

# Metodología y fisiología del entrenamiento deportivo (\*)

DR. G. CHEREBETIU.

El entrenamiento deportivo es un proceso pedagógico y biológico de preparación de los deportistas con el objeto de obtener grandes resultados en las competiciones. Este proceso se desarrolla bajo forma de especiales ejercicios físicos o sesiones de entrenamiento.

El entrenamiento deportivo es un proceso largo y continuo de preparación, desde el comienzo hasta la perfección deportiva. La metodología de la preparación deportiva ha evolucionado paralelamente con la evolución de los resultados deportivos y con el avance de la medicina deportiva y la fisiología aplicada al esfuerzo físico. Al principio, por ejemplo, los deportistas se juntaban a la hora de jugar o de competir, sin entrenamientos previos. Después, al ver la necesidad y notándose los buenos resultados de la preparación, los deportistas empezaron a entrenar una o dos veces a la semana, llegando a entrenamientos diarios desde 2 a 8 horas. Casi increíble. Y sin embargo el organismo humano aguanta, se adapta, se perfecciona y obtiene resultados más y más altos. Los jugadores japoneses de voleibol se preparan casi todos los días del año de 6 a 8 horas diarias. Desde luego que llegaron a esta cantidad de trabajo progresivamente, en años de preparación. Es obvio que la metodología del entrenamiento varía según el deporte, la prueba, la cantidad de trabajo, el nivel del deportista, el período de preparación, etc.

El entrenamiento deportivo tiene dos aspectos distintos: el pedagógico y el biológico, que se entrelazan permanentemente en cada sesión de entrenamiento. Las peculiaridades pedagógicas y biológicas de cada deporte determinan la metodología específica del entrenamiento. Del aspecto pedagógico se encarga el entrenador, del biológico el médico, siendo los dos responsables de la metodología aplicada. He aquí por qué se necesita estrecha y permanente colaboración entre el médico y el entrenador. Solamente uniendo sus esfuerzos el entrenador, el médico y el deportista, se pueden alcanzar resultados de prestigio.

Cada uno de los deportes tiene su metodología específica en lo que concierne a la técnica, la preparación física y la táctica. Sin embargo, *en todos los deportes se aplican los principios fisiológicos del esfuerzo físico, los principios de la enseñanza y de la instrucción y del entrenamiento deportivo.* Aún así la metodología puede ser muy variada, cambiándose en relación con la situación. Incluso, en el transcurso de una vida deportiva, el deportista puede utilizar distintos métodos de preparación para obtener buenos resultados.

Por ejemplo, los corredores de fondo y semi-fondo pueden utilizar el método de entrenamiento con intervalos, o el método Fartlek, o el método del maratoniano, etc., dando cada uno de ellos buenos resultados. Los buenos entrenadores son los que saben encontrar el método

(\*) Agradecemos al autor, su deferencia al enviarnos el original de su trabajo en castellano.

más adecuado para cada uno de los deportistas. El médico deportivo puede ayudar en este sentido al entrenador y al deportista, sobre todo estableciendo por medio de chequeos periódicos, el nivel biológico del deportista, según el cual el entrenador dirige los entrenamientos.

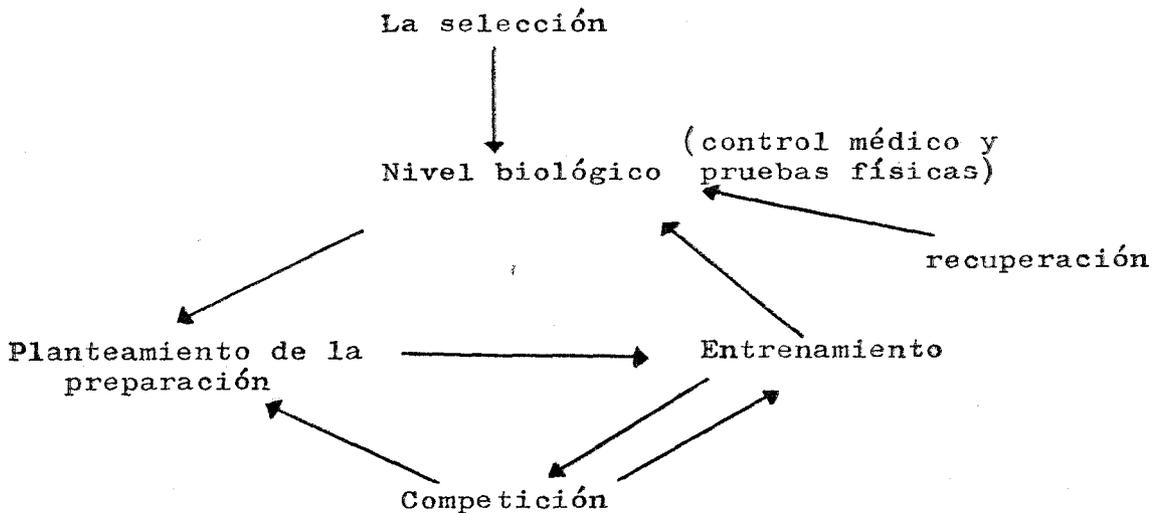
Pero antes de entrar en detalles vamos a ver los elementos más importantes que integran la preparación completa (el entrenamiento completo):

1. — *La Selección.*
2. — *Establecer el nivel biológico* y el perfil biológico — por medio del examen médico.
3. — *Planear la preparación*, en relación directa con los puntos 1 y 2.
4. — *El entrenamiento* { visible  
invisible

5. — *Competición* de entrenamiento y de campeonato.

6. — *Recuperación* después de los entrenamientos y competiciones.

Todos estos elementos se influyen recíprocamente y en cierta manera determinan la preparación y los resultados deportivos. Por ejemplo, de la selección, del material humano, depende el nivel biológico y éste a su vez determina el planteamiento y la preparación. Los resultados deportivos están directamente relacionados con la preparación efectuada, así como las marcas obtenidas influyen sobre la preparación futura. He aquí un cuadro muy sencillo que representa las influencias recíprocas de las partes más importantes del entrenamiento completo:



Mirando este cuadro se nota claramente que el médico, el colaborador principal del entrenador y del deportista puede y es su deber intervenir en todos los aspectos, empezando con la selección y acabando con la competición.

Vamos a detallar algunos aspectos más importantes:

### LA SELECCION

La selección adecuada es uno de los elementos más importantes en lo que concierne al resultado deportivo a largo plazo. Sin embargo, hoy en día la selección de los deportistas en muchos casos no tiene como base criterios científicos, sino que se recurre a criterios subjetivos, apreciaciones incorrectas que son fuente de errores, a veces irrecuperables (gasto innecesario de dinero y tiempo).

El resultado deportivo depende de la acción

simultánea de *muchos factores* cuyas influencias son muy diferentes y muy complejas. El punto de partida en la selección es el establecer los factores que condicionan los resultados en la rama respectiva y qué importancia tiene cada uno de los factores. Por eso es menester caracterizar el respectivo deporte desde el punto de vista fisiológico y motriz lo más científicamente posible. A veces es muy difícil realizarlo ya que se trata de cálculos estadísticos y de coeficientes de correlación entre varios factores y el resultado deportivo. Sin embargo tomando en cuenta los siguientes tres factores más importantes: capacidad motriz, tipo somático y capacidad psíquica, se puede caracterizar con suficiente precisión cada una de las ramas deportivas y de aquí sacar los requisitos fundamentales para la selección al respecto.

La capacidad motriz significa las cualidades motrices: fuerza, velocidad, resistencia y destre-

za, así como las cualidades combinadas: fuerza-velocidad (detente), resistencia en régimen de fuerza, etc. El tipo somático se refiere al peso, a la talla, a la relación entre ellos, a las dimen-

siones de las distintas partes del cuerpo (tronco, miembros, etc.) y la relación entre ellas. Las distintas cualidades psíquicas y los rasgos de la personalidad integran la «capacidad psíquica».

LOS FACTORES QUE CONDICIONAN EL RESULTADO (PERFORMANCE) EN VOLEIBOL

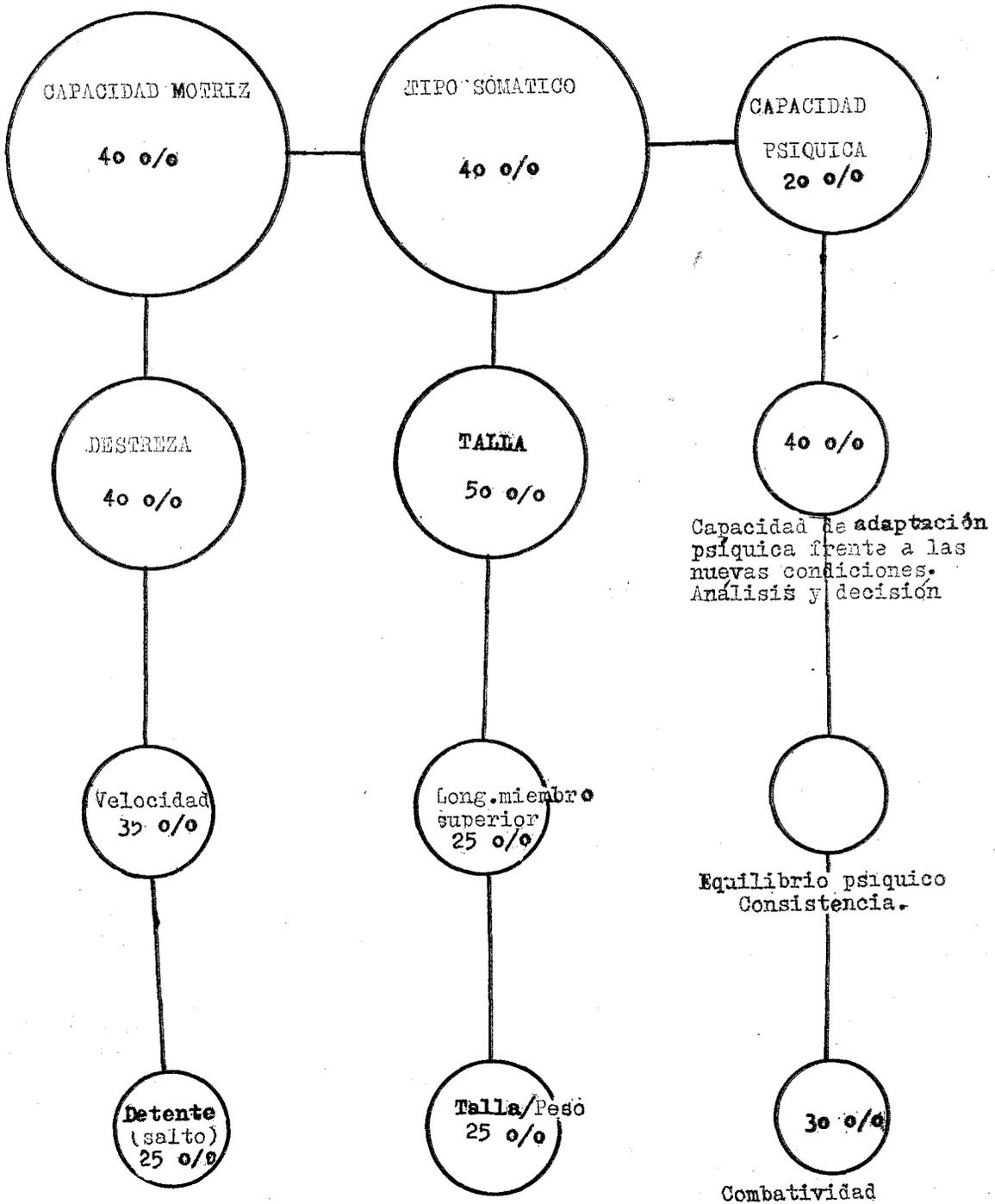


Figura 1

Al caracterizar la rama deportiva se puede constituir un cuadro porcentual de las cualidades somáticas, motrices y psíquicas más relevantes necesarias para obtener grandes resultados. De tal modo, se logra el tipo ideal para cada uno de los deportes, lo que constituye la biotipología deportiva.

Daré como ejemplo la selección en voleibol. Primero las características de dicho deporte.

El juego de voleibol se desarrolla por con-

ducto de esfuerzos cortos (desde 3 a 15-20 segundos, a veces algo más) explosivos, a gran velocidad, interrumpidos por reposos cortos (de 5-10 segundos). El complejo «esfuerzo corto-reposo corto» se repite durante un partido miles y miles de veces. Los jugadores tienen que saltar mucho para rematar y muchas veces. Son altos, delgados, bien proporcionados, con los miembros superiores largos. La técnica del juego es muy difícil y sólo los jugadores muy dies-

LOS FACTORES PRINCIPALES QUE CONDICIONAN EL RESULTADO (PERFORMANCE) EN LUCHA

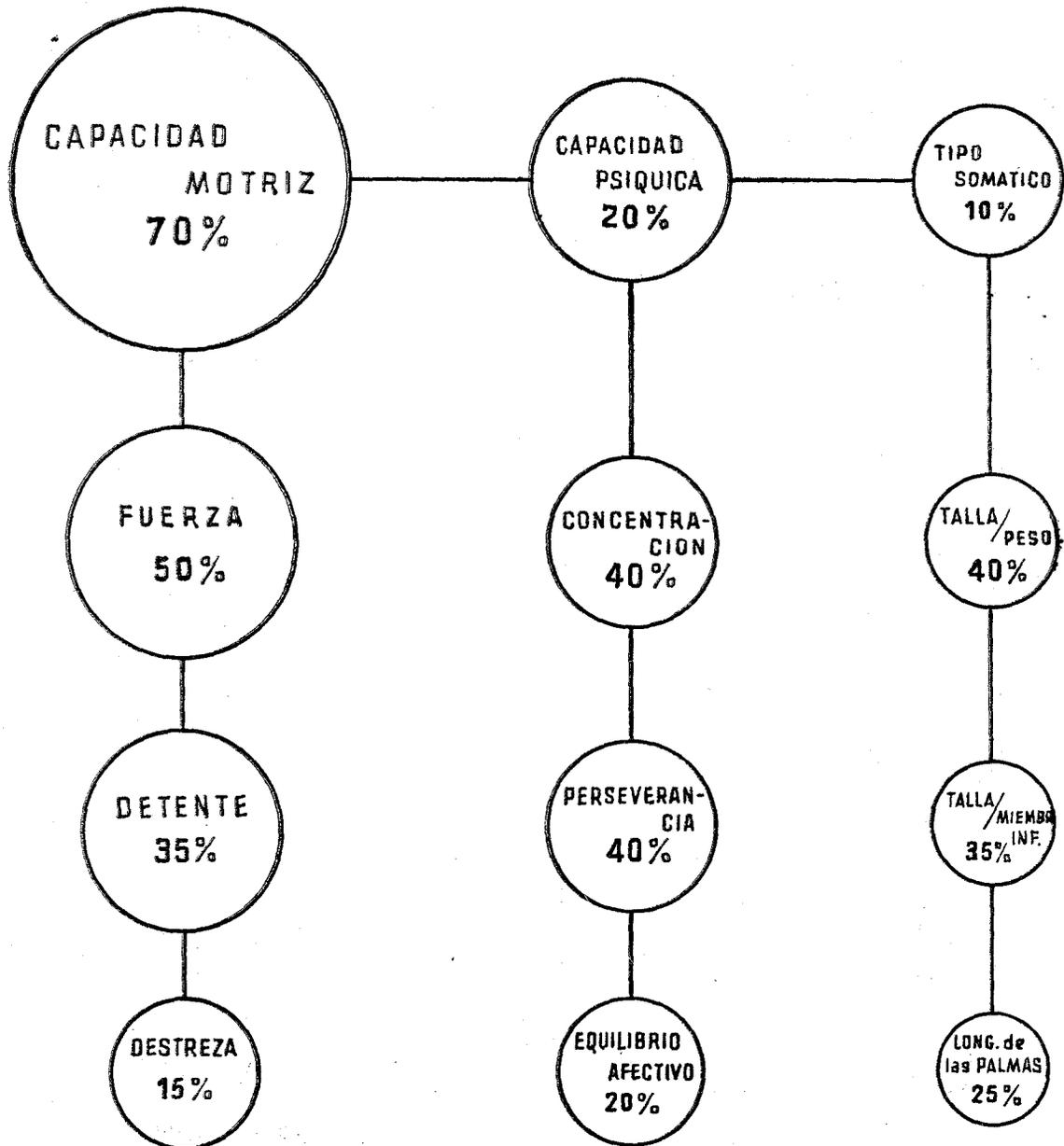


Figura 2

tros la pueden aprender bien. Los elementos técnicos deben realizarse a gran velocidad y en corto tiempo. En un instante el jugador ha de analizar la situación y tomar la decisión.

¿Qué necesita un joven para ser un gran jugador de voleibol? Vamos a constituir el tipo ideal del voleibolista: joven de muy buena destreza, alto y delgado, bien proporcionado, veloz y con buena detente (fuerza - velocidad), capaz de analizar rápidamente las situaciones y tomar

al instante decisiones adecuadas. Bastante inteligente. Afectivamente equilibrado.

¿Cuál de estas cualidades es más importante o en qué proporción son necesarias? En la figura 1 damos un modelo (según el libro «El contenido y la metodología del entrenamiento deportivo», modelo modificado según mi opinión). Se ve en qué porcentaje entra cada una de las cualidades en la constitución del tipo ideal del voleibolista. Desde luego no podemos en-

LOS FACTORES PRINCIPALES QUE CONDICIONAN EL RESULTADO (PERFORMANCE) EN REMO

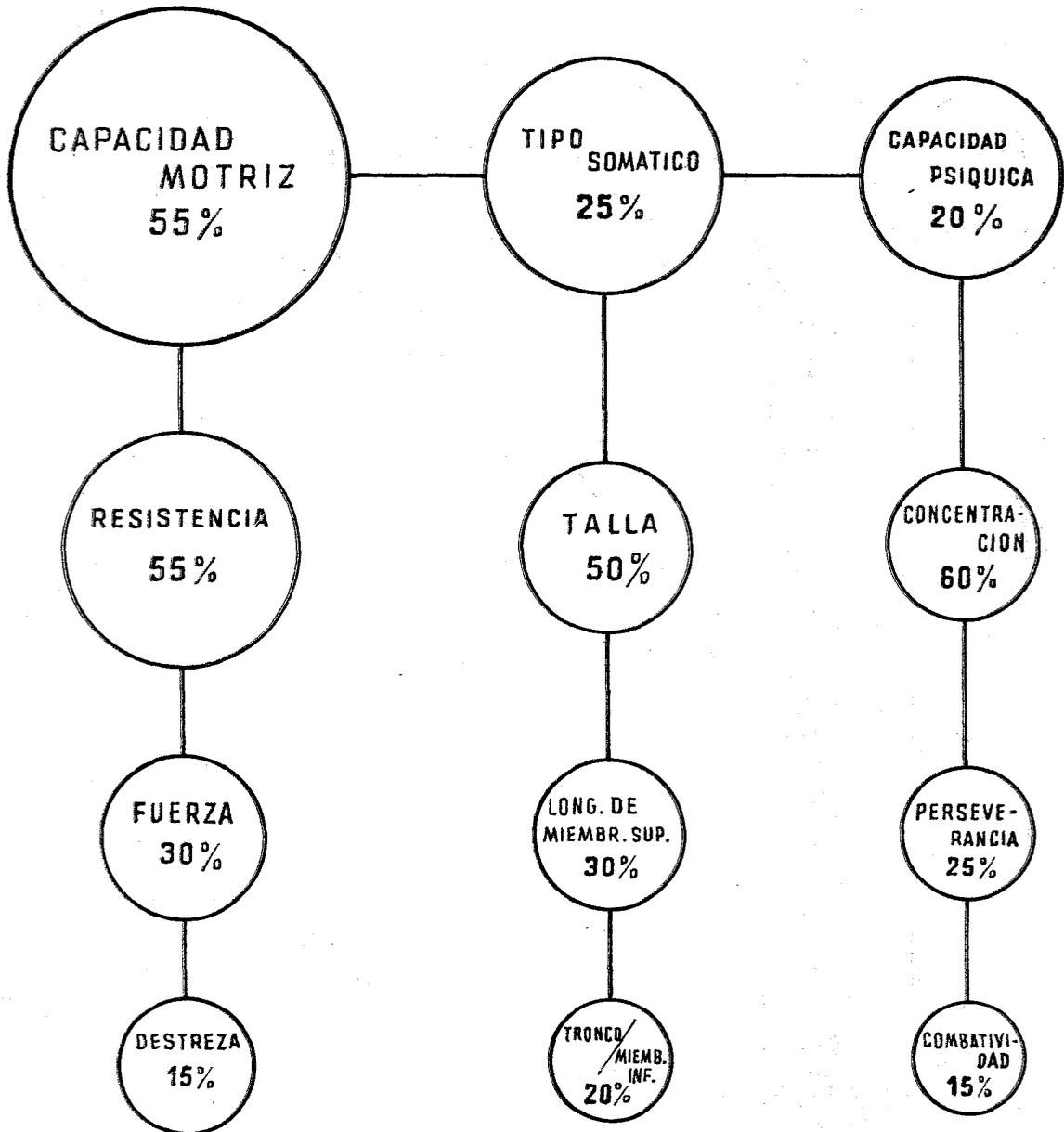


Figura 3

contrar un número muy grande de jóvenes que cumplan con todos estos requisitos, pero las cualidades se suplen y se completan una con otra. Por ejemplo, un tipo no muy alto puede ser muy veloz, muy diestro y tener un salto admirable, etc.

De la misma manera se pueden sacar modelos para otros deportes y realizar una tabla porcentual de requisitos somáticos, motrices y psíquicos. En la figura 2 damos el cuadro con los principales factores que determinan el resultado óptimo en lucha.

Se nota que el tipo somático tiene menos influencia que la capacidad psíquica y que de las cualidades motrices la más importante es la resistencia, mientras que la destreza está apenas en el tercer lugar.

Otro ejemplo lo damos en la figura 3, esta vez sobre remo. Entre todas las cualidades, la mayor importancia la tiene la resistencia y mucho menos la destreza y el tipo somático.

De estos ejemplos sacamos conclusiones que prácticamente tienen enorme importancia sobre el tiempo de preparación necesario para llegar

LOS PRINCIPALES REQUISITOS DE LA SELECCION EN VOLEIBOL

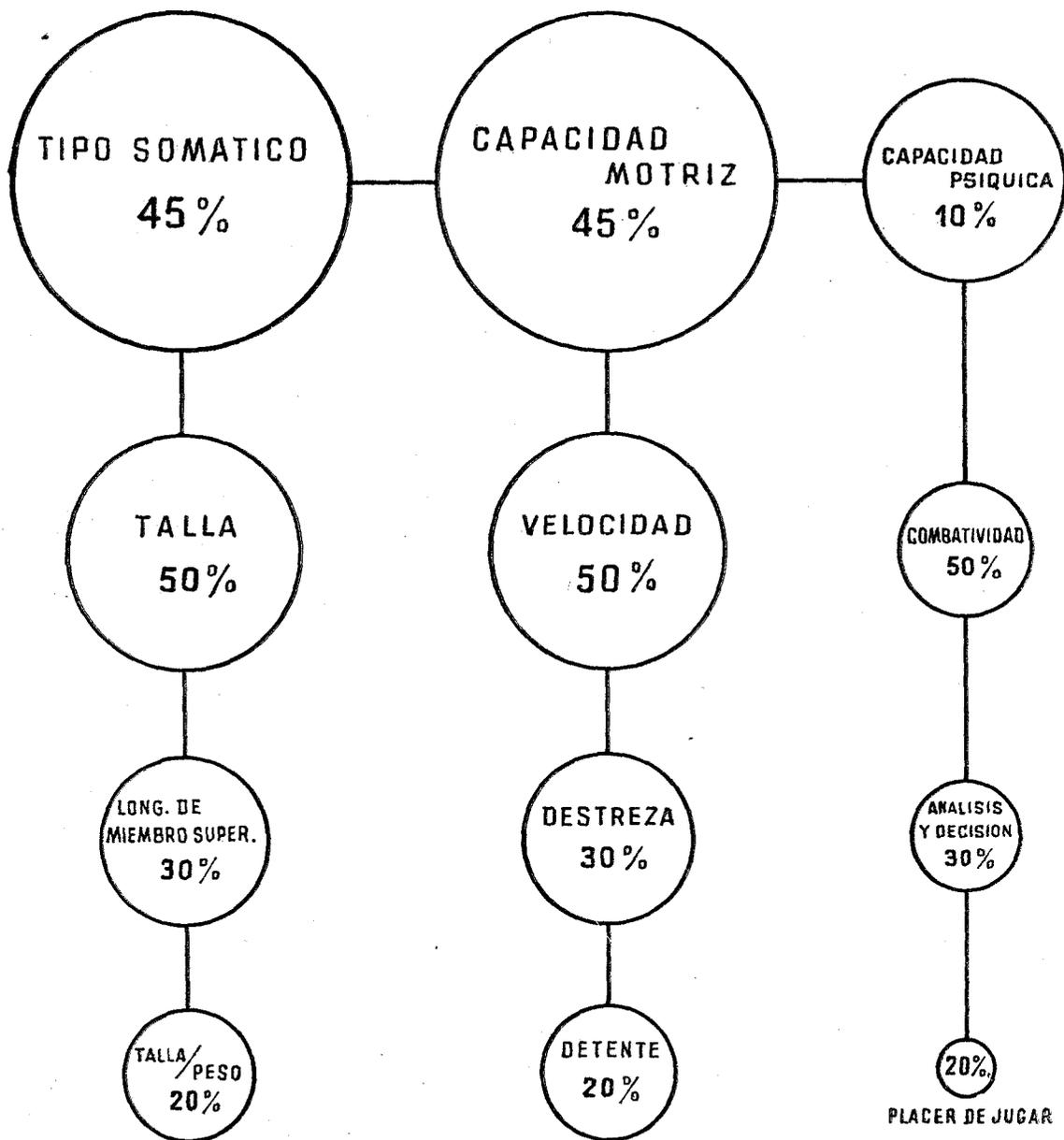


Figura 4

## PARA NIÑOS DE 12-13 AÑOS

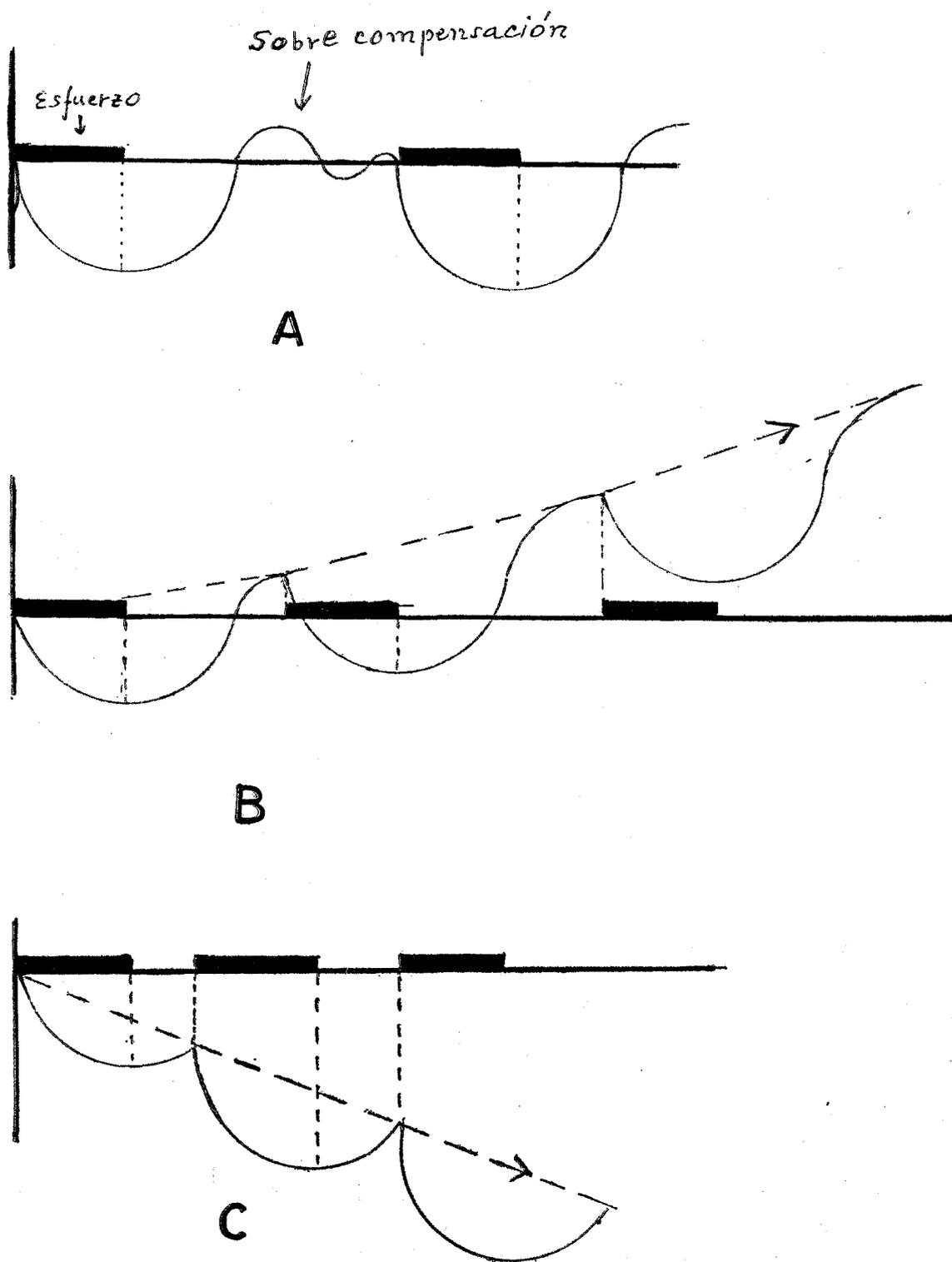


Figura 5

a grandes resultados. La resistencia es la cualidad más fácilmente mejorable, la más fácil de perfeccionar, mientras que la velocidad y la destreza se perfeccionan con más dificultad. De aquí la conclusión: en remo y lucha, el tiempo para obtener resultados tope es más corto que en voleibol. El proceso de instrucción y perfeccionamiento en este último deporte es muy largo, ya que la técnica es difícil de aprender y se automatiza aún más difícilmente. En voleibol, por ejemplo, si el jugador cumple con todos los requisitos de la selección, necesita aproximadamente cuatro años sólo para aprender la técnica, mientras que en otros deportes en este tiempo se pueden sacar hasta campeones olímpicos.

En la figura 1 hemos presentado el cuadro de los principales factores que determinan y garantizan el alcance de grandes resultados en voleibol. Sin embargo, si la selección se realiza a muy temprana edad (12 - 13 años), tal como debería hacerse, la cuantía de los factores motor, somático y psíquico, tienen otro porcentaje, de acuerdo con la edad de los niños. En la figura 4 damos un modelo útil para la selección, en voleibol, de los niños de 12 - 13 años.

El nivel biológico se establece por medio del

*contro médico* (estado de salud, capacidad de esfuerzo, estado funcional, pruebas bioquímicas, etc.) y las *pruebas de control*. Los dos aspectos son sumamente importantes ya que de ellos depende la *planificación* del trabajo y el *desarrollo del entrenamiento en sí*. En este artículo no podemos hablar sobre todos estos aspectos ya que cada uno de ellos es muy amplio. Trataré sin embargo de mostrar algunos aspectos metódico-fisiológicos esenciales del entrenamiento deportivo.

La *preparación deportiva* se realiza prácticamente por medio de la *sesión de entrenamiento*, que es la entidad a la vez pedagógica y biológica cuyas metas, objetivos y medios están relacionados con el período y etapa de preparación, con el nivel biológico del deportista y con los fines inmediatos y lejanos de la preparación.

La sesión de entrenamiento es un eslabón perteneciente a una larga cadena de entrenamientos que se influyen y condicionan recíprocamente a lo largo del tiempo. Cada una de las sesiones debe resolver una pequeña parte de la preparación integral. El contenido de cada uno de los entrenamientos se apoya sobre el contenido del precedente y a la vez constituye la

MECANISMO DE SOBRE - COMPENSACION (FOLBORT)

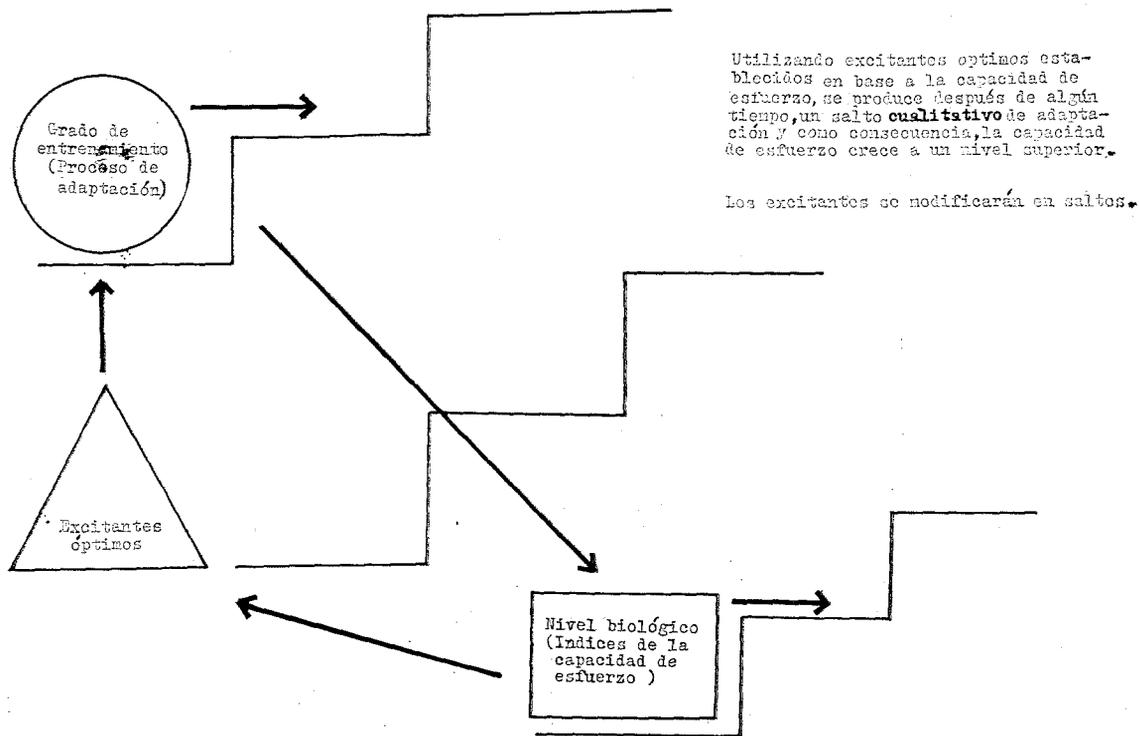
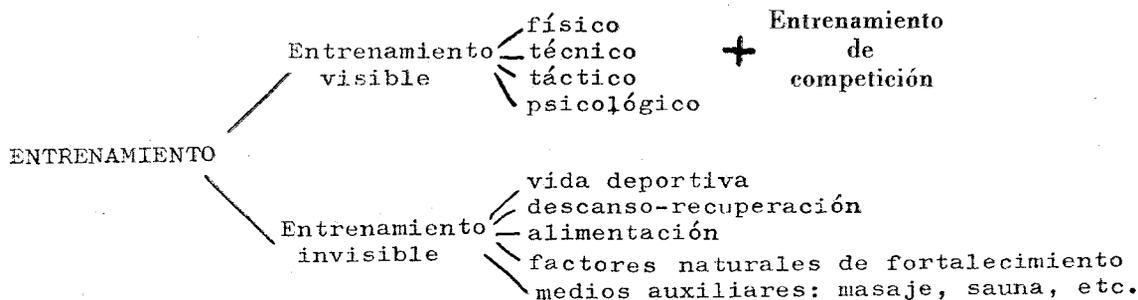


Figura 6

base para el siguiente. Sin un buen planteamiento los entrenadores se exponen a graves errores.

El entrenamiento en sí lo vemos en la siguiente forma:



### LA DINAMICA DE LOS ESFUERZOS FÍSICOS EN LOS ENTRENAMIENTOS

El esfuerzo físico produce sobre el organismo dos clases de efectos: inmediatos (agudos) y tardíos (crónicos o efecto de entrenamiento). El efecto de entrenamiento se obtiene solamente si los esfuerzos físicos se repiten con cierta regularidad a intervalos óptimos. La magnitud de dicho efecto depende principalmente de la cantidad e intensidad del esfuerzo, de la frecuencia de repetición del entrenamiento, del momento en que se repite el entrenamiento y del nivel biológico del deportista.

El fisiólogo ruso Folbort ha explicado magníficamente los efectos del esfuerzo físico y la tendencia ondulatoria de la recuperación. Durante el esfuerzo físico, la capacidad del organismo disminuye, llegando a un nivel mínimo cuando cesa el entrenamiento. La recuperación, que empieza inmediatamente después de la interrupción del esfuerzo, se realiza en forma ascendente, alcanzando el nivel inicial (previo al esfuerzo) y rebasándolo luego, aumenta la recuperación hasta un punto máximo, por encima del inicial. Este proceso lleva el nombre de *sobre-recuperación* (fig. 5) o *sobre-compensación*.

El hecho tiene suma importancia para la metodología del entrenamiento deportivo, ya que nos puede explicar cómo se puede llegar a un estado superior de entrenamiento y a la forma deportiva o al cansancio crónico, según el momento de aplicación de los esfuerzos sucesivos. En la figura 5-A, se nota la reiteración del esfuerzo a intervalos muy grandes: cuando el efecto de sobre-compensación ha pasado y como consecuencia, el trabajo no tiene efecto de entrenamiento, el individuo queda en el mismo estado de entrenamiento. En la figura 5-B, observamos que los entrenamientos se han efectuado durante la fase de sobre-compensación, teniendo

un efecto positivo, aumentando así el grado de entrenamiento. Por fin, en la figura 5-C, la reiteración del esfuerzo físico se hizo en momentos de incompleta recuperación y como consecuencia aparece la disminución del nivel funcional del organismo.

Al entender el fenómeno antes descrito, los entrenadores comprenderán la importancia de planear los entrenamientos de una manera integracionista, como eslabones dentro de una cadena, estrechamente relacionados entre sí. Por consiguiente, se trata de alternar los entrenamientos fuertes con los medianos y los suaves, en cierta manera y con cierto ritmo óptimo para facilitar la recuperación. Si el esfuerzo no se aplica en el momento óptimo, pueden aparecer trastornos. Es decir, para producir efecto de entrenamiento, hay que intervenir con el esfuerzo físico en el *momento óptimo* y con el *excitante óptimo* (esfuerzo óptimo) en relación con la capacidad del organismo (el nivel biológico). Los excitantes óptimos se establecen en relación con los índices de la capacidad de esfuerzo en el momento inicial de la preparación o en ciertos momentos durante la preparación. El nivel biológico determina el nivel del excitante-esfuerzo en lo que concierne los tres factores más importantes que lo definen: *el volumen* (magnitud, cantidad), *la intensidad* (volumen sobre unidad de tiempo) y *la complejidad* del esfuerzo.

Si el excitante es óptimo, en algún tiempo produce un aumento del grado de entrenamiento (del proceso de adaptación) que a su vez determina un nuevo nivel biológico. En la figura 6, esbozamos la manera en que los excitantes óptimos influyen en el proceso de adaptación y éste en los índices de la capacidad de esfuerzo. A cada nivel biológico hay que actuar con el excitante adecuado en el momento adecuado. Daré algunos ejemplos:

a) En la enseñanza y el perfeccionamiento técnico si repetimos siempre los mismos ejercicios, sin complicarlos, sin aumentar la dificultad (aumentando la velocidad de ejecución o la complejidad del ejercicio), el jugador se queda estancado a un cierto nivel, sin marchar adelante.

b) Si los adversarios en las competiciones son siempre más débiles, falta el excitante óptimo y como consecuencia no se notará progreso en la preparación. Pero, ¡atención! Si los contrincantes son siempre demasiado poderosos, el efecto es contraproducente. Aparece la inhibición, los jugadores se sienten acomplejados, desanimados al verse tan débiles. Es decir, esta vez también el excitante no ha sido óptimo, sino demasiado fuerte.

c) En la preparación física, para aumentar la fuerza pura, se necesita trabajar con sobrecarga comprendida entre 66 - 100 % de las posibilidades del individuo. Esto es el excitante óptimo típico para el desarrollo de la fuerza. Si trabajamos con menor carga, el efecto no enfoca principalmente la fuerza, sino otra cualidad, dependiendo de la magnitud de la carga y del número de repeticiones del ejercicio.

d) Para aumentar la resistencia es menester entrenar hasta el cansancio e incluso en estado de fatiga (depende de la forma de resistencia que intentamos desarrollar). En otras palabras, el excitante óptimo para el desenvolvimiento de la resistencia es el trabajo con muchas repeticiones, hasta que se obtiene el cansancio y seguir trabajando también en este estado. Pero es totalmente contraindicado trabajar para el desarrollo de la velocidad o de la destreza en estado de fatiga. Por ese motivo, cuando en un entrenamiento deseamos poner ejercicios específicos para destreza, velocidad, fuerza y resistencia, el orden cronológico es exactamente el indicado; en primer lugar los ejercicios de destreza y velocidad y sólo al final del entrenamiento se harán los de resistencia.

Cada uno de los deportes tiene sus peculiaridades fisiológicas y psicológicas y de aquí resultan formas y medios especiales de entrenamiento, es decir, metodología especial, típica para cada especialidad deportiva. Sin embargo, en todos los deportes es necesario respetar algunos principios generales. Los vamos a mencionar:

## PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

### 1) *La orientación especial y multilateral.*

Para lograr grandes resultados es necesario realizar una *especialización profunda*, perfeccio-

nando y automatizando los hábitos motrices y desarrollar en el más alto grado las cualidades físicas específicas que corresponden al deporte respectivo. Pero la preparación *multilateral* es la base de la especialización y asegura la consistencia en preparación y competición. La superación en la mayoría de las ramas deportivas está ligada al mejoramiento físico ya que el rendimiento técnico y táctico es dependiente del nivel físico. Los grandes campeones son atletas completos.

### 2) *El carácter continuo de la preparación.*

La continuidad de la preparación es la garantía de la superación. Los períodos de inactividad, de reposo, deben reducirse a un mínimo necesario y si es posible, el descanso debe hacerse en forma activa. El descanso activo se realiza por actividad física diferente al esfuerzo específico de la rama deportiva y de volumen e intensidad reducidos. Cuando sea necesario, los deportistas se benefician de períodos de descanso pasivo, combinado con baño y fisioterapia, sobre todo en deportes en donde los microtraumatismos son muy frecuentes en competiciones y entrenamientos.

### 3) *El carácter progresivo del esfuerzo.*

La necesidad del aumento progresivo de los esfuerzos es unánimemente reconocida. Este principio está estrechamente ligado con el principio de los excitantes óptimos, sobre los que hemos hablado. La manera en que se realiza la progresión es muy importante y debe ser relacionada con el período de trabajo y con la lejanía de la competición. A medida que se acerca la prueba, la intensidad del esfuerzo y la complejidad deben aumentar, mientras que el volumen va disminuyendo. El volumen va a predominar en los períodos alejados de la competición, siendo el elemento básico que determina el «alcance» o la lejanía que se puede alcanzar por medio de la preparación. La intensidad de la dirección del proceso de adaptación del organismo, es el medio por el cual se ponen en forma deportiva los atletas.

Hay que establecer para cada especialidad deportiva qué es lo que la caracteriza en cuanto al volumen y a la intensidad y tratar de realizar dentro de los entrenamientos esfuerzos muy semejantes a la competición. En otras palabras, hay que *moldear* los entrenamientos según el modelo y los requisitos de la competición.

Durante un largo plazo de preparación indiferentemente que predomine el acento sobre el volumen de trabajo, hay que utilizar una escala muy amplia de intensidades, desde la baja hasta la submáxima y máxima y aún supra-

máxima, todas éstas en combinación requerida con el volumen.

#### 4) *El carácter cíclico del entrenamiento.*

Se refiere al hecho de que los esfuerzos en los entrenamientos no deben ser uniformes e iguales en todo el tiempo, sino con variaciones en lo que concierne a los métodos, la intensidad, el volumen y la complejidad, forma por la cual los esfuerzos se repiten periódicamente en intervalos largos (meses) o cortos (días y semanas).

El entrenamiento es un proceso pedagógico-instructivo y por eso hay que respetar los siguientes principios de la instrucción:

— *El principio de la preparación consciente y activa.* El deportista debe trabajar conscientemente y participar en forma activa, entendiendo las metas y el sentido de la preparación, para lograr un mejor desarrollo en su trabajo. Tratar de obligar a un deportista a que trabaje en contra de su conciencia, nunca nos dará buenos resultados.

— *El principio de la intuición.* La relación mental de otros hechos asimilados, facilita la formación correcta, precisa, más rápida y completa de las representaciones motrices del movimiento. Un importante papel en este sentido tiene la demostración, acompañada de explicaciones.

— *El principio de la sistematización y sucesión.* Este principio supone un cierto sistema en la enseñanza y la educación, una sucesión lógica de los ejercicios físicos en el entrenamiento y una sucesión sistemática de los entrenamientos en un largo período de preparación. Es menester respetar las siguientes reglas de la enseñanza: «de lo fácil a lo difícil», «de lo sencillo a lo complejo», «desde las cosas conocidas a las cosas nuevas, desconocidas».

— *El principio de la accesibilidad e individualización* es asimismo uno de los principios básicos del entrenamiento deportivo. Se debe tomar en cuenta las posibilidades de cada uno de los atletas, de sus conocimientos, del grado de entrenamiento, en tal forma, que la enseñanza y la preparación se hagan de una manera individualizada. Es decir, los ejercicios y los programas de entrenamiento deben ser accesibles a las posibilidades de los atletas. En lo que concierne a la preparación individual, en cierta dirección, se puede agregar que el entre-

namiento puede enfocar el desarrollo y la preparación de los elementos débiles del atleta, pero también puede enfocar el perfeccionamiento y desenvolvimiento al máximo de las partes fuertes, en el sentido de aprovechar cuanto se pueda las peculiaridades favorables del individuo.

— *El principio de la durabilidad* se refiere a la duración de los hábitos motrices formados durante la preparación. Si el hábito motriz no está bien formado y automatizado, se pierde rápidamente cuando se interrumpen los entrenamientos o cuando las condiciones de juego son distintas o más difíciles que las del entrenamiento. Para evitar la destrucción rápida del hábito motriz (de la técnica) se necesita un largo tiempo de trabajo, con miles y miles de repeticiones en condiciones y situaciones variadas. El principio es aplicable enteramente a la técnica deportiva. Cuando se interrumpen los entrenamientos, el acondicionamiento físico se pierde más rápido que los hábitos técnicos, hecho que debe tomarse en cuenta cuando se reanuden los trabajos intensivos. Si los hábitos están bien formados, automatizados, es muy difícil que sean cambiados. Es decir, si un jugador formado tiene hábitos mal aprendidos —con errores— será muy difícil corregirlo. Es mejor empezar con un novato que no sabe nada, en lugar de tratar de cambiar la mala técnica de un jugador ya formado.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Teoria Educatiei Fizice. — Novicor A. D. (Editura N.C.F.S. Bue 1961).
2. Metodica Desvoltărü Calitătîlor Fizice, por FLORESCU, C., DUMITRESCU, V. y PREDESCU, A. (Editura C.N.F.S., 1969).
3. El entrenamiento total. — ROULL MOLLET. Publicación del C.O.E., Madrid, 1965.
4. POWER TRAINING - ROUL MOLLET. Edit. C.I.S.M., Bruxelles, 1961.
5. Voleibol Moderno. — CHEREBETIU, G., Ed. C.O.M., México, 1966.
6. Medicina de la Cultura Física. — FL. C. ULMEANU. Ed. Pax, México, 1970.
7. Sisternil Contemporau al antrenamentului sportiv. — A. OZOLIN. Conf. Med. Sport., Moscova, 1962.
8. Colaborarea Medicinicii Antrenorului. — F. M. GEORGESCU, D.C.S., Buc., 1963.
9. Continutul si Metodica Antrenamentului Sportiv. — C.N.E.F.S., Editura «Stadion», Bucares, 1971.

**un preparado  
en línea con  
los años**

**70**



# **PERLEPSONA**

**en ampolletas de plástico**

terapéutica analgésica  
antiinflamatoria local  
**acción directa e inmediata**

**Laboratorio**  
**P.E.V.Y.A.**

DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA:  
5 Ramón y Cajal, 6 - ☎ 231 73 70 - MOLINS DE REY  
DELEGACIÓN CENTRO  
Corazón de María, 23 - ☎ 4K 57 38 - MADRID (2)

