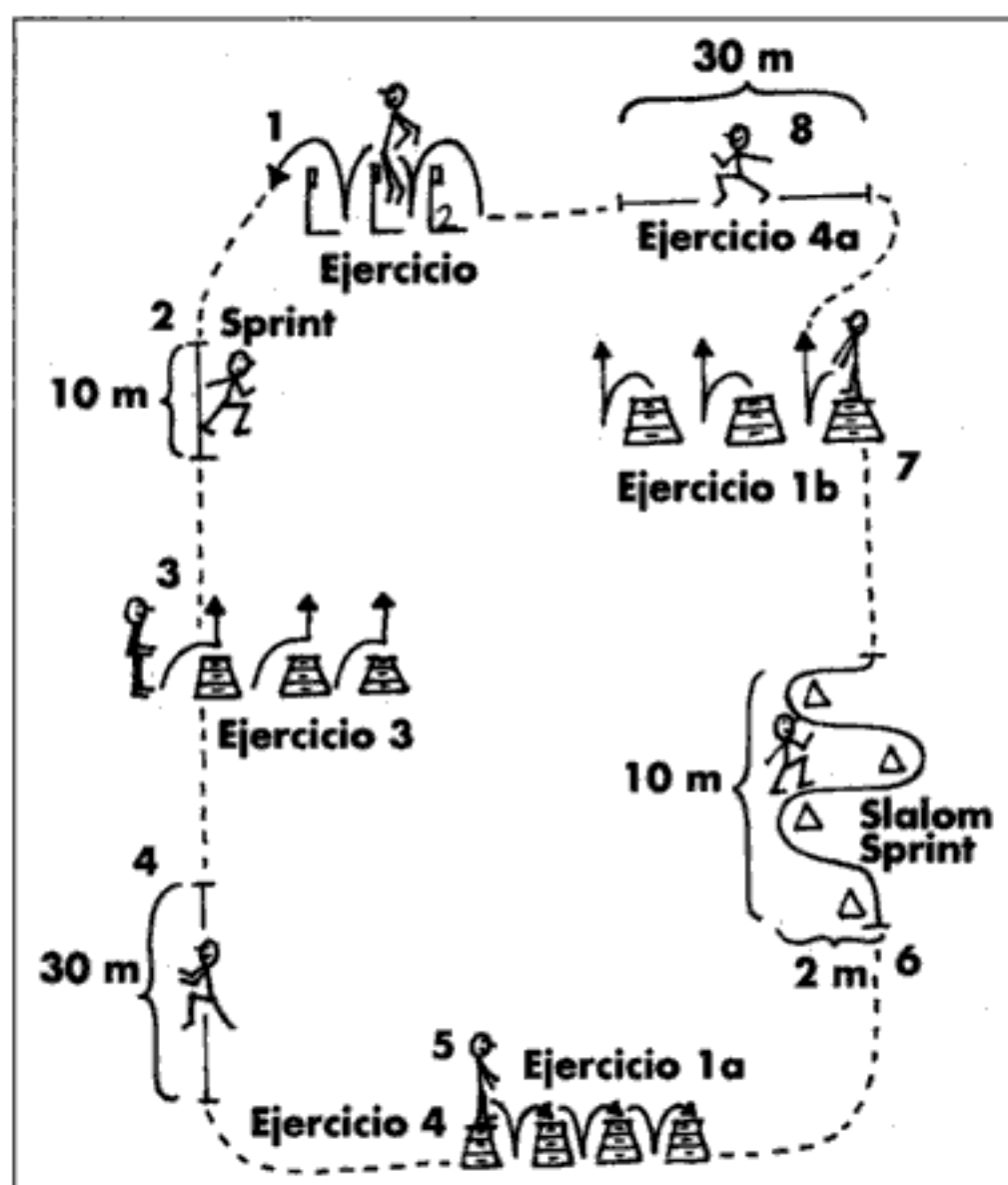
Después de tres pasos corriendo se efectúa un salto despegando con una pierna. Luego se repiten los tres pasos corriendo, seguidos de un despegue con la otra pierna. Después se repite todo el ciclo.

**Variaciones**

- Después de tres pasos corriendo, se despegar con una pierna, y luego se aterriza y se despegar con la otra pierna, dando después tres pasos más corriendo. Este ciclo se repite. Para el primer



Hidden page



**Figura**  
**Entrenamiento**  
**Muscular**  
**Específico 9**

1. Ejercicio 2
2. Sprint de 10 m
3. Ejercicio 3
4. Ejercicio 4
5. Ejercicio 1a
6. Sprintar en eslálom
7. Ejercicio 1b
8. Ejercicio 4a

cutan en diferentes estaciones, y juntos representan un programa de circuito de entrenamiento. La mayoría de los ejercicios incluidos en el circuito han sido descritos previamente. Al usar este programa, es importante que los jugadores no corran entre las estaciones de modo que cada ejercicio pueda ejecutarse con un esfuerzo máximo.

## ENTRENAMIENTO BÁSICO DE FUERZA - APLICACIONES PRÁCTICAS

El entrenamiento básico de fuerza puede ejecutarse con máquinas de entrenamiento de pesas o con pesas libres. Más adelante se describe el entrenamiento de fuerza con pesas libres, pero cuando se usan máquinas de pesas son aplicables los mismos principios. Para tratar las distintas



Muchas actividades del fútbol exigen grandes desarrollos de fuerza combinados con una buena coordinación de los músculos implicados.

Por ello, a continuación sólo se describe el entrenamiento de la fuerza concéntrica e isométrica.

### ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA CONCÉNTRICA

Se ha observado que la realización del entrenamiento de la fuerza concéntrica con grandes cargas y velocidades bajas puede tener un efecto beneficioso sobre el desarrollo de la fuerza máxima con velocidades de contracción lentas, por ejemplo, durante un tackling en el fútbol. Por otro lado, el entrenamiento de la fuerza con bajas velocidades mejora poco la fuerza durante los movimientos rápidos. Del mismo modo, el entrenamiento con cargas ligeras a velocidades moderadas incrementará

formas de contracción de un músculo, el entrenamiento básico de la fuerza puede dividirse en entrenamiento de la fuerza muscular *isométrica*, *concéntrica*, y *excéntrica* (ver Figura Entrenamiento Muscular Específico 1).

La ejecución del entrenamiento de la fuerza muscular excéntrica con máquinas y con pesas libres es difícil, ya que la fuerza muscular excéntrica supera a la muscular concéntrica. Puesto que son precisas grandes cargas de pesos, el jugador tendrá dificultades para devolver las pesas a la posición de partida después de cada repetición.

Hidden page

nes (baja velocidad), la carga es la misma que para 5RM, y con 15 repeticiones (alta velocidad) es el 50% de 5RM (ver Esquema Entrenamiento Muscular Específico 3). Por ejemplo, si se ha determinado que el valor 5RM es de 38 kg, entonces la carga de baja velocidad será de 38 kg y la carga de alta velocidad será de 19 kg.

	Carga de trabajo	Número de repeticiones	Descanso entre repeticiones	Número de series
Baja velocidad	5RM*	5	2-5	2-4
Alta velocidad	50% de 5RM	15	1-3	2-4

### Esquema Entrenamiento Muscular Específico 3

Principios de entrenamiento de fuerza muscular concéntrica

\*RM: Repetición máxima

Cuando se determinan 5RM para varios grupos musculares, puede rellenarse el Esquema Entrenamiento Muscular Específico 4 y utilizarse durante el entrenamiento. El Esquema Entrenamiento Muscular Específico 5 muestra un ejemplo del aspecto que puede tener un esquema así en la práctica.

Comparado con el Esquema Entrenamiento Muscular Específico 2, el Esquema Entrenamiento Muscular Específico 5 no incluye los músculos anteroinferiores de las piernas y los músculos abdominales profundos. Generalmente, estos músculos son tan fuertes que no precisan ser entrenados por separado.

## ORGANIZACIÓN

Cada ejercicio debe ejecutarse con un esfuerzo máximo. Después de cada repetición, el jugador debe descansar durante unos pocos segundos para permitir una mayor producción de fuerza en la contracción muscular subsecuente. Una carga de peso mayor debe ir seguida por un período de reposo más largo (ver Esquema Entrenamiento Muscular Específico 3).

	VELOCIDAD	
	Baja	Alta
<b>Repeticiones</b>	5	15
<b>Músculos de las piernas</b>		
1. Músculos de la parte anteroinferior de las piernas (ej. 1*)		
2. Extensores de las piernas (ej. 2)		
3. Flexores de las piernas (ej. 3)		
4. Aductores de las piernas (ej. 4)		
5. Músculos de los glúteos (ej. 5)		
<b>Músculos de la parte superior del cuerpo</b>		
6. Abdominales laterales (ej. 6)		
7. Abdominales frontales (ej. 7)		
8. Músculos de la parte superior de la espalda (ej. 8)		
9. Músculos de la parte baja de la espalda (ej. 9)		
10. Músculos pectorales (ej. 10)		
11. Músculos de los hombros (ej. 11)		
<b>Músculos de los brazos</b>		
12. Flexores de los brazos (ej. 12)		

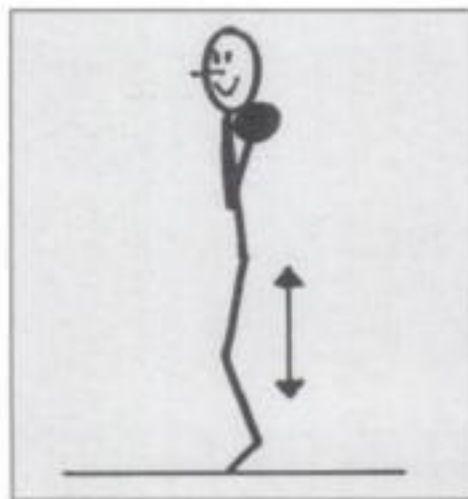
Esquema Entrenamiento Muscular Específico 4

\* Los números se refieren a ejercicios de las páginas 264-267.

Hidden page



Los porteros pueden beneficiarse de forma especial del entrenamiento de la fuerza. Esto se ilustra aquí con la acción del portero de la selección nacional danesa, Peter Schmeichel, en la final de la Copa de Europa de 1992 contra Alemania.



## EJERCICIOS PARA EL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA BÁSICA

### EJERCICIO 1 MÚSCULOS DE LAS PANTORRILLAS

Ponerse de puntillas mientras se carga un peso en los hombros.

Hidden page

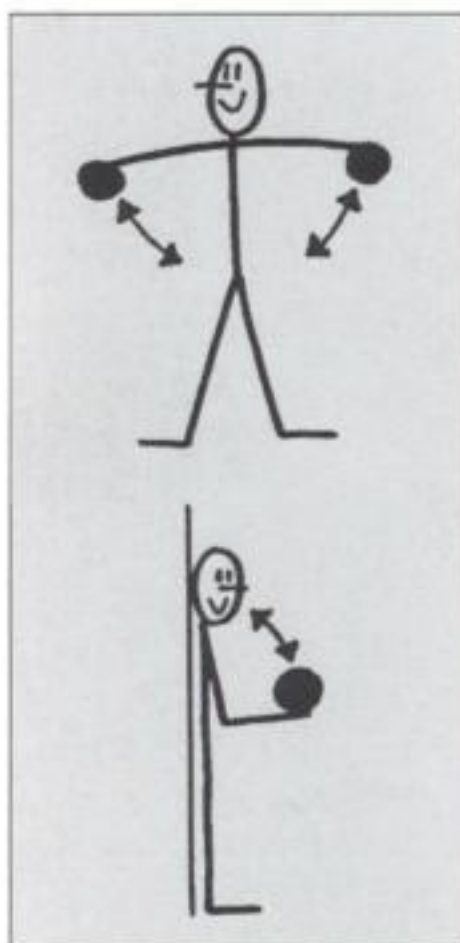
Hidden page

### EJERCICIO 11 MÚSCULOS DE LOS HOMBROS

Los brazos levantan las pesas hasta la horizontal y luego las bajan lentamente.

### EJERCICIO 12 - BÍCEPS

De pie contra una pared con la espalda recta. Las palmas de las manos deben estar vueltas hacia arriba. Se levanta la barra hasta el pecho y luego se vuelve a bajar lentamente.



### PROGRESIÓN - ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA CONCÉNTRICA

Las primeras sesiones de entrenamiento de fuerza pueden usarse para presentar el material a los jugadores y determinar los valores de 5RM.

Durante un período intensivo de entrenamiento de fuerza, deben usarse nuevas determinaciones de 5RM aproximadamente cada tres semanas de manera que las cargas de entrenamiento puedan ajustarse según las ganancias de fuerza adquiridas. Esto es necesario a fin de lograr nuevas mejoras en fuerza. La Figura Entrenamiento Muscular Específico 10 muestra mejoras típicas de fuerza durante un período de entrenamiento de fuerza.

#### Ejemplo

Después de la introducción inicial, la carga de 5RM para un grupo muscular determinado, por ejemplo los músculos de las pantorrillas, se determina que es de 90 kg. En este caso, las cargas de entrenamiento serán:

5RM	5RM-50%5RM
80	40



La capacidad para saltar de un jugador depende no sólo de la fuerza básica de los músculos implicados, sino también de la capacidad del jugador para coordinar los músculos y sincronizar el inicio del salto.

Al cabo de tres semanas, la carga de 5RM se determina que es de 105 kg, por lo que las cargas de entrenamiento ahora serán de:

5RM	5RM-50%5RM
100	50

Hidden page

segundos. Al igual que con el entrenamiento de la fuerza concéntrica, los jugadores necesitarán tiempo para acostumbrarse al ejercicio antes de ejecutar una prueba máxima.

### Principio

Se mantiene una gran carga de peso (representando el 85-100% de la fuerza máxima para un ángulo articular determinado) en una posición determinada durante 15 segundos (ver Esquema Entrenamiento Muscular Específico 7). Una serie consta de unas 10 repeticiones separadas por períodos de reposo de aproximadamente la misma duración que el tiempo de ejercicio. Deben haber por lo menos tres minutos de descanso entre cada serie. Durante cada una de las sesiones de entrenamiento, deben ejecutarse entre dos y cuatro series para cada grupo muscular.

Carga de trabajo	Número de repeticiones	Descanso entre repeticiones	Número de series
85-100% del máximo mantenido durante 5-15 seg	5-10	Igual que la duración del ejercicio	2-4

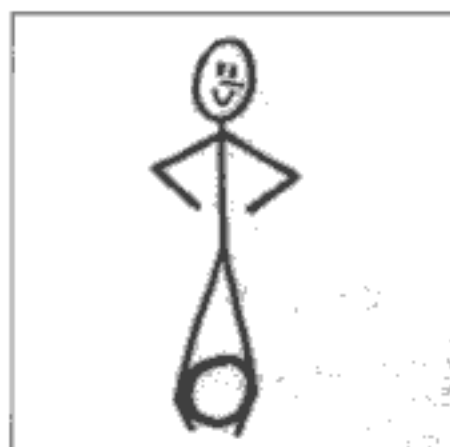
#### Esquema Entrenamiento Muscular Específico 7

Principios de entrenamiento de fuerza muscular isométrica

Para el entrenamiento de la fuerza isométrica, los ejercicios descritos en las páginas 264-267 pueden ejecutarse manteniendo las posiciones en ángulos articulares que son específicos del fútbol. Hay que destacar que la fuerza isométrica de los músculos aductores de las piernas es importante para la prevención de las lesiones en la ingle. El sencillo ejercicio descrito a continuación puede usarse para mejorar la fuerza isométrica de este grupo muscular.

**EJERCICIO 13 - MÚSCULOS ADUCTORES DE LAS PIERNAS (FUERZA ISOMÉTRICA)**

Se sitúa una pelota entre las piernas y se presiona con las dos piernas hacia dentro para presionar la pelota.

**ENTRENAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA MUSCULAR**

El entrenamiento de un grupo de músculos repitiendo el mismo movimiento durante más de 15 segundos recibe el nombre de entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular.

**Objetivos**

Incrementar la capacidad de resistencia de un músculo a fin de:

1. Mejorar la capacidad del músculo para sostener el ejercicio.
2. Mejorar la capacidad del músculo para recuperarse después del ejercicio intenso. El músculo puede con ello realizar contracciones de gran intensidad con mayor frecuencia durante un juego.

**Aplicación al fútbol**

La mayor parte de los músculos de un jugador de fútbol necesitan tener una moderada capacidad de resistencia isométrica, mientras que la capacidad de resistencia excéntrica tiene menos importancia.

Cualquier forma de ejercicio ayuda a mantener o a mejorar la capacidad de resistencia de los músculos activos. Esto significa que a base de partidos y entrenamiento regular, los jugadores pueden desarrollar un alto nivel de capacidad de resistencia muscular, especialmente para los músculos de las piernas. Sin embargo, para los músculos de la parte superior del cuerpo, puede ser beneficioso desarrollar un nivel mayor de capacidad de resistencia. Esto puede lograrse mediante el entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular. El Esquema Entrenamiento Muscular



Específico 8 resume la prioridad recomendada de entrenamiento de la capacidad de resistencia para los músculos de la parte superior del cuerpo.

## TIPOS DE ENTRENAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA MUSCULAR

El entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular puede dividirse en entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular *isométrica* y *concéntrica* (ver Figura Entrenamiento Muscular Específico 1). En el entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular a la velocidad, que es principalmente una forma de entrenamiento anaeróbico para el grupo muscular activo, los ejercicios se ejecutan con una alta velocidad y con una duración de entre 15 y 60 segundos. Para el entrenamiento de la capacidad de resistencia a largo plazo se usa una velocidad de ejercicio menor, y aquí la energía es suministrada principalmente de forma aeróbica. Esta sección se centrará en el entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular a la velocidad ya que la capacidad de resistencia muscular a largo plazo suele entrenarse suficientemente durante el entrenamiento ordinario del fútbol.

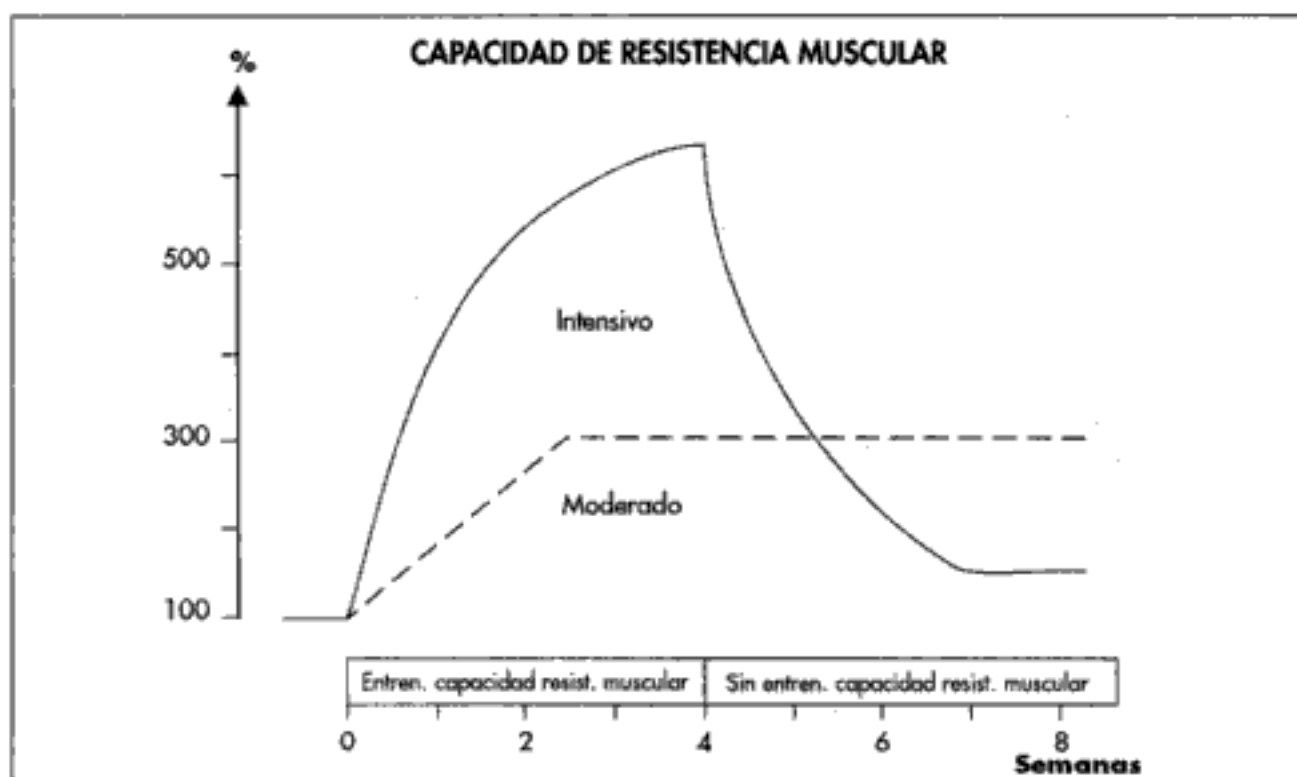
Durante el entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular, es importante que los músculos trabajen de forma parecida a como lo hacen cuando se juega al fútbol, ya que las mejoras son específicas del tipo de ejercicio usado durante el entrenamiento. Por ejemplo, el entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular concéntrica no mejora la capacidad de resistencia muscular isométrica y viceversa (ver Esquema Entrenamiento Muscular Específico 1). El Esquema Entrenamiento Muscular Específico 8 puede usarse para asegurar que los músculos sean entrenados de un modo eficaz. Pueden lograrse grandes mejoras en la capacidad de resistencia concéntrica e isométrica en un período de tiempo relativamente breve (ver Esquema Entrenamiento Muscular Específico 1). Sin embargo, estas mejoras se pierden muy deprisa si no se mantiene el entrenamiento de la capacidad de resistencia. Entrenadores de todos los niveles del juego han usado tradicionalmente programas de entrenamiento en circuito o formas similares de entrenamiento de la capacidad de resistencia muscu-

	Velocidad concéntrica baja alta	Isométrica
<b>Músculos de la parte superior del cuerpo</b> Músculos abdominales: Laterales Frontales Profundos Espalda: Superiores Inferiores Músculos pectorales Músculos de los hombros Músculos del cuello	● * ● * * ○ ● * ● * ○ ○ ○ ○ ○ ○	● ● ● ● ● ○ * ○
<b>Músculos de los brazos</b> Flexores de los brazos (bíceps) Extensores de los brazos (tríceps)	* ○ ○ ○	* ○
<b>Explicación de los símbolos:</b>	Prioridad en el entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular ○ = escaso * = moderado ● = importante	

Esquema Entrenamiento Muscular Específico 8

lar durante el período previo a la temporada. Sin embargo, hacia el final de la temporada, este tipo de entrenamiento con frecuencia se abandona y la mayoría de los incrementos se pierden.

La Figura Entrenamiento Muscular Específico 11 facilita un ejemplo de capacidad de resistencia muscular para un jugador antes, durante y des-



**Figura Entrenamiento Muscular Específico 11**

En la figura, la línea continua representa la capacidad de resistencia de un grupo muscular durante un período de cuatro semanas de entrenamiento intensivo de la capacidad de resistencia muscular y durante las cuatro semanas siguientes sin entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular. La línea de trazos muestra el nivel de la capacidad de resistencia durante un período de ocho semanas de entrenamiento regular de la capacidad de resistencia muscular con sesiones cortas.

Cuando se siguió el programa intensivo, se obtuvo un considerable aumento en la capacidad de resistencia muscular, pero dicha capacidad se perdió rápidamente una vez se abandonó el entrenamiento. Al cabo de seis semanas, la capacidad de resistencia era menor en comparación con la obtenida mediante el programa regular con sesiones cortas de entrenamiento a pesar del menor tiempo total pasado con el último entrenamiento.

pués de un período de entrenamiento intensivo en circuito. El jugador mostró mejoras importantes en capacidad de resistencia muscular como consecuencia de un período de entrenamiento en circuito de cuatro semanas, pero la mayor parte de la capacidad de resistencia ganada se perdió tres semanas después del cese de esta forma de entrenamiento. Así, el efecto general del entrenamiento en circuito fue escaso. Se ha demostrado también que este tipo de entrenamiento sólo tiene un efecto pequeño sobre el consumo máximo de oxígeno.

En lugar de usar programas en circuito que requieren mucho tiempo durante el período previo a la temporada, es mejor introducir un programa de capacidad de resistencia muscular que dure menos de 10 minutos. Debe consistir en ejercicios que puedan ejecutarse tanto al aire libre como en el interior de locales cubiertos puesto que el programa debe seguirse a lo largo de todo el año. En la Figura Entrenamiento Muscular Específico 11 se ilustra el efecto de un programa de esta clase.

La forma más eficaz de ejecución del entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular es al final de una sesión de entrenamiento justo antes de los ejercicios de estiramiento.

### Organización

Los ejercicios se ejecutan entre 15 y 60 segundos, tanto con un ángulo articular fijo (isométricos) o como un movimiento concéntrico a una frecuencia constante (ver Esquema Entrenamiento Muscular Específico 9). El ejercicio debe repetirse entre dos y cuatro veces para cada grupo muscular separadas por períodos de descanso de la misma duración que los períodos de ejercicio.

Forma de entrenamiento	Trabajo	Duración		Número de series
		ejercicio	descanso	
Capacidad de resistencia muscular a la velocidad	Frecuencia constante (20-60 por minuto)	15-60	igual que la duración del por ejercicio	2-4
Capacidad de resistencia isométrica	50-80% de la fuerza máxima	15-60	igual que la duración del ejercicio	2-4

Hidden page

zos se estiran hacia adelante y descansan sobre el suelo. Se mantiene esta posición y el jugador mira al suelo.

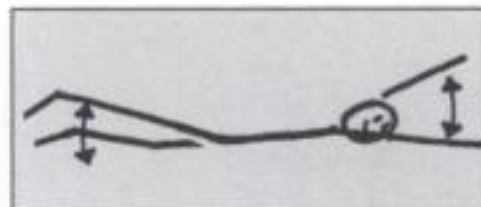
### EJERCICIO 5 - MÚSCULOS ABDOMINALES FRONTALES (ISOMÉTRICO)

Tendido de espaldas, se doblan las piernas con los pies sobre el suelo. Se eleva la parte superior del cuerpo de manera que las manos estén junto a las rodillas. Se presiona la parte baja de la espalda hacia el suelo y se mantiene esta posición.



### EJERCICIO 6 - MÚSCULOS DE LA ESPALDA (CONCÉNTRICO)

Tendido sobre el estómago, sobre una pierna y sobre el brazo contrario, se eleva y se baja la otra pierna. El jugador mira al suelo.

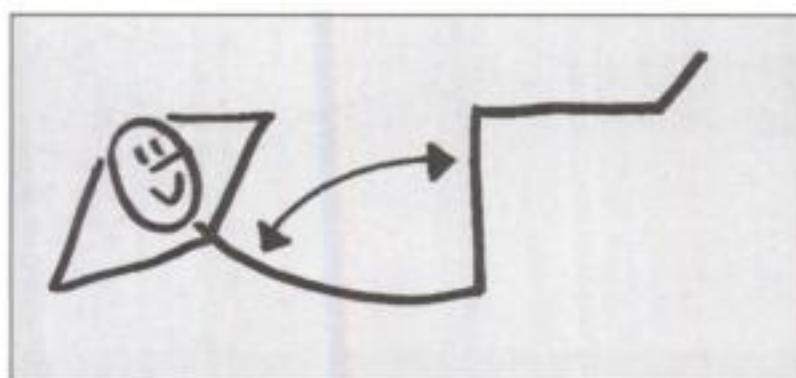


Jugadores realizando un ejercicio de entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular (Ejercicio 6).



### Subestudio

Para experimentar el efecto del entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular, puede ejecutarse el sencillo experimento siguiente. Para probar la capacidad de resistencia de los músculos abdominales, hay que determinar cuántos "sit-ups" puede ejecutar un jugador a una frecuencia determinada (por ejemplo, 30 por minuto) desde la posición de partida ilustrada en la Figura Entrenamiento Muscular Específico 12. La prueba debe ejecutarse tanto antes como al final de un período de entrenamiento de la capacidad de resistencia para los músculos abdominales, así como un mes después del entrenamiento. La prueba debe supervisarse para asegurarse de que el ejercicio se realiza correctamente y para anotar el tiempo que transcurre hasta llegar a la fatiga.



**Figura Entrenamiento Muscular Específico 12**

La figura ilustra un ejercicio para los músculos abdominales que puede usarse en el experimento sobre el entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular.

#### Esquema que debe usarse para el estudio

	Antes	Después	Un mes después
Número de ejercicios abdominales			

Compárense los resultados obtenidos con los números mostrados en la Figura EME 11.



Durante el tiempo de juego, los músculos desarrollan altos niveles de fuerza en varias acciones. En un bloqueo, los músculos de las piernas trabajan isométricamente.

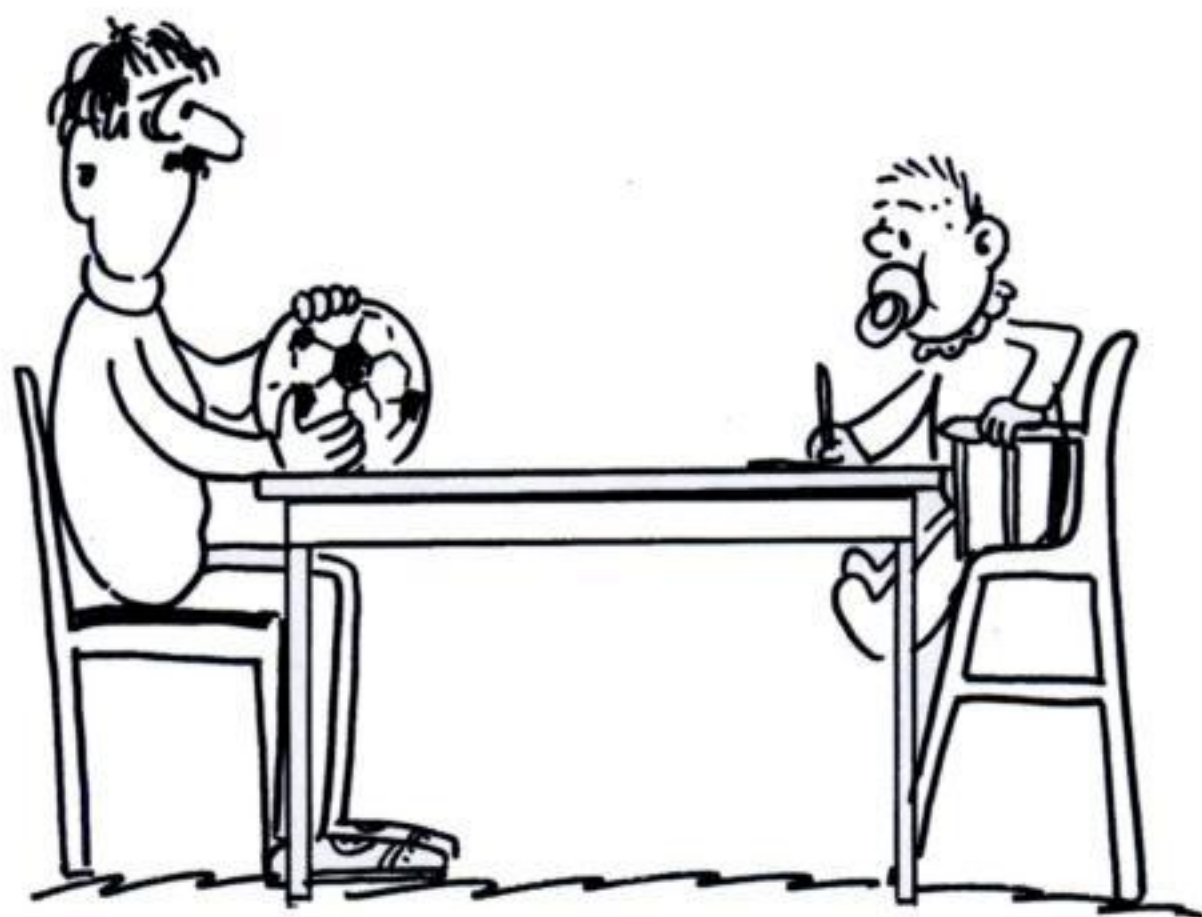
## RESUMEN

Entrenando la fuerza y la capacidad de resistencia muscular, puede incrementarse el rendimiento de un músculo hasta un nivel mayor del que puede obtenerse limitándose a jugar al fútbol. A fin de establecer un programa eficaz para el entrenamiento de músculos específicos, es preciso tener en cuenta varios factores. El tipo y la velocidad de los movimientos usados durante el entrenamiento tienen gran importancia. Los músculos deben entrenarse de un modo que reproduzca las acciones en el fútbol.





# PLANIFICACIÓN DE LA TEMPORADA



Planificación de la temporada	283	Entrenamiento muscular específico	305
Entrenamiento de la condición física general	284	Fuerza muscular	306
Pretemporada	284	Capacidad de resistencia muscular	309
Temporada	296	Resumen - Entrenamiento muscular específico	309
Descanso de media temporada	301	Resumen	311



Hidden page

## ENTRENAMIENTO DE LA CONDICIÓN FÍSICA GENERAL

### PRETEMPORADA

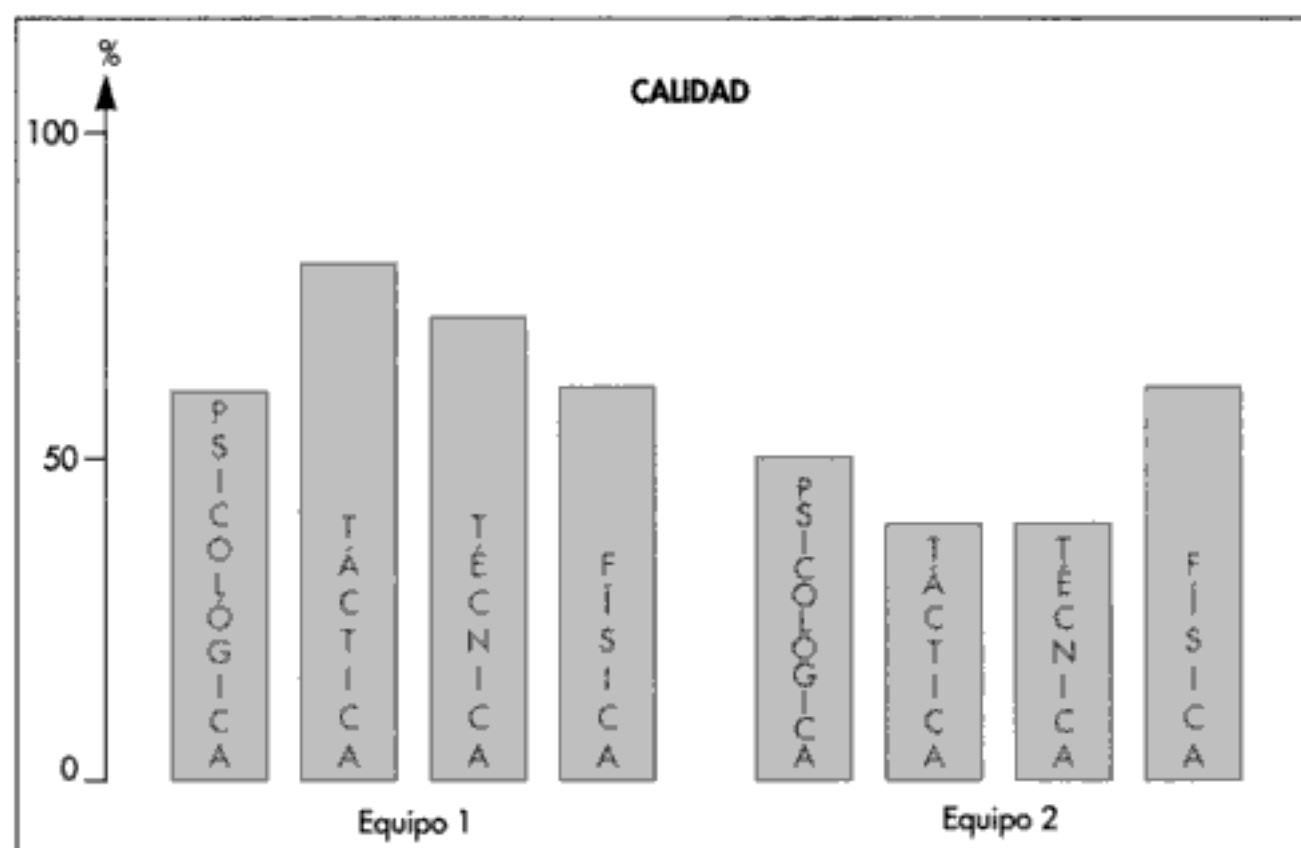
El término "pretemporada" abarca el período comprendido entre el último partido de una temporada y el primer partido de la siguiente. La pretemporada puede subdividirse en un *período de mantenimiento* y un *período de reconstrucción*. El período de mantenimiento va desde el último partido de la temporada anterior hasta que el equipo reanuda los entrenamientos, y el período de reconstrucción abarca desde que el equipo reanuda los entrenamientos hasta el primer partido de la temporada siguiente. La duración de estos períodos varía de un país a otro. En algunos países el período de mantenimiento es de unas ocho semanas y el período de reconstrucción de cinco a ocho semanas. En otros países el período total de pretemporada es de entre cuatro y seis meses con un período de mantenimiento de dos a tres meses.

Tradicionalmente, el período de mantenimiento se ha usado para la recuperación mental con muy poco entrenamiento físico, y el primer mes del período de recuperación se ha centrado principalmente en el entrenamiento de la condición física con énfasis en las carreras de largas distancias y en el entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular. El entrenamiento al comienzo del período de reconstrucción con frecuencia ha sido muy intensivo ya que los entrenadores quieren asegurarse de que los jugadores logran estar en su "mejor forma" al inicio de la temporada de competición. Esto puede explicar en parte por qué tiene lugar una alta frecuencia de lesiones durante este período. A continuación se describe un modo más eficaz de planificación del entrenamiento de la pretemporada.

### EL PERÍODO DE MANTENIMIENTO

**(desde el final de una temporada hasta aproximadamente ocho semanas antes del inicio de la temporada siguiente)**

Manteniendo una cierta cantidad de entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular después del final de la temporada, la dismi-



**Figura Planificación de la Temporada 1**

La figura muestra un ejemplo hipotético de como difieren dos equipos en cuanto a calidad dentro de las cuatro principales áreas del fútbol, es decir, social/psicológica, táctica, técnica y física. Los dos equipos tienen el mismo nivel de condición física pero el equipo 1 es superior en las otras áreas. Por tanto, el equipo 1 debe pasar más tiempo con el entrenamiento de la condición física que el equipo 2, que debe concentrarse en mejorar su capacidad táctica y técnica.

nución de la condición física, que siempre tiene lugar después del cese del entrenamiento normal y de la competición, se minimizará. Esto significa que los jugadores tendrán un buen nivel de condición física básico al inicio del período de reconstrucción. A fin de ayudar a los jugadores a relajarse mentalmente, ciertas partes del entrenamiento en el período de mantenimiento pueden consistir en juegos de pelota, por ejemplo hockey sobre hierba o baloncesto. El número de sesiones de entrenamiento por semana, depende de muchos factores, pero entre una y cuatro veces por semana, con entrenamiento individual adicional, puede ser lo adecuado. Durante el último mes anterior al período de reconstrucción, debe incrementarse la frecuencia del entrenamiento hasta al menos dos sesiones por semana.

### Planificación detallada

En el Esquema Planificación de la Temporada 1 se ilustra un ejemplo de la frecuencia de entrenamiento y de la intensidad del ejercicio para jugadores no profesionales durante una semana en el período de mantenimiento. La intensidad del entrenamiento está representada por un número (escala: 1-5). Un número elevado indica una intensidad elevada. Entrenarse con una intensidad 3 ó 4 en el período de mantenimiento debe considerarse como un entrenamiento que tiene por objetivo principal la mejora o el mantenimiento de los niveles de condición física.

Período temporal	0-15	15-30	30-45	45-60	60-75	75-90 minutos	
Día:							
Lunes	Calent.	3	3	4	3	3	Recuperación
Jueves	Calent.	3	3	3	4	3	Recuperación

#### Esquema Planificación de la Temporada 1

Recuperación = Actividades de recuperación

### EL PERÍODO DE RECONSTRUCCIÓN

**(aproximadamente ocho semanas antes del inicio de la temporada)**

**D**urante el período de reconstrucción, el entrenamiento de la condición física debe consistir principalmente en juegos y ejercicios con una pelota. Esto asegura que los músculos relevantes sean entrenados, y permite practicar aspectos técnicos y tácticos bajo condiciones físicamente agotadoras. Cuando se acerca el inicio de la temporada, el número de sesiones de entrenamiento debe incrementarse gradualmente. En algunos países, la superficie de juego se cambia (por ejemplo arena/grava a hierba) durante el período de reconstrucción que puede ocasionar problemas a los jugadores ya que los músculos están siendo forzados de un modo diferente. A fin de reducir el riesgo de lesiones, la transición entre superficies de juego debe ser gradual.

Durante el período de reconstrucción, los partidos de entrenamiento son una buena y apropiada manera de entrenamiento de la condición fi-

sica, pero no deben jugarse antes de que los jugadores estén físicamente preparados para las exigencias de un verdadero partido.

### La concentraciones

Con frecuencia, los clubs organizan una concentración durante el período de reconstrucción. Éste puede durar una semana o tan sólo un par de días. Desgraciadamente, muchos entrenadores consideran la concentración como una buena oportunidad para desarrollar niveles altos de condición física, y por tanto incluyen hasta tres sesiones de entrenamiento intensivo al día. Esto es un error que invariablemente produce muchas lesiones. Muchos equipos, incluso equipos de primera clase, regresan de las concentraciones con varios jugadores lesionados y con un grupo de jugadores que están física y mentalmente agotados.

### Planificación detallada

En el Esquema Planificación de la Temporada 2 se ilustra un ejemplo de la frecuencia del entrenamiento y de la intensidad del ejercicio de una semana típica para un equipo no profesional durante el período de reconstrucción (la duración total de la sesión de entrenamiento es de 90 minutos).

Programa de la semana							
Período temporal	0-15	15-30	30-45	45-60	60-75	75-90 minutos	
Día:							
Lunes	Calent.	3	3	4	3	3	Recuperación
Martes	Calent.	3	5	3	4	3	Recuperación
Jueves	Calent.	3	5	2	4	3	Recuperación
Sábado	Calent.		Partido de entrenamiento				

#### Esquema Planificación de la Temporada 2

Explicación de los códigos:

1 = Intensidad muy baja

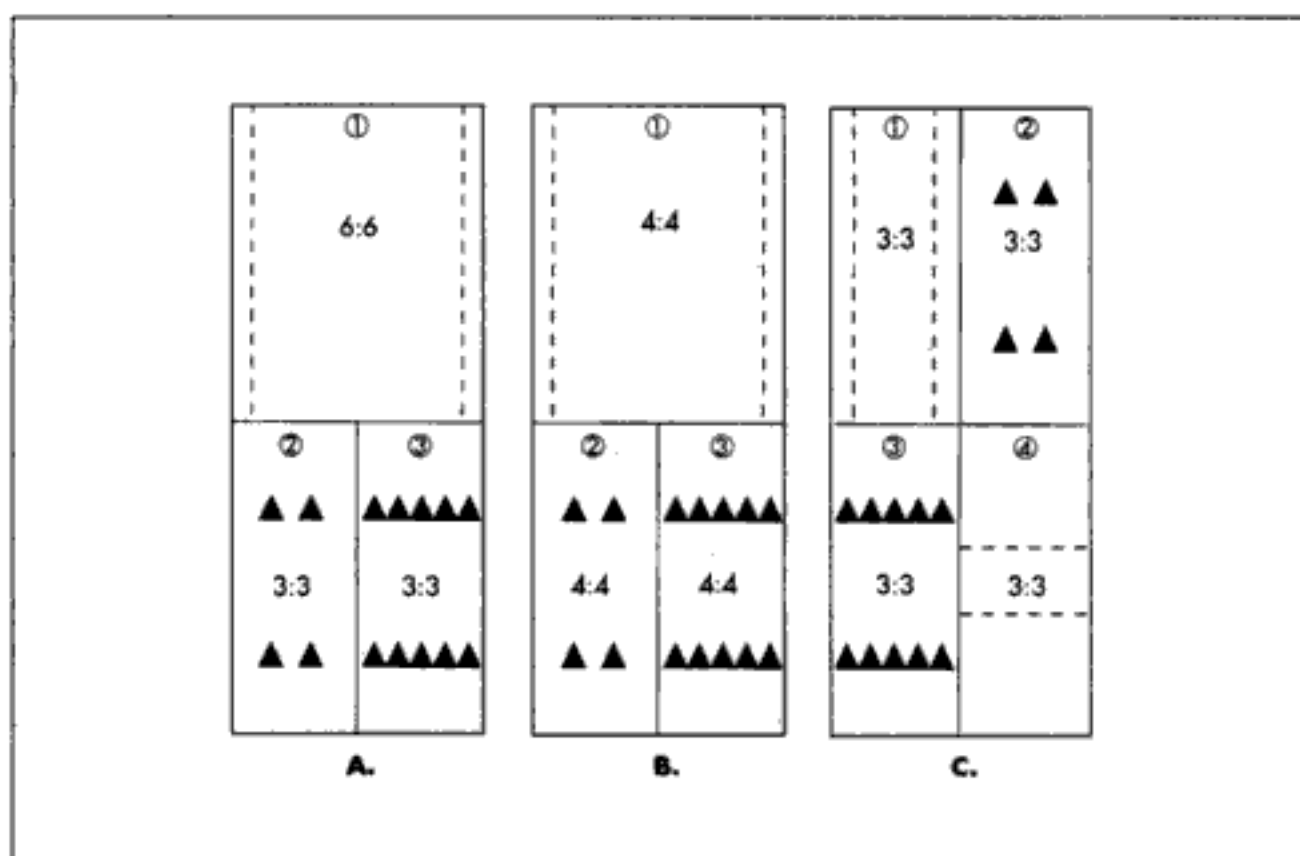
4 = Intensidad alta

2 = Intensidad baja

5 = Intensidad muy alta

3 = Intensidad moderada.





### Figura Planificación de la Temporada 2

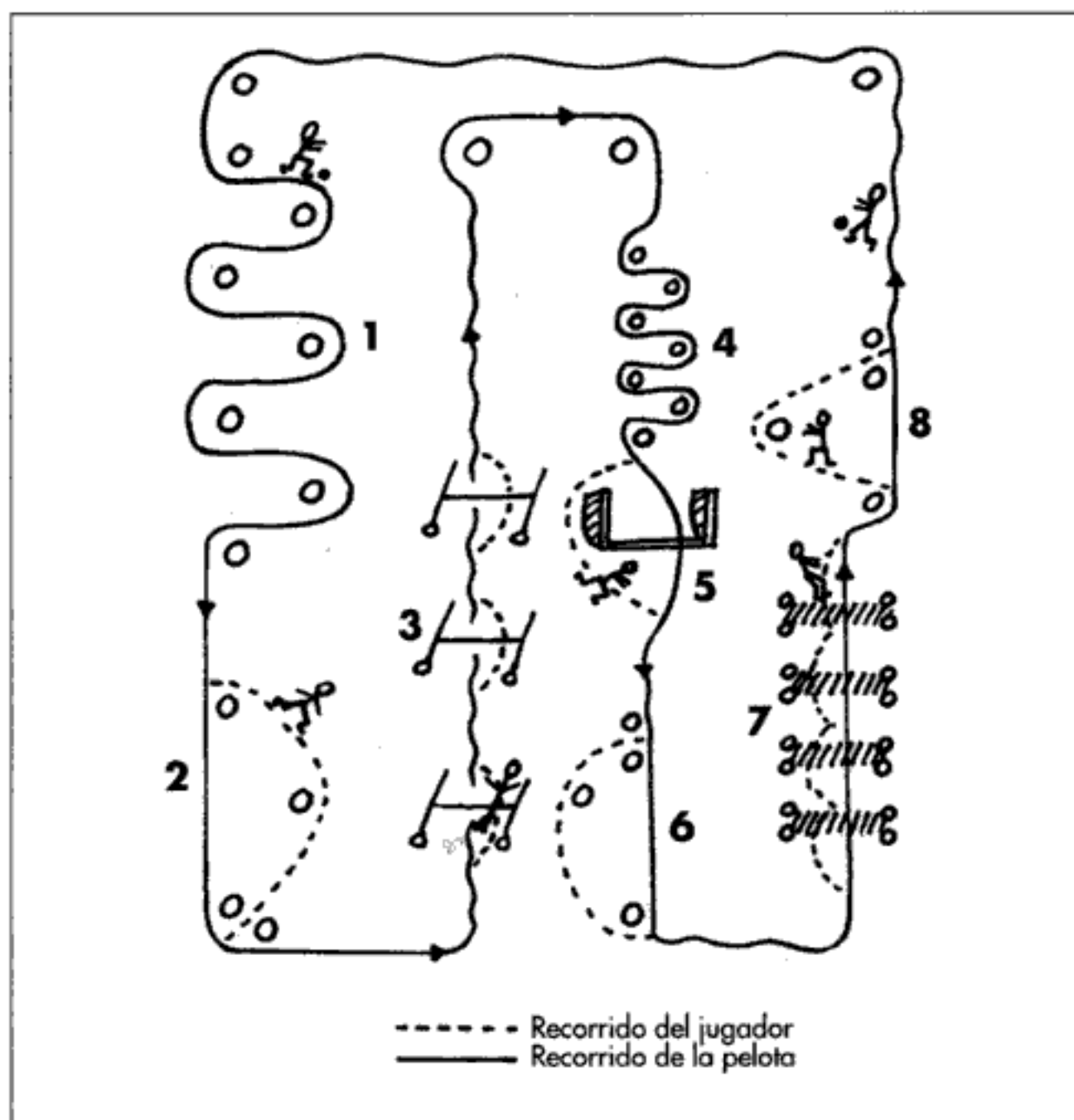
La figura ofrece tres ejemplos de cómo puede organizarse el "entrenamiento en circuito". Hay tres estaciones en A y B, y cuatro en C. Veinticuatro jugadores están divididos en dos equipos. En A hay 12 jugadores (seis de cada equipo) en la estación (1), y seis jugadores (tres de cada equipo) en las estaciones (2) y (3). Al cabo de un cierto tiempo, los jugadores cambian de estación. Los jugadores de las estaciones (2) y (3) rotan hacia la estación (1), mientras los jugadores de la estación (1) avanzan hasta las estaciones (2) y (3). Después de no más de un período, los jugadores de las estaciones (2) y (3) vuelven a la estación (1), mientras los jugadores de la estación (1) van a la estación en la que todavía no han estado. Con este tipo de organización, los jugadores tendrán los mismos seis oponentes. En B hay ocho jugadores (cuatro de cada equipo) en cada estación, y en C hay seis jugadores (tres de cada equipo) en cada una de las cuatro estaciones. Al cambiar estaciones en B y C, los dos equipos situados en una estación se mueven en direcciones opuestas de modo que cambien los oponentes (los jugadores se volverán a encontrar). Los jugadores pueden alternar entre realizar un juego Aeróbico<sub>B1</sub> y un juego Aeróbico<sub>A1</sub> en las estaciones (1) y (4). Ejemplos de juegos:

Estación 1: Juego 1, página 190

Estación 2: Se juega a fútbol ordinario, pero puntúan los goles efectuados tanto desde delante como desde atrás de una portería.

Estación 3: Juego 1, página 167

Estación 4: Juego 1, página 178



**Figura Planificación de la Temporada 3**

La figura muestra un ejemplo de una pista de obstáculos que puede recorrerse con una pelota. La línea continua muestra el recorrido de la pelota y la línea de trazos ilustra la trayectoria del jugador.

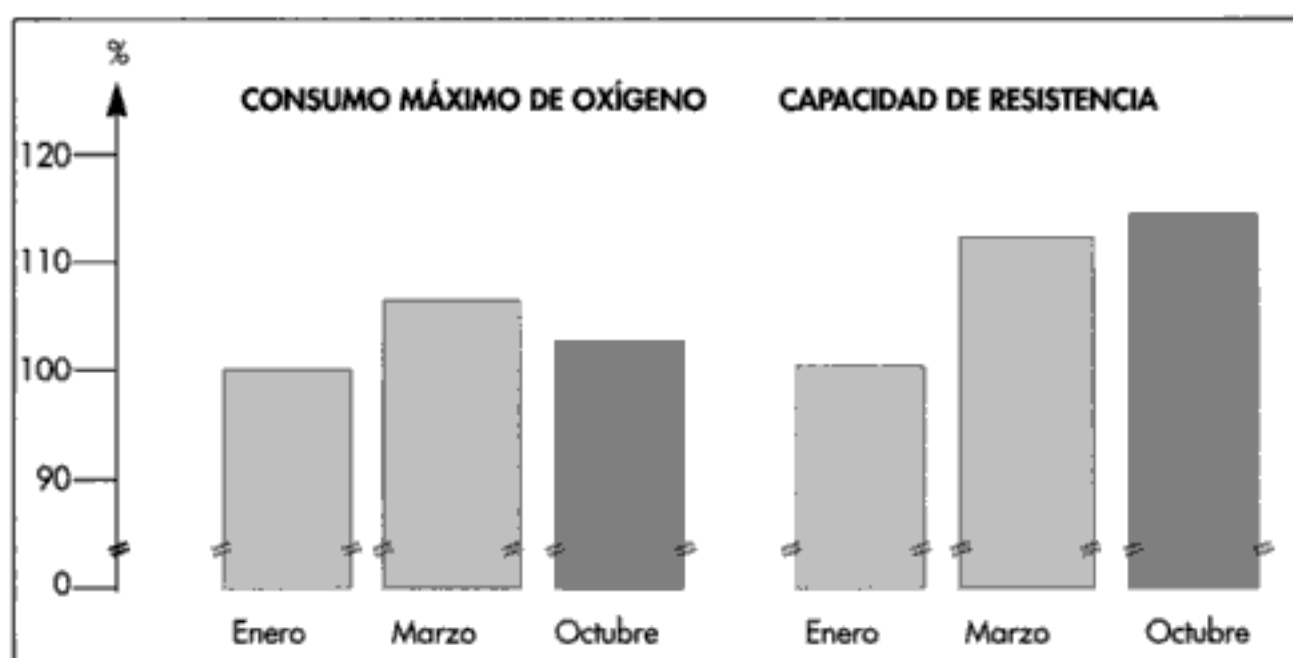
Explicación de los códigos:

(1): Eslálom de regates; (2): pase de la pelota hacia delante volviéndola a encontrar después de correr alrededor de los conos; (3): pase de la pelota hacia delante saltando vallas después; (4): igual que en (1); (5): pase de la pelota por encima de una portería grande y recuperación de la misma en el otro lado; (6): igual que en (2); (7): pase de la pelota hacia delante encontrándola después de saltar a través de las áreas marcadas; (8): igual que en (2).

Hidden page

Hidden page

Hidden page

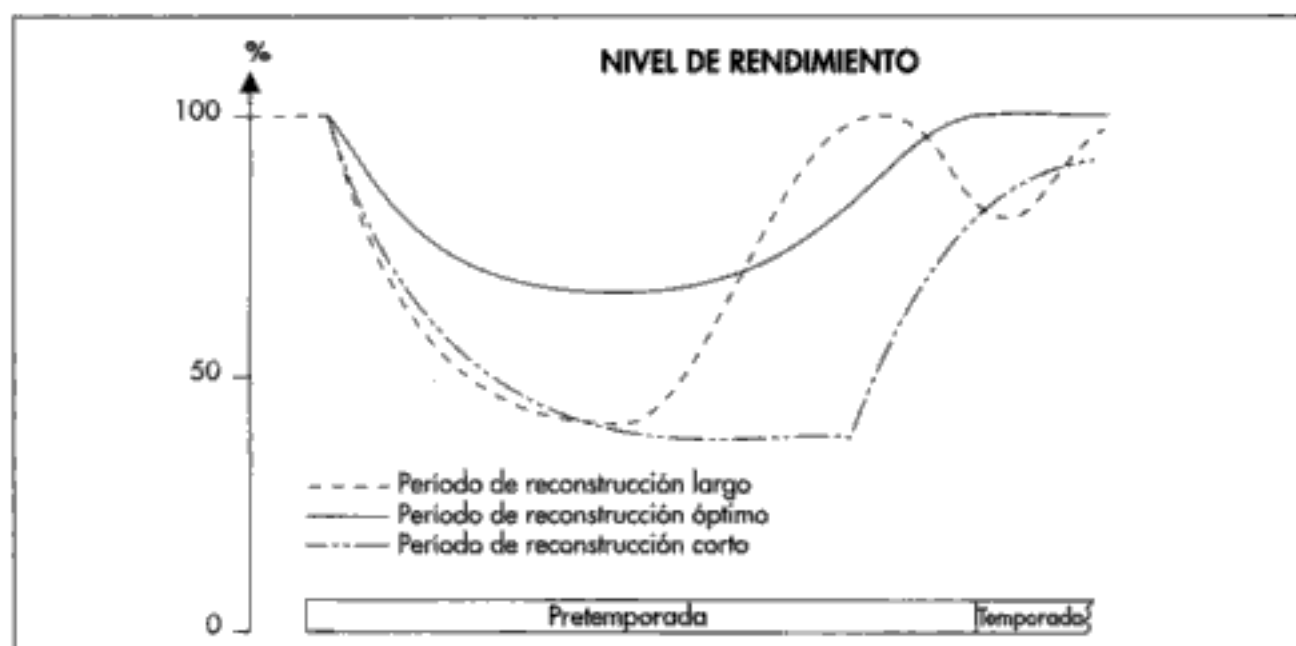


**Figura Planificación de la Temporada 5**

La figura muestra el consumo máximo de oxígeno y la capacidad de resistencia de los jugadores del equipo danés Brøndby en tres ocasiones a lo largo de 1987; a comienzos de enero - justo antes del inicio del período de recuperación; a mediados de marzo - justo antes de un partido de la Copa de Europa; y en octubre - durante la segunda mitad de la temporada. Los valores están expresados en relación con los obtenidos en enero (100%). Durante el período de recuperación, el consumo máximo de oxígeno alcanzó un nivel ligeramente superior que durante la temporada, mientras que la capacidad de resistencia después del período de recuperación fue ligeramente inferior que durante la temporada. Por tanto, el relativamente corto período de recuperación fue lo bastante largo como para capacitar a los jugadores para alcanzar un nivel adecuado de condición física

cuando el entrenamiento se hace más intenso. Además, hay un menor riesgo de "sobrentrenamiento" tanto mental como físico. En los países nórdicos, donde la pretemporada tiene lugar en el invierno, retrasar el período de reconstrucción significa que se llevarán a cabo menos sesiones de entrenamiento bajo condiciones meteorológicas difíciles.

La Figura Planificación de la Temporada 6 muestra cambios en el rendimiento físico durante la pretemporada con tres formas distintas de planificación. Se hace una comparación entre los cambios en el rendimiento físico conseguidos con el entrenamiento de pretemporada de acuerdo con la planificación antes indicada, y programas sin entrenamiento durante el período de mantenimiento y con un período de reconstrucción corto o largo.



**Figura Planificación de la Temporada 6**

La figura ofrece una teórica ilustración de los cambios en el nivel de condición física de un jugador como resultado de la estructuración de la pretemporada del modo recomendado en el texto (línea continua). También se incluyen cambios en el nivel de condición física con otros dos programas en que no hubo entrenamiento durante el período de mantenimiento, y el período de reconstrucción fue largo (línea de trazos) o corto (doble línea de trazos). Manteniendo un cierto nivel de actividad durante el período de mantenimiento, la reducción del nivel de la condición física después de la temporada disminuye y los jugadores pueden conseguir un rendimiento máximo con un período de reconstrucción relativamente corto. Con un período de reconstrucción largo, los jugadores pueden alcanzar el rendimiento máximo antes de la temporada, mientras que con un período de reconstrucción corto, es posible que los jugadores no tengan un nivel suficiente de condición física al inicio de la temporada, sino se entrenan durante el período de mantenimiento.

## RESUMEN - PRETEMPORADA

El período de pretemporada puede dividirse en un período de mantenimiento y un período de reconstrucción. Durante el período de mantenimiento, debe ejecutarse principalmente un entrenamiento Aeróbico<sub>BI</sub> para asegurar una buena base física antes del inicio del período de reconstrucción. Durante el período de reconstrucción es importante jugar partidos con regularidad con un nivel alto de competición. Dichos partidos deben complementarse mediante sesiones frecuentes de entrenamiento Aeróbico<sub>AI</sub>, de entrenamiento de la velocidad, y para los jugadores de elite,

de entrenamiento de la capacidad de resistencia a la velocidad. Se recomiendan los campos de entrenamiento, pero no deben usarse principalmente para incrementar la capacidad física de los jugadores. El Esquema Planificación de la Temporada 3 indica cuanta prioridad hay que dar a las formas individuales de entrenamiento durante los períodos de mantenimiento y de reconstrucción. Cuanto más alto es el número (1-5), más importante es la forma de entrenamiento.

	PRETEMPORADA			
	Período de mantenimiento		Período de reconstrucción	
<b>Aeróbico</b>				
Entrenamiento de baja intensidad	3344*	4444	4455	5555
Entrenamiento de alta intensidad	2223	3234	4445	4555
<b>Anaeróbico</b>				
Entrenamiento de la capacidad de resistencia a la velocidad**	1111	1111	2234	4555
Entrenamiento de velocidad	1111	1111	2234	4555

### Esquema Planificación de la Temporada 3

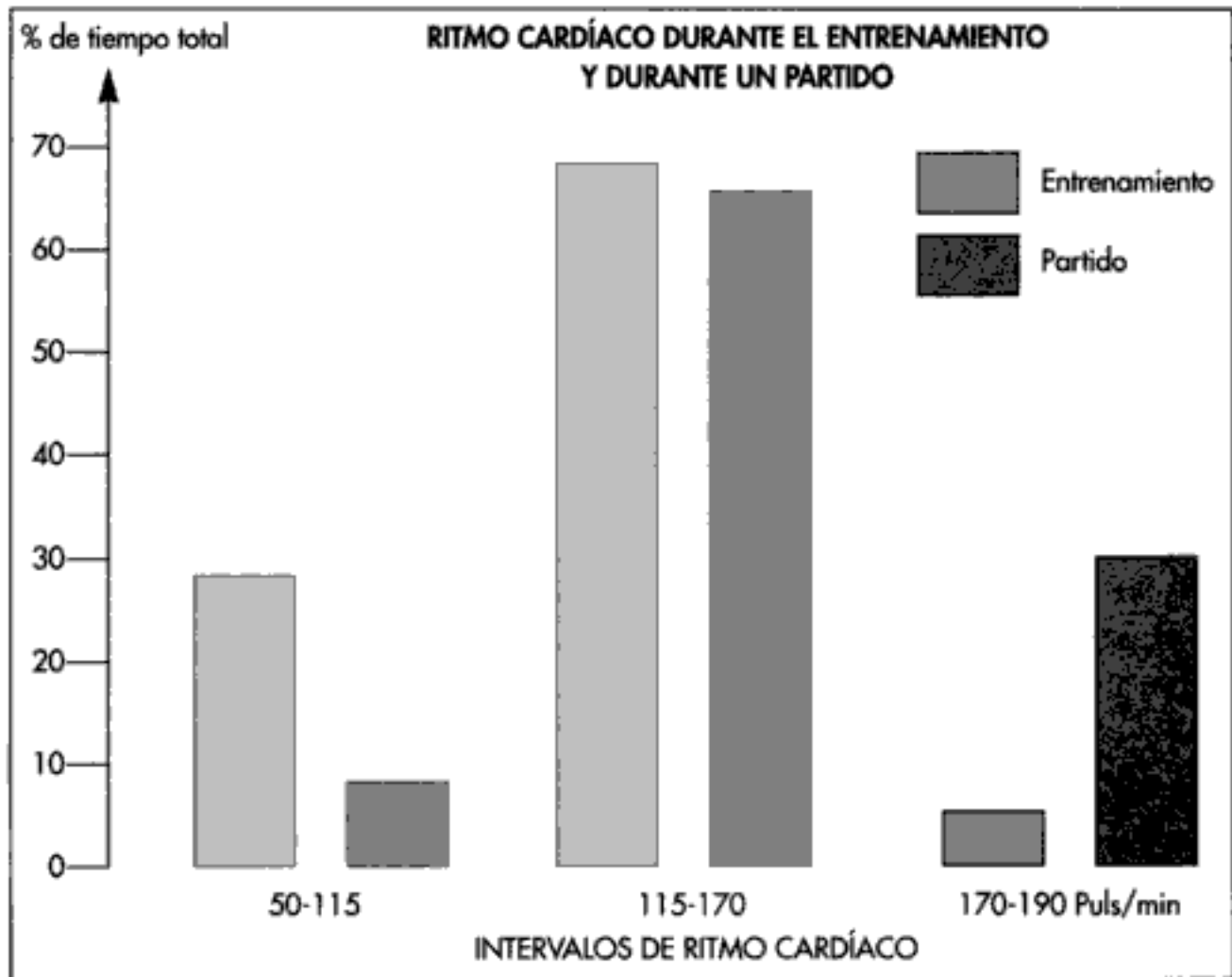
\* Cada valor representa una semana.

\*\* El alcance del entrenamiento de la capacidad de resistencia a la velocidad depende del nivel de rendimiento del equipo.

- 1 = Prioridad muy baja (no hace falta entrenamiento).
- 2 = Prioridad baja (puede entrenarse).
- 3 = Prioridad moderada (preferiblemente debe entrenarse).
- 4 = Prioridad alta (debería entrenarse).
- 5 = Prioridad muy alta (debe entrenarse).



Hidden page



**Figura Planificación de la Temporada 8**

La figura compara el ritmo cardíaco de jugadores daneses de primera categoría durante el entrenamiento de la condición física y durante un partido. Los valores se expresan en porcentajes de tiempo de entrenamiento y de duración del partido, respectivamente. Se muestran los periodos de tiempo cuando el ritmo cardíaco fue de entre 50-115 (a la izquierda), 115-170 (en el medio) y 170-190 pulsaciones/minuto (a la derecha). Está claro que el ritmo cardíaco de los jugadores fue constantemente superior durante los partidos en comparación con el del entrenamiento, indicando que la intensidad del ejercicio durante el entrenamiento fue considerablemente inferior al realizado durante los partidos.

entrenamiento Aeróbico<sub>AJ</sub> y el entrenamiento anaeróbico. Los entrenadores no siempre ponen suficiente énfasis en este tipo de entrenamiento durante la temporada. En un estudio con jugadores daneses de primera clase, se evaluó el efecto de un descanso de siete semanas a media temporada compuesto por tres semanas de vacaciones, seguidas por un período de reconstrucción de cuatro semanas. Después del período de reconstrucción, los jugado-

res rendían mejor en los ejercicios de alta intensidad comparado con antes del descanso de media temporada (ver Figura Planificación de la Temporada 7). Aparentemente, la intensidad del entrenamiento durante la primera mitad de la temporada no había sido lo bastante alta. En otro estudio con jugadores daneses de primera clase, se midió el ritmo del corazón durante varios partidos y durante el tipo de entrenamiento que el entrenador consideró que era el físicamente más exigente. Durante los partidos, el ritmo cardíaco era en promedio superior a 170 pulsaciones/minuto durante aproximadamente el 25% del juego, mientras el período correspondiente durante el entrenamiento fue del 4% (ver Figura Planificación de la Temporada 8). Por tanto, la intensidad del ejercicio durante el entrenamiento de la condición física fue considerablemente inferior que la de los partidos.

La capacidad de resistencia de los jugadores puede mantenerse complementando con regularidad el programa de partidos con sesiones prolongadas de entrenamiento (una o dos veces por semana) que incluyan juegos Aeróbicos<sub>BI</sub>. Es esencial que la intensidad del ejercicio sea muy alta y que las interrupciones durante las sesiones sean breves.

### **Planificación detallada**

En el Esquema Planificación de la Temporada 4 se ilustra un ejemplo de la frecuencia y de la intensidad del entrenamiento para una semana típica de la temporada.

La intensidad del entrenamiento se representa mediante un número (1-5). Un número alto indica una intensidad alta (para mayor información ver la página 287).

El esquema presentado es representativo de un modelo de entrenamiento para un equipo no profesional con cuatro sesiones de entrenamiento por semana. Un equipo que se entrena dos veces por semana puede seguir las intensidades de entrenamiento de los martes y los jueves. Naturalmente, la intensidad absoluta del entrenamiento será inferior a la esperada para un equipo de élite, pero aun así pueden seguirse las líneas generales.

Para un club de primera clase con profesionales a tiempo parcial o de plena dedicación, es razonable incluir los miércoles como día extra de entrenamiento. Ciertos días pueden ejecutarse los entrenamientos dos veces,

Programa de la semana							
Período temporal	0-15	15-30	30-45	45-60	60-75	75-90	minutos
Día:							
Lunes	Calent.	3	3	3	Recuperación		
Martes	Calent.	3	5	3	4	3	Recuperación
Jueves	Calent.	5	2	4	4	3	Recuperación
Sábado	Calent.	2	3	2	Recuperación		
Domingo	P A R T I D O						

**Esquema Planificación de la Temporada 4**

Explicación de los códigos:

- 1 = Intensidad muy baja
- 2 = Intensidad baja
- 3 = Intensidad moderada
- 4 = Intensidad alta
- 5 = Intensidad muy alta

Durante la temporada o durante un campeonato, los jugadores pueden realizar actividades alternativas a fin de relajarse tanto física como mentalmente.



por ejemplo los martes y/o los jueves. Para los jugadores de primera clase, es importante que descansen adecuadamente, y que coman y beban de forma apropiada entre las sesiones de entrenamiento (ver páginas 315 y 339). Algunas de las sesiones de entrenamiento debe ser menos agotadoras, consistiendo, por ejemplo, en prácticas de tiros libres y de saques de esquina.

## RESUMEN - TEMPORADA

**D**urante la temporada debe darse una gran prioridad al entrenamiento Aeróbico<sub>A1</sub>. El entrenamiento de la velocidad, y para los jugadores

	TEMPORADA						
	Primera vuelta			Segunda vuelta			
<b>Aeróbico</b>							
Entrenamiento de baja intensidad	4343*	4343	433	343	4343	4343	4343
Entrenamiento de alta intensidad	5555	5555	555	555	5555	5555	5444
<b>Anaeróbico</b>							
Entrenamiento de la capacidad de resistencia a la velocidad**	3453	4534	543	453	4534	5345	3453
Entrenamiento de velocidad	5555	5555	555	555	5555	5555	5544

### Esquema Planificación de la Temporada 5

\* Cada valor representa una semana.

\*\* El alcance del entrenamiento de la capacidad de resistencia a la velocidad depende del nivel de rendimiento del equipo.

Explicación de los códigos:

1 = Intensidad muy baja.

4 = Intensidad alta.

2 = Intensidad baja.

5 = Intensidad muy alta.

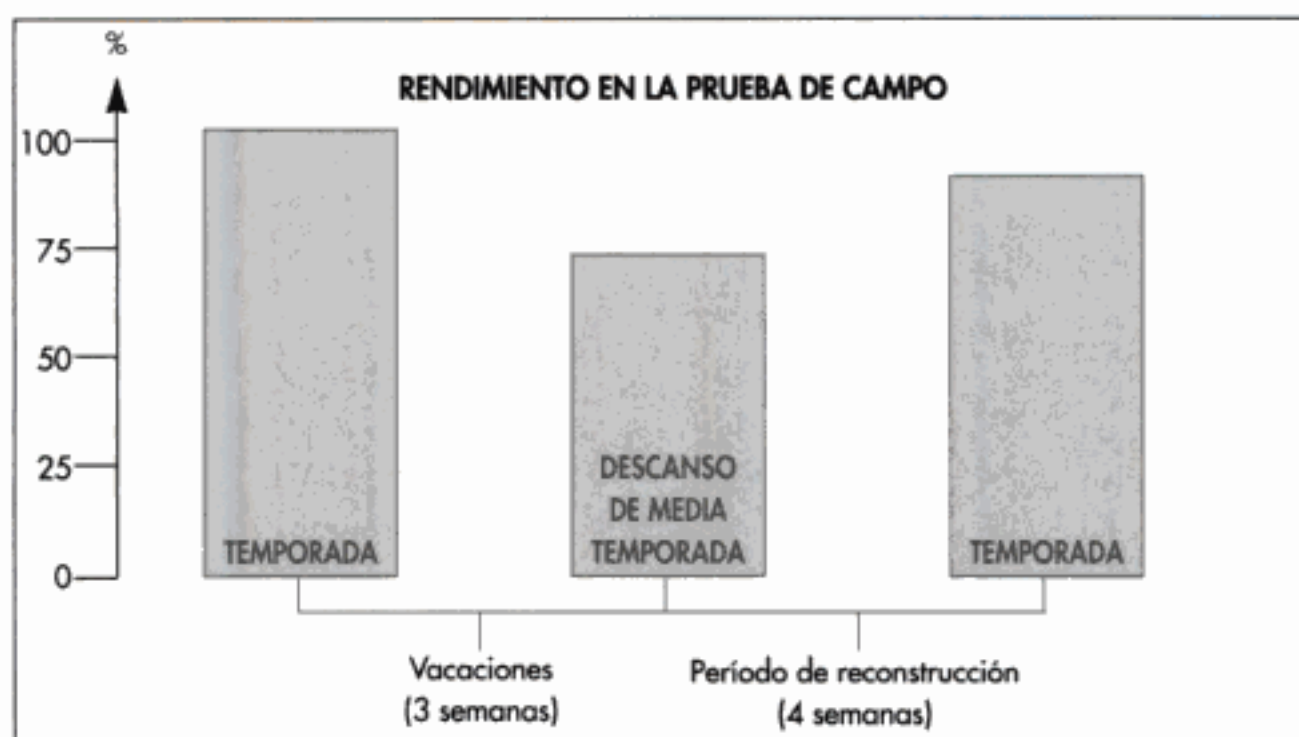
3 = Intensidad moderada.

Hidden page

manas. Al igual que la pretemporada, el descanso de media temporada puede dividirse en un período de mantenimiento y un período de reconstrucción.

Se realizó un estudio con un club danés de primera clase con la intención de clarificar la cantidad y el tipo de entrenamiento que debía ejecutarse durante estos períodos. A los jugadores se les controló antes, durante y después de un descanso de media temporada de siete semanas. Los jugadores no se entrenaron durante las tres primeras semanas, y durante las cuatro semanas siguientes se entrenaron con el objetivo fundamental de mejorar su capacidad física (ver Figura Planificación de la Temporada 9).

En las Figuras Planificación de la Temporada 8 y Planificación de la Temporada 10 se ilustran los resultados del estudio. Tal como se esperaba, las tres semanas de vacaciones produjeron una considerable reducción de la



**Figura Planificación de la Temporada 10**

La figura muestra la capacidad de resistencia de un grupo de jugadores daneses de élite durante la temporada, al cabo de tres semanas de vacaciones, y después de un período de reconstrucción de cuatro semanas (inicio de la segunda mitad de la temporada) (ver Fig. PT 9). Los valores se expresan en relación con el nivel de la temporada (100%).

Las vacaciones produjeron una notable reducción del nivel de la capacidad de resistencia, y un período de reconstrucción de cuatro semanas no fue lo bastante largo como para que los jugadores recuperasen la capacidad de resistencia que tuvieron durante la temporada.

Hidden page



Hidden page

	PRETEMPORADA	
	Período de mantenimiento	Período de reconstrucción
<b>Aeróbico</b>		
Entrenamiento de baja intensidad	444*	454
Entrenamiento de alta intensidad	333	455
<b>Anaeróbico</b>		
Entrenamiento de la capacidad de resistencia a la velocidad**	111	354
Entrenamiento de velocidad	222	455

#### Esquema Planificación de la Temporada B

\* Cada valor representa una semana.

\*\* El alcance del entrenamiento de la capacidad de resistencia a la velocidad depende del nivel de rendimiento del equipo.

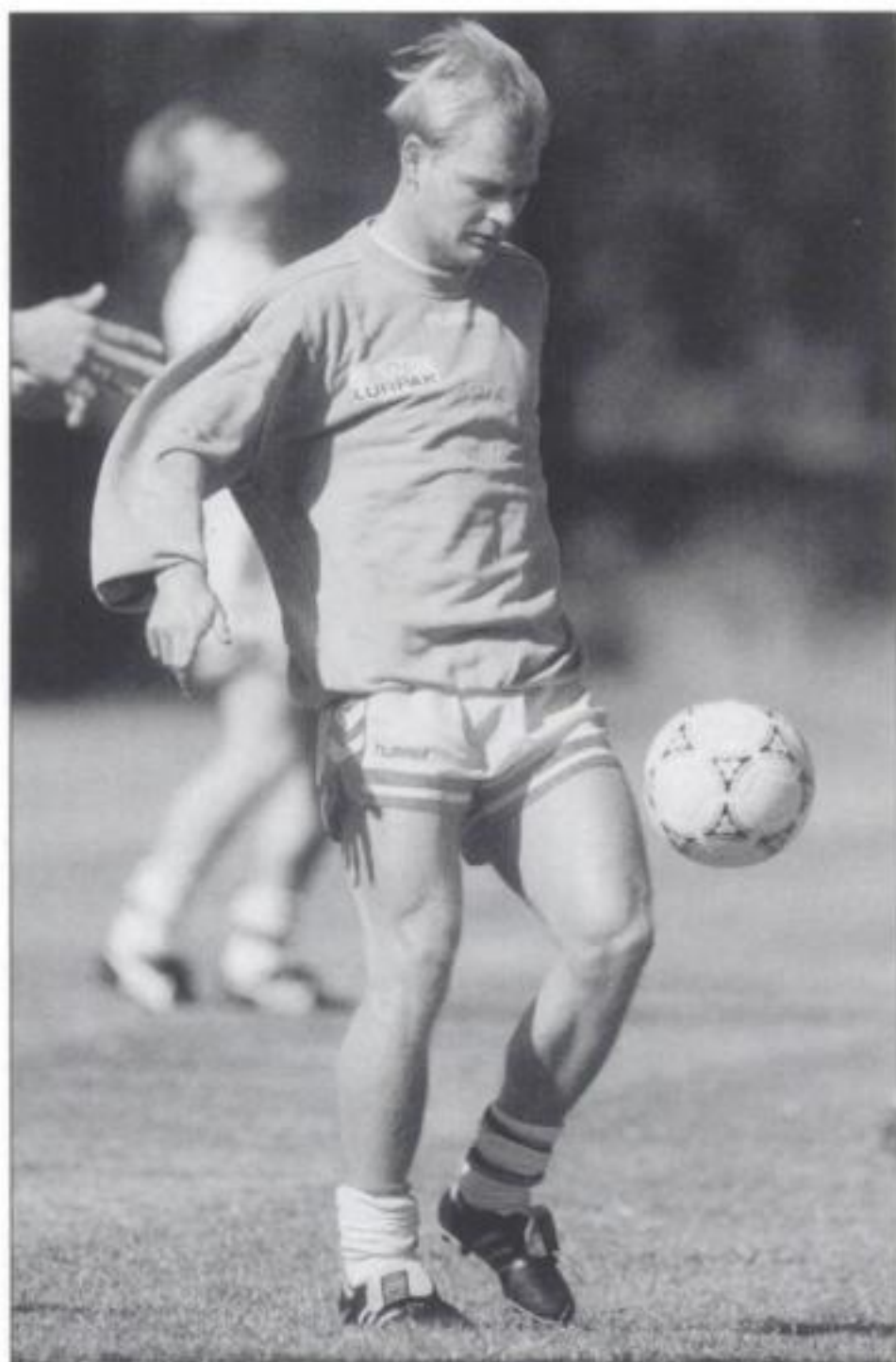
Explicación de los códigos:

- 1 = Prioridad muy baja (no hace falta entrenamiento).
- 2 = Prioridad baja (puede entrenarse).
- 3 = Prioridad moderada (preferiblemente debe entrenarse).
- 4 = Prioridad alta (debería entrenarse).
- 5 = Prioridad muy alta (debe entrenarse).

entrenamiento durante un descanso de media temporada de siete semanas de duración. Cuanto más alto es el número (1-5), más importante es el tipo de entrenamiento.

#### ENTRENAMIENTO MUSCULAR ESPECÍFICO

El grado de entrenamiento muscular específico debe determinarse según el tiempo disponible para entrenarse y debe representar solamente una parte pequeña del entrenamiento total a lo largo del año.



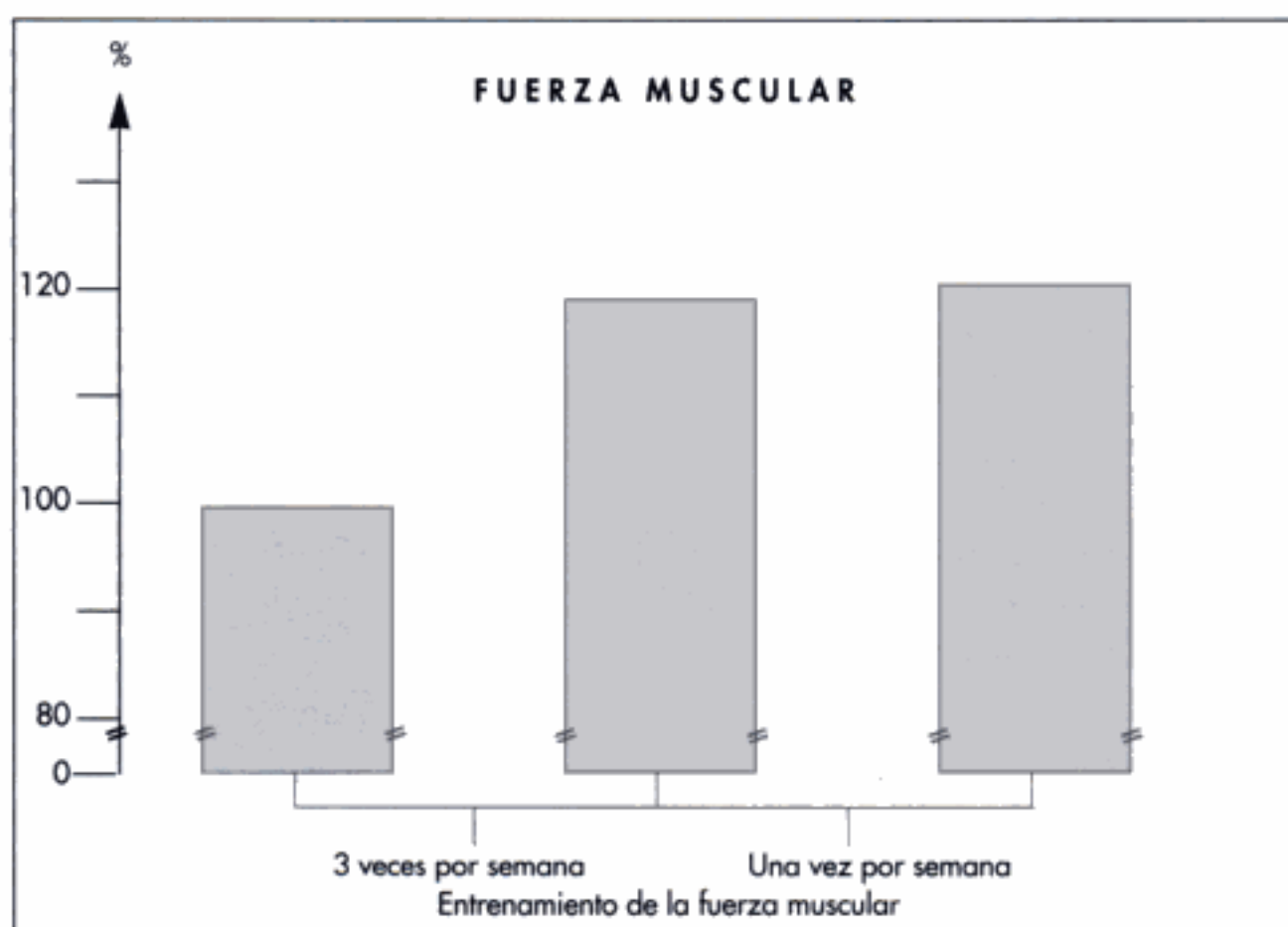
Durante el descanso de media temporada, es importante realizar entrenamientos aeróbicos de baja intensidad.

## FUERZA MUSCULAR

**P**ara conseguir mejoras significativas en fuerza muscular, es necesario un programa de entrenamiento a largo plazo, con dos o más sesiones de entrenamiento por semana. Sin embargo, la fuerza puede mantenerse entrenándose solamente una vez por semana (ver Figura Planificación de la Temporada 11). Por tanto, es aconsejable dar una alta priori-

dad al entrenamiento de la fuerza durante el período de pretemporada cuando se dispone de más tiempo, particularmente durante el período de mantenimiento, cuando al hecho de jugar al fútbol se le da una baja prioridad. Durante el período de reconstrucción, resulta adecuado reducir la cantidad del entrenamiento de la fuerza básica, y en su lugar poner énfasis en el entrenamiento de la fuerza muscular funcional.

Durante la temporada, la cantidad de entrenamiento de la fuerza básica debe reducirse hasta un nivel en que se pueda mantener la fuerza



**Figura Planificación de la Temporada 11**

La figura muestra la fuerza muscular antes y después de un período de entrenamiento de la fuerza de 10 semanas, tres veces por semana, así como después de un período en que el entrenamiento de la fuerza se redujo a una vez por semana. Los valores se expresan en relación con el nivel anterior al período de entrenamiento de la fuerza (100%).

Durante el período de frecuentes entrenamientos de la fuerza, los sujetos experimentaron un notable incremento de la fuerza muscular, y pudieron mantener este incremento durante las semanas siguientes a pesar de la reducción de la frecuencia del entrenamiento a una vez por semana. Por tanto, la fuerza muscular puede mantenerse con un entrenamiento limitado.

Hidden page

## CAPACIDAD DE RESISTENCIA MUSCULAR

Es posible mejorar mucho la capacidad de resistencia muscular en poco tiempo (ver el Esquema Entrenamiento Muscular Específico 1). No obstante, la capacidad de resistencia muscular se pierde muy rápidamente si no se mantiene a lo largo del entrenamiento (ver Figura Entrenamiento Muscular Específico 11). Por tanto, el entrenamiento periódico de la capacidad de resistencia muscular no sirve para nada. Es más apropiado usar un corto programa de capacidad de resistencia muscular (ver página 276) que se siga a lo largo de todo el año, con la posible salvedad del período de mantenimiento en la pretemporada, cuando puede reducirse.

## RESUMEN – ENTRENAMIENTO MUSCULAR ESPECÍFICO

En la primera parte de la pretemporada es factible poner énfasis en el entrenamiento de la fuerza básica. Cuando se aproxima la temporada, la cantidad de entrenamiento de la fuerza básica debe reducirse, y

	Período de mantenimiento		Período de reconstrucción		Temporada
<b>Entrenamiento de la fuerza muscular</b>					
Básica	3334	5555	5543	2222	2222
Funcional	2222	3333	3344	4343	4343
<b>Capacidad de resistencia muscular</b>	1111	1112	3333	3333	3333

### Esquema Planificación de la Temporada 9

- 1 = Prioridad muy baja (no hace falta entrenamiento).
- 2 = Prioridad baja (puede entrenarse).
- 3 = Prioridad moderada (preferiblemente debe entrenarse).
- 4 = Prioridad alta (debería entrenarse).
- 5 = Prioridad muy alta (debe entrenarse).

debe dedicarse más tiempo al entrenamiento de la fuerza funcional y a jugar al fútbol. La cantidad de entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular debe ser muy sostenida a lo largo de todo el año. El tiempo que tradicionalmente se ha pasado con el entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular durante el período de reconstrucción, puede usarse para el entrenamiento de la fuerza. El Esquema Planificación de la Temporada 9 ilustra cuanta prioridad debe darse a cada forma de entrenamiento muscular específico. Cuanto más alto es el número (1-5), más importante es el tipo de entrenamiento.

	Pretemporada				Temporada				Descanso		Temporada			
<b>Entrenamiento aeróbico</b>														
Intensidad baja	3344	4444	4455	5555	4343	4343	4334	4445	4343	4343	4343	4343	4343	
Intensidad alta	2223	3234	4445	4555	5555	5555	5553	3345	5555	5555	5555	5555	5444	
<b>Entrenamiento anaeróbico</b>														
Capacidad de resistencia a la velocidad*	1111	1111	2234	4555	3453	4534	5431	1135	4453	4534	5345	3453		
Velocidad	1111	1111	2234	4555	5555	5555	5552	2245	5555	5555	5555	5555	5544	
<b>Entrenamiento de la fuerza muscular</b>														
Básica	3334	5555	5543	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	2222	
Funcional	2222	3333	3344	4343	4343	4343	4343	4343	4343	4343	4343	4343	4322	
<b>Entrenamiento de la capacidad de resistencia muscular</b>														
	1111	1112	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3333	3322	
<b>Entrenamiento de la flexibilidad</b>														
	3232	3434	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444	

#### Esquema planificación de la temporada 10

\* El alcance del entrenamiento de la capacidad de resistencia a la velocidad depende del nivel de rendimiento del equipo.

Explicación de los códigos: Ver página 309.

**RESUMEN**

El Esquema Planificación de la Temporada 10 evalúa la prioridad de los diferentes tipos de entrenamiento de la condición física durante varios períodos del año. Cuanto más alto es el número (1-5), más importante es la forma de entrenamiento. El esquema está basado en un temporada de ocho meses con un descanso a media temporada de seis semanas (por razones prácticas, cada mes se supone que dura cuatro semanas).

La planificación del entrenamiento depende del nivel de competición. El entrenamiento de la condición física para los jugadores aficionados que se entrenan un par de veces por semana debe centrarse principalmente en el entrenamiento aeróbico y anaeróbico de la velocidad. Los entrenadores que se entrenan con mayor frecuencia deben poner énfasis en el entrenamiento Aeróbico<sub>AI</sub> y anaeróbico de la capacidad de resistencia a la velocidad. Para los jugadores de élite, el entrenamiento de la condición física debe incluir también el entrenamiento muscular específico, especialmente el entrenamiento de la fuerza muscular.





# NUTRICIÓN



Nutrición	315	Hidratos de carbono	327
Utilización del glucógeno muscular durante el fútbol	315	Proteínas	328
Dieta y rendimiento en el ejercicio intermitente	316	Grasas	329
Reposición de las reservas de glucógeno muscular	321	Minerales y vitaminas	330
Aplicaciones prácticas	324	Dieta para un jugador de fútbol	331
Lo que debe comer un jugador de fútbol	326	Cambio de hábitos dietéticos	332
		Horario de comidas durante la semana	333
		La comida del día del partido	334
		Resumen	336



# NUTRICIÓN

**E**n este capítulo se analiza la importancia de la nutrición y se facilitan recomendaciones dietéticas para satisfacer las exigencias nutricionales del entrenamiento y de los partidos.

## UTILIZACIÓN DEL GLUCÓGENO MUSCULAR DURANTE EL FÚTBOL

**D**urante un partido de fútbol se usan hidratos de carbono para la producción de energía (ver página 32). La Figura Nutrición 1 muestra la cantidad relativa de hidratos de carbono que se almacenan como glucógeno en el músculo cuádriceps de un grupo de jugadores suecos antes de un partido, en la media parte, y después del partido. El bajo nivel de glucógeno muscular en la media parte y al finalizar el partido ilustra que se emplea una gran cantidad de hidratos de carbono.

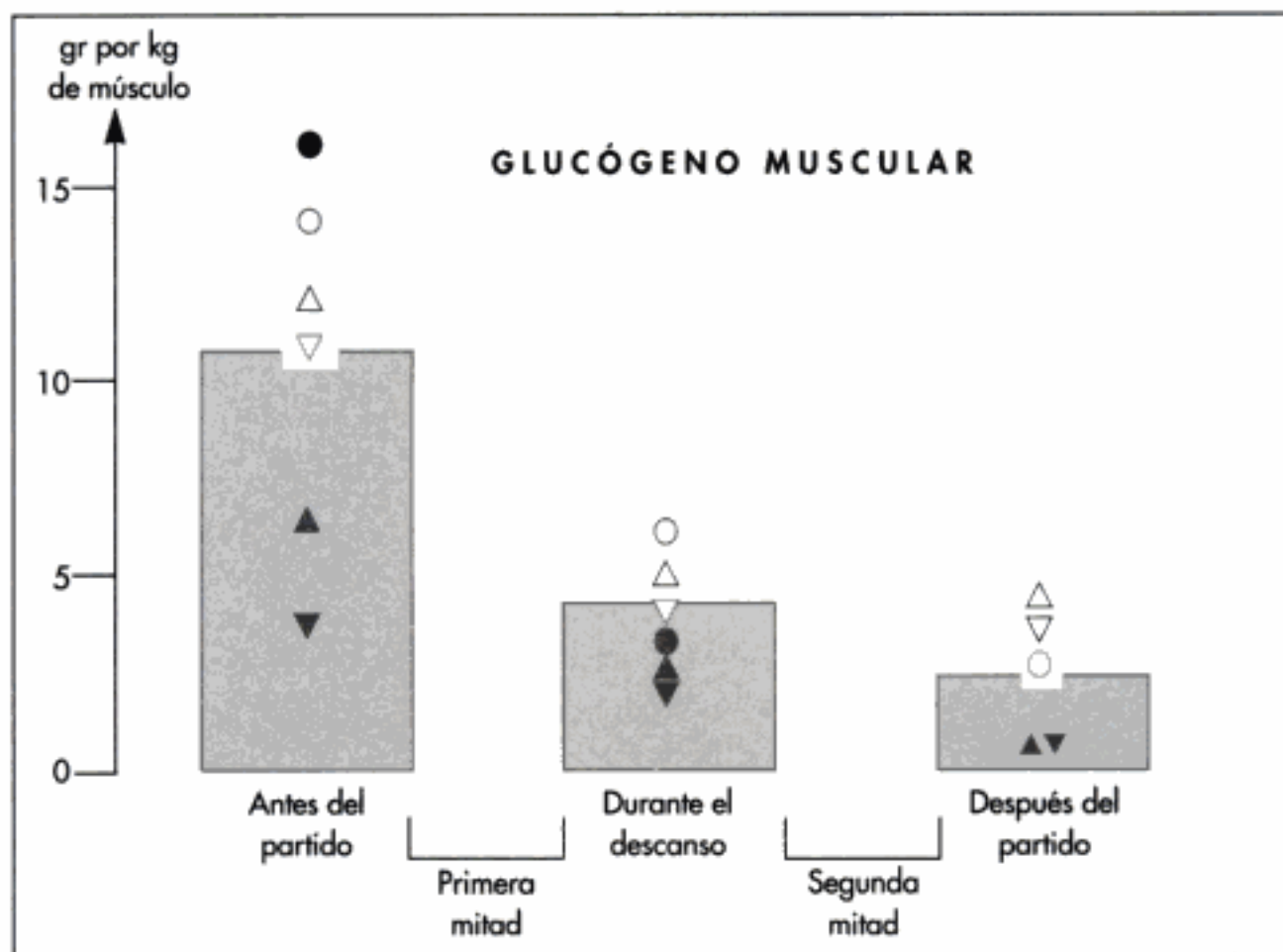
En cuatro de los jugadores, las reservas de glucógeno muscular se habían agotado casi completamente después de la primera mitad. A partir del análisis de vídeos, se descubrió que estos cuatro jugadores recorrieron una distancia considerablemente menor que los otros jugadores durante la segunda mitad, indicando así que su nivel de rendimiento físico se redujo debido a los bajos niveles de glucógeno muscular. Puede suponerse que los jugadores hubieran estado mejor preparados para la segunda parte si las reservas de glucógeno muscular hubiesen sido más altas antes del partido.

## DIETA Y RENDIMIENTO EN EL EJERCICIO INTERMITENTE

Se ha podido establecer claramente que el rendimiento durante el ejercicio continuo de larga duración mejora tomando una dieta rica en hidratos de carbono los días anteriores a la realización de dicho ejercicio. Con el fin de evaluar si una dieta rica en hidratos de carbono afecta también al rendimiento durante la realización de un ejercicio intermitente prolongado, que es inherente al fútbol, se ha llevado a cabo un estudio con ocho jugadores daneses profesionales.

Se utilizó una prueba de ejercicios intermitentes específicos del fútbol para evaluar el rendimiento. La prueba se componía de dos partes. En la primera, los jugadores caminaron y corrieron durante 45 minutos a distintas velocidades con y sin una pelota sobre el campo de hierba según un protocolo estandarizado. Los jugadores recorrieron una distancia de 6.856 metros. Después de un descanso de 15 minutos, los jugadores llevaron a cabo la segunda parte, constituida por carreras intermitentes sobre una cinta ergométrica autopropulsada (ver Figura Nutrición 2). Los jugadores corrieron primero en períodos de 5 minutos a varias velocidades (ver Figura Nutrición 2A), durante los cuales cubrieron una distancia total de 5.677 m. Luego hicieron carreras intermitentes, alternando con carreras de alta velocidad durante 15 segundos y carreras de poca velocidad durante 10 segundos (ver Figura Nutrición 2B). Los jugadores continuaron hasta quedar agotados y el resultado de la prueba fue la distancia total cubierta. La intensidad media del ejercicio durante las pruebas fue del 70-80% del consumo máximo de oxígeno, que es similar a la intensidad media durante un partido (ver página 73).

Los jugadores se sometieron a la prueba en dos ocasiones separadas por 14 días. En una de las ocasiones, la prueba se llevó a cabo habiendo, los jugadores, consumido sus dietas normales durante los días anteriores a la prueba, y en otra ocasión los jugadores ejecutaron la prueba habiendo consumido una dieta alta en hidratos de carbono antes de la prueba. Ambas pruebas se efectuaron tres días antes de un partido de competición manteniendo dichas dietas durante los dos días siguientes al partido. A fin de controlar la ingestión de alimentos, a cada jugador se le dio una selección de alimentos y una lista de instrucciones explicando qué tipo de ali-

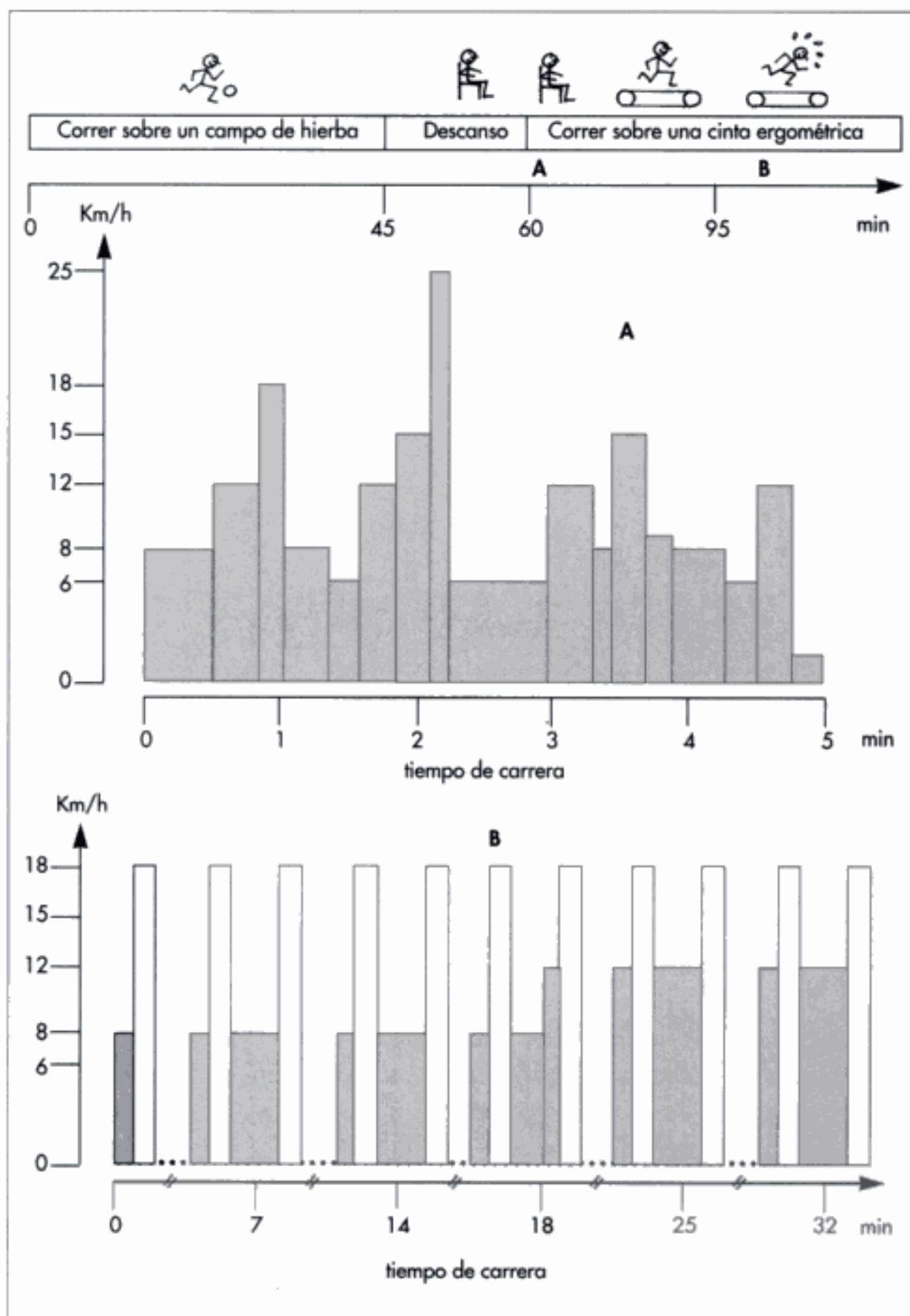


**Figura Nutrición 1**

La figura muestra los valores medios e individuales de glucógeno en un músculo cuádriceps de seis jugadores, antes, durante la media parte y después de un partido. Antes del partido, dos de los jugadores tuvieron bajas reservas de glucógeno muscular, y a la media parte la mayoría de ellos habían casi agotado sus reservas. En consecuencia, durante la segunda parte, los jugadores usaron menos hidratos de carbono que durante la primera mitad. Un jugador (●) se retiró en la media parte después de un elevado uso de glucógeno en la primera mitad.

mentos debían consumir. Los jugadores anotaron qué clase y cantidad de alimentos habían tomado. A partir de esta información, se averiguó el contenido nutricional y energético de las dietas. La Figura Nutrición 3 muestra el consumo relativo de hidratos de carbono con las dos dietas.

Los responsables de la prueba desconocieron qué dieta se les había dado a los jugadores hasta que todo el estudio se completó. Tampoco se les explicó a los jugadores la finalidad del estudio hasta después de la segunda prueba. Con el fin de minimizar cualquier otra fuente de error ex-



Hidden page



Hidden page

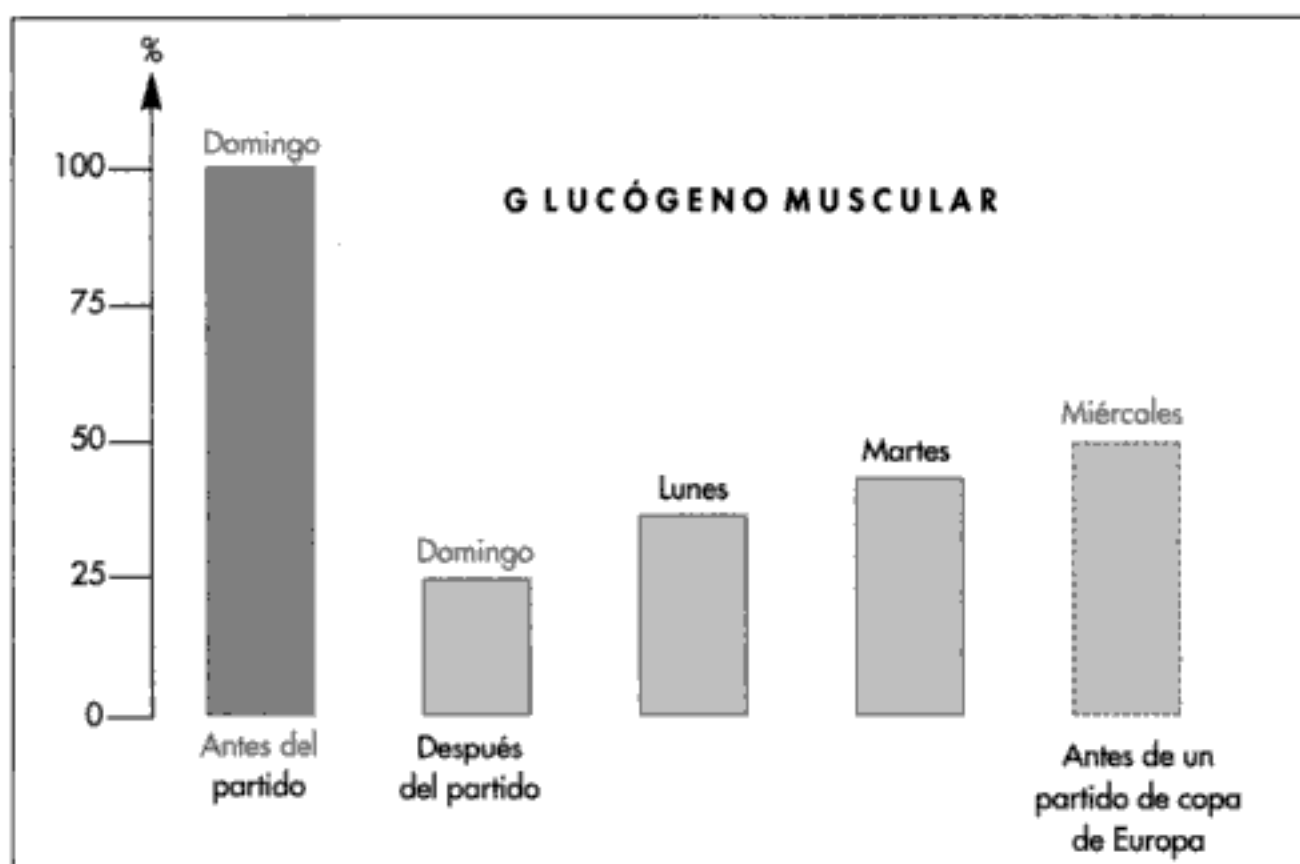
los días previos a la realización de ejercicios intermitentes prolongados parece tener un efecto positivo sobre el rendimiento para la mayoría de los jugadores.

## REPOSICIÓN DE LAS RESERVAS DE GLUCÓGENO MUSCULAR

**P**ara determinar si los jugadores de fútbol consumen realmente cantidades suficientes de hidratos de carbono, se estudiaron jugadores de fútbol suecos y daneses.

Después de un partido de competición jugado un domingo, los jugadores del equipo sueco Malmö fueron controlados hasta el miércoles siguiente cuando jugaron un partido de la Copa de Europa. El martes se llevó a cabo un sesión ligera de entrenamiento. Inmediatamente después del partido del domingo, y los dos días siguientes, se tomaron muestras musculares de un músculo cuádriceps para determinar su contenido en glucógeno (ver Figura Nutrición 5). Después del partido, se vio que el contenido de glucógeno muscular se había reducido hasta aproximadamente el 25% del nivel anterior al partido. Veinticuatro (lunes) y cuarenta y ocho horas (martes) más tarde, las reservas de glucógeno habían aumentado solamente hasta el 37% y el 39% del nivel previo al partido, respectivamente. No se tomaron muestras musculares el miércoles debido al partido de la Copa de Europa, pero podemos suponer que las reservas de glucógeno eran inferiores al 50% de los niveles anteriores al partido. Por tanto, los jugadores comenzaron el partido de la Copa de Europa con tan sólo aproximadamente la mitad de sus reservas de glucógeno muscular normales, lo cual casi seguramente redujo su potencial de rendimiento físico.

Se analizó el consumo de alimentos de cada jugador durante el mismo período (domingo-miércoles). La ingestión energética media por día fue de 20,7 MJ (aproximadamente 4.700 kcal), con una variación entre los jugadores desde 10,5 hasta 26,8 MJ (ver Tabla Nutrición 1). Usando el perfil de actividad y el peso corporal de cada jugador, se calculó que la mayoría de los jugadores deberían haber tenido una ingestión de al me-



**Figura Nutrición 5**

La figura muestra el contenido en glucógeno de un músculo cuádriceps en jugadores del equipo sueco de primera clase, Malmö, antes y justo después de un partido de liga (domingo). La figura ofrece también valores de glucógeno muscular a las 24 y a las 48 horas después de un partido, y una estimación del nivel previo a un partido de la Copa de Europa el miércoles siguiente (rectángulo con línea de puntos). Los valores se expresan en relación con el nivel previo al partido de liga (100%). Parece que las reservas de glucógeno muscular sólo se repusieron hasta el 50% de su nivel "normal" antes del partido de la Copa de Europa.

nos 20 MJ. Por tanto, para algunos jugadores el consumo total de energía fue mucho más bajo del requerido.

El contenido energético de los alimentos no es lo único importante. Debe considerarse también la calidad de la dieta, por ejemplo, la proporción de proteínas, grasas e hidratos de carbono. La dieta de los jugadores contenía en promedio un 14% de proteínas (que está dentro de los márgenes recomendados), un 47% de hidratos de carbono y un 39% de grasas. Si se comparan estos porcentajes con los recomendados de al menos un 60% de hidratos de carbono y no más de un 25% de grasas, es evidente que la ingestión de hidratos de carbono por parte de los jugado-

Hidden page

	Distribución de energía en %			Energía total
	CHO	F	P	MJ
<i>Jugadores de fútbol (varones)</i>				
Daneses	<u>46</u>	<u>38</u>	<u>16</u>	<u>15,7</u>
Malmö	<u>47</u>	<u>39</u>	<u>14</u>	<u>20,7</u>
<i>Promedio nacional (18-34 años)</i>				
Varones	<u>43</u>	<u>43</u>	<u>14</u>	<u>12,5</u>
Mujeres	<u>46</u>	<u>39</u>	<u>15</u>	<u>9,2</u>
<i>Recomendada</i>				
Varones	<u>50-60</u>	<u>20-30</u>	<u>10-20</u>	<u>11,9</u>
Mujeres	<u>50-60</u>	<u>20-30</u>	<u>10-20</u>	<u>8,6</u>
<i>Recomendada en el fútbol</i>				
Varones	<u>60-70</u>	<u>10-20</u>	<u>10-20</u>	<u>15-25</u>
Mujeres	<u>60-70</u>	<u>10-10</u>	<u>10-20</u>	<u>10-20</u>

### Esquema Nutrición 1

de los jugadores daneses de élite fue inadecuada para un rendimiento físico óptimo.

## APLICACIONES PRÁCTICAS

Queda claro que tomar una dieta rica en hidratos de carbono los días anteriores a un partido tiene mucha importancia para el rendimiento. Consumir una cantidad significativa de hidratos de carbono en la dieta diaria, también es beneficioso, ya que favorece una alta eficacia del entrenamiento así como una buena salud. La Figura Nutrición 6 ilustra cómo las reservas de glucógeno muscular pueden variar durante una se-

Hidden page



Es importante elegir una dieta bien equilibrada.

El potencial más alto de almacenaje de glucógeno en los músculos tiene lugar inmediatamente después del ejercicio. Por tanto, es aconsejable consumir hidratos de carbono, tanto en forma sólida como en forma líquida, poco después de un partido o de una sesión de entrenamiento. Esto es particularmente importante si los jugadores se entrenan dos veces el mismo día.

### LO QUE DEBE COMER UN JUGADOR DE FÚTBOL

El mantenimiento de una dieta adecuada no garantiza un buen rendimiento durante un partido, pero mejorará el potencial para alcanzar un nivel máximo de rendimiento. En esta sección, se analizan los tipos de alimentos que idealmente debe comer el jugador de fútbol.

Hidden page



Hidden page

Hidden page

Hidden page

Hidden page

**Total:** 65% de hidratos de carbono, 21% de grasas y 14% de proteínas.  
**Ingestión de hidratos de carbono:** 188 gramos; **energía proporcionada:** 5 MJ.

### **Cena**

**Alimentos:** Una escudilla (grande) de espaguetis con carne picada (carne de vaca), media cebolla, una lata de tomates pelados y una escudilla de ensalada.

**Fluidos:** Dos vasos de leche descremada.

**Total:** 61% de hidratos de carbono, 20% de grasas y 19% de proteínas.  
**Ingestión de hidratos de carbono:** 220 gramos; **energía proporcionada:** 6,2 MJ.

Estas tres comidas principales proporcionan un aporte de energía de aproximadamente 16,2 MJ (alrededor del 80% de la ingestión diaria) de la cual el 63% procede de los hidratos de carbono. La energía restante se obtiene de tentempiés entre comidas.

### **Tentempiés**

**Alimentos:** Una manzana, una bolsa de pasas de Corinto y una bolsa de dulces.

**Fluidos:** Dos tazas de café (sin azúcar) y un litro de zumo.

**Total:** 90% de hidratos de carbono, 4% de grasas y 6% de proteínas.  
**Ingestión de hidratos de carbono:** 201 gramos; **energía proporcionada:** 3,8 MJ.

**Total para todo el día:** 70% de hidratos de carbono, 17% de grasas y 13% de proteínas.

**Ingestión de hidratos de carbono:** 803 gramos; **energía facilitada:** 20 MJ.

## **CAMBIO DE HÁBITOS DIETÉTICOS**

Los estudios mencionados anteriormente en este capítulo mostraban que la dieta normal de un jugador de fútbol es con frecuencia demasiado baja en hidratos de carbono (ver Esquema Nutrición 1). Por tanto, ¿cómo pueden establecerse mejores hábitos alimentarios?

En el estudio concerniente al efecto de una dieta rica en hidratos de carbono sobre el rendimiento del ejercicio intermitente, se controló el 60% de la dieta de los jugadores, mientras que ellos, dentro de determinadas líneas generales, podían escoger por su cuenta el 40% restante. Usando este procedimiento, la ingestión media de hidratos de carbono aumentó desde aproximadamente el 45% en la dieta normal hasta el 65% en la dieta rica en hidratos de carbono. Los alimentos consumidos en la dieta rica en hidratos de carbono se halla presente en la mayoría de hogares. Esto significa que no es necesario cambiar drásticamente los hábitos dietéticos a fin de obtener una dieta mejor.

El primer paso encaminado a obtener unos mejores hábitos alimenticios es procurar que los jugadores sean conscientes del contenido de su dieta normal. Es aconsejable que los jugadores, o los individuos que preparan la comida para los jugadores, lean la información escrita en los membretes de los envases de los alimentos donde se informa sobre la composición nutritiva y el contenido energético de los alimentos.

## **HORARIO DE COMIDAS DURANTE LA SEMANA**

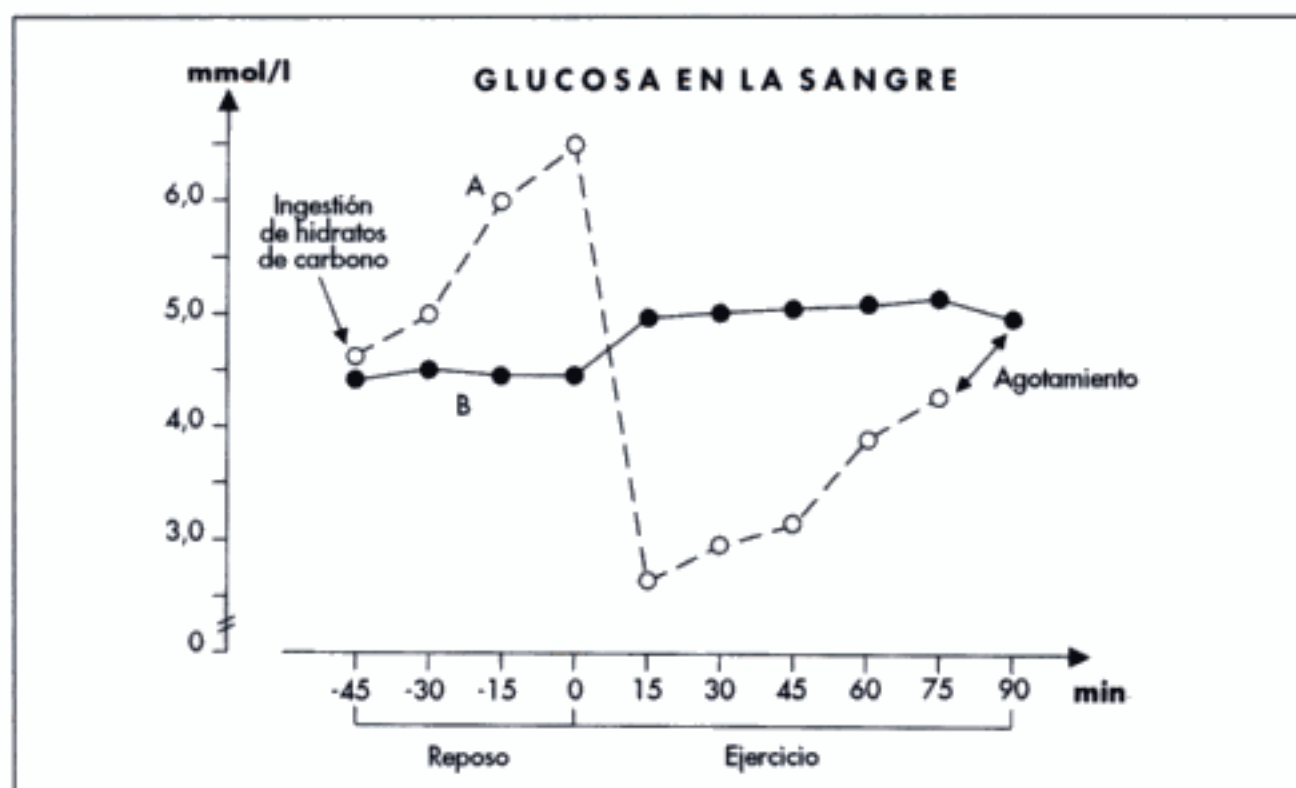
En general, un jugador de fútbol debe tomar tres comidas diarias principales durante el día: una por la mañana, una al mediodía y otra por la noche. Cada comida debe estar constituida por aproximadamente el 25% de la ingestión energética total, pero en los días de entrenamiento la comida posterior a dicho entrenamiento debe tener un contenido energético mayor que las otras comidas. El restante 25% de la ingestión total de energía debe proceder de dos o tres tentempiés entre comidas.

La cantidad de hidratos de carbono en la dieta debe incrementarse un par de días antes del partido. Por ejemplo, si el partido va a celebrarse el domingo, una ingestión de hidratos de carbono que represente el 55-65% de la ingestión total al principio de la semana puede incrementarse hasta el 65-75% después del entrenamiento del jueves. A fin de obtener una cantidad suficiente de minerales y vitaminas, es aconsejable que la ingestión de hidratos de carbono se compongan principalmente de hidratos de carbono complejos (ver página 327).

## LA COMIDA DEL DÍA DEL PARTIDO

Los alimentos no digeridos en el estómago y en los intestinos pueden producir problemas durante el ejercicio. La sangre es desviada hacia la región del estómago y hacia los músculos que se ejercitan, dando lugar a un menor aporte de sangre hacia el cerebro. Ésta es la causa de la frecuente experiencia de sentirse mareado al correr o montar en bicicleta inmediatamente después de comer. Otros posibles efectos secundarios producidos por la digestión de los alimentos durante el ejercicio son el malestar en el estómago y la diarrea.

El día del partido debe restringirse la ingestión de grasas y de proteínas (especialmente derivadas de la carne), ya que estos nutrientes requie-



**Figura Nutrición 7**

La figura muestra el efecto de una gran ingestión (70 gramos) de hidratos de carbono 45 minutos antes del ejercicio. Se determinó la duración del tiempo hasta llegar al agotamiento y se midió la glucosa de la sangre antes y durante el ejercicio, en una ocasión con (A) y en otra ocasión sin (B) ingestión de hidratos de carbono antes del ejercicio. La ingestión de hidratos de carbono elevó la glucosa de la sangre en reposo y la redujo drásticamente cuando comenzó el ejercicio (A). El efecto resultante fue que el agotamiento se produjo antes. Por tanto, la ingestión de grandes cantidades de hidratos de carbono justo antes del ejercicio puede perjudicar al rendimiento.

ren para su digestión de un tiempo relativamente largo. Los supuestos efectos beneficiosos de comer un gran bistec son un mito. De hecho, una comida así puede tener efectos perjudiciales sobre el rendimiento. El día del partido, los alimentos no deben diferir sustancialmente de los consumidos en la dieta normal, pero hay que evitar la carne y las especias fuertes.

La última comida previa al partido debe tomarse 3-4 horas antes del inicio del mismo. Si se ingieren demasiados alimentos con posterioridad, pueden quedar parte de éstos todavía sin digerir en el estómago y en los intestinos al comenzar el partido. La comida previa al partido debe contener una alta proporción de hidratos de carbono. Una hora y media antes del partido puede tomarse un tentempié con un alto contenido en hidratos de carbono, por ejemplo pan con mermelada. Sin embargo, las referencias horarias que hemos dado son solamente orientativas. Hay grandes diferencias individuales en la capacidad para digerir alimentos. Es aconsejable que los jugadores experimenten con una diversidad de alimentos en horas distintas antes de las sesiones de entrenamiento.

En teoría, comer grandes cantidades de hidratos de carbono durante la hora previa a un partido para incrementar el volumen de las reservas de hidratos de carbono debería ser beneficioso. Sin embargo, hacer esto parece tener un efecto negativo (ver Figura Nutrición 7). Una mayor concentración de glucosa en el estómago y en los intestinos estimula una mayor liberación de la hormona insulina. La insulina extrae lentamente la glucosa de la sangre, haciendo que el excedente de ésta desaparezca de la sangre para ir hacia varios tejidos tales como los riñones y el hígado. En reposo, la insulina tiene un efecto beneficioso, pero pueden aparecer problemas si se combinan altos niveles de insulina con el ejercicio. Al hacer ejercicio con una alta concentración de insulina, se da una pérdida anormalmente elevada de glucosa de la sangre produciendo una baja concentración de glucosa en la misma. En consecuencia, los músculos y el cerebro se quedan gradualmente sin glucosa, lo cual finalmente lleva a la fatiga (ver Figura Nutrición 7). Una gran ingestión de hidratos de carbono justo antes de un partido provocará también el paso de fluidos de la sangre hacia el estómago y los intestinos. Aparte de la desagradable sensación que acompaña el tener el estómago lleno de agua, habrá efectos



Hidden page

# INGESTIÓN DE FLUIDOS



Ingestión de fluidos	339	Antes de un partido	346
Lo que hay que beber	340	Durante un partido	347
Cuánto hay que beber	344	Después de un partido	347
Cuándo hay que beber	346	Resumen	348

Hidden page

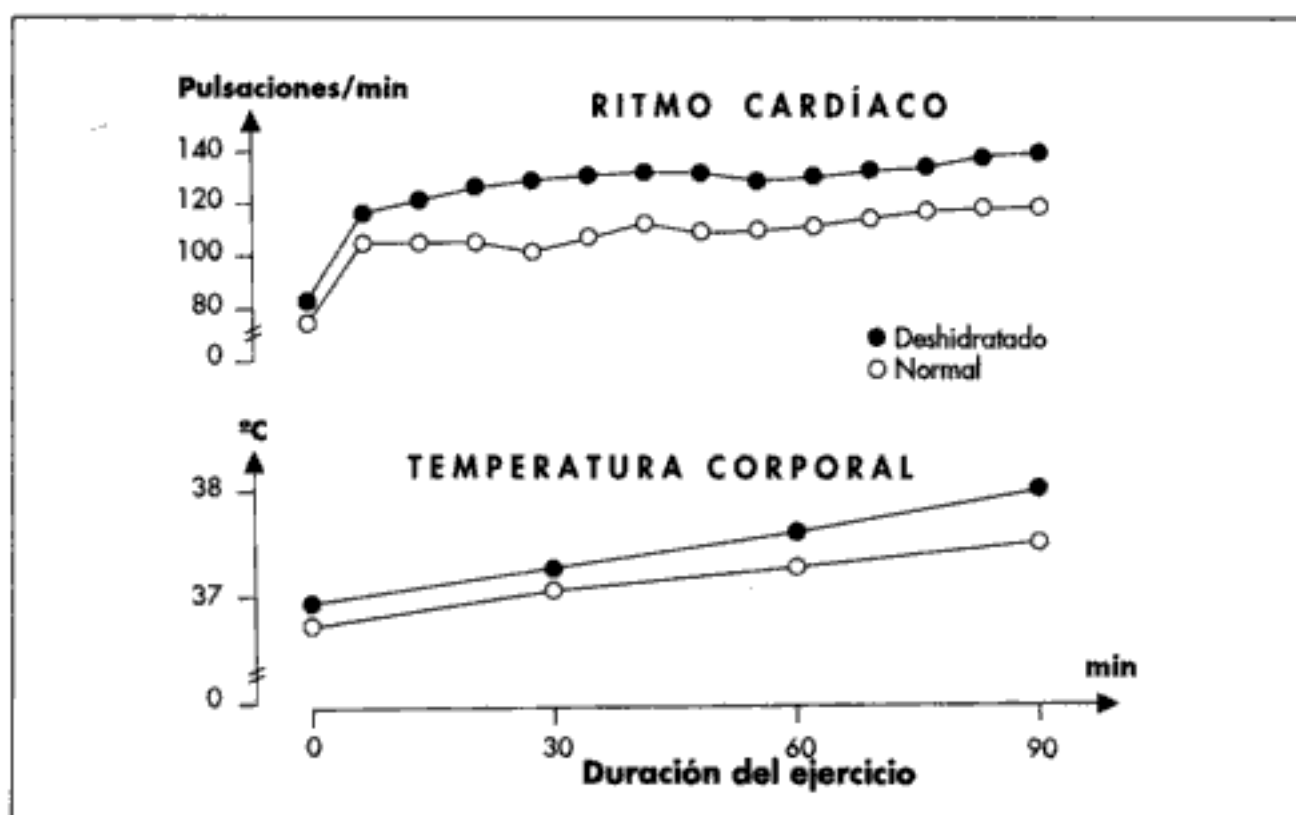
# INGESTIÓN DE FLUIDOS

**D**urante el ejercicio, el cuerpo libera calor mediante la evaporación del sudor (ver página 34). El sudor puede ser absorbido también por la ropa o caer al suelo sin producir con ello ninguna pérdida de calor. La sudoración conduce a una pérdida de fluidos, que para un jugador puede ser de 2-3 litros durante un partido de fútbol. Bajo condiciones extremas, la disminución del agua corporal puede ser mayor; por ejemplo, en un partido de la Copa del Mundo en México, un jugador danés perdió alrededor de 4,5 litros de fluido.

La pérdida de fluidos corporales lleva a una reducción en el volumen de sangre.

En consecuencia, el corazón no se llenará completamente antes de cada contracción y deberá latir con mayor frecuencia para compensar este hecho. Una reducción del agua corporal, hará también que la temperatura corporal aumente más de lo normal durante el ejercicio, ya que hay me-





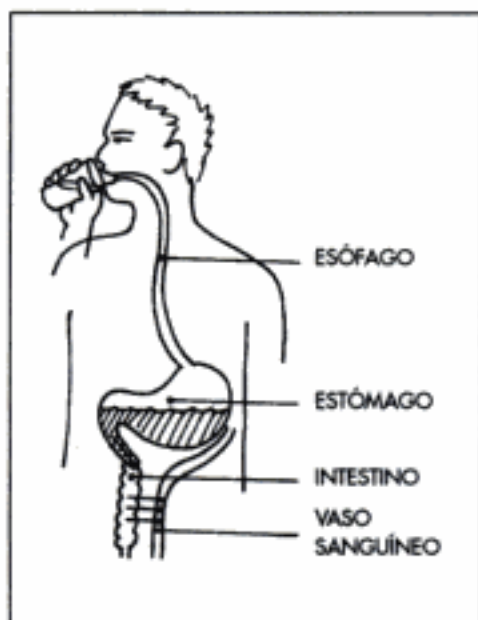
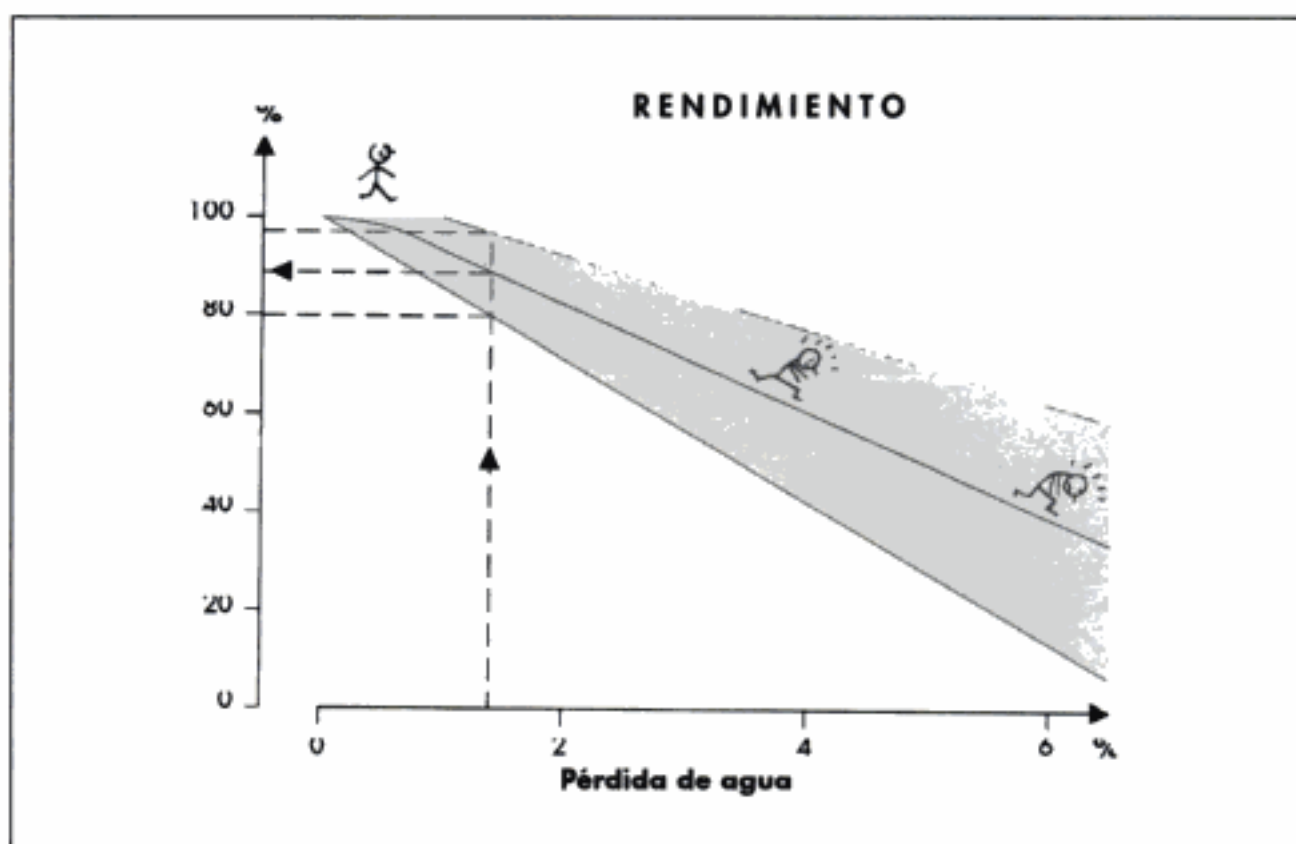
**Figura Fluidos 1**

La figura muestra cómo afecta la deshidratación al ritmo cardíaco y a la temperatura corporal. Un jugador realizó el mismo ejercicio en dos ocasiones, una de ellas con un equilibrio normal de agua y en otra en un estado de deshidratación. Tanto el ritmo cardíaco como la temperatura corporal aumentaron más cuando el jugador estaba deshidratado.

nos sangre que transporte el exceso de calor hacia la piel (ver Figura Fluidos 1). Tal como se ilustra en la Figura Fluidos 2, estos cambios inhiben el rendimiento. Por ejemplo, un jugador de 70 kilogramos que pierde un litro de sudor durante la primera mitad de un partido (1,4 % del peso corporal) puede tener un 15% menos de capacidad de rendimiento físico en la segunda mitad.

## LO QUE HAY QUE BEBER

**D**urante un partido, un jugador debe beber frecuentemente a fin de reemplazar el fluido perdido. Antes de analizar los diferentes tipos de bebidas que pueden tomarse, es preciso explicar algunos aspectos importantes de la absorción de fluidos.

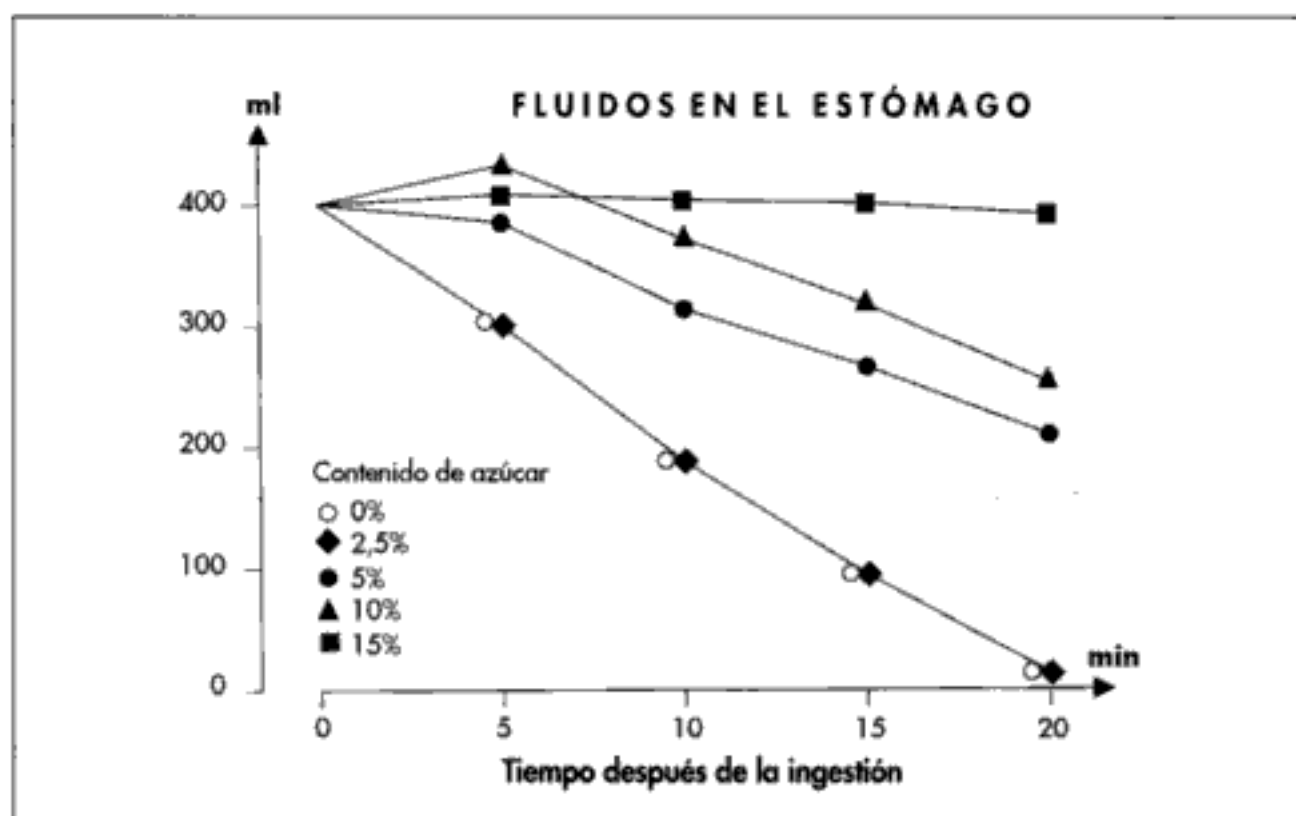
**Figura Fluidos 3**

La figura muestra cómo es absorbido el fluido hacia la sangre después de su ingestión. Lo que limita en parte el ritmo de absorción es el transporte desde el estómago a los intestinos.

**Figura Fluidos 2**

La figura muestra cómo afecta la deshidratación al rendimiento. El rendimiento con niveles normales de agua corporal se presenta como 100%, y todos los demás valores se expresan en relación a este nivel normal. En el eje horizontal, se da la pérdida de agua (expresada por kilogramo de peso corporal). La reducción del rendimiento para una pérdida determinada de fluidos se expresa mediante una variación (área sombreada), ya que existen diferencias individuales en la manera en que la pérdida de fluido afecta al rendimiento. Por ejemplo, si una persona tiene una pérdida de agua correspondiente al 1,4% del peso corporal, la disminución del rendimiento puede ser de entre el 3% y el 20% (indicado con las líneas de trazos horizontales).

Los fluidos son absorbidos hacia la sangre en el intestino grueso mediante un proceso relativamente rápido (ver Fluidos 3). No obstante, dichos fluidos deben pasar pri-



**Figura Fluidos 4**

La figura ilustra cómo el contenido de azúcar en un fluido afecta al ritmo de transporte desde el estómago hasta los intestinos. Los valores muestran cómo se queda mucho líquido en el estómago después de un tiempo determinado de haber ingerido bebidas con una concentración de azúcar del 0, del 5, del 10, y del 15%. Al cabo de 20 minutos, el fluido con una concentración de azúcar del 0% y del 2,5% ha desaparecido del estómago, mientras que más de la mitad de los otros fluidos permanecieron en el mismo.

mero desde el estómago al intestino delgado. Éste es un proceso mucho más lento, que limita el ritmo de absorción de los fluidos por la sangre. La absorción de los fluidos se ve influida por varios factores, incluida la cantidad, la temperatura y el contenido en azúcar del líquido ingerido. Cuanto mayor es la cantidad de fluido ingerido (hasta un límite de 800 ml), mayor es el ritmo de vaciado de éste desde el estómago. Las bebidas calientes parecen vaciarse con mayor lentitud que las frías, pero beber fluidos demasiado fríos puede producir molestias en el estómago. Una concentración muy baja de sales mejora el ritmo de absorción, mientras que el efecto se invierte cuando la concentración es demasiado alta. Estos principios son aplicables tanto en reposo como durante el ejercicio. El componente más

importante de una bebida es la concentración de azúcar, es decir, la cantidad de azúcar por litro de fluido. La Figura Fluidos 4 muestra el efecto de beber fluidos con distintas concentraciones de azúcar. Una bebida con una concentración de azúcar del 2,5% o menos facilita un ritmo óptimo de va-



Un jugador debe beber durante un partido y durante una sesión de entrenamiento a fin de recuperar el líquido perdido.

riado del estómago, mientras que una concentración mayor de azúcar reduce este ritmo. Por ejemplo, más de la mitad del fluido con una concentración de azúcar del 5% se hallaba todavía en el estómago 20 minutos después de beberlo. No obstante, hay que señalar que una bebida con una concentración de azúcar del 5% puede absorberse más deprisa si el azúcar es de una composición especial (un polímero). Demasiado fluido en el estómago puede producir una sensación molesta durante el ejercicio y el exceso de fluido no puede ser usado por el cuerpo.

Durante un partido, los músculos toman gradualmente glucosa (azúcar) de la sangre, lo cual puede reducir la concentración de glucosa en la misma. Hacia el final de un partido, éste puede ser un factor que contribuya a la fatiga. Por tanto, las bebidas deben contener azúcar a fin de aportar glucosa a los músculos y mantener un nivel normal de glucosa en la sangre durante un partido.

En un ambiente frío la necesidad de agua es menor, y puede emplearse una bebida con una concentración de azúcar de hasta el 10%. Sin embargo, antes de usar bebidas con altas concentraciones de azúcar en un partido, los jugadores deben haberlas probado antes durante los entrenamientos para asegurarse de que no producen molestias en el estómago.

El sudor contiene sal, pero en una concentración menor de la que se halla en el cuerpo. Esto significa que en el sudor se pierde más fluido que



sal, con lo que la concentración de sal en el cuerpo aumenta. Por esta razón, las bebidas deben contener poca o ninguna sal.

Existen grandes diferencias individuales en la capacidad para tolerar las bebidas y para vaciar los fluidos del estómago. Mientras que a algunos jugadores no les afecta tener grandes cantidades de fluido en el estómago, otros encuentran difícil tolerar incluso pequeñas cantidades de fluido. Los jugadores se beneficiarán experimentando con diferentes bebidas y hábitos de beber durante los entrenamientos. Al beber con frecuencia durante los entrenamientos, los jugadores que tienen dificultades para absorber fluidos durante el ejercicio gradualmente irán siendo capaces de tolerar más.

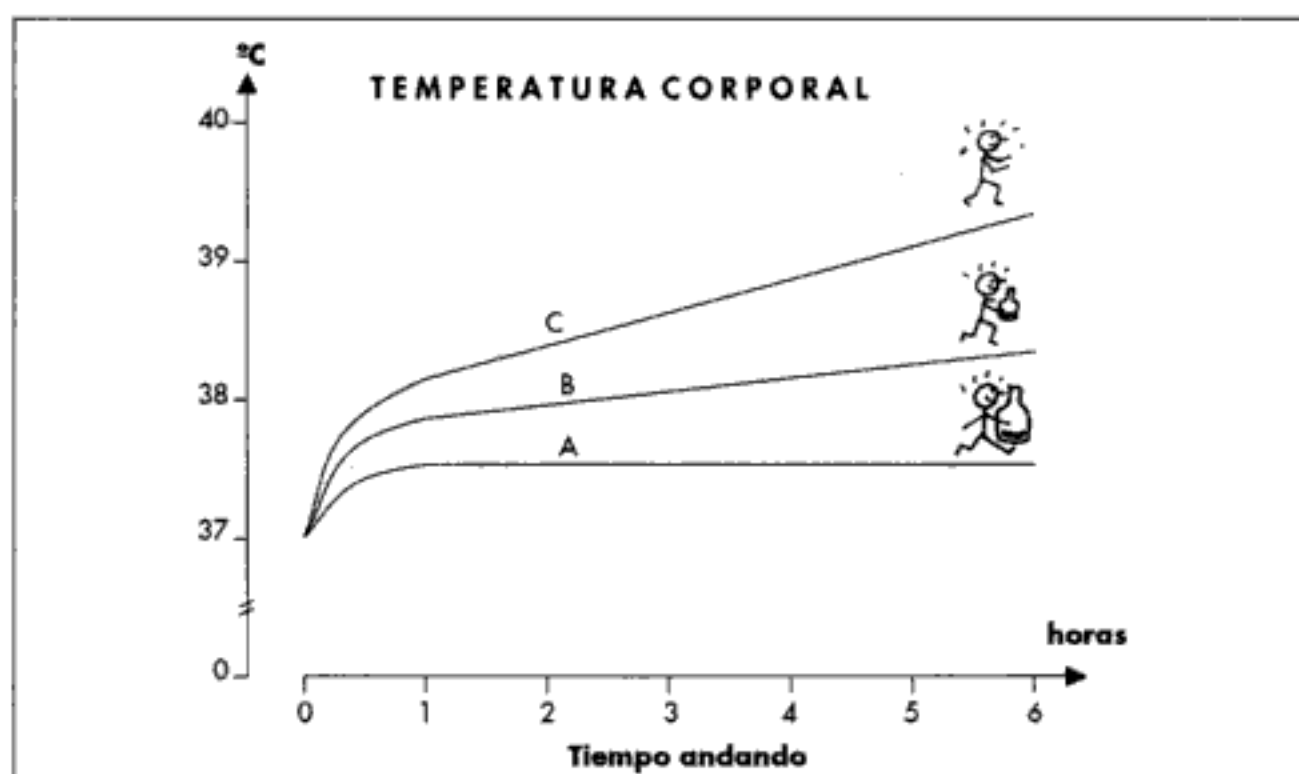
No es necesario adquirir las "bebidas deportivas" que se ven en los comercios. Estas bebidas suelen ser caras, y en muchos casos la concentración de azúcar es demasiado alta. Si se usan estos productos, puede ser necesario diluirlos más de lo que indican sus instrucciones. Resulta fácil preparar una bebida apropiada. La receta dada a continuación tiene una concentración de azúcar del 2,5%:

*25 gramos de azúcar por litro de agua con condimentos tales como zumo de limón o un poco de ácido cítrico.*

Alternativamente, puede usarse un té caliente o frío añadiéndole una concentración de azúcar del 2-3%. Las bebidas carbónicas tales como la Coca-Cola no son recomendables, ya que el carbonato puede producir molestias en el estómago y la concentración de azúcar es demasiado alta (normalmente superior al 10%).

## **CUÁNTO HAY QUE BEBER**

El cuerpo sólo puede regular parcialmente el equilibrio del agua a través de la sensación de sed, ya que la sed se apaga antes de haber bebido una cantidad suficiente de fluido. En un estudio en que unos sujetos hicieron ejercicio en un ambiente caluroso y a los que se les dejó beber todo lo que quisieron, se descubrió que solamente tomaron el 70% del fluido gastado. En otro estudio, se controló la ingestión de fluidos de tres grupos de



**Figura Fluidos 5**

La figura muestra la importancia de beber durante el ejercicio para la regulación de la temperatura corporal. Tres grupos de soldados (A, B y C) marcharon durante seis horas. El mayor incremento en la temperatura corporal se observó en el grupo C, que no bebió en absoluto. Al grupo A se le dijo que reemplazase regularmente la pérdida de agua y rindió mejor que el grupo B, cuyos componentes sólo bebieron cuando tuvieron sed. Por tanto, a fin de evitar un notable déficit de fluido durante el ejercicio, hay que beber más de lo necesario para calmar la sed.

soldados marchando bajo una temperatura de 25 grados centígrados. Al primer grupo no se le permitió beber en absoluto, al segundo grupo se le dejó beber tanto como quiso y al tercero se le dijo que bebiera a intervalos regulares. Cuando se evaluó el rendimiento de estos grupos, se descubrió que el primero fue el que rindió menos; el tercer grupo, que fue el que bebió más, rindió más que los otros dos grupos (ver Figura Fluidos 5). Estos estudios muestran que a fin de mantener el equilibrio de los fluidos, deben beberse más fluidos de lo necesario para satisfacer la sensación de sed.

El color de la orina es un buen indicador del equilibrio de fluidos y de la necesidad de agua. Si el cuerpo está deshidratado, la cantidad de agua en la orina es reducida y el color adquiere una tonalidad amarilla más fuerte.



La ingestión de líquidos durante un partido debe hacerse en las pausas naturales del juego.

## CUÁNDO HAY QUE BEBER

### Antes de un partido

Es importante que los jugadores no estén deshidratados antes de un partido. Los jugadores deben iniciar el proceso de "llenado" de fluidos ya el día anterior al partido. Por ejemplo, puede beberse un litro adicional de zumo la noche previa al partido, lo cual proporciona también una cantidad extra de azúcar.

Si se almacena una cantidad de glucógeno en los músculos superior a la normal, el volumen de agua en el cuerpo aumenta, ya que el glucógeno retiene agua. 200 gramos extra de glucógeno muscular, como consecuencia de una dieta alta en hidratos de carbono (ver página 327), aumentará los fluidos corporales en más de medio litro. Esto ayuda-

Hidden page

perdida, y fueron precisas casi diez horas para restablecer completamente el equilibrio de fluidos. Otros estudios han demostrado de modo parecido que el restablecimiento del equilibrio de los fluidos es un proceso lento. Estas observaciones demuestran que no basta con limitarse a incrementar la ingestión de fluidos después de un partido. No es infrecuente que los jugadores estén parcialmente deshidratados el día después de la celebración de un partido.

## RESUMEN

Las recomendaciones descritas a continuación relativas a la ingestión de líquidos pueden resultar de utilidad para los jugadores de fútbol:

1. Beber una abundante cantidad de líquidos el día anterior a un partido y durante el mismo día de dicho partido: más de lo necesario para calmar la sed.
2. Beber frecuentemente justo antes y durante un partido así como en la media parte, pero sólo pequeñas cantidades cada vez: no más de 300 ml de líquido cada 15 minutos.
3. Las bebidas consumidas justo antes y durante un partido debe tener una concentración de azúcar inferior al 3% y una temperatura de entre 5 y 10 grados centígrados. La adición de sal o de otras sustancias no es necesaria.
4. Beber mucho después de un partido: incluso varias horas después de la finalización del mismo.
5. Usar el color de la orina como indicación de la necesidad de líquidos: cuanto más amarilla sea la orina, mayor es la necesidad de ingerir fluidos.
6. Experimentar con los hábitos de beber durante el entrenamiento de modo que pueda superarse cualquier dificultad en la absorción de líquidos durante el ejercicio.

# BIBLIOGRAFÍA

## LIBROS

- Handbook of Sports Medicine and Science. Football (Soccer)* (1994). Ed.: Ekblom B. Blackwell Scientific Publications, London/Boston.
- Science and Football* (1988). Eds.: Reilly T., Lees A., Davids K. & Murphy W.J.E. & F.N. Spon, London/New York.
- Science and Football II* (1993). Eds.: Reilly T., Clarys J. & Stibbe A.E. & F.N. Spon, London/New York.
- Textbook of Work Physiology. Physiological Bases of Exercise* (1986). Astrand P.-O. & Rodahl K. McGraw-Hill inc. USA.

## ARTÍCULOS

- Bangsbo J. (1990). "Usefulness of blood lactate measurements in soccer." *Science and Football* 3: 2-4.
- Bangsbo J. (1992). "Anaerobic energy yield in soccer - performance of young players". *Science and Football* 5: 24-28.
- Bangsbo J. (1992). "Time motion characteristics of competition soccer." *Science and Football* 6:21-25.
- Bangsbo J., (1994). "The Physiology of Soccer - with Special Reference to Intense Intermittent Exercise". *Acta Physiologica Scandinavica*, Vol 150, Supplementum 615.

- Bangsbo J., Norregaard L. & Thorsoe F. (1991). "Activity profile of competition soccer". *Canadian Journal of Sport Sciences* 16: 110-116.
- Bangsbo J. & Lindquist F. (1992). "Comparison of various exercise tests with endurance performance during soccer in professional players." *International Journal of Sports Medicine* 13: 125-132.
- Bangsbo J., Norregaard L. & Thorsoe F. (1992). "The effect of carbohydrate diet on intermittent exercise performance." *International Journal of Sports Medicine* 13: 152-157.
- Bangsbo J., Petersen A. & Michalsik L. (1992). "Accumulated O<sub>2</sub> deficit during intense exercise and muscle characteristics of elite athletes." *International Journal of Sports Medicine* 14: 207-213.
- Berg K.E., La Voie, J.C. & Latin, R.W. (1985). "Physiological training effects of playing youth soccer." *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 17: 656-660.
- Boobis L.H. (1987). "Metabolic aspects of fatigue during sprinting." In: Macleod D., Maughan R., Nimmo M., Reilly T. & Williams T. C. (eds). *Exercise; Benefits, Limits and Adaptations*, pp. 116-143. E. & F.N. Spon, London/New York.
- Brooks G.A. (1987). "Lactate production during exercise: oxidizable substrate versus fatigue agent." In: Macleod D., Maughan R., Nimmo M. Reilly T. & Williams T.C. (eds). *Exercise. Benefits, limits and adaptations*, pp. 144-158. E.& F.N. Spon, London/New York.
- Costill D.L. (1988). "Carbohydrate for exercise: Dietary demands for optimal performance." *International Journal of Sports Medicine* 9: 1-18.
- Ekblom B. (1986). "Applied physiology of soccer." *Sports Medicine* 3: 50-60.
- Ekstrand J. (1982). "Soccer injuries and their prevention" (thesis). Linköping University Medical Dissertation 130, Linköping, Sweden.
- Jacobs I., Westlin N., Karlsson J., Rasmusson M. & Houghton B. (1982). "Muscle glycogen and diet in elite soccer players." *European Journal of Applied Physiology* 48: 297-302.
- Maughan R.J. & Noakes T.D. (1991). "Fluid replacement and exercise stress. A brief review of studies on fluid replacement and some guidelines for the athlete." *Sports Medicine* 12: 16-31.
- Öberg B., Ekstrand J., Möller M. & Gillquist J. (1984). "Muscle strength

- and flexibility in different positions of soccer players." *International Journal of Sports Medicine* 5: 213-216.
- Reilly T. (1990). Football. In: Reilly, T., Secher N., Snell P. & Williams C. (eds). *Physiology of Sports*, pp. 465-487. E. & F.N. Spon, London/New York.
- Rhodes E.C., Mosher R.E., McKenzie D.C., Franks I.M. & Potts J.E. (1986). "Physiological profiles of the Canadian Olympic soccer team." *Canadian Journal of Sport Sciences* 11: 31-36.
- Rico J. & Bangsbo J. (1993). "Coding system to evaluate actions with the ball during a soccer match." Proceedings from the 1st World Congress of Notational Analysis of Sport. 22-25 November, 1992, Liverpool, England.
- Saltin B. (1987). "The physiological and biochemical basis for training and competition". In: Maehlum S., Nilsson S. & Renström P. (eds). *An Update on Sport Medicine*, pp. 16-59. Astra-Syntex, Oslo.
- Togari H. & Asami T. (1972). "A study of throw-in training in soccer." Proceeding of the Department of Physical Education, College of General Education, University of Tokyo, 6: 33-38.







## colección fútbol

¿Qué ocurre en el cuerpo cuando se juega al fútbol? ¿Cuánto trabaja un jugador durante un partido? ¿Cómo hacen frente los jugadores a las exigencias físicas? ¿Cómo hay que probar a un jugador? Este libro facilita respuestas a preguntas como éstas en base a resultados científicos combinados con la experiencia práctica. De un modo sencillo facilita al lector una comprensión de los principios del entrenamiento de la condición física en el fútbol y de cómo realizar los entrenamientos en la práctica. También trata de cómo planificar el entrenamiento a lo largo del año, y de lo que hay que comer y beber antes, durante y después de un partido o de una sesión de entrenamiento.

*"Este libro tiene una gran utilidad para los entrenadores que quieren mejorar sus conocimientos sobre la fisiología del ejercicio y sobre el diseño de programas de entrenamiento basados en sólidos principios científicos."*

**Las Arnesson**, ex entrenador nacional de Suecia, miembro del comité Técnico de la FIFA y de la UEFA

*"El libro presta una contribución única en su género al fútbol, al transformar principios científicos en recomendaciones prácticas de un modo claro y fácil de seguir. Los jugadores, los entrenadores y los médicos de los equipos se beneficiarán de la lectura de este excelente libro ya que sitúa al entrenamiento de fútbol por encima del reino del ritual y de la tradición y lo pone sobre una sólida base científica."*

**Clyde Williams**, Profesor de Ciencia Deportiva, Universidad de Loughborough, Inglaterra, ex miembro del Comité Médico del FA inglés.

*"El libro ha demostrado ser de un inestimable valor para mí como entrenador, y lo recomiendo encarecidamente a todo aquél que quiera mejorar el rendimiento individual y del equipo."*

**Richard Moller Nielsen**, entrenador del equipo nacional danés.

**Jens Bangsbo**, científico en el ámbito del deporte en la Universidad de Copenhague, es un experto reconocido a nivel internacional por sus estudios en el campo de la fisiología del fútbol. En la actualidad trabaja como asesor en el Juventus de Turín donde es responsable de la elaboración del entrenamiento de la condición física.

ISBN 84-8019-312-3



9 788480 193122



EDITORIAL  
PAIDOTRIBO

Copyrighted material