

mentalmente una secuencia motriz que hay que ejecutar se produce una facilitación sináptica al más alto nivel del SNC –en el córtex asociativo–, que equivale a la que se produce en la ejecución real del movimiento. Sin embargo, estas facilitaciones suelen quedar limitadas a las estructuras superiores, sin que el movimiento se “abra paso” hasta la musculatura (*ibídem*).

Para terminar, mencionaremos aún una “*memoria suplementaria*” que se debería aprovechar con vistas a los objetivos. Hablamos de la *fijación por escrito* de las ayudas verbales utilizadas para dirigir la actividad y el movimiento. Los deportistas que practican modalidades técnica y tácticamente exigentes formulan de modo verbal, por lo menos mentalmente, determinadas sensaciones cinestésicas, secuencias motrices representadas de forma visual y decisiones tácticas que les hayan impresionado particularmente. Estas codificaciones lingüísticas sobre la percepción de los propios movimientos y acciones pueden y deberían ser conservadas por escrito. La palabra escrita tiene aquí la finalidad de despertar el correspondiente recuerdo y crear de este modo las condiciones previas a la facilitación sináptica de una acción motriz con la calidad deseada (LEHNERTZ, 1990a). Igualmente, es más probable que surja el recuerdo de acciones de competición afortunadas si se ha tenido la costumbre de registrar regularmente las experiencias.

#### 4.2.2 Modelos de pensamiento de la psicología de la acción acerca de la táctica

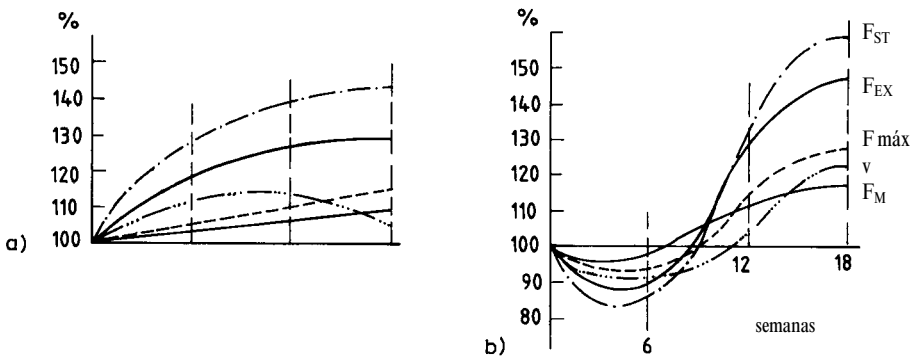
Las actividades orientadas a un objetivo se llaman generalmente acciones. Las actividades realizadas para alcanzar un objetivo en el deporte son, pues, básicamente *acciones deportivas*. Si las clasificamos según predominen en ellas los componentes físicos y motores o bien lo hagan los cognitivos, englobaremos las acciones tácticas en el apartado de las segundas.

Así pues, visto desde el punto de vista de la psicología de la acción, la actividad táctica se basa, para la realización del entrenamiento y de la competición, en primer lugar en experiencias, esto es, en un saber adquirido y acumulado. En la situación concreta de la acción, este fondo de experiencias se vincula con las condiciones de su transcurso; en la literatura especializada, éste se considera como un *transcurso en fases*. De acuerdo con este modelo, las acciones tácticas se desarrollan en las siguientes *fases*: Primera fase (periodo sensorial) - *percepción de la situación*; percibimos y comprendemos los movimientos del rival, trayectoria de vuelo y velocidad de la pelota, situaciones y posiciones en el espacio. Segunda fase (periodo discriminatorio) - *confrontación mental y análisis de la situación*; aquí calculamos las opciones propias y las del rival, y revisamos mentalmente las posibilidades de solución. Tercera fase (periodo combinatorio) - *elaboración de un plan de acción*; considerado como la mejor solución para la jugada en ese momento. Cuarta fase (periodo operativo) - *transformación en acción*; aquí transcurren al mismo tiempo procesos mentales operativos, con los cuales el plan de acción originario se adecua de nuevo a las condiciones de la situación. Quinta fase (periodo de valoración) - *análisis de resultados*; comienza ya durante el curso activo de

superada, el efecto del entrenamiento resultará en ambos casos menor del esperado (WERCHOSCHANSKI, 1988, 42).

Los métodos para valorar el agotamiento en cada instante de las reservas funcionales podrían obtenerse una vez que definimos el valor idóneo de la síntesis de proteínas (MADER, 1981). Sobre este aspecto no vamos a profundizar aquí. En la parte práctica del entrenamiento es posible aplicar procedimientos adecuados de diagnóstico del rendimiento, que registran determinados parámetros ininterrumpidamente en paralelo al proceso de entrenamiento correspondiente. Sobre la base de mediciones continuas de rendimientos de entrenamiento, WERCHOSCHANSKI ha podido demostrar, en deportes de fuerza rápida, la existencia de dos transcurso dinámicos diferentes de los efectos de entrenamiento (fig. 26).

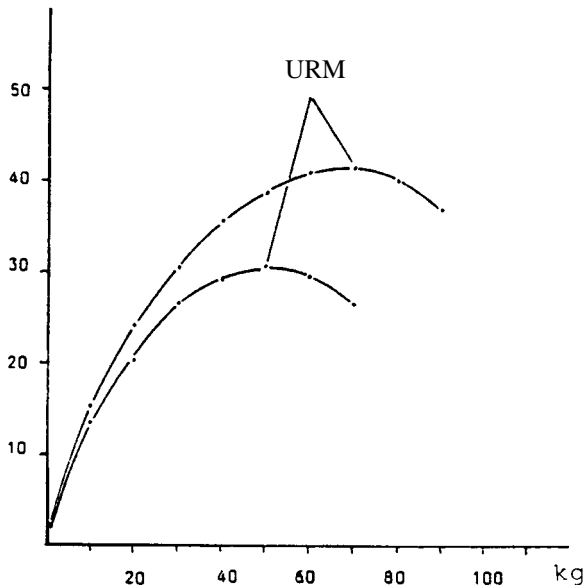
La primera forma de evolución del rendimiento (fig. 26a) resultó de un aumento progresivo del volumen de la carga, con lo cual las reservas funcionales no se agotaron de forma óptima y las pérdidas de energía pudieron, pues, ser compensadas de forma continua. Los análisis que constatan un transcurso semejante de los efectos del entrenamiento apuntan así a una constante compensación de las pérdidas energéticas. Con deportistas jóvenes y al margen de la elite absoluta, es aconsejable buscar que la dinámica de las cargas y la evolución de los efectos del entrenamiento discurren de manera similar.



**Figura 26:** Dos formas de procesos de adaptación diferentes (efectos de entrenamiento) en el proceso de entrenamiento de modalidades de fuerza rápida.  $F_M$  = Fuerza máxima;  $F_{EX}$  = Fuerza explosiva;  $F_I$  = Fuerza inicial;  $F_{máx}$  = Máximo de fuerza explosiva;  $v$  = velocidad de movimiento (según WERCHOSCHANSKI, 1988, 44).

magnitud decisiva, debido también a lo limitado de la duración del impulso y de su trayecto. Pues el rendimiento es directamente proporcional a la velocidad con la que actúa una fuerza determinada (apartado 3.2.1). En nuestra opinión, la *determinación del umbral de rendimiento muscular (URM)* se va a convertir en el procedimiento de evaluación del rendimiento más idóneo en el futuro, esto es, cuando sea posible medir la velocidad de superación del peso (carga) en distintos aparatos de entrenamiento de fuerza.

Se alcanza el rendimiento muscular máximo cuando existe una relación óptima entre el peso que se ha de superar y la velocidad que se ha impuesto al peso desplazado (fig. 35). Como en la mayoría de los movimientos deportivos no se trata de mover el mayor peso posible, sino de realizar un rendimiento muscular lo más elevado posible (en modalidades de fuerza rápida), o bien de mantener un rendimiento medio durante el mayor tiempo posible (en modalidades de resistencia), pensamos que *la medición del rendimiento muscular es la magnitud más importante para determinar la capacidad de fuerza y para graduar la intensidad de carga en los métodos de entrenamiento de la fuerza*. LEHNERTZ / AMPUS (1988) han publicado un procedimiento con el que se puede calcular el URM averiguando la modificación del impulso que sufre un peso sometido a aceleración.



**Figura 35:** Representación de la curva del rendimiento muscular (obtenida mediante el impulso de la masa sometida a aceleración) de dos sujetos con los umbrales del rendimiento muscular registrados por el impulso en 42 y 30 Ns y los pesos límite en 50 y 70 kg respectivamente. La curva del rendimiento muscular se elaboró sobre el ejercicio de press de banca (fig. 36).

Período								
Ciclo								
Mes	Mayo							
Semana	18				19			
Categorías de contenido	SE	h	km	S	SE	h	km	S
1. Técnica de salto								
1.1 Técnica								
– Colchoneta								
– Nieve					2	4		10
1.2 Entrenamiento de la imitación					0,5	1		
1.3 Entrenamiento de la fuerza	1	1			1	2		
1.4 Entrenamiento de la velocidad								
2. Entrenamiento general								
2.1 Coordinación	0,5	1			0,5	1		
2.2 Flexibilidad	0,5	1			0,5	1		
3. Entrenamiento en carrera								
3.1 Esquí	3	4	60			1	15	
3.2 Esquí con ruedas								
3.3 Entrenamiento en carrera	4	5	60	2,5	3	40		
Suma	9	12	120		7	13	55	10
Decisiones más importantes								
Competiciones								
Tests								

**Figura 106:** Esta tabla se elaboró para combinación nórdica. En ella se cuantifican las siguientes indicaciones de volumen: número de sesiones de entrenamiento (SE), kilómetros, tiempo (h) y número de saltos (S) sobre trampolines de nieve o colchonetas.

### 5.3.2.5 Diseño del plan de entrenamiento semanal

El plan del entrenamiento semanal es el diseño del programa detallado de una semana con las exigencias de la carga y el contenido de un microciclo.

Como muestra el ejemplo de la tabla 31, el plan del entrenamiento semanal contiene las siguientes informaciones: (1) la **distribución de las sesiones de entrenamiento** en cada día de la semana, mañanas y tardes; (2) la **descripción** detallada de la **realización del entrenamiento** para cada sesión de entrenamiento en el sentido de su transcurso metodológico y de contenido, y (3) la **fijación de las exigencias de la carga**, describiendo los volúmenes de la carga con sus grados de esfuerzo en cada momento, así como la intensidad. Para las descripciones del contenido y de la carga se establecen unas abreviaturas, símbolos o valores numéricos.

Para *dirigir* aún en mejores condiciones la *dinámica de las cargas* y la *alternancia de carga y recuperación*, esto es, para subrayar el carácter propio de un microciclo dentro del plan y destacarlo gráficamente con mayor precisión, recomendamos establecer

- 4 La **densidad de la carga** se determina mediante la sucesión temporal de cargas concretas, esto es, mediante la relación de carga y recuperación. Las **unidades** de densidad son intervalo de tiempo y descansos entre cargas sueltas en segundos, minutos.

### 3.1.5 Procesos biológicos de adaptación como requisito para el desarrollo de la condición física

Para la explicación de los procesos de adaptación, y por tanto de los efectos del entrenamiento, la metodología del entrenamiento acostumbra a servirse del *modelo teórico*

**Tabla 6:** Determinación de los componentes de las exigencias de la carga en los entrenamientos de la fuerza, velocidad y resistencia.

	Entrenamiento de fuerza	Entrenamiento de velocidad	Entrenamiento de resistencia
<b>Volumen de la carga</b> Se determina mediante:	(1) El peso (kg) desplazado en una SE (sesión) con una determinado ejercicio (2) Número (n) de (repeticiones) de determinados ejercicios (saltos, lanzamientos, etc.)	(1) La longitud de los trayectos (m), series y repeticiones realizadas en una SE con una determinada forma de ejercicio (2) Número (n) de (repeticiones) de determinadas formas de ejercicio	(1) La longitud de los trayectos (m, km), sus series y repeticiones realizadas en una SE con una determinada forma de ejercicio
<b>Intensidad de la carga</b> Se determina mediante:	(1) La magnitud del impulso (N) de un ejercicio (2) El porcentaje (%) de la fuerza máxima concéntrica (3) El porcentaje (%) de la fuerza máxima isométrica (4) La calidad del impulso de una forma de ejercicio (en saltos, tiros, etc.: máxima, submáxima)	(1) El porcentaje (%) referido a los valores de velocidad máximos en una forma de ejercicio (2) La calidad de impulso de una determinada forma de ejercicio (máxima, submáxima) (3) La frecuencia de movimientos dentro de un tiempo establecido	(1) La velocidad de movimiento (m/s; km/min; km/h) (2) El promedio de frecuencia cardíaca (lat/min) mantenido en un trayecto (3) El porcentaje (%) de un determinado rendimiento en un trayecto o de otro valor
<b>Duración de la carga</b> Se determina mediante:	(1) La duración (s; min) de una serie de ejercicios con o sin frecuencia establecida (por ejemplo el entrenamiento en circuito)	(1) El tiempo (s) para recorrer una distancia determinada (2) El tiempo (s) para una cifra determinada de repeticiones del movimiento	(1) El tiempo (s; min; h) para recorrer una distancia determinada
<b>Densidad de la carga</b> Se determina mediante:	(1) El tiempo de descanso (s; min) entre repeticiones o series	(1) El tiempo de descanso entre distancias parciales, repeticiones o series (2) Una determinada relación (1:2; 1:3) entre duración de carga y tiempo de descanso	(1) El tiempo de descanso entre distancias parciales, repeticiones o series (2) Una determinada relación (1:2; 1:3) entre duración de carga y tiempo de descanso

- ¿En qué etapa del desarrollo se puede entrenar cada una de las capacidades y destrezas deportivas con mayor eficacia (las llamadas fases sensibles o etapas particularmente favorables del desarrollo ontogenético)?
- ¿Existen momentos en el desarrollo humano en los que convenga estimularlo de alguna forma determinada si se quiere formar de modo óptimo unas capacidades o destrezas de acuerdo con el potencial genético (las llamadas fases críticas)?
- ¿Existen etapas evolutivas que, debido a la actividad de entrenamiento y a la competición orientada al alto rendimiento, puedan suponer una amenaza para la salud o la evolución de la personalidad del adolescente?

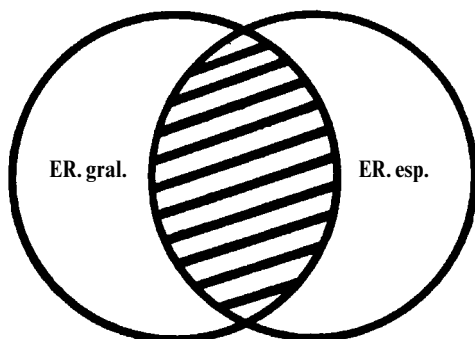
Intentaremos a continuación responder a estas preguntas.

### 6.2.1.1 Etapas del desarrollo favorables para el entrenamiento

La cuestión de si existen o no etapas del desarrollo particularmente favorables para la adquisición mediante entrenamiento de destrezas corporales y destrezas motrices en las edades infantil y juvenil, las llamadas *fases sensibles*, ha sido tratada sobre todo por WINTER (1984). El grado en que cada una de las capacidades es entrenable depende de cómo hayan evolucionado aquellas condiciones personales de rendimiento, indirectamente observables, que determinan el desarrollo en cada momento de estas capacidades o destrezas (capítulo 1, fig. 2). Siguiendo a WINTER (1984), podemos destacar, para cada una de las condiciones personales de rendimiento directamente observables, las fases sensibles del proceso del desarrollo (groseramente simplificadas) que exponemos en la tabla 36.

**Tabla 36:** Fases del desarrollo favorables para entrenar las distintas capacidades deportivas y destrezas motrices.

Capacidad/Destreza	Fase sensible del desarrollo
Coordinación motriz	Edad preescolar Edad escolar temprana y tardía
Destrezas motrices	Edad escolar temprana y tardía Adolescencia
Flexibilidad (pasiva) (activa)	Desde la primera infancia
Velocidad	Edad escolar temprana y tardía Pubertad
Fuerza máxima	Desde la pubertad
Resistencia aerobia anaerobia	(No existe fase sensible) Desde la pubertad



**Figura 83:** Volumen del entrenamiento de las resistencias general (ER. gral.) y especial (ER. esp.). El de la general contiene trabajo en carrera, bicicleta, esquís y esquís con ruedas en los ámbitos de intensidad del metabolismo aerobio. El de la especial abarca el trabajo con esquís y esquís de ruedas en los ámbitos de intensidad superiores, el entrenamiento específico para la competición y el trabajo de resistencia de velocidad (tabla 25).

De este esquema de datos orientativos se deduce que los contenidos del entrenamiento, uno por uno, no son clasificables dentro de la resistencia general ni de la especial dada la intensidad de la carga escogida y la técnica aplicada. Esto queda visible en la intersección de conjuntos de la fig. 83. El entrenamiento en este ámbito de intensidad, realizado con técnicas específicas de la disciplina, es muy eficaz para las disciplinas de resistencia de larga duración. En el ejemplo del corredor italiano de esquí de fondo (VANOI, 1987) se muestra cómo se reparte la carga en el ciclo anual y qué procedimientos de diagnóstico del rendimiento se aplican para dirigir el entrenamiento.

Este modelo se basa en los siguientes principios, que podrían tener validez general para la periodización sencilla en las disciplinas de resistencia de larga duración:

- El ciclo de periodos en su conjunto comienza con un *análisis de la valoración del rendimiento* en el laboratorio y en un test de campo (fig. 84), que tiene por objeto determinar tanto el umbral anaerobio como el aerobio, con la ayuda de los datos espiroergométricos y la curva de rendimiento del lactato.

El umbral aerobio se calcula con el primer ascenso del lactato asociado al primer ascenso del volumen respiratorio minuto y se pone en relación con el rendimiento de trabajo conseguido hasta ese momento, con la frecuencia cardiaca y el consumo de O<sub>2</sub>. Asimismo son decisivos, para determinar este umbral, los valores comparativos obtenidos en anteriores análisis. El umbral anaerobio individual se calcula mediante la pendiente de la curva de rendimiento del lactato y el volumen respiratorio minuto. También se relacionan estos valores con los de análisis previos (MOGNONI, 1988; PUNKKINEN, 1988).

- Además, cada cuatro semanas se efectúan “tests” de CONCONI sobre el tapiz rodante o con esquís de ruedas (fig. 84) para observar de forma continuada los cambios de la capacidad individual de rendimiento en resistencia. Más aún, comparando los resultados obtenidos sobre la pista con los de los esquís de ruedas comprobamos si en alguno de estos ámbitos de entrenamiento existe un déficit.

En la *fase de trayecto* (= 500-1500 m) desde el segundo hasta el quinto minuto, la síntesis del lactato descende porque el remero disminuye su rendimiento hasta el ritmo que subjetivamente encuentra tolerable para el trayecto, determinado por su *capacidad de rendimiento aerobia*. El consumo de  $O_2$  alcanza aquí un 83-84 % del  $\dot{V}O_2$  máx (= 5800-6000 ml/min).

En la *fase de esfuerzo final* se trata de agotar la capacidad metabólica anaerobio-láctica restante, hasta la acidosis máxima posible. En ella se alcanzan los 18-24 mmol/l de lactato y no obstante también, paralelamente, los valores máximos de  $\dot{V}O_2$ .

Este análisis de la competición (fig. 74) muestra que:

- El *componente aerobio* del metabolismo energético en la carga de remo de 7 min. asciende solamente a un 17 % del consumo energético total, y el 60-80 % de este componente ya se ha tenido que utilizar en la fase de arranque.
- El componente del suministro energético decisivo para la competición es *el consumo de oxígeno, medido en ml/min.*
- La mejora del rendimiento de competición tiene lugar sobre todo mediante el aumento de la *capacidad de rendimiento aerobia* (MADER / HOLLMANN, 1977, 22 y ss.).

### 3.4.3.3 *Sobre la importancia de la capacidad máxima de consumo de oxígeno ( $\dot{V}O_2$ máx)*

Al aumentar la duración de la competición, sobre todo en las modalidades de resistencia de larga duración, la *capacidad de rendimiento aerobia* se convierte en un factor decisivo para el rendimiento. Incluso en la competición de remo de 7 minutos que acabamos de describir, clasificable dentro de la resistencia de media duración, el consumo *de oxígeno* supera ya a partir del segundo minuto el 90 % y a partir del cuarto el 98 % del  $\dot{V}O_2$  máx (fig. 74). Los experimentos de FORSBERG (1985, 4 y s.), realizados sobre los esquiadores suecos en la modalidad de fondo, subrayan la importancia de una elevada capacidad de consumo de oxígeno para los rendimientos de resistencia.

Sobre la base de estos experimentos, FORSBERG llega a la conclusión de que los ganadores de medallas en JJ.OO. y campeonatos mundiales han de presentar un consumo de oxígeno de por lo menos 6 l/min o de 80-85 ml/kg/min. En un experimento a largo plazo, efectuado en los años 1978-1985 (fig. 76) entre los participantes suecos en los campeonatos mundiales *junior*, se demostró igualmente esta tendencia. En los años 1979 y 1982, cuando los valores del  $\dot{V}O_2$  máx de los *juniors* eran elevados, el equipo obtuvo muy buenos resultados. Posteriormente disminuyeron estos valores en el equipo y los rendimientos retrocedieron también. En las chicas, por el contrario, se pudo constatar un ascenso del consumo máximo de oxígeno entre los años 1982 y 1985, lo cual tuvo su reflejo en los resultados obtenidos.

Aunque el *consumo máximo de oxígeno* es el criterio empleado más a menudo para evaluar la *capacidad de rendimiento aerobia*, creemos que esta función la cumple sólo de forma insuficiente, porque dicha capacidad se encuentra directamente condi-

**Tabla 44:** Valores del  $\dot{V}O_2$  máx, ml./kg min. en individuos entrenados y no entrenados (primera fila de ambos), con una FC de 130 lat/min. (segunda fila) y la cifra porcentual alcanzada del  $\dot{V}O_2$  máx con una FC de 130 lat/min.

AÑOS		20-29	30-39	40-49	50-59	60-70
INDIVIDUOS ENTRENADOS	$\dot{V}O_2$ máx en ml/kg/m	56	54	47	48	46
	$\dot{V}O_2$ máx en ml/kg con una FC de 130 lat/min	32	33	30	35	34
	% de $\dot{V}O_2$ máx respecto al $\dot{V}O_2$ máx absoluto con una FC de 130 lat/min	57	61	63	72	74
INDIVIDUOS NO ENTRENADOS	$\dot{V}O_2$ máx en ml/kg/ min	38	35	32	33	28
	$\dot{V}O_2$ máx en ml/kg con una FC de 130 lat/min	22	22	23	23	20
	% de $\dot{V}O_2$ máx respecto al $\dot{V}O_2$ máx absoluto con una FC de 130 lat/min	58	63	72	70	70

Los valores de la tabla 44 proceden igualmente del análisis de LIESEN / HOLL-MANN (1981, 22 y s.). Nosotros los presentamos de esta forma para mostrar la considerable modificación que al avanzar la edad sufre la *intensidad de la carga* en el nivel de la llamada *frecuencia cardiaca de trabajo (130 lat/min)*. Si partimos de que el  $\dot{V}O_2$  máx. (relativo o absoluto) significa también una carga completa, al 100 %, entonces los individuos de entre 20 y 30 años realizarían su carga de 130 lat/min de FC con una intensidad del 55-60 %, los de 50-60 años con el 65-70 % aprox. y los de 60 años ya con el 75 %. Estos resultados deben ser tenidos en cuenta a la hora de prescribir una intensidad de la carga correcta, adecuada a la edad. La comparación de estas magnitudes de rendimiento fisiológico con las cargas de resistencia en las diferentes etapas de edad debe llamar la atención sobre el problema del escalonamiento de la intensidad de la carga según la edad –que aquí sólo tratamos de forma superficial– y apoyar además los siguientes resultados.

La *intensidad* es el componente más importante de la carga para el entrenamiento de la resistencia en el deporte para la salud y fitness. *Debe orientarse en torno a los valores de la frecuencia cardiaca*. La frecuencia cardiaca garantiza, por una parte, un ajuste objetivo de carga y fatiga. En segundo lugar, las mediciones de la frecuencia car-

mente si uno dispone de conocimientos sobre la manera en que los deportistas consiguen aplicar la técnica en medio de las exigencias variables de su modalidad.

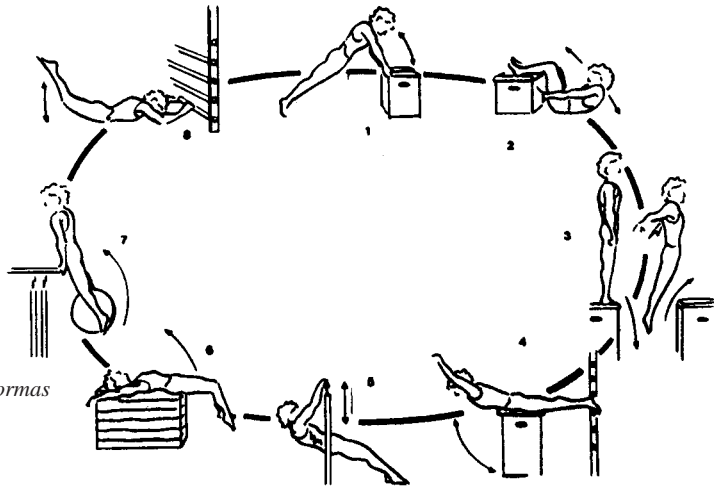
En general, nosotros daremos por supuesto, siguiendo a ROTH (1983, 150), que los jugadores de fútbol, baloncesto, tenis, etc. han de ser capaces de variar las destrezas adquiridas en múltiples e *imprevisibles formas*. No obstante, sobre la base del estado actual de la teoría y los conocimientos, se hace muy difícil afirmar que las destrezas en las distintas modalidades se deban variar en formas imprevisibles. Quedémonos, sin embargo, con la siguiente afirmación: el problema de la *disponibilidad variable* de las destrezas deportivo-motrices en condiciones de inestabilidad interna o externa no ha sido resuelto en absoluto en el plano teórico, como muestran además las dos posturas divergentes que existen frente al problema dentro de las teorías del aprendizaje motor. Una de ellas asume que una destreza deportivo-motriz debería ser adquirida hasta un punto de relativa constancia antes de poder disponer de ella en circunstancias variables. La otra defiende, por el contrario, que es el tipo de destreza perseguida lo que se debería variar desde el principio. Esta postura se apoya en nuevas teorías didácticas dadas a conocer como bosquejos ampliados de programas o teorías-esquema (SCHMIDT, 1975; 1976).

Sobre la problemática de la llamada “disponibilidad variable” de destrezas, vamos a exponer otro enfoque y tomar la siguiente hipótesis como punto de partida:

*La disponibilidad efectiva de destrezas deportivo-motrices en las situaciones variables de resolución técnica de tareas se basa en dos capacidades: (1) en una **capacidad de anticipación condicionada por la experiencia** y (2) en la **aptitud estable para hacer valer las destrezas automatizadas frente a distorsiones externas e internas**.*

En aquellas modalidades en las que sólo se dispone de unas fracciones de segundo, unas milésimas, para decidir la forma en que la situación dada en cada momento se ha de resolver técnicamente, como por ejemplo las de juego, lucha entre dos, descensos o saltos de esquí, eslálom de canoa y otras, nos veríamos frente a reacciones complicadas o de elección, en el sentido de las *teorías de reacción* habituales. Sin embargo, la praxis parece estar en contradicción con esto.

En el apartado 3.3.3.1 nos ocupamos muy detalladamente de la velocidad de reacción, y hemos comprobado, en el ejemplo del portero de balonmano, que la mejora de los *rendimientos de su velocidad de reacción* apenas se consigue con mejoras del flujo de información, sino sólo mediante un largo aprendizaje motriz y ejercicios de programas de movimiento. Esto viene en apoyo de la hipótesis, que acabamos de exponer, de que los rendimientos de adaptación técnica en el sentido de la “disponibilidad variable de destrezas deportivo-motrices” tienen como requisito previo unos *rendimientos de anticipación*. La anticipación se puede llevar tan lejos que la ejecución de “rendimientos de reacción” esté ya programada estructuralmente a través de *experiencias*. Se pueden distinguir dos formas (véase a este respecto RÜSSEL, 1976, 84 y ss.; MEINEL / SCHNABEL, 1987, 75 y ss.): en primer lugar, la “*anticipación de situación*” en la cual se prepara la acción sobre la base de percepciones analíticas de la situación y de experiencias, sin que la reacción –retrasada por el tiempo de reacción– tenga necesariamen-



**Figura 121:** Las formas de ejercicio del entrenamiento en circuito.

bito del fitness proponemos un *entrenamiento en circuito* según el *método de la fuerza resistencia*; con él perseguimos una *musculación general* (entrenamiento de la musculación) para los principales grupos musculares. Este entrenamiento (fig. 121) se realiza en un pabellón polideportivo con los aparatos habituales.

*Las formas de ejercicio:* 1 = plancha (extensión de los músculos flexión de tronco, trabajo de los abdominales), 3 = pliometría desde el plinto, seguida por otro salto desde la posición de cuclillas hasta un segundo plinto (músculos extensores de la pierna y la cadera), 4 = elevar el tronco hasta la horizontal y hacerlo descender, en decúbito prono (músculos de la espalda), 5 = tracciones de escalada colgando en diagonal (músculos flexores del brazo), 6 = elevar las piernas en decúbito supino (músculos flexores de la cadera), 7 = elevar las piernas sujetando un balón medicinal (músculos flexores de la pierna), 8 = elevar las piernas en decúbito prono (músculos extensores de la cadera).

*La realización del ejercicio* es, a excepción del ejercicio 3, de *fluida a lenta*. La *duración de la carga* asciende al comienzo a 30 y después a 45 segundos, con *pausas* de 30 segundos entre los ejercicios. Al principio basta con un recorrido. Hemos de intentar dos recorridos con una duración de la carga de 45 segundos por ejercicio. Este entrenamiento ha de realizarse una vez a la semana.

### 7.3.4 Pruebas de fuerza para el entrenamiento del fitness

Las pruebas deportivo-motrices para la valoración de la fuerza que hemos presentado en el apartado 3.2.4.3, como (1) test de “detente”, (2) *press de banca* y (3) *tracción de banca*, son también idóneas para el entrenamiento del fitness, pues indican con precisión las modificaciones del rendimiento. No obstante, aquí hemos de presentar aún

**Tabla 17:** Valores aproximados para los 20, 30 y 40 m en determinados tiempos de carrera de 100 m, recopilados tras una serie de experimentos (GUNDLACH, 1973; BALLREICH, 1969; BAUMANN, 1976).

Tiempo de los 100 m (s)	20 m (s)	30 m (s)	40 m (s)
10,2-10,6	3,12	3,94	4,9
11,6-12,4	3,40	4,50	5,6
11,0-12,2	3,42	4,20	5,3
12,2-14,0	3,80	5,10	6,5

Estos tiempos dan pie para suponer que el aporte energético transcurrirá de forma anaerobia-aláctica, lo cual se apoya además en experimentos propios (LEHNERTZ / MARTIN, 1986, 14).

El número de repeticiones de estos *sprints* debe ser establecido con exactitud. Nuestros propios experimentos muestran que los deportistas acostumbrados al entrenamiento de *sprint* pueden correr a lo largo de un día, sin pérdidas importantes en los tiempos, 60 x 30 m, en casos extremos 60 x 60 m. En cualquier caso, después de estas elevadas cifras de repeticiones suelen aparecer durante un cierto tiempo dolores y tensiones musculares, así como rigideces, que con toda probabilidad se explicarían por microtraumatismos producidos en los tejidos muscular y conjuntivo (STOBOY, 1972, 31; RUSKO, 1985, 6).

Si queremos examinar la evolución de los tiempos, deberíamos realizar entonces diez repeticiones por entrenamiento, porque este volumen se encuentra en el punto óptimo individual de los tiempos, y tampoco puede producir tensiones y rigidez musculares. También se puede considerar un entrenamiento de dos series de 2 x 8 *sprints* con 4 minutos de pausa entre las series, o bien de 1 x 10 y 1 x 5 *sprints*. En nuestros experimentos se ha podido ver que, de acuerdo con el funcionamiento metabólico, el músculo se recupera súbitamente por la nueva síntesis de fosfocreatina. Hemos comprobado que en tramos de *sprint* de hasta unos 40 m basta con 2 minutos para que se produzca esta recuperación.

Resumiendo, para el *entrenamiento de la aceleración y la velocidad en el "sprint"*, resultan los siguientes *componentes de carga*:

Intensidad: Recorrer el 100 % del trayecto y acelerar de forma óptima, con esfuerzo de voluntad máximo

Volumen: 2 series de 8 x 30-40 m cada una, o bien 1 serie de 10 x 30 m y 1 serie de 5 x 40 m

Densidad: Pausa entre cada repetición = 2 min, entre las series > 4 min

observable. La percepción de **resultados del movimiento** es un componente importante del entrenamiento técnico, con distintas vertientes según que los procesos de percepción estén a cargo de deportistas o de entrenadores.

A pesar de todas las modernas posibilidades “mediáticas” de conservar parcialmente los movimientos y de aprovechar repetidamente estas “conservas” para analizarlas y destacarlas, la *observación directa* sigue teniendo una importancia muy destacada a la hora de aprender y entrenar técnicas deportivas. Esto se explica, por un lado, por el hecho de que no todos los entrenadores disponen del equipamiento necesario. Por otro, determinadas cualidades del movimiento sólo son accesibles a la observación inmediata. Éstas son fundamentalmente los *componentes rítmico-dinámicos* de los procesos motores, que se pierden en su mayor parte en las grabaciones de vídeo, pues, las *relaciones espacio-temporales* que se reproducen no son reales, tanto por la falta de la tercera dimensión como por la reproducción, casi siempre reducida, en pantallas o monitores, y así se transmite una imagen falseada de la dinámica y el ritmo de los movimientos. Además, la práctica muestra una y otra vez lo difícil que es la comunicación entre deportista y entrenador a la hora de intercambiar *informaciones* sobre parámetros dinámicos y rítmicos de los movimientos. Este intercambio se produce en un grado relativamente satisfactorio sólo cuando el entrenador domina a un alto nivel la técnica que se está trabajando. En este caso es posible transmitir algo del ritmo de movimiento mediante la demostración o imitación de la secuencia motriz, acompañándola del correspondiente suplemento acústico. Pero la optimización de la *dinámica motriz* en el ámbito del alto rendimiento sirviéndose del entrenador como modelo tiene sus límites naturales (la edad del entrenador). En cambio, en los ámbitos inferior y medio del rendimiento la dinámica motriz puede verse influida positivamente por el modelo del entrenador. Se ha de tener en cuenta que los deportistas adquieren las características tanto positivas como negativas del modelo del entrenador. Esto ocurre a veces conscientemente, pero no en la mayoría de los casos (LEHNERTZ, 1990b, 161 y s.).

El hecho de que la *imitación* –o, mejor dicho, la adquisición– de la dinámica de un movimiento sea un proceso más bien inconsciente tiene las siguientes consecuencias: (1) Al deportista se le debe brindar, tan frecuentemente como sea posible, la oportunidad de observar directamente los *modelos motores* que le convenga adquirir. (2) Los entrenadores han de ser capaces de discernir qué deportistas de élite son adecuados como *modelos de técnica deportiva* para sus pupilos.

La necesidad de la observación directa de modelos en el proceso de aprendizaje y ejercicio hemos de contraponerla a la problemática de la visión. *Ver* no es solamente un proceso fisiológico por el que el entorno del “vidente” se refleja en el sistema visual de forma objetiva. Se trata más que nada de un ver “coloreado” subjetivamente por la acción del llamado valor de expectativa (entre otros), que ejerce un influjo sobre la percepción. Cada percepción engloba un valor de expectativa del individuo perceptor, que depende en parte de las coordenadas emocionales. En toda observación se debe considerar el siguiente principio básico: *Cada uno se forma su propia imagen de la realidad* (LEHNERTZ, 1990b, 163).

### 1.2.3.2 Principios para la organización y planificación del entrenamiento

- ① *Principio de la mutua sintonía de las decisiones sobre el entrenamiento.* Por lo general, las decisiones necesitan una armonización entre las distintas tareas, que en parte divergen unas de otras; estas discrepancias resultan, sobre todo, de exigencias de rendimiento específicas, de particularidades del desarrollo y de necesidades individuales.
- ② *Principio de la eficacia.* La actividad deportiva ha de conseguir siempre el mayor grado de eficacia posible con vistas a los objetivos de rendimiento planteados.
- ③ *Principio de la planificación.* Los procesos a largo plazo, como por ejemplo los que se diseñan para los deportistas de elite, se deben subdividir en etapas de varios años relativamente independientes unas de otras; para cada una de éstas hay que plantear objetivos específicos y puntos relevantes en los planos metodológicos y de contenidos.
- ④ *Principio de la especificidad.* Los procesos de entrenamiento han de dirigirse siempre a objetivos con algún atractivo, que se puedan alcanzar en periodos de tiempo abarcables.
- ⑤ *Principio de la armonización entre la evolución del rendimiento general y el específico.* En todas las etapas evolutivas se ha de mantener una relación armónica entre los medios de entrenamiento generales y los propios de cada modalidad deportiva, de acuerdo con los objetivos de cada momento. De esta forma se asegura la continuidad evolutiva, o sea, el mantenimiento de la capacidad de rendimiento tanto general como propia de la modalidad (BAUERSFELD / SCHRÖTER, 1979, 38).
- ⑥ *Principio del incremento progresivo de la carga de entrenamiento.* Para aprovechar plenamente el potencial de rendimiento genético de un atleta, con vistas a las exigencias propias de su modalidad deportiva, y para alcanzar un estado de rendimiento óptimo, se hace necesaria una especialización creciente en los contenidos y en los métodos de entrenamiento, sobre la base de una formación deportiva básica y general (MÜLLER, 1988, 105 y s.).
- ⑦ *Principio de la individualización.* Para conseguir los mayores rendimientos individuales posibles, la actividad física, orientada según normas y regularidades generales, ha de referirse cada vez más a los supuestos y a las formas de comportamiento individuales a medida que avanza el proceso de entrenamiento, y ha de dirigirse cada vez más a trabajar los puntos fuertes del individuo (BAUERSFELD / SCHRÖTER, 1979, 35; y MÜLLER, 1988, 106).
- ⑧ *Principio de la dirección y regulación permanentes del entrenamiento.* Para conseguir un objetivo de rendimiento deseado en el plazo de tiempo previsto, las decisiones tomadas se tienen que adecuar continuamente a las tareas comprometidas a largo plazo, sobre la base de unas comparaciones constantes (diagnóstico del rendimiento) entre el estado de rendimiento planificado con antelación y el conseguido realmente.

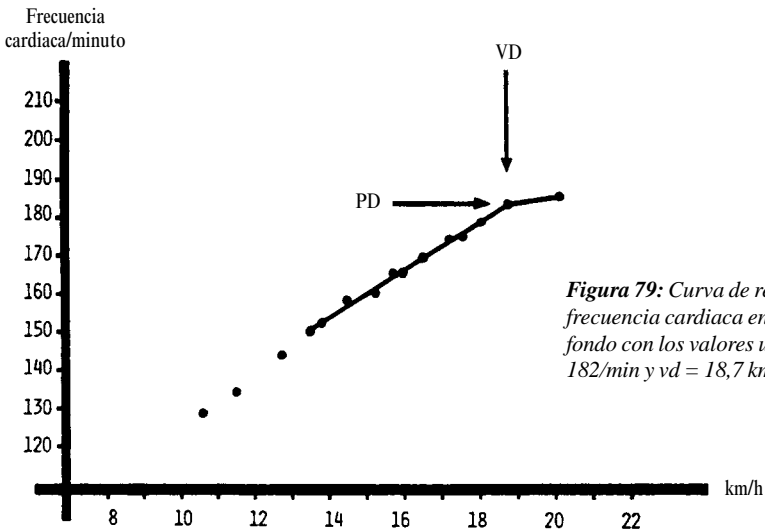
- JESCHKE, D., BRÜHL, G., FABRITIUS, H.-CH., HEITKAMP, U., SCHMIECHEN, U. und SCHUBERT, F. (1983). Präventive Effekte des Lauftrainings in Abhängigkeit von der Trainingsdauer (S. 421—426). In HECK, H., HOLLMANN, W., LIESEN, H. und ROST, R., Sport: Leistung und Gesundheit, Köln.
- JOCH, W. und SCHMIDL, G. (1982). Zu einigen Aspekten der Altersproblematik im Schwimmen. Leistungssport 12 (5), 118—125.
- JUNGERMANN, K. und MÖHLER, H. (1984). Biochemie. Berlin — Heidelberg — New York.
- KAAS, D. (1986). Women and girls volume of training and intensity (S. 209—228). Seminary for Coaches in Cross-Country, Valadalen (SWE).
- KALININ, W. K. und OSOLIN, N. N. (1975). Zur Struktur der Wettkampfperiode. Leistungssport 5 (3), 231—234.
- KARLSON, J., HULTEN, B., PIEHL, K., SJÖDIN, B. und THORSTENSSON, A. (1975). Das menschliche Leistungsvermögen in Abhängigkeit von Faktoren und Eigenschaften der Muskelfasern. Medizin und Sport 15, 357—365.
- KARVONEN, J. und VUORIMAA, T. (1988). Heart Rate and Exercise Intensity During Sports Activities — Practical Application. Sports Medicine, 303—312.
- KEILHOLZ, U., STRÄHLE, G. und WEICKER, H. (1982). Trainerbriefe zur Beurteilung der konditionellen Leistungsfähigkeit bei Leistungssportlern durch ergometrische Untersuchungen. Beiheft zu Leistungssport 30.
- KERN, J. (1989). Taktik im Sport. Schorndorf.
- KEUL, J. (1978). Training und Regeneration im Hochleistungssport. Leistungssport 8 (3), 236—246.
- KEUL, J. (1982). Zur Belastbarkeit des kindlichen Organismus aus biomechanischer Sicht (S. 31—49). In HOWALD, H. und HAHN, F. (Hrsg.), Kinder im Leistungssport, Basel — Boston — Stuttgart.
- KEUL, J. und HARALAMBIE, G. (1972). Energiestoffwechsel und körperliche Leistung (S. 80—100). In HOLLMANN, W. (Hrsg.), Zentrale Themen der Sportmedizin, Berlin — Heidelberg — New York.
- KEUL, J., JAKOB, E., LEHMANN, M., BERG, A., HUBER, G. und DICKHUTH, H.-H. (1985). Leistungsdiagnostik anhand metabolischer und hormonaler Meßgrößen. FIS-Langlauftrainerseminar. Bad Blankenburg (DDR).
- KEUL, J., SIMON, G., BERG, A., DICKHUTH, H.-H., GOERTTLER, J. und KÜBEL, R. (1979). Bestimmung der individuellen anaeroben Schwelle zur Leistungsbewertung und Trainingsgestaltung. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 30, 212—218.
- KINDERMANN, W. (1978). Regeneration und Trainingsprozeß in den Ausdauersportarten aus medizinischer Sicht. Leistungssport 8 (4), 348—358.
- KINDERMANN, W. (1984). Grundlagen der aeroben und anaeroben Leistungsdiagnostik. Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin 32, 69—74.
- KIRCHMAIR, H. u. a. (1971). Kompendium der Kinderheilkunde. Stuttgart.
- KLAFKI, W. (1974). Sinn und Unsinn des Leistungsprinzip in der Erziehung (S. 73—110). In MÜLLER, M. (Red.), Sinn und Unsinn des Leistungsprinzips — ein Symposium, München.
- KLAUS, G. und BUHR, M. (1974). Philosophisches Wörterbuch Band 1 u. 2. Leipzig.
- KLIMT, F. (1978). Sportliche Belastbarkeit von Kindern im Primärbereich (S. 53—76). In CLAUSS, A. (Hrsg.), Sportärztliche und sportpädagogische Betreuung, Beiträge zur Sportmedizin, Bd. 8, Erlangen.
- KLUSSOW, N. P. (1986). Handballtaktik. Berlin (DDR).
- KNEBEL, H. P. (1985). Funktionsgymnastik. Reinbek.
- KÖRNER, T. u. a. (1985). Rudern. Berlin.
- KOMI, P. V. (1985). Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus bei Bewegungen mit sportlicher Leistung (S. 254—270). In BÜHRLE, M. (Hrsg.), Grundlagen des Maximal- und Schnellkrafttrainings, Schorndorf.
- KRÜGER, A. (1980). Das Berufsbild des Trainers im Sport. Schorndorf.
- KRUG, J. (1986). Hauptorientierungen zur Erhöhung der Effektivität des Trainingssystems Gerätturnen. Forschungsbericht der FKS, Leipzig.
- KÜCHLER, G. (1983). Motorik. Stuttgart.

## Sobre el concepto de entrenamiento

El concepto de entrenamiento se utiliza tanto en el idioma coloquial como en los distintos lenguajes científicos. HEHLMANN (1964, 510), por ejemplo, lo define así en *Wörterbuch der Pädagogik* (*Diccionario de Pedagogía*): “Entrenamiento, ejercicio funcional planificado en el ámbito corporal o mental, con la finalidad de obtener un máximo rendimiento individual, en particular en el deporte. El entrenamiento apropiado puede coexistir con una educación integral armónica”. ULICH (1973, 8) explica el entrenamiento, en el contexto de una interpretación *psicológica práctica*, como un proceso planificado “que genera una optimización de capacidades y conocimientos, esto es, tanto de planes de acción como de estructuras de acción”. Desde el punto de vista de la *fisiología del rendimiento* STEGEMANN (1971, 227) lo define así: “Por entrenamiento se entiende un estímulo que mejora la capacidad de rendimiento a través de un cambio mensurable de la estructura orgánica”. HOLLMANN (1973, 191) interpreta el entrenamiento “como la suma de todos los esfuerzos (estímulos) efectuados en intervalos de tiempo determinados, con el objetivo de un aumento del rendimiento, y responsables de una serie de cambios funcionales y morfológicos del organismo”.

Dos nuevos ejemplos ilustran cómo puede entenderse el entrenamiento desde la perspectiva de una *metodología* orientada hacia el proceso práctico. Por una parte, la definición de CARL y KAISER (1976, 219): “El entrenamiento deportivo es un proceso complejo activo, cuyo objetivo es influir de forma planificada y objetiva sobre la evolución del rendimiento deportivo”. Y por otra, la de MARTIN (1977, 21): “El entrenamiento deportivo es un proceso conducido de forma planificada, en virtud del cual han de desarrollarse unos cambios en el estado del rendimiento deportivo-motriz complejo (esto es, la capacidad de acción); ello ocurre con la ayuda de medios de entrenamiento y de acuerdo con determinadas expectativas en cuanto al objetivo final”. En comparación con otras formas de actividad deportiva, como por ejemplo el juego o la clase, el entrenamiento centra su interés en la mejora efectiva de la capacidad de rendimiento deportivo, pero además, como toda acción, ejerce siempre un efecto sobre la personalidad del deportista en su conjunto. Todo preparador físico, profesor de educación física y entrenador tiene que ser consciente de esta interacción, para valorar por igual en sus decisiones los planos *pedagógico* y *metodológico-deportivo* del entrenamiento y tener en cuenta su mutua interrelación. De este modo, debería observar un importante cambio de papeles en su relación con el deportista en activo: mientras que en el entrenamiento de niños y jóvenes adopta preferentemente el papel responsable del *educador*, habrá de trasladarse, en el de adultos, a la posición de un *asesor* o un *especialista* encargado de unas tareas específicas. Los jóvenes son, más que los otros grupos, quienes ofrecen al entrenador la oportunidad y la responsabilidad de ejercer una influencia educativa consciente sobre el deportista que a él se confía.

Creemos, por tanto, que los entrenadores han de plantear siempre su actividad pedagógica de tal forma que niños y jóvenes se animen a comunicar sus pensamientos, con un espíritu crítico y constructivo, para que puedan con el paso de los años resolver



**Figura 79:** Curva de rendimiento de la frecuencia cardiaca en un corredor de fondo con los valores umbral  $pd = FC$  182/min y  $vd = 18,7$  km/h.

Como muestra la fig. 80 (a-d), en los *tests* de repetición realizados después de un ciclo de entrenamiento de 4 a 6 semanas se dan considerables diferencias en la curva de rendimiento de la frecuencia cardiaca. Se pueden interpretar de la siguiente manera:

En general, un *desplazamiento a la derecha* (fig. 80 a) de la curva significa una adaptación que ha de ser valorada positivamente, en el sentido de una mejora del rendimiento. Como consecuencia del entrenamiento de la resistencia, el corazón late a igual rendimiento con una frecuencia menor. Según esto, un desplazamiento a la izquierda puede ser equiparado con una menor capacidad de rendimiento de resistencia.

Las diferencias en la *pendiente de ascenso* se pueden producir cuando el entrenamiento, de tener como objetivo básico la capacidad de rendimiento aerobia, o sea, la resistencia en general, pasa a aplicar cargas anaerobias intensas. Esto se observa a menudo cuando los deportistas han dejado atrás su pretemporada y se disponen a afrontar las competiciones más importantes. Después del punto de inflexión aún pueden “echar el resto”: sus músculos poseen una mayor capacidad de tampón, o sea, mayor tolerancia a la acidificación (aún denominada erróneamente tolerancia al lactato), y por tanto mayor capacidad de rendimiento anaerobio. También pudo observarse el fenómeno de que, a pesar de la mayor pendiente en el recorrido de la curva, el valor *pd* permaneció igual, mientras que el valor *vd* sufría una considerable modificación.

Un *recorrido de la curva más plano* (fig. 80 c) indica la tendencia a una mejor resistencia general. Normalmente las curvas de los deportistas veteranos y corredores de maratón muestran una pendiente menos pronunciada que las de los jóvenes y corredores de media distancia.

Si a pesar de haber ejecutado cuidadosamente el test de CONCONI y de haber llegado hasta el final de la carga *no* apareciese en las sucesivas repeticiones el punto de in-

de transmisión de información se encuentran en un primer plano, mientras que en el de los segundos se basan, además, en el establecimiento de una *carga* óptima. Así, la dosificación de la carga tiene una importante función de dirección y regulación en todos los métodos de entrenamiento.

Se puede afirmar, siguiendo a VERCHOSKANSKI (1988, 87 y ss.), que la relación entre el estado de rendimiento de un deportista y la carga idónea para el desarrollo del rendimiento es, por principio, un problema medular de la ciencia del entrenamiento. De hecho, el actual nivel de conocimientos en esta materia es el eslabón más débil del sistema de dirección del entrenamiento, “que exige una investigación científica inaplazable”.

Por carga de entrenamiento entendemos, como ya se ha indicado, una *magnitud descriptiva del trabajo de entrenamiento* que hay que realizar, que, aplicada de forma idéntica sobre varios individuos, puede originar diferentes grados de *fatiga*, tanto física como psíquica. Es a través de estos desgastes como se debe obtener unos efectos del entrenamiento. También en el entrenamiento de la condición física se planifica un desgaste a través de las magnitudes de la carga (*volumen, intensidad, duración y densidad*), con el efecto de una fatiga física, fundamentalmente muscular, cuyos procesos de regeneración han de generar estados de supercompensación en el organismo y las subsiguientes adaptaciones (apartado 3.1.4). De este resumen de la configuración de la carga podemos extraer la siguiente hipótesis: *Los principios metodológicos del entrenamiento de la condición física, que describen las cargas en el sentido de un trabajo que se ha de realizar con determinado volumen, intensidad, duración y densidad, tienen validez para el entrenamiento de técnica sólo de forma restringida o modificada.*

A partir de aquí podemos plantearnos la pregunta sobre qué principios metodológicos conservan su validez para dosificar la carga en el entrenamiento técnico. En el estado actual de la ciencia del entrenamiento es evidente que apenas podemos encontrar una respuesta. Por ello, para aclarar en lo posible esta problemática, nos limitaremos a exponer una serie de teorías y nociones científicas, que tal vez sirvan como puntos de partida para un futuro modelo explicativo de la estructura de la carga en el entrenamiento de la técnica.

### **2.5.2.2 Teorías y nociones científicas sobre la problemática de la carga**

En primer lugar, nos parece significativa la siguiente hipótesis referente a la carga muscular del entrenamiento de la técnica: *“Las pérdidas de rendimiento ocasionadas por una elevada utilización de fuerza en plazos breves de tiempo se recuperan paralelamente al proceso de la resíntesis de la fosfocreatina, esto es, en pocos segundos”.*

Hasta la fecha, hemos podido apoyar esta hipótesis con nuestras investigaciones y podríamos acudir también a la teoría existente en torno a este punto. La base de la producción de fuerza por los músculos son reacciones bioquímicas, y en ellas se origina la fuerza mecánicamente eficaz. Así, un músculo puede permitirse una producción máxi-

6.5.1	Particularidades del entrenamiento de la técnica .....	361
6.5.2	Particularidades del entrenamiento de la fuerza .....	363
6.5.3	Particularidades del entrenamiento de la velocidad .....	364
6.5.4	Particularidades del entrenamiento de la resistencia .....	365
6.5.5	Particularidades del entrenamiento de la flexibilidad .....	366
6.5.6	Particularidades del entrenamiento de la táctica .....	367
<b>7</b>	<b>Entrenamiento del fitness / salud .....</b>	<b>369</b>
7.1	Concepto, comprensión y características .....	369
7.1.1	Fitness y salud .....	369
7.1.2	Entrenamiento para la salud y el fitness .....	370
7.1.3	Efectos de la falta de movimiento y entrenamiento de fitness .....	371
7.1.4	Objetivos y contenidos del entrenamiento de la salud y del fitness .....	372
7.1.5	Sobre la configuración del entrenamiento de fitness .....	374
7.2	Entrenamiento de la resistencia para el fitness .....	374
7.2.1	Objetivos y efectos del entrenamiento de la resistencia .....	374
7.2.2	Cuestiones metodológicas .....	375
7.2.2.1	Intensidad de la carga para los deportistas principiantes .....	379
7.2.2.2	Intensidad de la carga para los “deportistas que entrenan en general” ...	379
7.2.2.3	Control del rendimiento para los principiantes y deportistas que entrenan en general .....	381
7.2.2.4	Exigencias de la carga para los deportistas “que entrenan sistemáticamente” .....	382
7.2.2.5	Intensidades de la carga alcanzables con otras formas de entrenamiento de la resistencia .....	383
7.2.3	Principios básicos para el entrenamiento de la resistencia en el ámbito del fitness .....	383
7.3	Entrenamiento de la fuerza para el fitness .....	384
7.3.1	Objetivos y efectos del entrenamiento de la fuerza en el ámbito del fitness .....	384
7.3.2	El bio-entrenamiento .....	385
7.3.3	El entrenamiento en circuito .....	386
7.3.4	Pruebas de fuerza para el entrenamiento de fitness .....	387
7.4	Trabajo de la flexibilidad mediante la gimnasia funcional .....	388
7.5	Nutrición y entrenamiento de fitness .....	390

Los rasgos cualitativos se pueden exponer de forma directa y sinóptica. Los cinemáticos y dinámicos (cuantitativos) no son observables directamente. Son objeto de mediciones biomecánicas. Las técnicas deportivas cumplen su *función de modelo orientativo* basándose sobre todo en informaciones cuantitativas.

El concepto de *entrenamiento de la técnica* abarca todas aquellas medidas y procesos que sirven para aprender sistemáticamente las técnicas, con sus capacidades deportivo-motrices, su uso y aplicación, y para acumular experiencias óptimas en situaciones propias de la modalidad deportiva. Además, en el entrenamiento técnico subyace la aspiración de aprovechar al máximo los conocimientos científicos que puedan ser útiles a la modalidad en cuestión.

Semejante concepción del entrenamiento de la técnica no solamente engloba el aprendizaje y el “perfeccionamiento” de las técnicas dominadas, sino también la adaptación a nuevas mejoras técnicas (en relación con los aparatos), así como el esfuerzo por transformar el conocimiento que se posea de las ciencias naturales en una herramienta técnico-deportiva. En este contexto hemos de introducir dos nociones que nos dan a entender la importancia de la armonía entre el individuo y los medios de entrenamiento de orientación técnica: técnica ideal y técnica objetivo. La *técnica ideal* es una representación mental acerca del procedimiento idóneo para resolver una tarea motriz deportiva, orientada de acuerdo con el estado del conocimiento científico en su momento. La *técnica objetivo* es una representación acerca del procedimiento idóneo de resolución de una tarea motriz deportiva, orientada de acuerdo con la técnica ideal y armonizada con las posibilidades de una persona o grupo.

De las definiciones se deduce con claridad una estrecha vinculación entre técnica ideal y técnica objetivo. Pero también se puede ver que en el proceso de enseñanza / aprendizaje se ha de dar una armonización de la técnica ideal con el grupo al que va dirigida. Así, se puede afirmar que cuanto más alto es el nivel técnico-motor del grupo tanto más estrecha se hace la vinculación entre técnica ideal y técnica objetivo.

## 2.2 Organización y sistematización del entrenamiento de la técnica

En el apartado 2.1.2 se hizo ver la ostensible carencia de una teoría científica del entrenamiento de la técnica. En este apartado intentamos, con una sistematización de dicho entrenamiento, ofrecer una base orientativa práctica para esa posible teoría.

### 2.2.1 Sobre la problemática de la generalización de proposiciones acerca del entrenamiento de la técnica

De la pretensión anteriormente formulada surge ya en principio la pregunta clave: ¿puede la ciencia del entrenamiento hacer proposiciones de tipo general sobre el entrenamiento de la técnica, entre la cantidad, apenas abarcable, de técnicas deportivas de

Las **condiciones personales** son supuestos personales previos del rendimiento deportivo, marcados por una predisposición y unas influencias del entorno. Su situación es en parte modificable mediante entrenamiento. Sin embargo, cada una de las variables de que constan se encuentra también predeterminada y fijada por la dotación genética o las influencias del ambiente a las que se ha estado sometido. La elaboración de reglas de entrenamiento presupone el conocimiento de la *entrenabilidad* de cada una de las condiciones. Es muy habitual, tanto en la praxis como en la metodología del entrenamiento, clasificar las condiciones personales en el plano del comportamiento directamente observable en capacidades relativas a la condición física, la técnica de movimiento y la táctica deportiva. También se suele diferenciar dentro de cada una de estas categorías con vistas a enfatizar determinados puntos durante la práctica del entrenamiento. Un rasgo esencial de las condiciones de rendimiento personales directamente observables es que su dependencia mutua es relativamente grande. Es decir, las consideraciones de tipo analítico-causal sobre la relación que existe entre la capacidad de rendimiento compleja y los rasgos de comportamiento directamente observables sólo son posibles con ciertas restricciones.

Para los *análisis causales, pronósticos de rendimiento o de talento*, y para las decisiones individuales de la dirección y regulación del entrenamiento, es conveniente tener en cuenta las condiciones de rendimiento personales indirectamente observables, que son relativamente independientes entre sí, en particular las cuatro que aparecen en la figura 2 dentro de **sistemas del organismo**, pues su forma y estado funcional determinan la capacidad de rendimiento corporal (y especialmente la deportiva) del individuo. Además, presentan una interacción con los **estados psíquicos**, que son los que originan la disposición para el rendimiento. Asimismo, se puede ver en la figura 2 que, en el caso de las condiciones personales directamente observables, una por una, se trata siempre de componentes psico-físicos *complejos*, mientras que las indirectamente observables desempeñan siempre funciones *específicas*. El *nivel global* de las componentes personales que determinan un *rendimiento deportivo* se denomina en la metodología del entrenamiento **estado de rendimiento deportivo**.

Ahora bien, el rendimiento alcanzado o alcanzable por un deportista individual o por un grupo de ellos no sólo depende de su eventual estado de rendimiento, sino que también, como se muestra en la fig. 2, se ve determinado por condiciones que pertenecen al entorno de los deportistas. Entre éstas que aquí anotamos como **condiciones no personales** (CARL, 1983, 28; MECHLING, 1989, 240 y ss.), se pueden distinguir condiciones *materiales* y *sociales*. Las condiciones materiales ejercen un influjo directo sobre el rendimiento deportivo alcanzable y no son susceptibles de ser influidas por el entrenamiento, pero sí son en parte modificables o aprovechables conscientemente. Conscientemente modificables son, por ejemplo, los aparatos utilizados, como por ejemplo los esquís en un descenso, el equipamiento deportivo, como el traje del saltador, etc.

Las **condiciones sociales** ejercen, en parte, una *influencia directa* sobre el rendimiento, como por ejemplo las indicaciones tácticas del entrenador en el tiempo muerto

- STEGEMANN, J. (1971). *Leistungsphysiologie*. Stuttgart.
- STEINBRÜCK, K. (1981). Ringen II (S. 93—101). In PFÖRRINGER, B., ROSEMEYER, B. und BÄR, H.-W. (Hrsg.), *Sporttraumatologie — sportartenspezifische Schäden und Verletzungen*, Erlangen.
- STIEHLER, G. (1974). *Methodik des Sportunterrichts*. Berlin (DDR).
- STIEHLER, G. u. a. (1988). *Sportspiele*. Berlin.
- STOBOY, H. (1972). Neuromuskuläre Funktion und körperliche Leistung (S. 16—41). In HOLLMANN, W. (Hrsg.), *Zentrale Themen der Sportmedizin*, Berlin — Hamburg — New York.
- STORK, H. M. u. a. (1983). Befragung der D-Kaderangehörigen der Fachverbände des Landessportbundes Nordrhein-Westfalen. In Landessportbund und Kultusminister des Landes NRW (Hrsg.), o. O.
- SUGI, H. und POLLACK, G. H. (Hrsg.) (1977). *Cross-bridge mechanism in muscle contraction*. Baltimore.
- TANJI, J. und KATO, M. (1981). Activity of low- and high-threshold motor units of abductor digiti quinti in slow and fast voluntary contractions (S. 137—144). In DESMEDT, J. E. (Ed.), *Progress in Clinical Neurophysiology* Vol. 9, Basel.
- THIELE, W. (1981). Darstellung von Mikrozyklen im Sprint der Männer (S. 134—136). In AUGUSTIN, D. und MÜLLER, N. (Red.), *Leichtathletiktraining im Spannungsfeld von Wissenschaft und Praxis*, Niederrhausen.
- THIESS, G. (1964). Die Bestimmung der Trainingsetappen als Grundlage der Trainingsplanung im Aufbautraining. *Wissenschaftliche Zeitschrift der DHfK Leipzig (Sonderheft)* (6), 17 ff.
- THIESS, G. und SCHNABEL, G. (1987). *Leistungsfaktoren in Training und Wettkampf*. Berlin (DDR).
- THIESS, G., SCHNABEL, G. und BAUMANN, R. (1978). *Training von A bis Z*. Berlin (DDR).
- TILSCHER, H. (1985). Klinische Befunde an der Wirbelsäule von Kunstturnerinnen (S. 194—201). In SCHWERDTNER, H. P. (Hrsg.), *Sport und Sportmedizin — Kunstturnen*, Erlangen.
- TITTEL, K. (1985). *Beschreibende und funktionelle Anatomie des Menschen*. Stuttgart.
- TSCHIENE, P. (1975). Moderne Tendenzen im Krafttraining des Hochleistungssports. *Beiheft zu Leistungssport* 1, 5—53.
- TSCHIENE, P. (1977). Einige Aspekte zur Periodisierung des Hochleistungstrainings. *Leistungssport* 7 (5), 379—382.
- TSCHIENE, P. (1985). Veränderungen in der Struktur des Jahrestrainingszyklus. *Leistungssport* 15 (5), 5—12.
- TSCHIENE, P. (1986). Veränderungen in der Struktur des Jahrestrainingszyklus. In *Sportwissenschaft in Hessen*, Frankfurt.
- TSCHIENE, P. (1989). Die neue „Theorie des Trainings“ und ihre Interpretation für das Nachwuchstraining. *Leistungssport* 19 (4), 11—17.
- ULICH, E. (1973). Vorwort des Herausgebers der Schriftenreihe. In VOLPERT, W., *Sensomotorisches Lernen*, Frankfurt/M.
- VANOI, A. (1987). Notes from a presentation on the Italian program (S. 76—79). FIS Trainers Seminar Proceedings, Calgary (CAN).
- WAGNER, H. (1928). Untersuchungen über die Frage der turnerischen und sportlichen Höchstleistung und ihre Bedeutung für die Jugendbildung. Langensalza.
- WALDEYER, A. (1942). *Anatomie des Menschen*. Berlin.
- WALSH, M. L. und BANISTER, E. W. (1988). Possible mechanisms of the anaerobic threshold — a review. *Sports Medicine* (5), 269—302.
- WEBER, A. und MURREY, J. M. (1973). Molecular control mechanisms in muscle contraction. *Physiological Review* 53, 612—673.
- WEBER, A. und WINICUR, S. (1961). The role of calcium in the superprecipitation of actomyosin. *Journal of Biological Chemistry* 236, 3198—3202.
- WEDEKIND, S. (1985). *Trainingswissenschaftliche Grundbegriffe — zur Terminologie konditioneller Leistungskomponenten*. Berlin — München — Frankfurt/M.
- WEINECK, J. (1980). *Optimales Training*. Erlangen.
- WEINECK, J. (1983). *Optimales Training*. Erlangen.

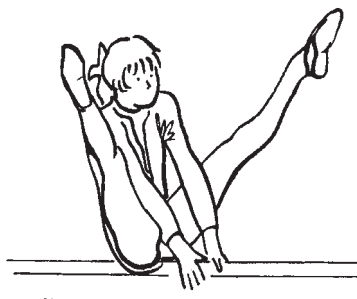
## 6 Entrenamiento en la edad juvenil

### 6.1 Entrenamiento en la edad juvenil orientado al alto rendimiento

Como ya hemos expuesto en los capítulos previos, el entrenamiento deportivo puede realizarse con objetivos directores muy distintos y, por tanto, en relación con compromisos muy distintos. El *entrenamiento orientado al alto rendimiento* es básicamente un proceso pensado a largo plazo. En el transcurso de los esfuerzos enfocados a obtener un nivel cada vez más alto en la elite deportiva se ha producido un considerable aumento de la carga no sólo en la edad adulta, sino también en la edad infantil y juvenil, y un desplazamiento del inicio del entrenamiento a una edad cada vez más temprana. Ella, en último extremo, ha conducido a que en numerosas modalidades sean los jóvenes quienes alcanzan los rendimientos máximos. Desde los años 60 es costumbre distinguir, en relación con la capacidad de rendimiento máximo, los siguientes niveles de entrenamiento a largo plazo:

- *entrenamiento en la edad juvenil*
- *entrenamiento de alto rendimiento.*

En el curso de los constantes esfuerzos para diferenciar las particularidades del entrenamiento en la edad juvenil se han hecho numerosas propuestas para nuevas subdivisiones de éste (véase entre otras THIESS, 1964, HÖGER, 1969, HARRE, 1979, BAUERSFELD / SCHRÖTER, 1979, MARTIN, 1980, CARL, 1984). Haciendo honor a la discusión teórica y considerando la realidad y las recomendaciones de la praxis del entrenamiento (véase entre otras HIERSEMANN, 1989: Modelo de búsqueda y promoción de talentos en Renania del Norte-Westfalia y esquema de la promoción de jóvenes y talentos en el deporte de rendimiento, publicado por el Consejo Alemán de Deportes y la Comisión Nacional del Deporte de Rendimiento, 1990), clasificaremos aquí el proceso de entrenamiento a largo plazo en los tres niveles de entrenamiento siguientes:



**Tabla 34:** Etapas de la organización del entrenamiento orientado a la elite.

Formación general básica	
Entrenamiento en la edad juvenil	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Entrenamiento de base</li> <li>– Entrenamiento de profundización</li> <li>– Entrenamiento de especialización</li> </ul>
Entrenamiento de alto rendimiento	



Como hemos expuesto anteriormente, las percepciones están guiadas por las expectativas. Enfocando la atención es posible dirigir la percepción hacia informaciones muy determinadas de una secuencia motriz. La base para la visión del movimiento son los llamados *esquemas de anticipación*, con los que la observación se estructura de acuerdo con el objetivo. Estos esquemas preparan al individuo para percibir determinados tipos de informaciones con preferencia frente a otros; regulan, por así decirlo, la visión.

Los esquemas se pueden referir a un movimiento como un todo o bien a secciones de un movimiento. En el caso de la percepción global, la observación se dirige a *divergencias respecto a la norma* en relación con la calidad coordinativa del movimiento en su conjunto. La identificación de los errores se realizaría a partir de divergencias respecto a la norma de elementos aislados de comportamiento, por ejemplo del ritmo del movimiento. Así pues, para el análisis de errores la percepción selectiva desempeña un papel predominante frente a la percepción global. Generalizando, la percepción selectiva consiste en identificar determinadas secciones o selecciones de movimientos e interpretarlas según las divergencias respecto a las unidades de observación normalizadas. Durante una secuencia de movimientos las relaciones espaciales del cuerpo con el entorno cambian durante un determinado periodo de tiempo y también lo hacen las de las distintas partes del cuerpo entre sí. Estos cambios en el transcurso de los acontecimientos motores generan unas posiciones que se pueden describir con exactitud. Las posiciones significativas para el control de la secuencia motriz podemos denominarlas *posiciones clave* (BAUMANN, 1988, 73). En el análisis de errores se dirige la atención a las posiciones clave, obtenidas sobre la base de análisis funcionales de la secuencia.

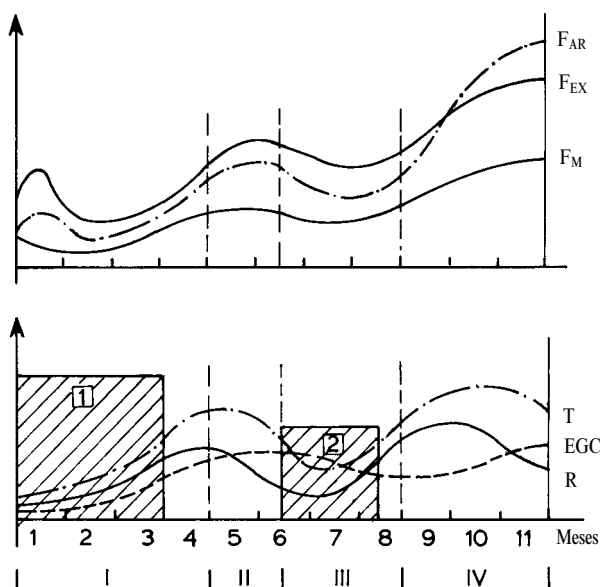
Aunque en la praxis del entrenamiento se valoran cada vez más las posibilidades de los aparatos para medir magnitudes importantes del rendimiento, como por ejemplo las fuerzas de reacción del suelo o los valores de aceleración y velocidad, el uso de medios auxiliares de tipo visual se encuentra por el momento en un segundo plano. Hoy en día es posible, sobre todo con la ayuda del vídeo, llevar a cabo un control permanente de los movimientos. Semejante control sólo tiene sentido cuando la grabación en vídeo se optimiza hasta convertirse en procedimiento de medición. Para ello es necesario que el proceso y las condiciones de grabación se adecuen a un estándar, hasta el punto de que las tomas de diferentes días de entrenamiento sean comparables entre sí. Con el siguiente método hemos obtenido buenos resultados:

Ejemplo: *lanzamiento de peso*

En primer lugar, se construyó con perfiles de aluminio un marco grande, de 3 x 3 metros. Los perfiles del marco tenían agujeros a una distancia de 20 cm. entre sí, a través de los cuales se pasó una cuerda (de tender la ropa, plastificada), de forma que resultó una rejilla con cuadros de 20 cm<sup>2</sup>. Esta rejilla se coloca a una distancia determinada, que se ha de mantener siempre constante respecto del plano en el que se mueven los deportistas. La cámara de vídeo se coloca, al igual que la rejilla, en un lugar fijo. No sólo su distancia respecto a la rejilla, sino también su altura y la posición del zoom deben permanecer invariables (fig. 17) (LEHNERTZ, 1990b, 167 y s.).

### 5.2.3.1 Problemas especiales de los modelos de periodización

Las investigaciones sobre la dinámica del rendimiento de los deportistas permiten suponer que ésta transcurre en dos grandes movimientos ondulatorios, de los cuales el segundo alcanza los valores de rendimiento más altos. Esto puede explicarse por una mejor capacidad funcional actual en la segunda onda. Se supone que una periodización doble es más o menos apropiada para la mayor parte de las modalidades. Desde hace tiempo se ensaya también en aquellas disciplinas que entrenaban tradicionalmente con periodización sencilla. En el estado actual de nuestros conocimientos, la periodización simple apenas es defendible. En las modalidades que tradicionalmente la utilizaban, los entrenadores adoptan la periodización doble. La triple se ha impuesto en natación y boxeo, entre otras. En disciplinas de resistencia a largo plazo y/o lucha múltiple, no obstante, se puede defender el uso de la periodización sencilla como hasta ahora. Con la ayuda de varios ejemplos vamos a presentar sobre todo las condiciones que determinan la dinámica de los rendimientos.



**Figura 98:** Modelo de periodización doble para modalidades de fuerza rápida. La parte superior de la figura muestra la dinámica del rendimiento de la fuerza máxima ( $F_M$ ), explosiva ( $F_{EX}$ ) y de arranque ( $F_{AR}$ ); la parte inferior muestra la distribución del volumen del entrenamiento de la técnica ( $T$ ), la velocidad ( $R$ ) y del entrenamiento general de la condición física ( $EGC$ ) con dos bloques (rayado). I = pretemporada I; II = periodo de competición I; III = PT II; IV = PC II (según VERCHOSCHANSKI, 1988, 149).

La fig. 98 muestra un modelo de periodización doble con dos bloques de fuerza, que deben producir un efecto de entrenamiento retardado a largo plazo. Este fenómeno ha sido descrito detalladamente en los apartados 5.1.2 y 5.1.3. En una periodización doble se intenta obtenerlo dos veces, si bien el segundo bloque de fuerza presenta un volumen de la carga inferior en un espacio de tiempo más corto. En cambio, la intensidad de la carga en su conjunto tiene un nivel mayor en la PR II.

la fosfocreatina”. Según esto, la recuperación de los músculos es un proceso de gran rapidez. Partiendo de esta premisa, en el entrenamiento de la velocidad apenas se deberían producir fatiga de origen muscular, dado el volumen de carga que en él se practica. Esto es válido particularmente en aquellos casos en los que los tiempos de ejecución de cada una de las repeticiones se mantienen en el ámbito del suministro energético anaerobio-aláctico.

*En segundo lugar:* Si se acumulan exigencias de carga debido a una elevada frecuencia de entrenamiento, se origina no obstante un cierto proceso de fatiga. Basándonos en las investigaciones que durante cinco años hemos llevado a cabo en este ámbito, podemos afirmar que, muy probablemente, la *fatiga de entrenamiento* debida a la típica *acumulación de cargas* en el marco de un microciclo presenta dos fases (apartados 5.2.4 y 5.4.1): en la primera fase es posible recuperar las pérdidas de rendimiento provocadas por las cargas si se vuelve a llenar el depósito de energía muscular. Pero si aumentan los estímulos de carga se produce, a partir de un determinado momento, una acumulación de residuos de carga y, por tanto, una disminución del rendimiento no superable a corto plazo. A esta segunda fase, la denominamos fatiga compleja, que podría tener su origen en el SNC. La capacidad de rendimiento coordinativo rápido se había recuperado plenamente a mediados de la semana tras los periodos intermedios que se habían dispuesto para el descanso. Sobre la base de estos resultados es posible establecer las siguientes normas.

El entrenamiento de la velocidad que hubiera de efectuarse en condiciones de *recuperación* debería tener lugar en los primeros tres días de un microciclo. En cambio, el trabajo de resistencia al *sprint*, que ha de contrarrestar una posible fatiga en el programa, debería realizarse tanto a mediados de semana, aún en condiciones de recuperación, como en la segunda mitad de ésta, ya bajo recuperación incompleta.

*En tercer lugar:* Un *trabajo de fuerza máxima* breve pero intenso, intercalado inmediatamente antes del trabajo de velocidad, parece ejercer un *influjo positivo* sobre los músculos. Experiencias prácticas como las de ALLMANN (1985, 294 y ss.) apuntan a que después de un trabajo semejante se manifiesta una mayor disponibilidad de rendimiento neuromuscular, la cual es también percibida subjetivamente por el deportista. El efecto positivo de un trabajo de fuerza sobre el subsiguiente de velocidad dura –según la carga de fuerza– entre 5 y 20 minutos. Por tanto, un bloque de fuerza breve pero intenso debería preceder al trabajo de velocidad una o dos veces en el marco de la primera mitad de un microciclo.

### **3.3.6.2 Principios generales para estructurar y dirigir el entrenamiento de la velocidad**

La estructura y dirección del entrenamiento de la velocidad están sometidas, más que otras condiciones, a determinadas exigencias previas que optimizan su eficacia. Nos referiremos a estas condiciones previas, que a continuación exponemos, con la denominación genérica de *principios metodológicos del entrenamiento de la velocidad*.

ve, pues, de magnitud descriptiva para las exigencias planteadas por el entrenamiento (RÖTHIG, 1983, 419), responsables de aquellas modificaciones funcionales, bioquímicas, morfológicas y físicas que sostienen el desarrollo del rendimiento deportivo. La complejidad de la problemática de la carga ha llevado en el pasado a la metodología del entrenamiento a distinguir entre *carga externa* (como descripción metodológica de los componentes de la carga) y *carga interna* (como el proceso individual interno para asumir y tolerar la carga). Nosotros pensamos que este entramado de relaciones necesita una dilucidación conceptual. Por ello partimos en un primer momento de la siguiente explicación, bastante sencilla: una “exigencia de carga” en el entrenamiento de la condición física origina determinados “estímulos”, que repercuten luego de forma individual como “desgaste” o fatiga (fig. 23). Por ello introducimos como *magnitud directora metodológica* el concepto “exigencia de la carga”.

#### DEFINICIÓN:

La **exigencia de la carga** es una magnitud descriptiva en la metodología del entrenamiento para los tipos de esfuerzo en el entrenamiento. Sus componentes para la dirección del entrenamiento son el tipo de ejercicio, el volumen, la intensidad, la duración y la densidad de la carga.

Las exigencias de carga producen *estímulos*. Un estímulo es, desde el punto de vista fisiológico, el desencadenamiento de un potencial de acción que despolariza la célula (SCHMIDT, 1977, 55), o bien una modificación físico-energética que excita los receptores del organismo (DREVER / FRÖHLICH, 1972, 227). No tiene mucho sentido, por tanto, hablar de intensidad, volumen, etc. del estímulo a la hora de fijar metodológicamente las exigencias de la carga, porque los estímulos sólo son mensurables en relación con su valor umbral, es decir, sólo necesitan alcanzar su valor umbral para producir la reacción correspondiente.

El *desgaste o fatiga* es la denominación que damos al esfuerzo que acarrear las funciones participantes en la realización del esfuerzo humano (CLAUSS, 1976, 61 ) y supone, por tanto, una distorsión del equilibrio interno a causa de la carga (NITSCH / HACKFORTH, 1987, 33 y s.). Sobre la base de esta diferenciación conceptual de “exigencia de la carga”, “estímulo” y “fatiga” es posible describir sus relaciones mutuas de la siguiente manera:

La *incidencia de la exigencia de la carga* se calcula en metodología mediante la fijación de *componentes de la carga* (véase la definición), que han de ser descritos con la mayor precisión cuantitativa posible. Cuando un atleta, por ejemplo, concluye una carrera de una hora con un promedio de velocidad de 1 km / 4 min (= 4,16 m/s), estamos cuantificando la *duración* y la *intensidad de la carga* y presentándolas como magnitudes descriptivas de la exigencia de carga. La reacción individual ante estas exigencias de carga la denominamos –como hemos descrito– *desgaste*. Cuando dos deportistas entrenan según los componentes de carga establecidos en el ejemplo anterior, los desgastes

**Tabla 10:** Métodos de cargas submáximas repetidas para el aumento del diámetro muscular, según BÜHRLE (1985, 96).

		Método estándar I / pesos constantes	Método estándar II / pesos en progresivo aumento	Método de culturismo I (extensivo)	Método de culturismo II (intensivo)	Métodos isométricos
	Formas de contracción – Concéntrica – Isométrica – Excéntrica	Concéntrica	Concéntrica	Concéntrica	Concéntrica	Isométrica
<b>Intensidad</b>	Velocidad – Rápida – Fluida – Lenta	Fluida	Fluida	Lenta	Fluida	
	% de peso respecto del máximo	80%	70-80-85-90%	60-70%	85-95%	100%
<b>Volumen</b>	Repeticiones	8-10	10 10 7 5	15-20	5-8	1
	Series	3	1 1 1 1	3-5	3-5	3-5
	Duración de la carga					10-12 seg.
<b>Densidad</b>	Pausa entre las repeticiones – 4-10 seg. – Continua (sin pausa)	4-10 seg.	4-10 seg.	Concéntrica	4-10 seg.	
	Pausa entre las series	≥ 3 min.	≥ 3 min.	≥ 2 min.	≥ 3 min.	≥ 3 min.

En los métodos estándar I y II se utilizan sobre todo *formas de ejercicio* en cuya realización participan las *cadena musculares*, en los métodos de culturismo lo hacen sobre todo los *grupos musculares*.

la actividad (o sistemas de reglas de la actividad) pueden referir al conjunto del entrenamiento deportivo, en tanto que como la METODOLOGÍA GENERAL DEL ENTRENAMIENTO, o, como METODOLOGÍAS ESPECIALES DEL ENTRENAMIENTO, lo hacen a campos aislados de actividad, como el deporte de competición, para la salud, de mantenimiento físico, algunas modalidades deportivas o formas de entrenamiento, como por ejemplo las variantes del entrenamiento orientadas a la condición física o a la técnica.

*Una metodología del entrenamiento tiene como función, en tanto que teoría de la actividad de entrenamiento, elaborar y estructurar las categorías fundamentales y los niveles jerárquicos de la práctica, basándose en análisis de las exigencias del rendimiento deportivo (es decir, de las normas del rendimiento establecidas), y considerando los postulados científicos y la experiencia práctica del entrenamiento. Además, hace falta establecer relaciones entre los elementos, precisar el propio lenguaje de la especialidad, elaborar reglas y principios de la actividad, y examinar la consistencia lógica, la exactitud léxica y la eficacia práctica.*

Mientras que los esquemas más antiguos del entrenamiento surgieron fundamentalmente de la experiencia práctica, o de derivaciones por analogía de postulados científicos de otras disciplinas, con el progresivo desarrollo y refinamiento de estos esquemas, se produjo cada vez más la necesidad de una actividad científica independiente. La transición desde un “tratado” o “arte” del entrenamiento a una ciencia hizo que las proposiciones se volvieran cada vez más específicas y enrevesadas, de modo que la praxis del entrenamiento a menudo no comprendía los postulados científicos, lo hacía con dificultad o se despreocupaba de ellos como de algo irrelevante. Parece inevitable que la práctica y la ciencia del entrenamiento desarrollen, al aumentar su grado de evolución, esferas de interés independientes y a veces contrapuestas, y se guíen por criterios diversos a la hora de valorar la práctica deportiva. No obstante, para asegurar que los nuevos descubrimientos científicos se sigan transmitiendo a la propia práctica y que, por otra parte, la ciencia siga teniendo presentes los problemas reales de la práctica del entrenamiento, se hace imprescindible la existencia de una *instancia de intermediación y decodificación*. Creemos que la función esencial de una “Metodología del entrenamiento”, en especial de este libro, consiste en acometer esta tarea, que va más allá de una pura didáctica de la práctica deportiva.

Un entrenamiento eficaz, en el actual nivel de desarrollo de la praxis deportiva, sigue estando orientado por la teoría, esto es, se sigue basando en esquemas y modelos de validez general (representaciones simplificadas de la realidad), pero también sigue presuponiendo en los deportistas en activo, entrenadores y asesores una gran cantidad de experiencia muy subjetiva. Así, uno de los más veteranos entre los entrenadores alemanes, Toni NETT, comenta ya en su libro de 1960 sobre la carrera en atletismo, dirigiéndose a los entrenadores y preparadores de la Federación Alemana de Atletismo, que quienes de entre ellos conocieran las leyes naturales que explican los efectos de una herramienta de entrenamiento estarían a salvo de cometer errores graves al entrenar. Y el entrenador de remo Karl ADAM (1975), que en los años 60 obtuvo una serie de éxitos, sobre todo en la categoría de K-8, escribía 15 años más tarde que siempre ha-

Si el entrenamiento de la resistencia especial se destina a mejorar la capacidad anaerobia, el preparador debería imponerlo nada más ingresar el deportista en la pubertad. Los métodos de entrenamiento son los mismos que se aplican en el alto rendimiento, si bien nuevamente la carga es menor. Para evitar el sobreentrenamiento, esto es, la sobrecarga, las pausas que separan las distintas fases de carga dentro de una sesión deben mantenerse largas, pero también las marcadas entre dos sesiones cuyo contenido principal sea la “resistencia anaerobia”.

### 6.5.5 Particularidades del entrenamiento de la flexibilidad

El entrenamiento de la flexibilidad es un componente irrenunciable del entrenamiento en la edad juvenil en su conjunto. Dado que el moldeado de la flexibilidad presenta su mayor potencialidad en la etapa escolar y la fase sensible del entrenamiento se sitúa en esta misma etapa, es muy importante que este entrenamiento tenga lugar antes de iniciarse la pubertad.

El entrenamiento de la flexibilidad tiene lugar en la edad escolar fundamentalmente en el marco del calentamiento y es por ello un componente de toda unidad. En las modalidades en las que la flexibilidad no es un factor decisivo del estado del rendimiento, su entrenamiento se limita a una adiestramiento general y uniforme de todos los movimientos funcionales; los ejercicios preferidos son los gimnásticos, que contienen estiramientos activos. Las modalidades en las que la flexibilidad representa un factor muy importante, determinante para el rendimiento, como p. ej. la gimnasia rítmica deportiva, la gimnasia artística o la natación, requieren además un trabajo de flexibilidad específico, que debe englobar ejercicios de estiramiento pasivo incluso en las edades escolares temprana y tardía.

Para mantener el rendimiento de la flexibilidad alcanzado en la edad escolar, es imprescindible una sección dedicada a ella en toda unidad a lo largo de las siguientes etapas de desarrollo desde la pubertad. En estas etapas se aplican los mismos métodos de entrenamiento utilizados con los adultos, esto es, en alto rendimiento. En cualquier caso, durante la pubertad hemos de extremar el cuidado con los ejercicios de estiramiento pasivos; la estructura del aparato locomotor pasivo, aún inestable debido al estirón del crecimiento, está particularmente amenazada. En combinación con un entrenamiento de la fuerza de menor intensidad, el entrenamiento de la flexibilidad tiene además en edad juvenil la función de optimizar el tono muscular y la estática corporal, y oponerse a los desequilibrios musculares. Un punto fundamental en este contexto es la prevención de posturas dañinas en la región del tronco, en especial de la curvatura vertebral, cuyo grado patológico supone una modificación de la estática columna-cadera como consecuencia de desequilibrios musculares. En este sentido, el riesgo de daños para el adolescente es elevado si éste se expone, durante el entrenamiento, a unas cargas constantes o excesivas. Como ejercicios idóneos para contrarrestar desequilibrios musculares en la zona del tronco menciona KNEBEL (1985, 80) ejercicios de estiramiento para los flexores de la cadera y los extensores de la espalda, así como ejercicios de fortalecimiento para los músculos abdominales, los flexores de la rodilla y los glúteos.

mos de contar con un **periodo de recuperación** de aprox. 48-72 horas para un entrenamiento de la fuerza voluminoso, de aprox. 48 si es más escaso y de 72-84 si es más intenso y sobrecarga el sistema neuromuscular.

- 4 El **entrenamiento de la fuerza voluminoso** debería realizarse en **sesiones de entrenamiento** propias. En cambio, es posible realizar un entrenamiento de la fuerza, de **volumen escaso** e **intensidad** elevada y explosiva, como **sección dentro de una sesión de entrenamiento** junto con otros contenidos. Las secciones de fuerza, más breves, se deberían realizar *después* del entrenamiento de la velocidad, pero *antes* del de la técnica (apartado 2.6.1).
- 5 El entrenamiento de la fuerza requiere unos **músculos preparados en condiciones óptimas**, con un buen calentamiento y estiramiento previos. La **descarga** comienza inmediatamente después del entrenamiento de la fuerza, con relajación de las articulaciones y estiramientos de recuperación.
- 6 Todas las modalidades deben disponer de **procedimientos sencillos para evaluar el rendimiento**, que sean fácilmente aplicables en el entrenamiento y tengan valor informativo. No se deben cambiar los que se hayan escogido en un primer momento. Con ellos se calcula el estado real antes de la pretemporada y después estas pruebas se repiten cada cuatro semanas hasta el comienzo del periodo de competición para observar la evolución del rendimiento. Se repiten nuevamente en medio y al final del periodo de competición para comprobar cómo se ha mantenido o reducido el nivel conseguido en la pretemporada.

### 3.3 Velocidad y entrenamiento de la velocidad

La teoría de la velocidad y del entrenamiento de la velocidad ha permanecido desde ZACIORSKIJ (1972) casi sin cambios en la literatura sobre los métodos (HARRE, 1971-1986; MARTIN, 1977; LETZELTER, 1978; WEINECK, 1980; GROSSER / STARISCHKA / ZIMMERMANN, 1981; MATWEJEW / NOWIKOW, 1982, etc.). En nuestra opinión, sin embargo, y debido al progreso de la ciencia en este ámbito, se hace necesario discutir y elaborar el fenómeno del *rendimiento de la velocidad* en el deporte desde un punto de vista más extenso.



#### 3.3.1 Velocidad - Características y concepto

La inclusión de la velocidad dentro de las *capacidades de la condición física* ha de realizarse con ciertas reservas. Los factores que la originan no son todos de tipo *ener-*

Queremos establecer, por tanto, algunas *reglas* globales, aplicables sobre la base de experiencias individuales:

- 1 Las *recuperaciones inmediatas* comienzan después de cada entrenamiento. Cuanto más recuperado haya estado un organismo antes de dicho entrenamiento, tanto más eficaces son las recuperaciones inmediatas que tengan lugar. Además, hacen posible la realización de dos e incluso tres sesiones de entrenamiento en un día.
- 2 Con un *volumen de la carga* en aumento dentro de un *microciclo*, la eficacia de la recuperación inmediata desciende constantemente y las siguientes sesiones de entrenamiento deben efectuarse con un nivel de fatiga mayor. Esto es visible sobre todo en la segunda mitad del microciclo.
- 3 Después de un microciclo es necesaria una *fase de recuperación*, que se realiza mediante trabajo de recuperación y/o descanso. A un microciclo muy duro debe seguirle, además de la antedicha fase de recuperación, una semana de entrenamiento más ligera (apartado 5.2.4.2).

#### 5.4.2 Medidas de recuperación

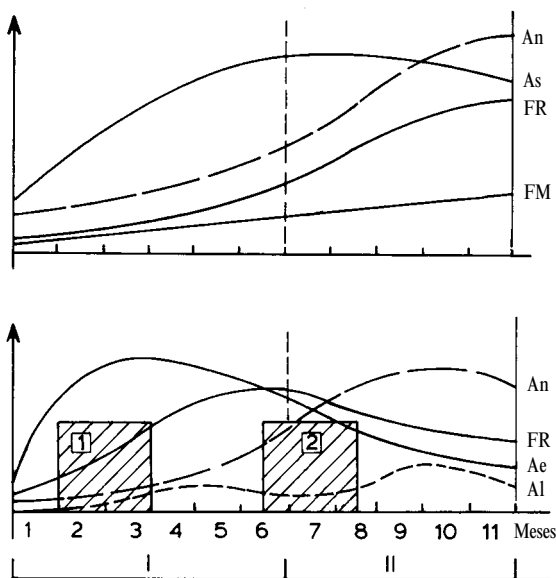
Para la siguiente exposición nos remitimos a un resumen de los trabajos de KEUL (1978, 236 y ss.) y KINDERMANN (1978, 348 y ss.).

Las medidas de recuperación que acompañan al entrenamiento se pueden agrupar en tres tipos diferentes: (1) *nutrición* correcta, sobre todo por la adecuada combinación de hidratos de carbono, grasas, proteínas con electrólitos, líquidos y vitaminas, es de gran importancia en modalidades de resistencia; (2) *medidas de relajación* como sueño, entrenamiento autógeno, sedantes y cambio de entorno, y (3) *medidas físicas* como masajes, gimnasia en el agua, baños calientes o sauna.

En las modalidades de resistencia, las *reservas energéticas* agotadas, sobre todo los depósitos vacíos de hidratos de carbono se reponen sistemáticamente mediante una alimentación rica en estos hidratos de carbono. Después de cargas muy intensas y voluminosas de entre 60 y 90 minutos, las reservas de hidratos de carbono están casi agotadas, y con la combinación alimenticia habitual no se reponen de nuevo hasta unas 72 h después. Sin embargo, con una dieta rica en hidratos de carbono (dieta sistemática), los depósitos de glucógeno pueden haber alcanzado sus valores de partida a las 24 horas de realizada la carga. Con este ejemplo se puede ver lo importante que es una nutrición correcta para los procesos de recuperación, especialmente en las modalidades de resistencia. Hemos de pensar además en el aumento de las necesidades vitamínicas. Con un trabajo corporal intenso se doblan las necesidades de vitaminas del grupo B, así como de vitaminas C y E. Con un metabolismo elevado de hidratos de carbono habremos de tener en cuenta sobre todo la disponibilidad de vitamina B<sub>1</sub>.

Además, para el proceso de la recuperación es importante el equilibrio de las reservas de líquidos y electrólitos. Dado que el organismo consta de un 70 % de agua, los cambios de las reservas de agua pueden producir alteraciones considerables del medio

El modelo de una periodización sencilla para disciplinas de resistencia a largo plazo se muestra en la fig. 99. Para desarrollar una adaptación estable del organismo hace falta una pretemporada relativamente larga (hasta 6 meses). Además, es característica la elevación progresiva del volumen de la carga, que tampoco puede disminuir bruscamente en el periodo de competición. Se ha demostrado que una disminución a largo plazo del volumen en el periodo de competición, en el caso de una periodización sencilla, puede generar procesos de readaptación, que cabe comprobar claramente en los parámetros del estado del rendimiento. Las cargas de competición por sí solas no pueden garantizar que se mantenga un alto nivel de capacidad de rendimiento. Además el modelo (fig. 99) muestra dos bloques del entrenamiento especial de la fuerza y velocidad. Los volúmenes de la carga de este entrenamiento se encuentran en los ámbitos del suministro energético anaerobio-aláctico.



**Figura 99:** Modelo de periodización simple para disciplinas de resistencia a largo plazo. An = capacidad de rendimiento/entrenamiento anaerobio; Ae = aerobio; Al = aláctica; FR = fuerza resistencia;  $F_M$  = fuerza máxima. El gráfico superior muestra la dinámica del rendimiento, el inferior los volúmenes de la carga que se van realizando. I = PR; II = PC; (según VERJOSHANSKI, 1988, 153).

### 5.2.3.2 Nuevas tendencias o variaciones de la periodización

Los modelos que hemos presentado hasta ahora muestran el esquema básico de la periodización con su división en pretemporada, periodo de competición y periodo de transición. Conceptos como “periodo de recuperación”, “periodo de desarrollo de la condición física”, “periodo de mantenimiento de la forma” como los que presentó TS-CHIENE (1986, 126) a partir de traducciones de los trabajos de BONDARCUK, no se han impuesto en el ámbito de la lengua alemana. La periodización se sigue efectuando

**Tabla 35:** Modelo de etapas de desarrollo según GRIMM (1966) Y KIRCHMAIR (1971).

<b>1º cambio de apariencia</b>	
Etapa preescolar	Abarca el periodo de los 3 a los 7 años. Aquí tiene lugar la evolución desde la forma de niño pequeño (torso apretado, sin entallar, vientre pronunciado, cabeza relativamente grande, extremidades cortas) hasta la forma de la edad escolar (torso extendido, entallado, extremidades más largas, la cabeza relativamente pequeña).
Edad escolar temprana	Abarca el periodo de los 7 a los 10 años de edad. Es una forma de transición hasta la aparición de los primeros signos de la madurez.
Edad escolar tardía (fase prepuberal)	Chicas: de los 10/11 a los 11/12 años de edad Chicos: de los 10/11 a los 12/13 años de edad Comienza a acelerarse el crecimiento en longitud, el desarrollo de los genitales es rápido, primera etapa en la formación de los senos.
<b>2º cambio de apariencia</b>	
Primera fase de la pubertad	Chicas: de los 11/12 a los 13/14 años de edad Chicos: de los 12/13 a los 14/15 años de edad La pubertad abarca en las chicas el periodo que va desde el comienzo de la maduración sexual hasta la menarquia (flujo menstrual), en los chicos hasta la espermarquia (la aparición de los primeros espermatozoides maduros). En esta fase se observan divergencias de $\pm 2$ años entre los individuos (desarrollos precoces y tardíos).
Segunda fase de la pubertad (adolescencia)	Chicas: de los 13/14 a los 17/18 años de edad Chicos: de los 14/15 a los 18/19 años de edad Se considera adolescencia el periodo que va de la menarquia en las chicas y la espermarquia en los chicos hasta que se alcanza la plena madurez corporal. Al comienzo de la adolescencia se pueden observar notables diferencias evolutivas entre los individuos.

cuestión, decisiva para la detección precoz de los talentos, de si los *retrasados* o los *desarrollados normalmente* alcanzan o incluso superan a los *adelantados* al terminar la fase de crecimiento no puede responderse con un grado de seguridad satisfactorio. Hemos de indicar, no obstante, que en las modalidades donde el nivel de rendimiento depende en gran medida de la condición física, el sistema de promoción de las federaciones suele dar preferencia a los adolescentes acelerados.

Acerca de las particularidades del desarrollo de los adolescentes, y mas allá de las consideraciones generales hasta ahora expuestas, las siguientes preguntas, entre otras, son de interés desde el punto de vista de la metodología del entrenamiento:

En este contexto no es posible tratar con amplitud el problema del desarrollo de la personalidad o de la motricidad (véase a este respecto MEINEL / SCHNABEL, 1987; WILLIMCZIK / ROTH, 1983). Aquí esbozaremos únicamente algunos aspectos importantes para el entrenamiento de los jóvenes.

A la hora de describir regularidades del desarrollo humano, hemos de tener siempre presente que estas reglas o leyes no pasan de ser un promedio de secuencias evolutivas a veces muy diferentes según los individuos. No ofrecen, por tanto, más que un marco orientativo aproximado para la evaluación del desarrollo. Además, hemos de tener en cuenta que las secuencias del desarrollo individual dependen tanto de la herencia genética como de la influencia del entorno. Como indica MARTIN (1988, 13 y ss.), las teorías del desarrollo psicológico parten de los siguientes cuatro procesos considerados como determinantes de la evolución del individuo: maduración, socialización, aprendizaje/ejercicio y autorregulación. Formula este autor la siguiente frase a modo de síntesis del proceso del desarrollo personal: “Toda personalidad se desarrolla a través de su destino vital específico e individual, a través de un gran componente de autorregulación y de herencia genética, y a través de su propia socialización. Por ello sobre la evolución personal de los adolescentes en su conjunto sólo cabe emitir proposiciones generales, con suma precaución” (MARTIN, 1988, 97).

Aunque el desarrollo individual transcurre de modo muy variable, es constante y no se dan en él tránsitos súbitos, conviene, desde el punto de vista práctico, distinguir cada una de las etapas cronológicas mediante sus particularidades evolutivas. La tabla 35 muestra lo que se conoce como un *modelo de etapas de desarrollo* en el periodo significativo para la formación deportiva de los adolescentes (de GRIMM, 1966; KIRCHMAIR, 1971 y MARTIN, 1980, 285).

Con la referencia de esta tabla, los entrenadores o preparadores pueden reconocer de forma aproximada la etapa de desarrollo en la que se encuentran los adolescentes a su cargo y los rasgos generales, no deportivos, que caracterizan dichas etapas. Hemos de indicar aquí que el desarrollo individual puede diferir considerablemente de los promedios esquematizados en la tabla 35, sobre todo en la fase de la pubertad. Según HOLLMANN / HETTINGER (1980, 606 y ss.) las mayores diferencias alcanzan los 3,4 años que los autores calcularon para los 13 años de edad en los chicos y los 3 años para los 11 años de edad en las chicas.

Para poder cuantificar el estado del desarrollo individual se ha introducido el concepto *edad biológica*, contraponiéndolo al de *edad cronológica* o del calendario. La edad biológica designa el estado de desarrollo y la capacidad funcional del organismo del individuo medio en la edad cronológica correspondiente (sobre la problemática de la medición de la edad biológica véase, entre otros, a GRIMM, 1978; BRAUER, 1982). Si los procesos del crecimiento y del desarrollo se adelantan respecto a los de la mayoría de la población, hablamos de *aceleración*, y de *retraso* en el caso contrario.

Acerca de la obtención de conclusiones partiendo de los datos de la tabla, hemos de remitir de nuevo a la literatura más especializada (véase, entre otros, a WILLIMCZIK / ROTH, 1983; MEINEL / SCHNABEL, 1987; OERTER / MONTADA, 1982, etc.). La

Para obtener una visión más detallada será necesario ampliar, en el punto 3, las secuencias que acabamos de describir mediante el parámetro de la *anticipación*. La relación entre anticipación y velocidad de reacción no sólo se demuestra sobre la base de los conocimientos científicos, sino que también es observable en la praxis del entrenamiento, como vamos a exponer con el ejemplo del portero de balonmano. Aquí, como es sabido, se aplica la regla de que “rendimiento del portero y velocidad de reacción presentan una inseparable vinculación mutua” (SINGER, 1983, 43). En las teorías hasta ahora vigentes en metodología se postulaba que la mejora de la velocidad de reacción podía tener lugar sobre todo por el acortamiento del tiempo de reacción, esto es, por una mayor rapidez de la transmisión del estímulo desde los órganos de los sentidos al SNC, de la elaboración de un programa y de la transmisión de la orden hacia los músculos (GROSSER / STARISCHKA / ZIMMERMANN, 1981, 83; y muchos otros). Sin embargo, investigaciones con porteros de balonmano han mostrado que para reacciones electivas, voluntarias, se necesita un tiempo de reacción de 0,3 segundos. Así pues, sólo en los lanzamientos desde lejos tendrían la oportunidad de reaccionar, pues los próximos al área tendrían un tiempo de vuelo considerablemente inferior a los 0,3 segundos. Estos lanzamientos no permiten al portero un tiempo para reaccionar en el sentido de la teoría de la reacción. Sólo puede actuar con éxito con movimientos de defensa estandarizados, automatizados y anticipados de forma correcta y al azar (HARTMANN, 1988, 21). Por ello, el entrenamiento de la adquisición de la técnica de los porteros consiste fundamentalmente en el trabajo de este tipo de movimientos defensivos (fig. 62).

En el entrenamiento de la aplicación de la técnica los porteros trabajan la utilización correcta de ésta, esto es, la necesaria *capacidad de anticipación* (apartado 3.3.3.1). Ello tiene lugar mediante la observación de una serie de regularidades en el comportamiento del lanzador, por ejemplo, los lanzamientos retardados suelen ir rasos, cuando el atacante cae sobre la mano que lanza suele lanzar recto, si no cae sobre un punto del cuerpo que no sea la mano también van rasos, etc. Para trabajar la anticipación los porteros de balonmano efectúan actualmente observaciones muy sistemáticas del contrario. Así, en los últimos años ha tenido gran aceptación el método de representar imágenes de lanzamientos. Cada atacante posee unos esquemas motrices individuales, referentes a su forma y posición habituales de lanzamiento, que caracterizan su disparo a puerta. Si el portero conoce dichos esquemas, podrá entonces anticipar el lanzamiento. KLUSSOW (1986, 85) contaba, por ejemplo, que los mejores porteros soviéticos elaboraban incluso ficheros a partir de sus experiencias con los distintos rivales.

De acuerdo con esto, lo que a menudo calificamos como velocidad de reacción, como un tiempo de reacción extraordinariamente breve, consiste en muchos casos en una amalgama de experiencias y programas utilizados para anticipar una acción y una situación. Así pues, el entrenamiento de reacción se incluye en su mayor parte en el entrenamiento de la técnica. Esto es válido para ambos tipos de velocidad de reacción, a saber, reacciones sencillas y/o complejas. Por motivos de sistematización, la metodología distingue estos dos tipos.

“Métodos de las contracciones máximas breves”). Ya ZACIORSKIJ (1972, 49) formuló la regla de que el método más eficaz para mejorar la coordinación inter e intramuscular es un entrenamiento con pesos muy elevados, escaso número de repeticiones y grandes intervalos de recuperación. Semejante entrenamiento mejora la capacidad para movilizar rápidamente grandes actividades de inervación. Suponemos que la causa de esta adaptación es un reclutamiento más rápido de las unidades motrices y un aumento de la capacidad para elaborar frecuencias de inervación elevadas (SCHMIDTBLEICHER, 1985, 26 y s.).

Se acepta comúnmente que los *métodos de utilización de la fuerza breve y máxima* producen una mejora de la fuerza máxima sin un crecimiento significativo de la masa muscular (WERCHOSCHANSKI, 1972, 132). Nosotros creemos que un método con la intensidad de carga orientada hacia el máximo impulso de fuerza alcanzable, es decir, próxima al *umbral del rendimiento muscular*, consigue igualmente este objetivo, de lo cual resultan unas cuantas ventajas a la hora de optimizar la coordinación inter e intra-

**Tabla 11:** Métodos de utilización breve de la fuerza máxima y del impulso máximo cercano al umbral del rendimiento muscular (BÜHRLE, 1985, 98).

		Utilización de la fuerza máxima	Utilización de la fuerza submáxima	Método de carga según el principio del umbral del rendimiento muscular	Método piramidal
Formas de contracción – Concéntrica – Isométrica – Excéntrica		Concéntrica	Concéntrica	Concéntrica	Concéntrica
Intensidad	Velocidad – Rapidez óptima – Fluida – Lenta	Rapidez óptima	Rapidez óptima	Rapidez óptima	Rapidez óptima
	Utilización de la fuerza – Explosiva	Explosiva	Explosiva	Explosiva	Explosiva
	% de peso respecto del máximo	100%	90-95-100%	55-60%	80-85-90-95-100-90-80%
Volumen	Repeticiones	1-2	4 3 1-2	6-8	7 5 3 2 1 / 3 7
	Series	5	2 2 2	3-5	1
Densidad	Pausa entre las repeticiones – 10 seg.	10 seg	10 seg	10 seg	10 seg
	Pausa entre las series	≥ 3 min	≥ 3 min	≥ 3 min	≥ 3 min

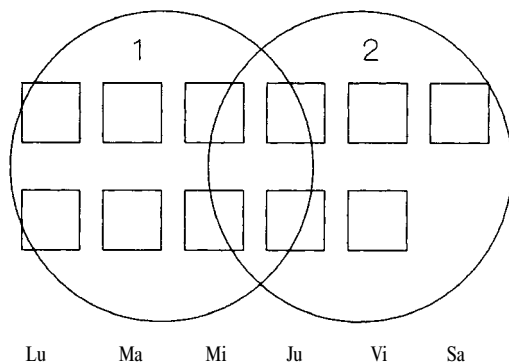
- los **contenidos** que se han de entrenar (carrera de resistencia, trabajo sobre esquís de ruedas, entrenamiento de la fuerza, técnica de salto, entrenamiento de la velocidad, etc.)
- los **volúmenes de la carga** con los que esos contenidos se han de entrenar (horas, sesiones de entrenamiento, kilómetros, etc.).

El microciclo en sí mismo (1) determina el número y momento de las *sesiones de entrenamiento*, (2) distribuye los *contenidos* dentro de las sesiones, (3) indica el *volumen de la carga* para cada sesión y (4) regula la *intensidad de la carga* con la que se han de realizar estos volúmenes. De aquí deriva el principal problema a la hora de planificar un microciclo eficaz: configurar la **dinámica de la exigencia de la carga global**, pues esta dinámica ha de tener en consideración la evolución de la fatiga y la recuperación dentro de este ciclo.

Al tratar de la dinámica de las cargas hay que poner en claro, desde un primer momento, que la ciencia del entrenamiento no dispone aún de un número suficiente de principios fundados y contrastados sobre el tema de la dirección del microciclo. Basándonos en los conocimientos adquiridos hasta la fecha, podemos no obstante formular los siguientes acerca del transcurso de la fatiga dentro de un microciclo.

Las *fatigas de entrenamiento* son una disminución del rendimiento natural y planificada, que muy probablemente cursa en dos fases: en la *primera fase* estas disminuciones ocasionadas por los desgastes pueden recuperarse con rapidez. Cuando las exigencias de la carga se suceden una tras otra, se produce a partir de un momento determinado una acumulación de restos de carga y disminuciones del rendimiento que no pueden ser superadas a corto plazo. A esta segunda fase le damos el nombre de *fatiga compleja*, que podría tener su origen en procesos del SNC (MARTIN, 1987a, 378 y ss.). En el apartado 2.6.1 ya hemos expuesto esta problemática en relación con el entrenamiento de la técnica.

Los **procesos de fatiga y recuperación** dentro de un microciclo adoptan, con gran probabilidad, un determinado transcurso en fases ante la acumulación de cargas y sus correspondientes desgastes; en este transcurso podría observarse que hasta la quinta o sexta sesión de entrenamiento sólo aparece la primera fase de la fatiga, esto es, sólo la fatiga muscular rápidamente recuperable. A partir de ahí lo hace la segunda fase de la fatiga compleja, cuyas pérdidas de rendi-



**Figura 100:** Esquema de las dos fases de la fatiga en un microciclo con 11 sesiones de entrenamiento.

técnica natatoria, por lo cual nos servimos sobre todo de *aparatos de entrenamiento isocinéticos*. Con ellos aumenta, de igual modo que en el agua, la resistencia al movimiento en proporción con la velocidad.

- Para el *entrenamiento de la fuerza rápida y fuerza máxima*, las formas de ejercicio en (sledge) trineo de tracción, con halteras y otros aparatos de fuerza se ejecutan de forma concéntrica.

A partir de estos principios básicos obtenemos los siguientes criterios metodológicos para el entrenamiento de la fuerza especial en natación:

- El *entrenamiento de la fuerza-resistencia* (ejemplo en la tabla 13) se realiza sobre todo con formas de ejercicio especiales y en condiciones isocinéticas.
- La *rapidez* (velocidad de la producción de fuerza de los músculos) se entrena básicamente con los métodos del entrenamiento de fuerza máxima, pero también con los de la fuerza rápida. También se utilizan aquí sobre todo formas de ejercicio especiales.
- Las *exigencias de la carga* para el entrenamiento de la fuerza especial se resumen en la tabla 14.

### 3.2.7 Planificación y dirección del entrenamiento de la fuerza

El entrenamiento de la fuerza está sometido a diferentes valoraciones dentro del perfil de exigencia de cada modalidad deportiva. Común a todas es el hecho de que cada rendimiento motor se basa en determinados esfuerzos musculares (cuantitativos, cualitativos). Por ello, el entrenamiento de la fuerza debe ser un componente de toda modalidad deportiva, con el rango que se le dé según su importancia. Éste es un principio básico en el que coinciden todos los autores. Las cuestiones que trataremos en este apartado intentarán aclarar cómo se ha de guiar y planificar a largo plazo el entrenamiento de la fuerza en distintas modalidades para que los rendimientos musculares deseados, en el marco de un ciclo de entrenamiento, puedan alcanzar su punto óptimo en el momento idóneo. El estado actual de la ciencia no permite una respuesta inequívoca a esta pregunta. Los resultados de investigaciones que a continuación presentamos serán aclarados mediante ejemplos. La mayor parte de estos conceptos se refieren a la evolución temporal de las manifestaciones de la fuerza rápida. Como muchas modalidades se fundamentan marcadamente en capacidades de fuerza rápida, el modelo que a continuación describimos es válido en una larga serie de modalidades.

#### 3.2.7.1 Modelo para un entrenamiento con efectos retardados a largo plazo

WERCHOSCHANSKI (1988, 109 y ss.) propone un modelo para la modificación cíclica de las capacidades de fuerza rápida. Parte de los resultados de investigaciones propias y se apoya además en los de otros científicos soviéticos (NIKITIN, MIRO-NENKO, ANTONOVA, LEVCENKO). Los modelos basados en éstos parten de que

El *estiramiento pasivo-estático*, también denominado “estiramiento duradero” o “permanente”, ha alcanzado, en tanto que técnica propia del *stretching*, una amplia difusión a partir de la obra fundamental de ANDERSON (1982), que ha generado una nueva conciencia acerca del estiramiento, tanto en el deporte de rendimiento como en el de tiempo libre. Esta evolución de los hechos no debería ocultarnos que “tanto los ejercicios como los efectos del estiramiento tradicional no han experimentado ninguna modificación sustancial debido a esta nueva orientación (*stretching*)” (HOSTER, 1987, 1525). Creemos que para trabajar la capacidad de estiramiento en el marco del entrenamiento de la flexibilidad se debería aplicar el *stretching* clásico o el estiramiento permanente, en el sentido de un *estiramiento suave, mantenido, con formas de ejercicio* (1) *activas y autodirigidas* y (2) *pasivas y dirigidas por otros* (KNEBEL, 1985, 95).

Con el *estiramiento suave y mantenido*, llamado también extensión pasiva o “estiramiento insistente” (SÖLVERBORN, 1983, 113 y s.), estiramos el músculo lentamente (con suavidad) hasta alcanzar la longitud que podamos soportar sin dolor. Esta fase del “*easy stretch*” se mantiene un tiempo entre 10 y 30 segundos, esto es, hasta que disminuye de forma perceptible la sensación de tensión. Entonces comienza la siguiente fase, denominada “*development stretch*” [*estiramiento de desarrollo*]: aquí continuamos lentamente con el estiramiento y lo mantenemos de nuevo entre 10 y 30 segundos. Se debe evitar la hiperextensión. Ninguna de las dos fases deberían superar un tiempo de duración de 30 segundos. También el *stretching* se realiza de acuerdo con *programas*, y en ellos hay que intentar abarcar los grupos musculares más importantes de las extremidades superior e inferior, así como del tronco.

Posiblemente, el efecto de la técnica de *stretching* que hemos descrito haya sido valorado por encima de sus méritos, pues la literatura que ha producido ha sabido destacar las ventajas que posee, referidas a una mejor circulación sanguínea, inervación de la musculatura, calentamiento, sudoración, crecimiento muscular, prevención de lesiones, ahorro de energía, etc. Ahora bien, la consideración que no se suele añadir es que el trabajo activo de la flexibilidad es capaz de producir estos resultados de forma más eficaz.

Los *estiramientos postisométricos*, o sea, los *estiramientos posteriores a las tensiones* (CHRS / FRE) no han llegado, lógicamente, a imponerse en el deporte de rendimiento; SÖLVEBORN (1983), en cualquier caso, los engloba dentro de la técnica del *stretching*.

El entrenamiento de la flexibilidad general, visto desde la perspectiva del contenido, es una amalgama de tres elementos básicos: (1) ejercicios gimnásticos encauzados hacia los objetivos: a) desarrollar la movilidad de las articulaciones y b) aumentar la capacidad de estiramiento activo-dinámica, y (2) un programa de *stretching* para desarrollar la capacidad de estiramiento pasivo-estática.