



metodología general del entrenamiento infantil y juvenil



Dietrich Martin

Jürgen Nicolaus

Christine Ostrowski

Klaus Rost

EL RECINTO DE LOS
BAVAROS



EDITORIAL
PAIDOTRIBO

METODOLOGÍA GENERAL DEL ENTRENAMIENTO INFANTIL Y JUVENIL

Dietrich Martin
Jürgen Nicolaus
Christine Ostrowski
Klaus Rost



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

© Verlag Hofmann Schorndorf

Título original: *Handbuch kinder-und jugendtraining*

Revisión técnica: Manuel Pombo

Traducción: Tsedi

Diseño de cubierta: David Carretero

© 2004, Dietrich Martin

Jürgen Nicolaus

Christine Ostrowski

Klaus Rost

Editorial Paidotribo

Consejo de Ciento, 245 bis, 1º 1ª

08011 Barcelona

Tel.: 93 323 33 11 – Fax: 93 453 50 33

<http://www.paidotribo.com/>

E-mail: paidotribo@paidotribo.com

Primera edición:

ISBN: 84-8019-792-7

Fotocomposición: Editor Service, S.L.

Diagonal, 299 – 08013 Barcelona

Impreso en España por Sagrafic

ÍNDICE

Prefacio	9
1 Introducción	11
1.1 Definición y ámbitos de estudio	11
1.2 Características del sistema de entrenamiento infantojuvenil	15
1.3 Sobre la legitimación del entrenamiento infantil y juvenil.....	17
1.4 La conformación temática del manual.....	20
PARTE I	
2 Características e indicadores del desarrollo de niños y jóvenes	25
2.1 El concepto de desarrollo y la acción combinada de predisposición y entorno	25
2.1.1 Modelo de los componentes del desarrollo	25
2.1.2 Definición analítica de desarrollo	27
2.1.3 Acción combinada de predisposición y entorno	28
2.2 Desarrollo e individualidad	31
2.2.1 Consideraciones teóricas sobre la manifestación de la individualidad	32
2.2.2 Entrenamiento infantil y juvenil como momento del desarrollo individual	33
2.3 Modelo biológico constitutivo de los procesos de desarrollo	36
2.3.1 Modelo de desarrollo gradual	36
2.3.2 Proceso de crecimiento de diferentes órganos	38
2.4 Desarrollo físico	39
2.4.1 Desarrollo esquelético	40
2.4.2 Peso y talla corporales	41
2.4.3 Musculatura esquelética	45
2.4.4 Sistema cardiovascular	45
2.5 Desarrollo motor	46
2.6 Indicadores del desarrollo individual	50
2.6.1 Propuestas metodológicas para el registro de la edad biológica	50
2.6.2 El concepto «características de la constitución física en relación con la edad»	56
3 Capacidad de rendimiento deportivo de niños y jóvenes	65
3.1 Conceptos y teoría sobre el rendimiento deportivo	65
3.1.1 Operatividad del concepto «capacidad de rendimiento deportivo»	70

3.1.2	La determinación conceptual de las «capacidades de rendimiento individuales» y de las «exigencias de rendimiento»	72
3.1.3	El concepto de capacidad respecto a la capacidad compleja de rendimiento deportivo	75
3.2	Aprendizaje de habilidades y técnicas	78
3.2.1	Características y conceptos	78
3.2.2	Teorías sobre las capacidades de aprendizaje	79
3.2.3	Principios generales	83
3.3	Capacidades coordinativas	83
3.3.1	Características y conceptos	84
3.3.2	Modelo de estructuración	85
3.3.3	Desarrollo del rendimiento y capacidad de entrenamiento de las habilidades de coordinación	87
3.3.4	Velocidad de acción como capacidad coordinativa	90
3.3.5	Principios generales	93
3.4	Capacidades de velocidad	93
3.4.1	Características y conceptos	94
3.4.2	Modelos de estructuración	95
3.4.3	Desarrollo del rendimiento y de la capacidad de entrenamiento de las habilidades de velocidad	97
3.4.4	Principios generales	107
3.5	Capacidades de fuerza	107
3.5.1	Características y conceptos	108
3.5.2	El modelo de estructuración tradicional	109
3.5.3	Sobre la problemática de la capacidad específica (y especial) de las disciplinas deportivas	112
3.5.4	El desarrollo del rendimiento y del entrenamiento de la capacidad de fuerza	113
3.5.5	Principios fundamentales	119
3.6	Capacidad de movilidad	120
3.6.1	Características y conceptos	121
3.6.2	Estructuración y formas de manifestación	121
3.6.3	Desarrollo del rendimiento y entrenamiento de la movilidad	124
3.6.4	Principios fundamentales	127
3.7	Capacidad de resistencia	128
3.7.1	Características y conceptos	128
3.7.2	Estructuración y formas de manifestación de la capacidad de resistencia	130
3.7.3	Desarrollo del rendimiento y entrenamiento de la capacidad de resistencia	133
3.7.4	Principios fundamentales	142
3.8	Modelo de rendimiento de competición específico de cada especialidad	144
3.8.1	Características y definición	145
3.8.2	Función de la competición	146
3.9	Relaciones e interacciones de las capacidades físicas	147

3.9.1	Relaciones estadísticas de las áreas de capacidad física	148
3.9.2	Sobre la problemática de la transferencia	152
3.9.3	Conclusiones	156
3.10	Períodos favorables al entrenamiento: «fases sensibles»	156
3.10.1	Actitudes respecto a la teoría de las fases sensibles	157
3.10.2	Los modelos de las fases sensibles	158
3.11	Capacidad de carga	160
3.11.1	Sobre los fundamentos de la capacidad de carga	160
3.11.2	Evitar los ejercicios erróneos	161
4	El talento deportivo como capacidad de rendimiento individual	163
4.1	Dotes - Talento - Capacidad física	164
4.2	Una consideración fenomenológica o práctica	167
4.3	El «talento deportivo». Definición y operatividad	169
4.4	Diagnóstico de la capacidad física y procedimiento de valoración como principio de la búsqueda del talento	174
4.4.1	Diagnóstico de la capacidad física	175
4.4.2	Procedimiento de valoración	177
4.5	El problema del pronóstico del talento	179
4.5.1	Resultados de las investigaciones diacrónicas	180
4.5.2	Tesis sobre el pronóstico del talento	184

PARTE II

5	Principios del entrenamiento para niños y jóvenes	187
5.1	Notas previas	187
5.2	Función y definición de los principios del entrenamiento	188
5.2.1	Principios pedagógicos del entrenamiento	188
5.2.2	Principios de la elaboración y la organización del entrenamiento	189
5.2.3	Principios de la planificación del contenido y metodológica del entrenamiento	190
6	Estructura temporal y etapas de la formación de rendimiento a largo plazo	193
6.1	Significado y concepto de la formación de rendimiento a largo plazo	194
6.2	Resumen histórico de los modelos de la formación del rendimiento a largo plazo	196
6.3	El modelo estructural de la formación de rendimiento a largo plazo en el sistema nacional de entrenamiento	198
6.3.1	Etapas de formación	198
6.3.2	Estructura de la edad y formación del rendimiento a largo plazo	201
6.3.3	Factores determinantes para la estructuración específica de la disciplina deportiva en la formación de rendimiento a largo plazo ...	203
6.4	Ejemplos de los planes de entrenamiento marco de las disciplinas deportivas específicas	204

6.4.1	Relación entre el comienzo del entrenamiento, duración del entrenamiento y edad de alto rendimiento	204
6.4.2	La relación entre el nivel de los rendimientos juveniles y juniors y la edad de alto rendimiento	208
6.4.3	Sobre la anticipación de la edad de alto rendimiento	213
6.5	La carga del entrenamiento en la formación de rendimiento a largo plazo ..	214
6.5.1	Relación entre la carga del entrenamiento y la dinámica del rendimiento	216
6.5.2	Relación entre el volumen y la intensidad del entrenamiento	218
6.6	Resumen de consideraciones generales	223
7	Exigencias del control del entrenamiento infantil y juvenil	225
7.1	Principio funcional del control del entrenamiento	226
7.2	Planificación del entrenamiento	229
7.2.1	Determinación de las indicaciones acerca del objetivo	231
7.2.2	Tipos de planificación de entrenamiento	236
7.2.3	La sesión de entrenamiento	244
7.2.4	Periodización del entrenamiento	248
7.3	Procedimiento de control para el desarrollo del rendimiento y en el entrenamiento	254
7.3.1	Análisis de rendimiento	254
7.3.2	Documentación del entrenamiento	257
7.3.3	Resumen de los principios sobre el control del entrenamiento	259
8	Metodología general y contenidos del entrenamiento infantil y juvenil	261
8.1	Consideraciones generales sobre los contenidos del entrenamiento	262
8.1.1	Los tres ámbitos de los contenidos del entrenamiento	263
8.1.2	Consideración sobre el desarrollo de la personalidad	264
8.1.3	Adquisición de conocimientos como contenido del entrenamiento	266
8.2	Contenidos del entrenamiento para el desarrollo de la capacidad de rendimiento deportivo	267
8.2.1	Variedad: preparación general y específica	268
8.2.2	El ámbito de las capacidades físicas como estructuración de los contenidos del entrenamiento	275
8.2.3	Procesos de ampliación en el ámbito de las capacidades en forma de secuencia de contenidos	279
8.2.4	Desglose del contenido para la preparación específica	281
8.2.5	Clasificación de los contenidos en la formación del rendimiento a largo plazo	291
8.2.6	Consideración general sobre los contenidos del entrenamiento	295
8.3	Consideraciones generales sobre los métodos de entrenamiento	296
8.4	Entrenamiento de aprendizaje	302
8.4.1	Consideraciones teóricas previas	303
8.4.2	Métodos en el entrenamiento de aprendizaje	310

8.4.3	Observación y evaluación del movimiento y análisis de los errores en el entrenamiento de aprendizaje	338
8.4.4	Entrenamiento con soportes de medición	342
8.5	Consideraciones generales sobre el entrenamiento de la condición física ...	344
8.5.1	Conceptos	345
8.5.2	Principios metodológicos del entrenamiento de la condición física	349
8.6	Métodos del entrenamiento de la fuerza	352
8.6.1	Reglas y formas del entrenamiento de fuerza	352
8.6.2	Entrenamiento de fuerza para niños	357
8.6.3	Entrenamiento de fuerza para jóvenes	363
8.6.4	Entrenamiento de fuerza específico	369
8.6.5	Procedimiento de diagnóstico del rendimiento en el entrenamiento de fuerza	371
8.7	Métodos en el entrenamiento de velocidad	374
8.7.1	Tipos básicos del entrenamiento de velocidad	376
8.7.2	Principios generales para la planificación del entrenamiento de velocidad	387
8.7.3	El diagnóstico del rendimiento del entrenamiento de velocidad	388
8.8	Métodos del entrenamiento de resistencia	389
8.8.1	Particularidades del entrenamiento de resistencia en los niños (6 a 12/13 años)	389
8.8.2	Entrenamiento de resistencia general en niños y jóvenes en disciplinas deportivas que no son de resistencia	393
8.8.3	Métodos de entrenamiento de resistencia	395
8.8.4	Características metodológicas de la capacidad de rendimiento de resistencia específico	406
8.8.5	Diagnóstico del rendimiento en el entrenamiento de resistencia	408
8.9	Métodos del entrenamiento de la movilidad	411
8.9.1	Planificación del método y del contenido	412
8.9.2	Principios metodológicos del entrenamiento de movilidad	417
8.9.3	Procedimientos diagnósticos del rendimiento sobre la movilidad general y específica	418
8.10	Entrenamiento complejo	419

PARTE III

9	Competiciones	425
9.1	Introducción y conceptos	425
9.2	Relación entre la formación del rendimiento a largo plazo y la competición	427
9.3	La función de las competiciones en el entrenamiento infantil y juvenil	429
9.3.1	Función formativa de la competición	430
9.3.2	Función de control de las competiciones	433

9.3.3	Función de clasificación y selección de las competiciones	433
9.3.4	Función educativa de las competiciones	434
9.4	Exigencias de las competiciones planificadas de acuerdo con el desarrollo en el ámbito del entrenamiento infantil y juvenil	436
9.4.1	Diversidad en las exigencias de la competición	437
9.4.2	Competiciones para la formación en perspectiva de las capacidades de rendimiento más significativas	439
9.4.3	Aparatos de competición diseñados de acuerdo con el desarrollo y la infancia	441
9.5	Inicio y frecuencia de la competición	442
9.6	Planificación anual de las competiciones	444
9.7	Preparación y cuidado de los deportistas del ámbito infantil y juvenil para la competición	445
9.7.1	Medidas estrategicotácticas	446
9.7.2	Medidas organizativas y metodológicas del entrenamiento	447
9.7.3	Medidas pedagógicas y psicológicas	449
9.8	El lugar de las competiciones juveniles y júnior internacionales	450
9.9	Importancia de las competiciones deportivas escolares	451
9.10	Consideraciones generales	452
10	Estructuras organizativa y para el desarrollo	455
10.1	Unidad funcional del sistema de entrenamiento, estructura organizativa y de desarrollo	456
10.2	Competencia de las directrices en el desarrollo del entrenamiento infantil y juvenil	457
10.3	Sistema de puntos de apoyo y formas de concentración para un entrenamiento infantil y juvenil eficaz	459
10.4	Sistema de categorías	462
10.4.1	Estructura de categorías por edades	463
10.4.2	Criterios de categoría	465
10.4.3	Dimensiones de la categoría	466
10.5	Cuidado pedagógico y social de los deportistas en el ámbito infantil y juvenil	467
10.5.1	Apoyo al talento y cuidado en «el sistema unificado del deporte de rendimiento y la escuela»	468
10.5.2	Propuestas para el desarrollo continuo de los sistemas de unificación	471
10.6	Entrenadoras y entrenadores	473
10.7	Investigación y asesoramiento científicos durante el proceso	475
10.8	Asesoramiento medicodeportivo	477
10.9	Instrumentos para el desarrollo	478
10.10	Conceptos regionales	480
	Bibliografía	483
	Índice alfabético	505

PREFACIO

La intención de este *manual* es elaborar un compendio sobre el actual estado de la investigación y de los conocimientos, los conceptos y las experiencias prácticas del entrenamiento infantil y juvenil, y demostrar las conexiones existentes con las condiciones marco, como son las estructuras organizativas y de desarrollo del entrenamiento infantil y juvenil.

Ha habido algunos intentos a este respecto, si bien falta actualmente en la teoría del entrenamiento, y también en cuanto a la formación de entrenadores y entrenadoras, un trabajo recopilatorio y general para todas las disciplinas deportivas con los descubrimientos más recientes sobre la capacidad de rendimiento deportivo de niños y jóvenes, el sistema de la formación de rendimiento a largo plazo y los conceptos del entrenamiento en el ámbito del entrenamiento infantil y juvenil. Por ello, los cuatro autores de esta obra trabajan desde 1991/92 en diferentes proyectos de investigación sobre los temas que propone el entrenamiento infantil y juvenil:



- El proyecto «*Búsqueda y desarrollo del talento deportivo en Hessen*», iniciado y promovido por el Ministerio de Cultura y la Federación Deportiva Nacional de Hessen. Un grupo de trabajo de la Universidad de Kassel (Martin, Nicolaus *et al.*) investigó en este período a cerca de 17.000 niños de los grupos de formación de talento de las escuelas de Educación General Básica.
- Una investigación promovida por el DFG (1994-1998) sobre el «*talento deportivo*» acompañó a este proyecto, que fue asesorado por un grupo de trabajo de la universidad de Kassel (Martin, Nicolaus, König, Mahkorn).
- Los proyectos de investigación que siguen el proceso, realizados en el Instituto de Ciencia Aplicada al Entrenamiento (IAT) de Leipzig entre 1992 y 1999, se añaden a ello. Se trata de investigaciones sobre el *entrenamiento de base en el atletismo, la natación, sobre el entrenamiento de formación en el esquí de fondo y*

sobre los procedimientos de determinación de la capacidad física para la aceptación en escuelas de perfeccionamiento del deporte (Rost, Ostrowski, Wiedner).

De estas investigaciones resultó un banco de datos unificado y recopilatorio (Capítulo 1) con un fondo de conocimientos como base empírica de este manual.

Los autores comenzaron a escribir este manual en 1995. No debía estar compuesto por las contribuciones individuales, sino que debía ser un trabajo conjunto de los cuatro autores. Esto requería muchos proyectos manuscritos, concepción de tablas y de ilustraciones, y largas horas de discusión sobre los contenidos y procedimientos hasta que se señalarán unos resultados conjuntos con respecto a un tema, capítulo o sección. Finalmente surgió este manual. En el proceso de elaboración, nosotros, los cuatro autores, tuvimos que aprender mucho de las formas de creación colectiva de los contenidos y métodos y también con respecto a la coordinación. Esperamos que el resultado de este trabajo cumpla su objetivo.

Deseamos dar las gracias a todos aquellos que contribuyeron al éxito de este manual con las más variadas formas de colaboración; de la Universidad de Kassel, a Kerstin König, Mariette Mahkorn y Helmuth Simshäuser del IAT de Leipzig, a Barbara Kühn, Eva Mainka y Cristina Müller, Heinz Wiedner y Mark Pfeiffer, y finalmente a nuestro dibujante e ilustrador Bernhard Martin.

Kassel, Leipzig
Los autores

1 Introducción

1.1 Definición y ámbitos de estudio

Consideramos el presente manual como un curso de **entrenamiento para niños y jóvenes** en forma de una teoría para la práctica cuyas tesis se basan en *conocimientos científicos interdisciplinarios* (principalmente sobre la ciencia del entrenamiento), en *experiencias generales reflejadas* en la práctica del entrenamiento y en consideraciones *conceptuales* sobre el sistema de entrenamiento infantil y juvenil, tal y como se han elaborado en los nuevos planes específicos de entrenamiento marco de las disciplinas deportivas.



Un curso de entrenamiento de este tipo describe los conocimientos, las reglas y el sistema de reglas sobre el desarrollo del rendimiento deportivo, el entrenamiento y las situaciones de rendimiento deportivo, como por ejemplo la competición (Martin, Carl y Lehnertz 1991, pág. 18). Se esfuerza por presentar afirmaciones, resultados y regularidades de gran veracidad y objetividad. Para ello, las condiciones previas son las pruebas y los conocimientos científicos que han sido probados empíricamente. Por lo tanto, este manual puede considerarse una parte de la *formación teórica científica del entrenamiento*.

La *ciencia del entrenamiento general* trata como puntos más importantes los tres ámbitos de estudio siguientes y los temas de investigación derivados de ello: (1) el *rendimiento deportivo* y sus condiciones; (2) el *entrenamiento deportivo* con estructuras, etapas, objetivos, contenidos y métodos, así como procedimientos para la valoración de la eficacia deportiva; (3) la *competición deportiva* con sus condiciones marco. Además realiza *propuestas mono e interdisciplinarias* con un alto grado de *orientación práctica*. De ello se derivan las *teorías de la enseñanza del entrenamiento general*. Estos ámbitos de estudio determinan también un curso de entrenamiento para niños y jóvenes, aunque contienen algunas ampliaciones y modificaciones temáticas bajo el aspecto de la *infancia* y de la *juventud*.

El concepto **infancia** designa formalmente la fase vital desde el nacimiento hasta los 14 años de vida, si bien en la teoría del deporte y en la psicología del desarrollo se discute la posibilidad de limitar la fase de la infancia hasta el comienzo de la pri-

mera fase de la pubertad (pubescencia). Esta delimitación de la etapa infantil es poco estricta en el caso de todos aquellos argumentos válidos condicionados por el desarrollo que la favorecen, pues cada individuo llega a un punto distinto a causa de los diferentes ritmos de desarrollo, y los sistemas de competición en relación con la edad de cada disciplina deportiva (pero también el sistema escolar) se atienen a la delimitación oficial de la edad infantil. Nos adherimos al punto de vista formal considerando el marco temporal de la etapa infantil hasta el decimocuarto año de vida. La problemática fundamental de las diferencias entre la edad biológica y la cronológica, o entre las características físicas retardadas o aceleradas de los procesos de desarrollo infantiles individuales (Apartado 2.6), no se ve afectada por ello.

Es característico de la niñez un completo proceso de cambios de las características físicas, los sistemas orgánicos y las características motoras, cognitivas y psicosociales. El desarrollo completo es el resultado de la acción interactiva de la combinación de las influencias bióticas, psíquicas y sociales o de los efectos del cambio de la predisposición biopsíquica, que está determinada fundamentalmente por la genética, así como de las influencias socioecológicas, determinadas por el entorno. La infancia es una fase de la vida reconocida socialmente y un período en el que se considera que los adultos están obligados al cuidado de los niños y tienen responsabilidad moral sobre ellos.

El concepto **juventud** designa el período entre la infancia y la edad adulta. Desde el punto de vista formal y jurídico, la juventud acaba el decimoctavo año de vida. Los jóvenes se encuentran en una zona de estrés de diferentes entornos: familia, escuela o lugar de trabajo y grupo relacional. La desvinculación del entorno paterno en la juventud se acompaña de una fuerte orientación hacia el grupo de miembros de la misma edad y hacia la cultura juvenil respectiva. Éstas son las características generalizables de esa fase vital. Desde el punto de vista del desarrollo y de la psicología social, la creación de una *estructura estable de la personalidad* y la búsqueda de la *identidad del yo* pueden definirse como la tarea central del desarrollo en la juventud.

Considerando las condiciones de la interacción entre los procesos de desarrollo biopsíquicos y sociales de los niños y de los jóvenes, así como la regularidad de la preparación del rendimiento a largo plazo, orientado de modo prospectivo, un *curso de entrenamiento infantil y juvenil* debe ampliar y modificar los tres ámbitos de estudio anteriormente citados para la investigación y teoría científicas del entrenamiento, desde el punto de vista de las condiciones de la infancia y la juventud. Por lo tanto, los siguientes cuatro ámbitos de estudio deben ser tratados como principios teóricos de este manual:

- **desarrollo infantil y juvenil, capacidad de rendimiento y capacidad de entrenamiento**
- **desarrollo del rendimiento a largo plazo y entrenamiento**
- **sistemas de competición en relación con la edad y la preparación**
- **conceptos de desarrollo y estructuras organizativas del sistema de entrenamiento infantil y juvenil.**

Estos cuatro ámbitos de estudio de la teoría del entrenamiento con niños y jóvenes mantienen tal interacción que, de modo significativo, deben representarse como un *modelo sectorial proporcional* (Ilustración 1).

Las propuestas acerca de estos cuatro ámbitos de estudio deben ser *interdisciplinarias e integradoras*. Si bien tanto la investigación como la teoría científica del entrenamiento han conseguido en gran medida un perfil y una dinámica propios, las propuestas fundamentales siguen siendo, como antes, posibles sólo de un modo interdisciplinar. Por lo tanto, para elaborar la teoría del entrenamiento juvenil e infantil es necesario recurrir a la teoría y al estado de conocimientos de otras disciplinas científicas como la *psicología del desarrollo*, la *investigación del entorno* y el *genotipo (comportamiento genético)*, la *antropometría (biología de la constitución)*, la *medicina deportiva*, la *actividad motora deportiva* y la *pedagogía deportiva (didáctica deportiva)*.

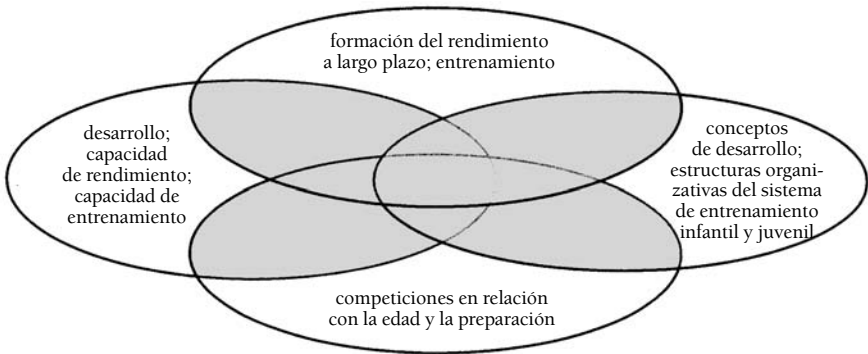


Ilustración 1: Modelo sectorial proporcional de los ámbitos de estudio de la teoría del entrenamiento con niños y jóvenes.

Además, deben integrarse los conocimientos que se derivan de estas disciplinas en la teoría del entrenamiento infantil y juvenil. Esta pretensión significa que el proceso de integración de conocimientos de otras disciplinas científicas en la elaboración de la teoría científica sobre el entrenamiento no debe ser interdisciplinar sumativo, sino que debe pretender la integración interdisciplinar, apoyando, probando, modificando y ampliando temáticamente los conocimientos y las teorías científicas sobre el entrenamiento (Martin, 1993, pág. 18 y ss.). Así, en este manual se intenta integrar los conocimientos y las teorías de las disciplinas científicas citadas anteriormente.

El entrenamiento infantil y juvenil puede realizarse en diferentes ámbitos de aplicación, con diferentes propuestas de objetivos, por ejemplo, como entrenamiento para la salud, de prevención, compensación, extremo o de riesgo. Este manual considera el entrenamiento infantil y juvenil en relación con las condiciones marco, exigencias y desarrollo del rendimiento de un **sistema de entrenamiento infantoju-**

venil dirigido deportivamente al alto rendimiento. Esto puede significar que los niños y jóvenes se encuentran en el límite con o en el entrenamiento de alto rendimiento, como en salto de esquí, patinaje artístico sobre hielo, gimnasia deportiva y tenis, entre otros.

Independientemente de esta orientación principal, la parte I de este manual trata las *características y los valores del desarrollo, la capacidad de rendimiento deportivo y la capacidad de entrenamiento*, así como *el talento deportivo*, basándose en los conocimientos *principales*, con un compromiso general para el deporte de niños y jóvenes.

La clasificación aquí realizada del entrenamiento infantil y juvenil en el sistema de entrenamiento infantojuvenil del deporte alemán no obedece sólo a razones prácticas, que residen en la propia orientación del entrenamiento orientado al rendimiento, sino también, en primer lugar, a la política deportiva.

El IAT y el ámbito del deporte de rendimiento de la DSB realizaron en junio de 1997 un taller con el título «Sistema nacional de entrenamiento infantojuvenil – problemas – objetivos – estrategias de resolución desde el punto de vista de la ciencia y la práctica». El resultado de este taller se resumió en 15 tesis (Martin y Ziegler, 1997), las llamadas «tesis de Leipzig». Éstas conformaban la orientación rectora del **concepto-deporte de rendimiento infantojuvenil** de la federación alemana de deporte. La comisión principal de la DSB aprobó el concepto en diciembre de 1997. En su centro se hallan los jóvenes deportistas que se orientan al entrenamiento de rendimiento para los que la organización de deporte alemana contempla una determinada obligación de cuidado con respecto a su talento e inclinación. Además, se está a favor de que el desarrollo deportivo de los niños y los jóvenes no se oriente a los valores límite de rendimiento biológico, sino que el entrenamiento infantojuvenil se guíe totalmente por una responsabilidad pedagógica, psicológica, médica y ética. Estas exigencias sólo pueden satisfacerse en un entorno favorable al entrenamiento del deporte de rendimiento con las correspondientes estructuras de desarrollo del sistema de entrenamiento infantojuvenil, con una propuesta de objetivos que se pueda consensuar, búsqueda sistemática del talento, desarrollo del rendimiento a largo plazo, un sistema de categorías que corresponda a unos criterios y –lo que no es menos importante– una teoría del entrenamiento que garantice un entrenamiento infantil y juvenil fundamentado pedagógicamente. Un componente fundamental del entrenamiento infantojuvenil reside, según el concepto de la DSB, en el *asesoramiento científico en la investigación del entrenamiento infantojuvenil a medio y a largo plazo y en la transmisión de nuevos conocimientos en la preparación y formación continua*, así como en su aplicación a la práctica del entrenamiento y de la competición. *Por lo tanto, el entrenamiento infantil y juvenil se propone el objetivo de elaborar una teoría del entrenamiento basándose en los conocimientos científicos más recientes, experiencias prácticas, reflexiones y decisiones conceptuales sobre los cuatro ámbitos de estudio* (Ilustración 1). Como libro de texto, se dirige principalmente a aquellas personas que en su actividad práctica o teórica se enfrentan a la

capacidad de rendimiento de los niños y jóvenes, a su entrenamiento, asesoramiento y capacidad competitiva. Ha sido escrito para entrenadoras y entrenadores, directoras y directores del ejercicio, profesoras y profesores de educación física, así como para los científicos de la teoría del deporte. Al mismo tiempo, se dirige a los jóvenes deportistas y debe serles de ayuda en la reflexión de su propia actividad en el entrenamiento.

1.2 Características del sistema de entrenamiento infantojuvenil

El **entrenamiento infantojuvenil** comprende el período existente desde la incorporación al entrenamiento infantojuvenil orientado al rendimiento hasta la conexión con las condiciones de rendimiento específicas de la disciplina deportiva de las categorías del deporte de elite y profesional o, cuando no se pueden conseguir estas condiciones, hasta la conexión con el ámbito de los juniors y los adultos de una disciplina deportiva. El espacio temporal que comprende el entrenamiento infantojuvenil está vinculado al logro de unos determinados criterios de rendimiento. En el caso de disciplinas deportivas tecnicoacrobáticas de aprendizaje intensivo, finaliza ya en la juventud temprana; en otras, como las disciplinas deportivas de lucha o resistencia, posiblemente tras la juventud. Así, el entrenamiento infantojuvenil se da normalmente en la infancia y en la juventud, si bien puede durar, según la disciplina deportiva, hasta la edad junior (18-21 años), o puede finalizar ya en la juventud, como sucede en gimnasia deportiva, natación, salto de esquí y patinaje artístico, entre otros, si se ha alcanzado en ese período la conexión con el ámbito del alto rendimiento (Martin y Rost, 1996, pág. 6).

Las investigaciones del IAT (1991), en colaboración con la Federación Deportiva Nacional de Sachsen, y una encuesta de la Dirección Federal del Deporte de Rendimiento/DSB sobre la estructura de las categorías de las federaciones de 1993 han demostrado que la incorporación al entrenamiento infantojuvenil en la mayoría de las disciplinas deportivas –como media– se produce en la edad escolar temprana, y la admisión en la categoría D1 de las asociaciones profesionales nacionales, en la edad escolar temprana y prepuberal (Capítulo 10).

Para las disciplinas deportivas tecnicoacrobáticas, gimnasia deportiva, gimnasia rítmica deportiva, patinaje artístico sobre hielo y salto de trampolín, realizando una comparación internacional, resulta demasiado tarde y tiene como consecuencia que los deportistas alemanes de estas disciplinas, en este momento, apenas puedan garantizar una igualdad de oportunidades en el ámbito internacional. Éste es un problema condicionado por nuestro sistema y significa que las *condiciones marco* de entrenamiento infantojuvenil de nuestro sistema necesarias para una temprana incorporación al entrenamiento no pueden realizarse en el presente de modo satisfactorio desde el punto de vista organizativo y estructural. Por lo tanto, estas disciplinas deportivas se ocupan en la actualidad de apoyar el talento para que se incorporen al entrenamiento los niños de los planes regionales (1997/1998).

La tarea principal de un sistema *de entrenamiento infantojuvenil* reside en elaborar las *condiciones marco* del entrenamiento infantojuvenil que aseguren un *desarrollo del rendimiento a largo plazo* con una temprana incorporación al entrenamiento y una conexión oportuna con el ámbito del alto rendimiento.

El concepto de **sistema de entrenamiento infantojuvenil** fue introducido para que representara el principio de ordenación en el que –en forma de sistema– todos los elementos cooperan y se coordinan para conseguir una planificación conjunta. Para asegurar las *condiciones marco* necesarias del entrenamiento infantojuvenil, un tipo de sistema tal está constituido, según nuestra teoría, por cinco elementos estructurales (Ilustración 2): (1) jóvenes *deportistas* motivados para realizar deporte y con voluntad de entrenar, asesorados por un entorno privado y social de apoyo, (2) *propuesta de objetivos* reconocida, (3) *estructura organizativa* cooperativa y coordinada, y (4) *medidas de desarrollo* complementarias. Estos cuatro elementos estructurales deberían apoyar el (5) *sistema de entrenamiento* de manera que se pueda realizar el desarrollo del rendimiento a largo plazo de cada una de las disciplinas deportivas. Estos cinco elementos estructurales conforman las condiciones marco más importantes para el funcionamiento de un sistema de entrenamiento infantojuvenil plenamente eficaz.

Principalmente, el sistema de entrenamiento infantojuvenil necesita una *propuesta de objetivos* prioritarios, como orientación para la acción, dirigida a todos los participantes en este sistema. Ésta afecta al consenso de los ámbitos parciales de la organización deportiva y describe las tareas, el fin y la dirección de los resultados del sistema como un todo.

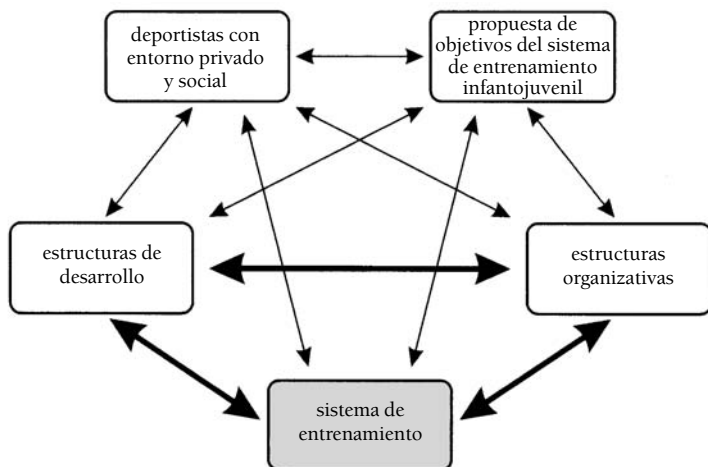


Ilustración 2: Elementos estructurales de las condiciones marco de un sistema de entrenamiento infantojuvenil y su estructura relacional (Martin y Rost, 1996, pág. 8).

1. El sistema de entrenamiento infantojuvenil tiene la tarea de **garantizar a los jóvenes deportistas el desarrollo del rendimiento a largo plazo, que prepara sistemáticamente para un rendimiento futuro de alto nivel, orientado a un nivel internacional.**
2. El sistema de entrenamiento se orienta, según la especificidad de la disciplina deportiva, a los objetivos **en el desarrollo a largo plazo** del rendimiento deportivo de alto nivel, como se ha definido en el punto 1.
3. El sistema de entrenamiento infantojuvenil debe proporcionar unas **estructuras de desarrollo y organización muy unificadas** para la satisfacción de estas tareas, de modo que hagan posible la realización de las condiciones de este desarrollo del rendimiento a largo plazo.
4. Todos los entrenadores, profesores, asesores y funcionarios que actúan en este sistema de entrenamiento infantojuvenil tienen la **responsabilidad pedagógica** de que el entrenamiento infantojuvenil se rija por los **principios éticos del deporte de rendimiento limpio, ético y humano, del desarrollo de la personalidad de los jóvenes deportistas que se entrenan** y de la disminución al máximo de los riesgos mediante la realización de esfuerzos adaptados a la edad y al desarrollo.

Del conocimiento de estas orientaciones rectoras derivan valiosas consecuencias para las *estructuras organizativas*, las *medidas de desarrollo* y el *sistema de entrenamiento*.

Para alcanzar el primer objetivo será decisivo el camino que se escoja. Dentro del desarrollo infantojuvenil, le corresponde por lo tanto al sistema de entrenamiento un papel determinante, pues la condición previa al alto rendimiento deportivo posterior es la preparación del entrenamiento y rendimiento a largo plazo, cuyos principios deben desarrollarse sistemáticamente en el entrenamiento infantil y juvenil.

Si se reconoce el *entrenamiento* como un proceso totalmente planificado y dirigido a un fin (en la concepción de su sistema), las regularidades del **desarrollo del rendimiento** deportivo son la que deben dirigir el contenido y control del entrenamiento –tanto desde el punto de vista de las capacidades de rendimiento individuales de niños y jóvenes, como desde la perspectiva de la especificidad de las exigencias de rendimiento generales y del perfil de exigencias de la disciplina deportiva específica. Así pues, la preparación del rendimiento a largo plazo, la estructura por etapas del desarrollo de rendimiento, los objetivos, contenidos y métodos del entrenamiento, con sus exigencias de rendimiento y sus principios, son puntos temáticos importantes de este manual de entrenamiento.

1.3 Sobre la legitimación del entrenamiento infantil y juvenil

El **entrenamiento con niños y jóvenes** no se puede contemplar sólo como un **proceso sistemático de entrenamiento para la satisfacción de las condiciones prospectivas de la conexión con el sistema de deporte de alto nivel y con el entrenamiento de alto rendimiento**. Esta forma de consideración científica del entrenamiento es prag-

mática y puede legitimar el entrenamiento infantil y juvenil sólo desde la perspectiva del deporte de alto nivel. Desde este único punto de vista, no se puede resolver la problemática de su legitimidad. Provoca inmediatamente cuestiones pedagógicas sobre la conveniencia para el niño y sobre la adecuación de las exigencias deportivas de rendimiento a las personas jóvenes en crecimiento, es decir, para niños y jóvenes. Si se dejan estas cuestiones –así lo advierte el psicólogo del desarrollo Oerter (1982, pág. 6)–, que son preocupaciones justificadas, los niños y los jóvenes podrían ser utilizados para otros intereses por una voluntad ajena. Esta problemática tiene un papel importante en las discusiones públicas cuando algunos niños y jóvenes destacan por encima de sus compañeros e incluso de los adultos gracias a un determinado talento o a su rendimiento. La cuestión de la conveniencia para el desarrollo de las exigencias del entrenamiento del rendimiento deportivo no se puede contestar directamente, puesto que las personas en crecimiento superdotadas y capaces de rendimiento no pueden medirse con personas de la misma edad ni con adultos. Por lo tanto, en los dos capítulos siguientes se planteará (2) el **desarrollo** y (3) la **capacidad de rendimiento deportivo** de los niños y de los jóvenes basándose en el actual estado de conocimientos científicos. Aquí debe preguntarse además si el entrenamiento infantojuvenil orientado al rendimiento deportivo se puede justificar pedagógicamente. A este respecto, los autores son conscientes de que existen en la pedagogía deportiva diferentes teorías. Puesto que el concepto científico de entrenamiento de los autores de este manual necesita una justificación pedagógica, nos referiremos a posiciones pedagogicodeportivas con orientaciones antropológicas y pedagógicas que reconocen que el esfuerzo del rendimiento es positivo para el desarrollo. Así, Grupe y Krüger en su nueva *Introducción a la pedagogía deportiva* (1977) plantean detalladamente las posturas pedagógicas sobre el rendimiento deportivo y sobre la competición. Desde el punto de vista antropológico –así lo indican estos autores– está en las «inalienables capacidades del ser humano el aportar algo sobre el contenido, la medida y el objetivo de su rendimiento, pero además el autoafirmarse» (pág. 279), y continúan: «el rendimiento y la competición son, junto a otros motivos como la salud, la sociabilidad, alegría, tensión o entretenimiento, los valores y las orientaciones principales de la práctica deportiva... En el deporte de rendimiento y competición se ha desarrollado un determinado sistema de normas y valores: explica a cada deportista el significado del rendimiento y le ofrece un sistema de referencia supraindividual, que dirige sus acciones y que le transmite experiencias especiales. Este sistema puede estar reglamentado, pero también abre la capacidad de autoafirmación» (pág. 280). Además –argumentan en otro punto–, «en el entrenamiento y en la competición deportiva se pueden recopilar experiencias y adquirirse virtudes que tienen una importancia fundamental para la convivencia social, como por ejemplo experimentar una oposición, aceptarla, saber llevarla como es debido, atenerse a las reglas, entender que el contrincante es un compañero y al mismo tiempo luchar con él, saber perder y ganar. En el deporte de competición y rendimiento hay que esforzarse por superar la mediocridad y el diletantismo, aceptar desafíos extraordinarios, incluso buscar selectivamente para su-

perar el objetivo de la competición o satisfacer el rendimiento esperado y deseado» (Grupe y Krüger, 1997, pág. 277).

La postura de Grupe y Krüger se acepta sólo parcialmente en la pedagogía deportiva. Por otro lado, se incluyen en el entrenamiento infantil y juvenil pocas medidas de influencia educativa. Según nuestra opinión, esto reside en una interpretación injustificada de los objetivos del entrenamiento infantojuvenil: sobre todo allí donde el entrenamiento con niños y jóvenes se equipara al «entrenamiento de alto rendimiento», por ejemplo, mediante conceptos como «niños en el deporte de alto rendimiento»; también se recurre a las medidas del deporte de alto rendimiento como criterios comparativos en el entrenamiento infantil. Por lo tanto, los autores estiman necesario indicar la diferencia entre entrenamiento infantojuvenil y *entrenamiento de alto rendimiento*.

El entrenamiento infantojuvenil se diferencia básicamente del de alto rendimiento en que tiene principalmente **función condicional** con **carácter prospectivo**. En su transcurso se destacan:

- Las *capacidades de rendimiento* para el posterior desarrollo deportivo.
- Las *condiciones* para el posterior aumento de las exigencias del entrenamiento y de la tolerancia al esfuerzo.

El objetivo prioritario del entrenamiento infantojuvenil no es conseguir el mayor rendimiento deportivo posible en la categoría de edad respectiva, sino el **cumplimiento de las tareas de los contenidos** de cada etapa de entrenamiento.

En el transcurso de la preparación del rendimiento a largo plazo, el entrenamiento y las competiciones están sujetos a algunas transformaciones. El rendimiento de competición y las capacidades de rendimiento son conformadas, frente al entrenamiento de alto rendimiento, por otras estructuras de entrenamiento y competición continuamente cambiantes durante el desarrollo, las cuales corresponden a las **particularidades del desarrollo psíquico, físico y motor** de los niños y de los jóvenes. Por eso, la preparación del rendimiento a largo plazo debe ser considerada como un **proceso de ampliación** en el que, sólo tras el logro de los objetivos del entrenamiento infantojuvenil, la **competencia de rendimiento** de las deportistas y de los deportistas constituye el punto central. *Por lo tanto, la preparación del rendimiento a largo plazo en las etapas del entrenamiento infantojuvenil, desde el punto de vista de los contenidos del entrenamiento, debe destacar la concepción de un entrenamiento condicional para el rendimiento posterior de alto nivel.*

Definición:

El **entrenamiento condicional** desarrolla las condiciones de rendimiento individuales para un rendimiento de alto nivel prospectivo. Las condiciones de rendimiento psíquicas, neuromusculares y organicoenergéticas se desarrollan selectivamente como fundamento de las capacidades de rendimiento deportivas referidas a las tareas. Aquéllas representan la base del posterior entrenamiento de alto rendimiento.

Si el entrenamiento en la infancia y en la juventud se considera y se realiza teniendo presentes las premisas del entrenamiento condicional, se muestra la interdependencia entre el desarrollo individual y el entrenamiento. De ello resulta la pretensión educativa inherente al entrenamiento. Los perjuicios que pueden causar por las deficiencias del movimiento son sobradamente conocidos y legitiman la variada preparación de las condiciones de rendimiento individuales, y con ello también el entrenamiento infantil y juvenil.

La afirmación siguiente se aplica más que en el ámbito del deporte de alto nivel en el entrenamiento infantil y juvenil: *El entrenamiento es un proceso pedagógico*. Esta fórmula comporta la exigencia de que el entrenamiento contenga, junto a contenidos que desarrollen el rendimiento, también tareas educativas. En la propuesta de cuestiones acerca de los contenidos, que se tratará en el Capítulo 8, se prestará gran atención a esta relación de interdependencia.

1.4 La conformación temática del manual

El manual se ha desglosado por contenidos en 10 *Capítulos* que se solapan uno con otro, y que, basándose en diferentes entradas teóricas, se clasifican temáticamente en tres partes.

La **parte I**, basándose en *conocimientos empíricos y teóricos*, y con la pretensión de un punto de vista *integrador-interdisciplinar*, trata los siguientes temas:

- Las **características del desarrollo** de los niños y de los jóvenes.
- Su **capacidad de rendimiento deportivo** y su **capacidad de entrenamiento**.
- El **talento deportivo** como condición del rendimiento.

Las afirmaciones acerca de estos tres temas se derivan de los resultados de algunas investigaciones existentes parcialmente conocidas y, además, de teorías y modelos de la *psicología del desarrollo*, *neurofisiología*, *antropometría*, *investigación sobre la disposición y el entorno* y *sobre genética humana*, *actividad motora deportiva*, *medicina deportiva*, *ciencia del entrenamiento* y, sobre todo, de datos de nuestras propias investigaciones empíricas (Tabla 1). Por otra parte, se trata, en primer lugar, de resultados obtenidos en investigaciones realizadas con niños de temprana edad escolar de grupos de preparación del talento del programa *Búsqueda del talento y desarrollo del talento en Hessen*, un proyecto del Ministerio de Cultura y de la Federación Deportiva Nacional de Hessen, apoyado por un proyecto del DFG, cuyo seguimiento científico lleva a cabo un grupo de trabajo de la Universidad de Kassel (Martin y Nicolaus, 1997) y cuyos datos se recogieron en el periodo de 1994 a 1998 (en el texto designado como *proyecto TAG*). En segundo lugar, la siguiente elaboración va acompañada por datos de niños y jóvenes del *entrenamiento de base del atletismo* de tres federaciones profesionales nacionales (Sachsen Nordrhein Westfalen). Estos datos fueron registrados entre 1994 y 1997 por el IAT de Leipzig (Rost, 1997) (en el texto se designa como *proyecto LA*). En tercer lugar, se

evalúan los resultados de algunos tests en escolares de *escuelas de perfeccionamiento del deporte de Sachsen, de una investigación del IAT de Leipzig*, que se combinaron entre los años 1992 y 1997 (Rost, entre otros 1988) (designado en el texto como *proyecto escolar*); y, en cuarto lugar, están los resultados de tests de niños del *entrenamiento de base de la natación*. Esta investigación fue realizada por Wiedner, IAT (en el texto designada como *proyecto de natación*). A esto se añaden datos medicodeportivos que fueron recogidos por Lübs en el centro de investigación medicodeportiva de la Universidad de Kassel. Las investigaciones indicadas, realizadas en niños y jóvenes que entrenan, ponen a nuestra disposición datos en una medida no existente hasta este momento.

Tabla 1: Base empírica de algunos proyectos de investigación de la Universidad de Kassel y del IAT de Leipzig.

Categoría de edad 6-11	n = 20.000	Niños del grupo de desarrollo del talento de Hessen (1994-1998).
Categoría de edad 9-14	n = 5.300	Niños/jóvenes del entrenamiento de base del LA de Sachsen y de Nordrhein-Westfalen (1994-1997).
Categoría de edad 10-14	n = 2.600	Niños/jóvenes de escuelas de perfeccionamiento del deporte de Sachsen (1994-1998).
Categoría de edad 8-12	n = 1.300	Niños/jóvenes del entrenamiento de base de «natación» LSV de Sachsen (1995-1998).
Categoría de edad 8-19	n = 2.600	Datos de investigaciones regulares medicodeportivas en niños y jóvenes (1980-1998).

Tanto de éstas como de otras investigaciones en niños y jóvenes no indicadas en la tabla, se han registrado datos sobre las características físicas, edad y sexo de los tests de diagnóstico del rendimiento, sobre las capacidades de velocidad, flexibilidad, fuerza, resistencia y coordinación, así como sobre el entrenamiento. En la primera parte de este libro se incluyen datos de cerca de 32.000 niños y jóvenes de entre 6 y 19 años.

La parte II, basándose en las *propuestas teoricoconceptuales*, trata cuatro temas complejos, en forma de la tradicional *enseñanza del entrenamiento* o de *teoría y práctica del entrenamiento*.

- Los **principios del entrenamiento** para niños y jóvenes.
- La **preparación del rendimiento a largo plazo** con una estructura por etapas.
- **Control y planificación** del entrenamiento.
- **Contenidos y métodos** del entrenamiento.

La propuesta teóricoconceptual que se aplica para la descripción de estos temas exige el análisis de las *experiencias prácticas del entrenamiento*, *teorías científicas del entrenamiento* y las *metodologías deportivas*, *publicaciones específicas de las disciplinas deportivas*, y de las más recientes *planificaciones de entrenamiento marco* para el entrenamiento infantojuvenil. Estos análisis deben llevar a una síntesis de la que se deriven tanto las reglas y los sistemas de reglas regidos por los conocimientos y la experiencia para el desarrollo del rendimiento pleno y prospectivo, como la planificación del entrenamiento. Con ello, esta parte del manual se *orienta principalmente a la práctica*.

La parte III, basándose en una propuesta organizativa conceptual-estructural, trata dos temas complejos:

- Las **competiciones deportivas** en el entrenamiento infantil y juvenil.
- La **estructura organizativa** y las **medidas de desarrollo** para el entrenamiento infantojuvenil.

La necesidad de una *ciencia de la competición* o de una *teoría de la competición*, como se ha recogido de diversas maneras en los últimos tiempos en los círculos de la ciencia del entrenamiento, no se verá satisfecha seguramente con el Capítulo 9 de este manual. Sin embargo, los autores creen exponer aquí una teoría de la competición cuya orientación al problema, en relación con los niños y los jóvenes, se ajusta a las primeras proposiciones de una *teoría de la competición*.

La *estructura organizativa* y las *medidas de desarrollo* se tratan por tanto en este manual porque proponen las *condiciones marco* para el entrenamiento infantojuvenil. Si consideramos las discusiones de los profesionales del entrenamiento infantojuvenil de los últimos años, vemos que el punto más importante lo formaban siempre las «condiciones marco». Para elaborarlas, sólo sirven el *desarrollo* y la *estructura organizativa* necesarios para ello. Por consiguiente, un manual sobre el entrenamiento infantil y juvenil sin esa temática es inimaginable.

Parte I

Desarrollo

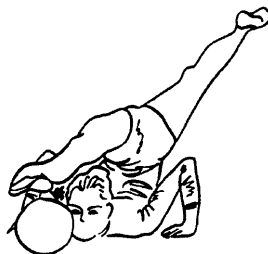
Capacidad de rendimiento deportivo

Capacidad de entrenamiento

Talento deportivo

2 Características e indicadores del desarrollo de niños y jóvenes

La preparación de la *capacidad de rendimiento deportiva* y su *capacidad de entrenamiento* en la infancia y en la juventud está directamente relacionada con los cambios en el desarrollo de cada individuo según la edad y el sexo. Representado mediante un modelo, el desarrollo individual y la capacidad de rendimiento y de entrenamiento conforman un modelo sectorial proporcional. La consideración de las características y de los indicadores del desarrollo de niños y jóvenes es, por tanto, un componente teórico del aprendizaje del entrenamiento orientado a la práctica para la infancia y la juventud.



2.1 El concepto de desarrollo y la acción combinada de predisposición y entorno

Según la **ciencia del entrenamiento**, una explicación relevante de los procesos de desarrollo de los niños y de los jóvenes debe considerar la acción combinada de la *predisposición* y del *entorno*, o las influencias *endógenas* y *exógenas* del desarrollo, así como las regularidades biológicas *estructurales* y *funcionales*, y reconocer como acontecimiento central el desarrollo individual y su plasticidad. Estas relaciones de interdependencia deben ser reflejadas en principio en este capítulo y hay que determinar el concepto de desarrollo preferido por nosotros.

2.1.1 Modelo de los componentes del desarrollo

Antes de que el concepto de desarrollo pueda ser definido analíticamente, debemos diferenciar los componentes que participan en el desarrollo por medio de un **modelo**. Además, en un primer paso se presentarán algunas posiciones teóricas reconocidas.

La psicología del desarrollo (Nickel, 1976; Oerter, 1978), así como la investigación moderna sobre la predisposición y el entorno o genética del comportamiento (Borkenau, 1993), considera el desarrollo como el proceso de cambios que debe atribuirse a la acción combinada de dos componentes influyentes (factores) en un

determinado período de la vida. Según Nickel (1976, pág. 23 y ss.), éstos son en primer lugar factores *endógenos* o *genéticos* y en segundo lugar *exógenos*, esto es, *influencias del entorno* sobre el desarrollo. El grado de eficacia de los factores endógenos está determinado por la herencia genética (genotipo). Son la causa, por ejemplo, del potencial de crecimiento dispuesto en cada individuo, pero también aquello que en sentido estricto, genético humano, se describe como talento o capacidad física. En lo que respecta a los factores endógenos, se trata de los determinantes y las predisposiciones biológicas de los procesos de desarrollo. «Los procesos que entran en juego espontáneamente a causa de este tipo de procesos internos de crecimiento y su curso posterior, controlado principalmente por éstos, se denominan *maduración*» (Nickel, 1976, pág. 24).

Los cambios exógenos, es decir, aquellos que se desencadenan por las exigencias del entorno, producen, a diferencia de los procesos de maduración, *procesos de adaptación* en sentido amplio o *procesos de aprendizaje, socialización y adaptación* en sentido estricto. La *maduración* y la *adaptación* con sus efectos sobre las estructuras y las funciones determinan de este modo, como proceso básico, el desarrollo psicofísico social de los individuos, pues según Roux (1895): *la estructura (forma orgánica) determina la función y ésta tiene una influencia formativa y transformadora sobre la estructura*.

Con el siguiente modelo (Ilustración 3), intentamos ilustrar la acción combinada de los siguientes componentes: constitución y entorno, maduración y crecimiento, adaptación y aprendizaje, para deducir de ello una definición analítica de *desarrollo*.

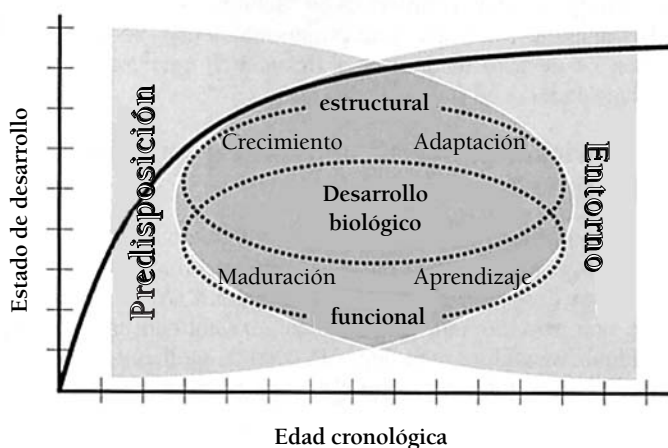


Ilustración 3: Modelo de la relación de interdependencia del estado de desarrollo y la edad, la constitución y el entorno, así como de los elementos influyentes estructurales y funcionales.

- *La primera relación de interdependencia del desarrollo se da entre la edad cronológica (eje x) y el cambio del estado de desarrollo (eje y).* Ésta es en la infancia y en la juventud la relación de interdependencia más evidente en el transcurso del desarrollo, que no sólo se demuestra (mide, observa) en el crecimiento, sino también en los efectos de la maduración y de la adaptación, así como en el rendimiento de aprendizaje.
- *En un segundo nivel del modelo, el cambio del estado de desarrollo en relación con el tiempo se basa en la acción combinada de la predisposición y del entorno.* En la ilustración se ha representado como un modelo sectorial. En esta acción combinada, le corresponde el papel controlador a las ofertas que el entorno realiza al potencial genético. Éstas determinan la ampliación de las superficies sectoriales proporcionales.
- *Dentro de las secciones de predisposición y entorno, se da la acción combinada de los cambios y diferencias determinados estructural y funcionalmente en un tercer nivel.* Esta regularidad biológica fue idealizada por Roux, del mismo modo, como modelo sectorial proporcional, pues la maduración del sistema hormonal, cardiovascular o neuromuscular se basa, por un lado, en condiciones estructurales (morfológicas) y, por otro lado, en condiciones funcionales bajo la acción combinada de predisposición y entorno. Los desarrollos estructurales y funcionales determinan considerablemente las capacidades de rendimiento deportivo.

El modelo de la acción combinada de edad, predisposición, entorno, adaptación, aprendizaje, crecimiento y maduración, así como sus influencias sobre las relaciones de interdependencia estructurales y funcionales, implica también este tipo de características del desarrollo; como lo formuló Baltes (1979, 1990): el hecho del *desarrollo a lo largo de toda la vida, la plasticidad individual*, que designa principalmente las amplias capacidades y formas de los sistemas funcionales hasta sus límites respectivos, o la *multidireccionalidad* del desarrollo, reconoce la pérdida de actividades adquiridas y el logro de otras nuevas. Si bien en la actualidad se favorece la propuesta de Baltes y las tesis definidas por él sobre las perspectivas teóricas y metodológicas de la investigación en relación con el desarrollo motor en la ontogénesis (Willimzick y Roth, 1983), para nosotros la acción combinada de la **predisposición** y del **entorno**, así como los **cambios estructurales** y **funcionales** de ello resultantes en un margen determinado de la vida, son los elementos influyentes en la interacción de los componentes del desarrollo.

2.1.2 Definición analítica de desarrollo

La psicología del desarrollo, la genética del comportamiento, la genética humana, la antropometría y la biología del desarrollo han producido diferentes propuestas teóricas acerca del desarrollo, que todavía no han conducido a un concepto de desarrollo unitario y operativo.

Existe sin embargo un consenso considerable sobre las características que determinan los procesos de desarrollo. Por desarrollo se entiende los *cambios y diferenciaciones*, explicables, observables y progresivos, *referidos a la edad en un determinado período de tiempo*, de la forma y el comportamiento de los seres vivos (Häcker y Stapf, 1998, pág. 228). Estos procesos no son independientes de las condiciones del entorno con las que se enfrenta un individuo, se adapta o transforma. Partiendo de las definiciones y del modelo presentado, proponemos la siguiente comprensión del concepto:

Definición:

El **desarrollo** designa los procesos interdependientes de transformación y diferenciación de la forma y el comportamiento a lo largo de la vida de un individuo en relación con una sección temporal. Se efectúa por la acción combinada de la herencia genética y de las influencias del entorno, lo que conduce a las transformaciones de la formación de las características estructurales y funcionales en relación con la individualización.

Según la argumentación expuesta hasta aquí y la definición de ella derivada, el desarrollo individual puede entenderse no sólo como resultado de las estructuras con procesos de maduración determinadas de modo *endógeno*, es decir, condicionadas por la herencia, sino dependiendo también de las condiciones y exigencias del entorno, es decir, *exógenas*, por ejemplo influencias sociales y exigencias deportivas de rendimiento, entre otras, que actúan sobre el proceso de desarrollo. Así, conocemos actualmente a niños de 12 años que disponen en gimnasia deportiva de un repertorio magistral de movimientos, saltos de esquí con un vuelo perfecto de 60 m de foso, por nombrar sólo algunos ejemplos. Sin embargo, estos niños no hubieran desarrollado su capacidad de rendimiento si no hubieran entrado en contacto mediante su entorno social con la gimnasia o con el salto de esquí. «Por ello, el desarrollo individual es único, incomparable e irreplicable.» Por consiguiente, entre las personas no hay nunca *procesos de desarrollo idénticos*. Cada ser humano logra mediante su desarrollo personal, de transcurso diferente, su *individualidad única* (Martin, 1988, pág. 14).

2.1.3 Acción combinada de predisposición y entorno

Simplificando y resumiendo de un modo comprensible el estado de conocimientos de la genética humana sobre este tema, la predisposición hereditaria está almacenada en los *genes*, localizados en los cromosomas de las células. El portador de esa **información hereditaria** es el ácido desoxirribonucleico (ADN). La totalidad de la predisposición hereditaria de un individuo se muestra en el **genotipo**. Cada individuo representa con su predisposición hereditaria un genotipo propio. Frente a éste se presenta el **fenotipo**. Éste se traduce por la imagen externa observable de las ca-

racterísticas de un individuo (Oerter, 1978, pág. 14 y ss.; Mörike *et al.*, 1989, pág. 1 y ss). Según Johansen (1909), la diferencia entre genotipo y fenotipo debe atribuirse además a la incongruencia entre los signos externos y la predisposición hereditaria (Freye, 1978).

Cuanto más se impone el potencial genético, cuanto más dominan los genes (expresividad genética), con mayor fuerza se manifiesta la predisposición genética también en el fenotipo. Cuando aparece hoy en día un talento para el esprint, sin que la razón fundamental sea un entrenamiento determinado para ello, con mucha probabilidad se puede partir de un alto grado de exteriorización genética en el fenotipo (imagen externa). En este punto, hay que nombrar también el concepto de norma de reacción (de la genética del comportamiento), según el cual la predisposición genética delimita un cierto ámbito de las posibles formas de comportamiento (por ejemplo, capacidad de velocidad o resistencia) sin determinar su formación. Expresado de otra manera, «los genes delimitan el potencial y los factores del entorno deciden en qué medida se explota ésta» (Singer, 1994, pág. 52). Según Baltes (1990), hay que partir principalmente de un alto grado de *plasticidad individual*, que debe tenerse en cuenta como una condición de la capacidad de entrenamiento. Las investigaciones sobre la plasticidad se contemplan como un aspecto importante de la investigación sobre el desarrollo. Los esfuerzos científicos y el objetivo de la genética humana residen por lo tanto en equiparar un fenotipo, rendimiento observable, formación de características, con un genotipo, la constitución básica. Ello significa atribuir las diferentes características del comportamiento o del rendimiento de los individuos a las diferencias de la predisposición genética. No obstante, la genética humana ha tenido que reconocer que las formas de comportamiento de los seres humanos complicadas y complejas, como el rendimiento de la inteligencia, el rendimiento físico y deportivo, los procesos de aprendizaje y las reacciones de adaptación física, entre otras, que se observan fenotípicamente, no permiten tan fácilmente llegar a las conclusiones sobre el potencial de la predisposición genotípica (Mörike *et al.*, 1989, pág. 1 y ss.). Así, también la investigación sobre el talento en el deporte, que intenta apoyarse en los conocimientos de la genética humana, permanece sin resultados. Por lo tanto, no se ha dado una correspondencia directa entre genotipo y fenotipo. El rendimiento psíquico, motor o social complejo se debe a una gran cantidad de genes, por lo que modelos de rendimiento iguales o similares fenotípicamente pueden estar representados genotípicamente de manera diferente; por otro lado, modelos de comportamiento fenotípicamente diferentes pueden tener como base condiciones genotípicas parecidas (Oerter, 1978, pág. 16). Los conocimientos y los resultados de las investigaciones más recientes acerca del entorno y la predisposición o acerca de la genética del comportamiento (Borkenau, 1993) pueden resumirse, en cuanto a esta problemática, en relación con el rendimiento deportivo de la siguiente manera:

– Si se demuestra un rendimiento deportivo especial, individual y fenotípico, sin que haya sido causado por un entrenamiento dirigido, se puede atribuir probablemente un alto grado de responsabilidad a los genes.

– Si, por el contrario, se muestra una estrecha relación entre unos rendimientos individuales similares y unas exigencias de entrenamiento parecidas, se debe atribuir una gran influencia al entorno.

En la Ilustración 4 se muestra un ejemplo práctico de rendimiento demostrable fenotípicamente, que debe ser atribuido con un alto grado de probabilidad a la predisposición genética (talento). En algunas investigaciones sobre grupos de preparación del talento de Hessen, de edad escolar temprana, que fueron realizadas entre los años 1994 y 1998 por un grupo de trabajo (GT) de la Universidad de Kassel, pudieron ser examinadas 7.193 chicas de la categoría de edad CE entre 7,0 y 10,5 años en diferentes capacidades de rendimiento. Para la comprobación de la capacidad de resistencia aeróbica se aplicó el test de Cooper de 8 min. Junto a los valores medios y las desviaciones estándar de las pruebas respectivas, se emitieron también los valores medios de las 5 mejores de cada categoría de edad (Ilustración 4):

En total, las 7.193 chicas de la CE de entre 7,0 y 10,5 años llegaron a un rendimiento de carrera medio de 1.340 m en 8 min. Frente a ello, las 5 mejores chicas de la prueba puntual alcanzaron una media de 2.223 m. Esto son 883 m más o un rendimiento superior de carrera por encima de un 65%. Ya que en las 5 chicas mejores por categoría de edad no existen diferencias en el entrenamiento específico, semiespecífico e inespecífico de resistencia, debe suponerse, basándose en los conocimientos del comportamiento genético, que estos rendimientos son atribuibles a una predisposición genética de resistencia especial. Los mismos datos se registraron en las 7.200 chicas y cerca de 5.000 chicos en los rendimientos en el sprint, salto, lanzamiento y coordinación. Por lo tanto, debe suponerse que los rendimientos medios superiores de los mejores niños respectivos a estas edades indican una alta exteriorización genética, y aquí hay que contar con una gran importancia de ésta. Estas pruebas corresponden a la estrategia de investigación *testing-the-limits* (Baltes, 1990), pero no pueden registrar el margen de rendimiento o adaptación (plasticidad) de cada individuo, porque muestran el límite de rendimiento en un momento determinado pero no el límite de la capacidad posible de entrenamiento.

A pesar del ciertamente complejo estado de conocimientos acerca de la acción combinada de la predisposición genética y de las influencias del entorno para el desarrollo en general y para el desarrollo del rendimiento en especial, podemos formular las siguientes proposiciones de acuerdo con Singer (1994, pág. 69 y ss):

- La influencia genética es significativa en el desarrollo del rendimiento deportivo.
- La influencia genética sobre el desarrollo del rendimiento deportivo puede ser diferente en los diversos momentos del proceso de desarrollo.
- La influencia de los factores del entorno (por ejemplo, exigencias del rendimiento) sobre el desarrollo del rendimiento es significativa durante toda la vida.

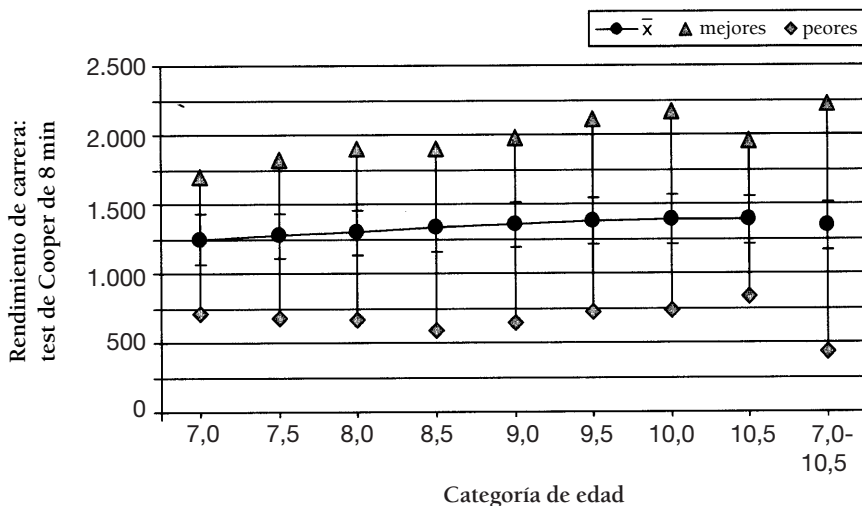


Ilustración 4: Resultados del test del grupo de desarrollo del talento de Hessen en el test de Cooper de 8 min; n = 7.193.

– *Qué factores del entorno tienen cierto tipo de influencia (entrenamiento, exigencias del rendimiento) sobre el desarrollo del rendimiento es un tema que no ha sido suficientemente investigado.*

«En general, el concepto *norma de reacción*, según el cual los genes representan el potencial y los factores del entorno determinan hasta qué punto éste se explota, parece adecuado para el problema de predisposición-entorno. Sin embargo, mientras no existan informaciones, por un lado, sobre los indicadores y la medida de ese potencial y, por otro lado, sobre los factores relevantes del entorno y su acción combinada con los factores genéticos, aquél permanecerá vago por mucho tiempo. Como estas informaciones son una condición necesaria para el desarrollo óptimo de las personas, la ciencia del deporte debe dedicarse con más intensidad a estas cuestiones en el futuro. Sin embargo, ya en el presente parece ser cierto que el genotipo de un ser humano también tiene consecuencias importantes para el ámbito motor y que, por lo tanto, los conceptos de desarrollo que no consideren los factores biogénicos no permiten una representación adecuada del desarrollo motor» (Singer, 1994, pág. 71).

2.2 Desarrollo e individualidad

El desarrollo y la interacción entre predisposición y entorno hallan su resultado en las complejas adaptaciones de la *individualidad*.

Definición:

Individualidad significa la particularidad, peculiaridad, unicidad y originalidad de un ser humano. Ésta se muestra en su personalidad (de acuerdo con Häcker y Stapf, 1998, pág. 392).

2.2.1 Consideraciones teóricas sobre la manifestación de la individualidad

El desarrollo de la individualidad –aquí nos referimos a la propuesta fisiológica del comportamiento de Sinz (1981, pág. 15 y ss.)– se basa en dos mecanismos de adaptación, uno filogenético y otro ontogenético. El filogenético, por las informaciones logradas mediante mutación y selección, y el cambio de código y realización ontogenética de las informaciones almacenadas en los genes conforman la base de los cambios de comportamiento particulares e individuales. Singer escribe en su *Introducción a la investigación del cerebro* (1990, pág. 7 y ss.) que en el desarrollo individual del cerebro se puede constatar sobre todo, paso por paso, cómo de piezas básicas sencillas surgen estructuras cada vez más complejas, que finalmente se hallan en disposición de reflexionar sobre sí mismas y sobre otras, representarse recíprocamente a sí mismas y a su entorno, y confrontar con el mundo material hallado otro inmaterial de preconcepciones. Con ello, la disposición de la memoria individual tiene una función determinante en el desarrollo de la individualidad.

Debemos agradecer a Karl R. Popper y John C. Eccles su contribución a la definición del concepto de individualidad en su libro *El yo y su cerebro* (5ª edición, 1985). Parten (1985, pág. 177 y ss.) de la idea de que ciertos *fenómenos* determinan el proceso de individualización de los mecanismos de la memoria, que luego son agrupados bajo el concepto de memoria. Junto a la conservación del *programa genético*, hay otra memoria innata de *tipo funcional*, un fenómeno de *mayor capacidad de aprendizaje*, que establece la *continuidad* y nos permite el recuerdo de situaciones y acciones pasadas. Además, existe una memoria de la *resolución de problemas*. Estos fenómenos de la memoria están en relación con los estados psíquicos cuyas *experiencias* son, del mismo modo, memorables. Sin embargo, lo que sobrepasa a los fenómenos de la memoria nombrados hasta aquí es la *autoconciencia humana* –Popper (1985, pág. 183 y ss.)–, pues sólo el ser humano, el ser con la capacidad del lenguaje, puede reflexionar sobre sí mismo, puede construirse un mundo espiritual, puede esforzarse en llegar a ser un ser humano mejor. Puede elaborar un plan de vida y marcarse unos objetivos que le hagan un individuo consciente, íntegro y moral.

En consecuencia, se debe partir del hecho de que el desarrollo de la individualidad, y con ello el *desarrollo de la personalidad*, se constata principalmente por los mecanismos de la memoria ya descritos. Sin embargo, la necesidad humana de los otros en el desarrollo psíquicoemocional obliga al hombre a aprender un tipo de hábitos que se usan en su sociedad y cultura. La dependencia del desarrollo del

individuo con respecto a su entorno social exige también aprender y aceptar sus prescripciones, reglas y leyes. Así, existe una atracción fundamental en el desarrollo individual hacia la adaptación a las normas del entorno social. Aunque los individuos se comportan de una manera selectiva frente a la enorme oferta de exigencias de aprendizaje y adaptación del entorno social, las influencias de la sociedad y los procesos de socialización de ello resultantes en el desarrollo de la individualidad son incalculables. Por lo tanto, el camino hacia la individualidad tiene siempre también una relación importante con el círculo cultural en el que se realiza el desarrollo.

Sin entrar en la extensa bibliografía sobre los procesos y las teorías de socialización, debe destacarse en este punto la importancia de la **socialización** para el desarrollo individual. La socialización es tanto un proceso que parte del individuo, de acuerdo con el desarrollo y a través de la predisposición y de las capacidades, como una tarea educativa prestada por la sociedad (Häcker y Stapf, 1998, pág. 805).

Sucintamente, la socialización se entiende como el proceso y el resultado de cómo un individuo se convierte en miembro de una sociedad. Los representantes de la sociedad, durante la temprana edad escolar son casi exclusivamente los miembros de la familia; posteriormente aparecen escuelas, círculos de amigos, asociaciones y de manera progresiva otras situaciones de socialización. En el proceso de socialización deben diferenciarse dos participantes: el individuo que socializa y el socio o la institución que influye en los procesos de socialización o que los determina. Por lo tanto, la socialización no es una calle de dirección única en la que el individuo se adapta a las normas y los roles de la sociedad, sino un proceso que se da recíprocamente y en el que el individuo al mismo tiempo debe imponerse frente al orden existente. Desde el punto de vista del individuo, la socialización es un compromiso entre, por un lado, los objetivos, las necesidades, los derechos y la capacidad para imponerse los propios, y, por otro lado, las exigencias y normas de la sociedad.

Según las teorías de Oerter (1978, pág. 77 y ss.), ciertamente esta relación recíproca no se encuentra en equilibrio en ningún nivel del desarrollo. Ya en la infancia temprana prevalece la tendencia a imponerse frente a los padres porque el niño desea liberar sus impulsos. Con la escolarización comienza un cambio radical en el comportamiento de adaptación al entorno; quien no se adapta cae en un conflicto duradero con la institución escolar. En la juventud se observa, a pesar de las masivas influencias externas, una fuerte tendencia a imponerse frente a los adultos.

2.2.2 Entrenamiento infantil y juvenil como momento del desarrollo individual

El resultado del desarrollo de la personalidad, con un entrenamiento infantil y juvenil orientado al deporte de rendimiento, y la formación de determinadas características de la individualidad de niños y jóvenes, mediante el entrenamiento y la competición, sólo pueden ser considerados en un contexto de situaciones educativas y sociales de la sociedad respectiva y del propio plan de vida.

Esta hipótesis apenas puede ser comprobada empíricamente, pero puede ser apoyada por las siguientes reflexiones teóricas: antes y en el comienzo de la carrera deportiva de rendimiento, que empieza generalmente en la edad escolar temprana, o en algunos casos antes, predominan los procesos educativos y de socialización que se escenifican en el entorno **infantil** a través del mundo adulto. Los padres, pero también los abuelos y las profesoras y profesores, entre otros, participan en ello de un modo decisivo. Luego, los procesos interactivos que se desencadenan entre sí, sobre todo en la escuela y en los grupos de amigos, inciden sobre los niños. De este modo se conforman ya las bases del posterior sistema individual de valores. K. Martín y Zielinski abogan, con razón, por adentrarse más en la personalidad de los niños en el entrenamiento infantil y por cooperar en su competencia social. Esto debe ser apoyado pedagógicamente. Sin embargo, es más realista la idea de que el entrenamiento puede participar sólo parcialmente en la educación y en la formación de la competencia social. La influencia del entrenamiento infantil orientado al deporte de rendimiento en el concepto de la propia vida, según la experiencia, debe tenerse muy en cuenta, pues también los niños se hallan en disposición de efectuar la clasificación de los diferentes entornos para una planificación prospectiva, sobre todo cuando se pretenden modelos merecedores de crédito.

En la **etapa juvenil** que le sigue, la planificación de la vida orientada hacia el futuro y la búsqueda del concepto de sí mismo alcanzan un mayor valor individual. Éste está asociado al proceso de separación de los adultos. La consecuencia es el cambio de orientación hacia las amistades y compañías, con nuevas influencias sobre el desarrollo de la individualidad. Junto a ello, el proceso de concreción de los objetivos formativos y laborales alcanza un alto rango en la escala de valores de los jóvenes. El entrenamiento y el compromiso deportivos tienen a menudo incluso una función concurrente y con ello la tarea de introducirse pedagógicamente, de un modo convincente, en la planificación de la vida respectiva de los jóvenes. Por lo tanto, Sack (1980, pág. 240) defiende justamente que en esta edad sería importante para los jóvenes deportistas examinar sus objetivos y motivaciones, aprender a valorar previamente las consecuencias personales de la carrera del deporte de rendimiento y tener conocimiento de cómo funciona el sistema de entrenamiento orientado al rendimiento deportivo. Aquí debería producirse una explicación educativa; con ello también la carrera deportiva puede ser incluida en la planificación de la vida orientada al futuro. Por tanto, en la explicación educativa, también mediante el entrenamiento, tiene una considerable importancia observar el desarrollo de la individualidad como un proceso de adaptación que se condiciona recíprocamente entre individuo y cultura (Oerter, 1982, pág. 6 y ss).

Si ponemos como base estas condiciones marco también para la posición cultural del entrenamiento infantil y juvenil, resultan las siguientes consecuencias:

- **El entrenamiento infantil y juvenil es una forma de manifestación reconocida de nuestra cultura.** Mientras mantenga en nuestra cultura un puesto importante,

fuerza la búsqueda de talentos, así como el registro y la preparación de niños y jóvenes.

- **Ya que nuestra cultura acepta el deporte de alto rendimiento en la edad adulta,** debe también estar dispuesta a preparar el proceso de desarrollo del rendimiento en la infancia y en la juventud.
- **Ya que los jóvenes deportistas, muy a menudo, debido a su rendimiento crean nuevas escalas,** influyen por su parte en los valores del deporte de alto rendimiento en nuestra cultura (Oerter, 1982, pág. 7).

Por consiguiente, el entrenamiento infantil y juvenil tiene repercusiones en todo el proceso de desarrollo de un individuo, y puede lograr una importancia central en el concepto de la vida de los niños y jóvenes involucrados. El desarrollo humano se caracteriza por un amplio margen de *posibilidades y libertad*, por lo que conduce también en cada generación y en cada época a nuevos resultados y aportaciones sorprendentes. Sobre los pros y los contras del entrenamiento en la infancia y en la juventud en relación con el desarrollo individual, Oerter (1982, pág. 11) llega a la siguiente conclusión general:

El entrenamiento infantil y juvenil bien aplicado puede multiplicar el grado de libertad del ser humano, ya que busca nuevas posibilidades y explora el ámbito de los límites de las capacidades humanas. De ello se infiere que en principio se puede incluir en el desarrollo de los niños y los jóvenes.

Por ello, Oerter afirma que las capacidades que se muestran en la infancia deben ser desarrolladas cuando se ofrece la posibilidad para ello, siempre y cuando los niños no sufran daño alguno. Sin embargo –y aquí es donde reside la **responsabilidad pedagógica** dentro del entrenamiento infantil y juvenil– debe concederse mayor importancia a las medidas de desarrollo personal, al aumento de la capacidad de concentración y de la voluntad y a la educación para la seguridad en uno mismo y para la estabilización de la identidad, que al éxito deportivo del niño, del equipo o de la federación, por ejemplo.

Una característica esencial del deporte de alto rendimiento, pero también del entrenamiento infantil y juvenil, es la competición y el celo competitivo que de ella resulta, y que se desarrolla como norma de contenido subjetivo. La competición, incluso los Juegos Olímpicos, debe verse, por lo tanto, como una necesidad del deporte de rendimiento. Por ello, el celo competitivo –como idealizó Coubertin– se convierte también en una cualidad manifiesta, un acto consciente de voluntad de aquellos que practican deporte de competición. Y así, los niños y jóvenes que se entrenan conciben el deporte como un campo de acción en el que aspiran a mejorar, a exigirse algo, a medirse en determinadas tareas, a compararse con otros, a sondear sus posibilidades y límites y a experimentar el reconocimiento de los otros y del valor propio. Por lo tanto, el deporte es por su propia esencia adecuado para los niños y los jóvenes, porque desprende para ellos un estímulo especial y desencadena sensaciones e inclinaciones inherentes a sus movimientos. Los niños y los jóvenes vi-

ven el deporte y la competición de otra manera que los adultos. Los seres humanos –y esto es válido especialmente para los niños y los jóvenes–, escribe Kurz (1988), buscan en el deporte situaciones con una salida abierta, que los ponga en tensión, pero que no los amenace. Buscan experiencias de riesgo y aventura, sienten la inclinación a lo incierto y a la sensación de libertad posterior. Buscan en el deporte la reunión con otros, la comunicación a menudo especialmente fácil con los de su mismo grupo, la experiencia de las formas de proximidad humana, la sociabilidad y la compañía.

Así, el entrenamiento infantil y juvenil –justamente en unas condiciones sociales de amenaza permanente y seducciones diversas– es también un ámbito pedagógico con una moral especial, que en las condiciones de vida presentes se puede entender incluso como una posibilidad de transmitir un tipo de valores humanos que contrarresten las amenazas sociales. Los jóvenes deportistas, mediante su comportamiento y sus acciones, dan pruebas continuamente de la orientación especial de sus valores, y con frecuencia sustraen la base teórica a los críticos del deporte de rendimiento infantojuvenil *mediante su comportamiento*.

Este discurso idealizante (en sentido pedagógico) respecto al posible efecto del entrenamiento y de la competición sobre el desarrollo individual de los niños y de los jóvenes ha sido introducido por nosotros en la discusión porque a menudo no se destaca suficientemente la complejidad de los procesos de desarrollo y las relaciones entre la *predisposición* y el *entorno*, el efecto recíproco entre *socialización* e *individuo*, y la evolución individual resultante en una consideración mecanicista de los procesos de desarrollo. Independientemente de ello, la práctica del entrenamiento y sobre todo los entrenadores y las entrenadoras de niños y jóvenes necesitan aquellas teorías mecanicistas del desarrollo, es decir, probadas pragmáticamente por la biología del desarrollo y por la antropometría (científicamente), a las que nos dedicaremos en los siguientes apartados.

2.3 Modelo biológico constitutivo de los procesos de desarrollo

De los extensos trabajos de la biología de la constitución en relación con la antropometría sobre la clasificación de los procesos de desarrollo, deben ser presentados tanto un modelo de desarrollo gradual como los conocimientos sobre los procesos de crecimiento de diferentes sistemas y funciones orgánicas.

2.3.1 Modelo de desarrollo gradual

El alto grado de individualidad en los procesos de desarrollo, el problema de la predisposición-entorno y la plasticidad individual de este suceso recomiendan tratar con cuidado los llamados *modelos de fases o etapas de desarrollo*. El que a causa de las diferencias de estos procesos de desarrollo individuales sea justificable una clasificación de validez general de las etapas o fases de desarrollo es una cuestión muy controvertida. La psicología del desarrollo se ha distanciado en gran medida de este

tipo de clasificaciones graduales, porque, según sus teorías, con una predisposición y unos procesos de desarrollo individuales diferentes entre sí no puede darse posibilidad comparativa alguna, de manera que no se produce una regularidad general entre el resultado del desarrollo y la edad. Sin embargo, en la psicología del desarrollo también se destacan y dibujan unilateralmente procesos de desarrollo cognitivos, psíquicos, de motivación y afectivos. Los cambios estructurales, como los procesos de desarrollo físicos y motores, se descuidan del mismo modo que la clasificación social por edades para la formación: escolar de base (6/7-10 años), nivel secundario I (11-16 años), nivel secundario II (17-19 años). Esta clasificación para la formación y la división en etapas de curso tiene una influencia social relativamente unitaria en una categoría de edad.

En cuanto a los problemas que afectan al entrenamiento deportivo con niños y con adultos, han resultado útiles las clasificaciones de edad en relación con determinadas formaciones estructurales del desarrollo. Principalmente, los sistemas parciales del desarrollo físico, como el desarrollo esquelético, el incremento de la altura, de la masa corporal, de la musculatura esquelética y el desarrollo del sistema cardiovascular, se dan en relación con una edad, con lo que las diferencias individuales se consideran diferencias entre la edad biológica y la edad cronológica, sobre todo en forma de diferencias de constitución corporal. La dependencia de la edad, sobre todo de las características del desarrollo determinadas por el crecimiento, hace posible la derivación de modelos de desarrollo gradual generalizado. Sin embargo, son sólo *modelos* en el sentido estricto de la palabra y, por lo tanto, adolecen de aquellas deficiencias propias de cualquier modelo, como simplificación y reducción de características: se destacan determinadas características y se marginan otras. Se limitan a las indicaciones medias y hacen posible sólo en menor medida el cálculo del desarrollo individual (Martin, 1988, pág. 21). Son necesarias cuando permiten comparaciones interindividuales, «orientativas», de niños/jóvenes en relación con la edad cronológica. No pueden aplicarse para hacer reconocibles las aceleraciones o los retrasos del crecimiento. Ello precisa previamente valores comparativos de la constitución, que se presentan más adelante en forma de tablas (Apartados 2.4.2 y 2.6.2).

Los niveles de desarrollo expuestos en la Tabla 2, que se orientan a las características de la *maduración sexual*, se han impuesto *conceptualmente* en la teoría del entrenamiento y gozan de consenso. Por lo tanto, se usará este modelo también para este libro.

Se debate la problemática de los niveles de desarrollo. Su clasificación conceptual de niños y jóvenes es ventajosa. Así, hablamos de niños en la *edad escolar temprana* y *prepuberal*, y de jóvenes en la primera y segunda fases de la pubertad, y asociamos a ello las características de maduración del crecimiento, pero también una especificidad determinada de las características motoras de estos niveles de desarrollo. Además, hay que destacar que también los sistemas de competición específicos de una disciplina deportiva, así como la formación de rendimiento a largo

Tabla 2: Modelo de los niveles de desarrollo en la infancia y la juventud (Asmus, 1991, pág. 168).

Nivel de desarrollo	Chicas	Chicos
Edad preescolar	Comprende el período desde los 3 hasta los 7 años de vida.	Comprende el período desde los 3 hasta los 7 años de vida.
Edad escolar temprana	Comprende el período desde el 1 ^a hasta el 3 ^a año escolar, es decir, desde los 7 hasta los 10 años.	Comprende el período desde el 1 ^a hasta el 3 ^a año escolar, es decir, desde los 7 hasta los 10 años.
Edad escolar prepuberal	Del 3 ^a /4 ^a hasta el 5 ^a /6 ^a año escolar o del 10 ^a /11 ^a hasta el 11 ^a /12 ^a año de vida.	Del 3 ^a /4 ^a hasta el 6 ^a /7 ^a año escolar o del 10 ^a /11 ^a hasta el 12 ^a /13 ^a año de vida.
Primera fase de la pubertad (pubescencia)	Del 5 ^a /6 ^a hasta el 7 ^a /8 ^a año escolar o del 11 ^a /12 ^a hasta el 13 ^a /14 ^a año de vida. Comprende el período desde el comienzo de la maduración sexual hasta la menarquia.	Del 6 ^a /7 ^a hasta el 8 ^a /9 ^a año escolar o del 12 ^a /13 ^a hasta el 14 ^a /15 ^a año de vida. Comprende el período desde el comienzo de la maduración sexual hasta la eyaculación.
Segunda fase de la pubertad (adolescencia)	Del 7 ^a /8 ^a hasta el 10 ^a /11 ^a año escolar o del 13 ^a /14 ^a hasta el 17 ^a /18 ^a año de vida. Comprende el período desde la menarquia hasta llegar a la madurez.	Del 8 ^a /9 ^a hasta el 11 ^a /12 ^a año escolar o del 14 ^a /15 ^a hasta el 18 ^a /19 ^a año de vida. Comprende el período desde la eyaculación hasta el alcance de la madurez.

plazo, se orientan a este tipo de niveles de desarrollo en relación con la edad. En ello reside el valor práctico de dichos modelos.

2.3.2 Proceso de crecimiento de diferentes órganos

Se debe conceder especial atención a este fenómeno en relación con el desarrollo. Cada uno de los sistemas orgánicos y funcionales, especialmente cuando se consideran bajo el aspecto de la maduración determinada endógenamente, muestran diferentes ritmos y procesos de desarrollo. Como ejemplo clásico de esa posibilidad de diferenciación, se suele hacer referencia a los cuatro tipos básicos de los procesos de maduración de los distintos órganos según Scammon (1930).

En el esquema de la Ilustración 5 se muestra cómo el conjunto del sistema del organismo (con altura, peso corporal, musculatura, órganos internos) se sigue de-

sarrollando rápidamente desde la tierna infancia, después progresivamente desde la edad preescolar hasta la primera fase de la pubertad, y más tarde de nuevo rápidamente. Por el contrario, el **sistema nervioso**, que conforma la base del *desarrollo motor* junto con las *condiciones de aprendizaje*, llega ya entre el 6º y 8º año de vida a un estado de maduración muy similar al de los 20 años. La formación del sistema linfático, que provee a todos los tejidos con una red de vasos muy densa, es a los 10 años el doble de extensa que a los 20 años. Realiza el transporte de retirada de la albúmina y de otras sustancias del equilibrio hídrico que no deben ser recogidas por el flujo sanguíneo, y también tiene otras funciones como filtro que influyen en el equilibrio electrolítico y en el sistema inmunitario. El **sistema glandular sexual**, que empieza a desarrollarse con el comienzo de la pubertad de un modo inconstante respecto a la infancia, es la causa de la maduración sexual y de la distribución de las hormonas sexuales, como los estrógenos o la testosterona. El comienzo de la maduración sexual es, en el modelo de etapas de desarrollo (Tabla 2), la caracterización del inicio de la primera *fase de la pubertad*. En este momento, la testosterona y los estrógenos tienen una gran importancia en el desarrollo de la masa muscular. La Ilustración 5 muestra sólo de forma aproximada cuatro tipos principales del proceso de maduración sexual, y de qué modo se desarrollan de forma diferente en la infancia y en la juventud. En la siguiente descripción del desarrollo de las características *físicas* y *motoras* se expondrán con mayor exactitud las características del desarrollo.

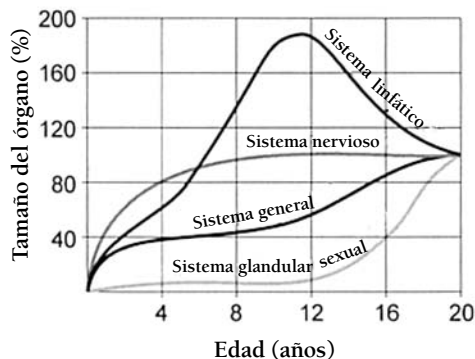


Ilustración 5: Características del desarrollo de los cuatro tipos principales del crecimiento indicado en valores porcentuales. El tamaño se ha determinado en un 0% en el nacimiento y en un 100% a la edad de 20 años (de Willimczik y Roth, 1983, pág. 261).

2.4 Desarrollo físico

Singer y Bös (1994, pág. 19) resumen el desarrollo físico y motor con el concepto general de *desarrollo motor*. Según estos autores, el **desarrollo motor** *caracteriza los cambios en relación con la edad vital de los procesos reguladores y funcionales en los que se basan la postura y el movimiento*. Este punto de vista complejo apoya, según nuestra teoría, sólo de un modo condicionado un procedimiento analítico. Por ello diferenciamos entre desarrollo *físico* y *motor* y usamos el concepto «motor» en un sentido estricto. Debe verse una razón para esta diferenciación en el hecho de que el desarrollo físico se basa en gran parte en procesos de maduración debidos a causas endógenas con cambios principalmente estructurales. Por el contrario, el desarrollo

motor, entendiendo el concepto de modo estricto, es fundamentalmente exógeno, se ve influenciado principalmente por las exigencias de aprendizaje y ocasiona cambios funcionales.

Usamos el concepto **desarrollo físico** como noción general para las relaciones de interdependencia entre los *desarrollos somáticos* (del griego *soma* = cuerpo) y *fisiológicos* (fisiología = la ciencia de los procesos normales de la vida).

Los desarrollos somáticos y fisiológicos se pueden dividir en los siguientes componentes, de los que resultan fundamentalmente cambios estructurales y funcionales:

- *Desarrollo esquelético = cambio estructural*
- *Desarrollo de la talla corporal = cambio estructural*
- *Desarrollo de la masa corporal = cambio estructural*
- *Desarrollo del tejido graso subcutáneo = cambio estructural*
- *Desarrollo de la musculatura esquelética = cambio funcional y estructural*
- *Desarrollo del sistema cardiovascular = cambio funcional y estructural*

También los desarrollos somáticos y fisiológicos deben ser entendidos como producto de la herencia y del entorno. Sin embargo, en el desarrollo somático, debido a que éste se hace evidente estructuralmente sobre todo por los componentes del crecimiento, la influencia de la herencia genética es especialmente notable. El **crecimiento** es un proceso anabólico que hay que atribuir a una multiplicación y a un aumento de tamaño de las células del cuerpo, así como a un incremento de la sustancia ósea y cartilaginosa. Se verifica en todas las células, tejidos y órganos como crecimiento longitudinal o transversal. Por el contrario, el **desarrollo fisiológico** es esencialmente de tipo funcional y por ello dependiente del entorno. Sus funciones necesitan los estímulos del entorno.

2.4.1 Desarrollo esquelético

La masa de los 233 huesos del esqueleto en el nacimiento representa el 20% de la totalidad de la masa corporal, y en los adultos, el 17,5%. En los recién nacidos, el sistema óseo se compone principalmente de tejido cartilaginoso. La osificación del esqueleto surge de 806 centros de osificación, de los cuales 120 están en el cráneo, 295 en la columna vertebral, 101 en las costillas y 140 en las extremidades superiores e inferiores respectivamente (Demeter, 1981, pág. 17). El orden en el que aparecen los centros de osificación está condicionado por la herencia genética, pero también depende de un suministro satisfactorio de minerales y de vitaminas, así como del sexo. En las *chicas*, los centros de osificación aparecen 1 o 2 años antes que en los *chicos* y el desarrollo óseo se verifica más rápidamente. La ventaja en la osificación se alcanza en las chicas a la edad de 5 años, un año antes que en los chicos. El desarrollo del proceso de osificación se puede dividir, según Demeter (1981, pág. 18 y ss.), en tres fases:

La **primera fase** comprende el período desde el nacimiento hasta el 7^a año de vida. Empieza con un lento período de osificación y crecimiento en los lactantes. Las epífisis (capas de tejido cartilaginoso) son relativamente grandes y están más fuertes que el resto de los huesos.

La **segunda fase** (del 7^a al 9^a año de vida en las chicas, del 7^a al 11^a año de vida en los chicos) se caracteriza por una lentificación de la velocidad de la osificación y el crecimiento. Durante este tiempo no se forman nuevos centros de osificación. En los huesos de las extremidades que realizan una función importante y que se ejercitan más frecuente e intensivamente, los centros de osificación aparecen más pronto.

La **tercera fase**, que se extiende en las chicas desde el 9^a hasta el 14^a año de vida y en los chicos desde el 11^a hasta el 17^a, es un período activo en el que se forman definitivamente las epífisis, el sesamoideo y las cavidades medulares. La pubertad está caracterizada por un incremento del crecimiento esquelético y por una fase activa de formación ósea, si bien, el proceso de osificación tiene como condición previa un buen equilibrio funcional en la totalidad del organismo con un abastecimiento satisfactorio de sales de calcio y fósforo, así como una regulación eficaz del depósito de calcio en los huesos. Si no es ése el caso, pueden aparecer trastornos de la osificación del esqueleto (Demeter, 1981, pág. 21). En la *columna vertebral*, entre el 13^a y el 15^a año de vida, se da el cierre del sacro. Los *ligamentos* y las *articulaciones* están todavía débilmente desarrollados, su capacidad de resistencia frente a la tracción y al estiramiento es todavía pequeña. En la pubertad se produce la mayor diferenciación en la formación esquelética de los hombres y de las mujeres. Ésta afecta a la pelvis ósea. En la mujer su disposición es más ancha, más amplia, también los huesos del cóccix son más anchos y no están tan elevados como en el hombre. La mayor anchura de la pelvis propicia la formación de un posicionamiento en X de las piernas, que determina las relaciones de peso y de fuerza biomecánicas específicas de la mujer.

La osificación definitiva del esqueleto, es decir, la fusión de los centros primarios y secundarios de osificación, continúa generalmente hasta los 20-25 años de vida. En cuanto al desarrollo del esqueleto, se puede afirmar que los intensivos procesos de reformación de los huesos en crecimiento limitan considerablemente la tolerancia al esfuerzo del aparato locomotor de los niños y de los jóvenes. Según la ley de «Mark-Jansen», la sensibilidad del tejido es proporcional a la velocidad del crecimiento. Esto significa que en la fase de pleno crecimiento de la pubertad, los huesos, ligamentos, tendones y cartílagos son especialmente propensos a esfuerzos excesivos o deficientes. Los huesos infantiles y juveniles aún no se han fortalecido en la misma medida que los de los adultos. Ciertamente, son más elásticos pero menos resistentes a la flexión. Esto lleva a formas de fractura especiales, como por las llamadas fracturas en tallo verde (Rost, 1989, pág. 171 y ss.).

2.4.2 Peso y talla corporales

Según Crasselt *et al.*, (1985) y Crasselt (1994, pág. 106 y ss.), el crecimiento de la **masa y talla corporales** se puede dividir en tres fases (Ilustraciones 6 y 7). Estas

fases no son totalmente idénticas a las anteriormente descritas de la osificación y del desarrollo esquelético.

La **primera fase** comprende hasta la edad de 9 años (edad infantil, edad preescolar, edad escolar temprana). En ella el crecimiento de chicas y chicos transcurre de un modo considerablemente paralelo. Las diferencias entre ambos sexos son pequeñas. Las chicas muestran, exceptuando la dimensión del abdomen y de las extremidades, los mismos valores o ligeramente menores. El crecimiento anual de la talla se reduce insignificamente de año en año. El *tejido graso subcutáneo* se desplaza. Visto en general, en este período, el crecimiento longitudinal retrocede frente al incremento de la masa corporal (fase de la corpulencia).

La **segunda fase** se da entre los 9/10 y los 13 años (edad prepuberal, comienzo de la pubertad). Se caracteriza por una diferenciación somática en las chicas y en los chicos. En las *chicas* se produce un fuerte incremento de la talla, de la altura del talle, de la masa corporal (pleno crecimiento en la pubertad). El crecimiento de las extremidades no se da en la misma medida. Hasta la edad de 13 años se han formado claramente en las chicas sus características sexuales específicas. Al final de esta fase, las chicas disponen de un tronco relativamente grande pero de unas manos y pies pequeños. El incremento anual del crecimiento longitudinal se vuelve a dar en las chicas a partir de los 10 años. Por el contrario, en los *chicos*, el crecimiento longitudinal de la pubertad se da sólo al final de esta etapa.

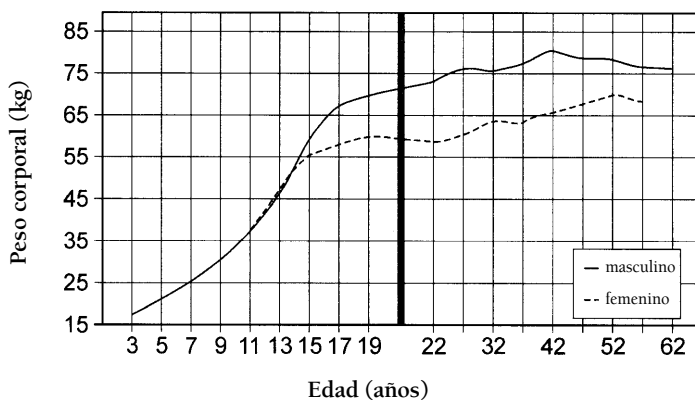


Ilustración 6: Desarrollo de la masa corporal (de Crasselt, 1994, pág. 112).

En la **tercera fase**, de los 13/14 hasta los 18 años, el crecimiento de las *chicas* retrocede y en la segunda mitad de esta etapa llega a detenerse. Sin embargo, a causa del incremento de la masa corporal, las *relaciones fuerza-peso* se ven perjudicadas negativamente. A ello se añaden –desde el punto de vista deportivo– las proporciones físicas que producen un resultado poco propicio, y con ello las relaciones de pa-

lanca. En los *chicos*, el pleno crecimiento en la pubertad repercute totalmente en el incremento de la altura y de la masa corporal. Sin embargo, en los chicos, después del 16º año de vida, retroceden las tasas de crecimiento de la altura y de la masa corporales.

Los procesos de desarrollo de la talla y de la masa corporal son asincrónicos en el transcurso del año. El mayor crecimiento de la altura física se verifica en los meses de verano. En los *niños que se entrenan* se puede mostrar un **proceso de crecimiento dependiente del ejercicio**. En los periodos de mayores esfuerzos se inhibe el crecimiento corporal mientras que aumenta ligeramente la masa corporal. En periodos de menor esfuerzo de entrenamiento aumenta el crecimiento corporal y disminuye la masa corporal. Los momentos álgidos del crecimiento en los niños que se entrenan son a menudo menores que los de los que no se entrenan. Sin embargo, la altura final no se ve perjudicada por ello. Por consiguiente, el organismo en crecimiento reacciona sensiblemente al ejercicio del entrenamiento (Herm, 1988). El trabajo de Fröhner (1993) ha tratado con claridad el fenómeno del *retraso del crecimiento* mediante ejercicio deportivo o físico muy elevado.

En el Apartado 2.6 se han mostrado diferentes procedimientos de clasificación entre la *edad cronológica* y la *biológica*, y se han analizado estos conceptos. Como cuestión previa a esta problemática, debe tratarse en primer lugar la consideración clásica acerca de las categorías de crecimiento conocidas como **aceleración** (aceleración del crecimiento) y **retraso** (retraso del crecimiento). La teoría clásica sostiene que en los niños y jóvenes cuyo nivel de desarrollo es inferior al de la media se da un retraso y, en el caso contrario, se produce una aceleración. Como consecuencia, los niños con este retraso se clasifican en una edad biológica menor que la cronológica y los que tienen una aceleración, en una mayor. Esta manera de pensar implica frecuentemente la conclusión de que un retraso temprano viene precedido seguramente de una aceleración retrasada del crecimiento (de aquí el concepto «desarrollado posteriormen-

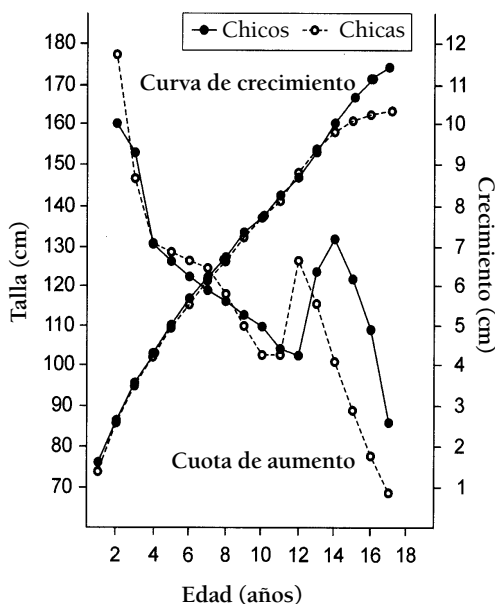


Ilustración 7: Desarrollo de todo el crecimiento anual de la talla (de Schraml, 1980). El cambio de medición de las tasas de aumento anuales deja particularmente claro el pleno crecimiento de la pubertad.

te»). Y a la inversa, se supone que una temprana aceleración del crecimiento tiene como consecuencia un debilitamiento temprano de aquélla («desarrollado tempranamente»). En la variedad de los procesos y las velocidades de crecimiento individual se puede observar ese tipo de casos. Sin embargo, las categorías de aceleración y retraso no se deben generalizar basándose en ese fenómeno.

A partir de una serie de investigaciones con comparaciones internacionales (Mellerowicz, 1985, pág. 8 y ss.), de las cuales la más famosa es la de Prader *et al.* (1980), se puede realizar la siguiente generalización: *La altura final del cuerpo, a la que se llega individualmente en la adolescencia, está ya determinada en la edad preescolar.* Mediante las curvas de crecimiento de la Ilustración 8, esto se puede verificar de la siguiente manera:

Un joven que con 4 años ha llegado, por ejemplo, a un valor porcentual de un 10% de la prueba puntual en cuestión seguirá esta curva de crecimiento hasta la adolescencia. A la edad de 16 años (Ilustración 8) mediría 163 cm. Otro, en el que a la edad de 4 años se registra un valor porcentual del 97% en esta prueba, mide con 16 años 190 cm. Las aceleraciones o retrasos del crecimiento aparecen individualmente sólo en el transcurso de una curva de crecimiento predeterminada. Las investigaciones de las que disponemos permiten llegar a conclusiones sobre el siguiente fenómeno: antes y también después de la primera fase de la pubertad, los procesos de crecimiento permanecen relativamente constantes sobre los valores porcentuales respectivos si no se ven trastornados por enfermedades, desnutrición o demasiado ejercicio de entrenamiento. Sin embargo, durante la primera fase de la pubertad hay, en relación con los valores porcentuales respectivos, cambios inconstantes en las aceleraciones o retrasos del crecimiento.

Si las investigaciones demostraran que se permanece en la curva de su valor porcentual –con respecto al proceso y la velocidad de crecimiento– determinado genéticamente, las categorías de aceleración y retraso no se permitirían para la realización de

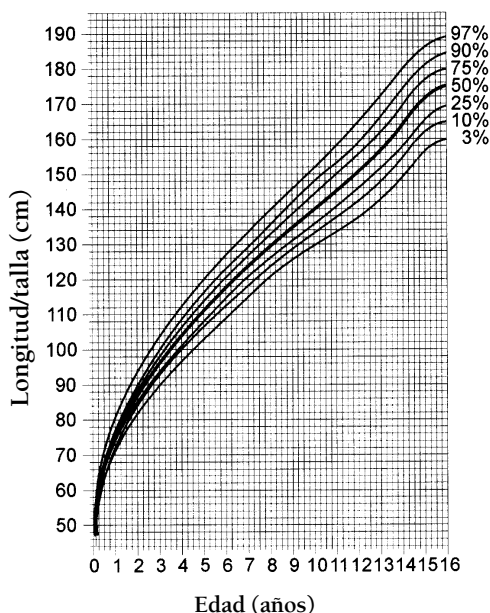


Ilustración 8: La curva de crecimiento en porcentajes; longitud/talla de los chicos a la edad de 0 a 16 años. La longitud es válida para los niños menores de 3 años que se miden tumbados. La altura o talla es válida para los niños de 3 años que se miden de pie (de Mellerowicz, 1985, pág. 11).

comparaciones entre individuos. Pero, dado que en nuestras investigaciones se demostró que los saltos individuales entre cada una de las curvas de valor porcentual son casi la regla, la aplicación de estas curvas como pronóstico del transcurso del crecimiento individual sólo puede darse condicionadamente. Sin embargo, la talla final que es posible alcanzar se determina relativamente pronto y se calcula mediante curvas de valor porcentual; también por el tipo de alimentación, pero no por los retrasos y las aceleraciones individuales.

2.4.3 Musculatura esquelética

La célula muscular infantil es parecida a la de los adultos. El crecimiento muscular debe atribuirse casi totalmente a la hipertrofia de las fibras musculares existentes y no a una multiplicación (hiperplasia). Así, las fibras musculares de los recién nacidos tienen un diámetro menor. Sin embargo, en los 3 primeros años de vida aumenta el número de miofibrillas en las fibras musculares en 4 a 5 veces y hasta el 7^a año de vida entre 15 y 20 veces (Koinzer, 1987, pág. 250).

Las investigaciones sobre los tipos de fibra muscular demuestran que la musculatura esquelética de los recién nacidos se compone preponderantemente de fibras lentas (ST) y por otro lado de fibras musculares indiferenciadas. Si resumimos los resultados de varios autores (Buhl, Gürtler y Häcker, 1983; Koinzer, 1987; Weineck, 1986), cabe suponer en los niños de 11 a 13 años una relación de fibras lentas (ST) y rápidas (FT) de 60+/- 10 a 40+/-10; además, la parte de fibras ST en los chicos estaría ligeramente por encima de la de las chicas.

La proporción de masa muscular en relación con el conjunto de la masa corporal aumenta continuamente a partir del nacimiento, momento en el que alcanza entre un 20 y un 23 frente a un 40 a un 44% en los adultos. Hasta el comienzo de la pubertad apenas se diferencia la masa muscular de las chicas y los chicos. Está cerca de un 27% en relación con la masa corporal. Sólo con el comienzo de la pubertad y con los cambios hormonales asociados (producción hormonal sexual, especialmente de los andrógenos) se llega a una conformación de las diferencias, si bien son específicas del sexo. De este modo, el componente muscular de los chicos aumenta hasta un 41,8% y el de las chicas hasta un 35,8% (Weineck, 1986, pág. 263 y ss.). Mientras que el aumento muscular en los chicos coincide con el momento de aumento de la talla (del 14^a al 16^a año de vida), el desarrollo muscular acelerado se da en las chicas algunos meses después del momento de máximo crecimiento (del 12^a al 14^a año de vida). Sólo hacia el final de la adolescencia la musculatura parece estar bien desarrollada. Sin embargo, todavía no alcanza los valores funcionales y de capacidad de fuerza posibles en los adultos (Demeter, 1981, pág. 156 y ss.).

2.4.4 Sistema cardiovascular

Para el desarrollo del tamaño del corazón se aplica la regla general según la cual su tamaño en todas las edades coincide casi con el del puño de la mano cerrado. Es-

to se refleja en los siguientes valores. En el nacimiento la masa del corazón es de 20 a 25 g, a la edad de 7 años es ya de 100 g y en la edad adulta es de 350 g. En el proceso del desarrollo, permanece el número de **fibras musculares del corazón**; sin embargo, se vuelven progresivamente más largas y gruesas. Con el aumento de la longitud de la fibra muscular, se reduce la frecuencia cardíaca, en conexión con la hipertrofia condicionada por el crecimiento, y con el entrenamiento crece la parte interna del corazón y el volumen de latido es mayor. De este modo, aumenta la eficacia del funcionamiento cardíaco y su economía (Weineck, 1987, pág. 20). Las investigaciones de Klemt (1988, pág. 104 y ss.) indican en todos los parámetros del corazón un incremento del tamaño y de la función según la edad. Por ello, también la relación del grosor de las paredes con respecto al diámetro de la cavidad tiene una proporción constante hasta la edad adulta de 1:6.

El incremento condicionado por el crecimiento del volumen cardíaco y el aumento del volumen latido lleva al mismo tiempo a una reducción de la **frecuencia cardíaca** (Ilustración 9). Por ello, los más jóvenes con un menor volumen cardíaco presentan una frecuencia más alta. La disminución de la frecuencia cardíaca es particularmente evidente en la pubertad. Entre los 10 y los 18 años en las chicas y en los chicos, los valores descienden una media de 0,6 latidos/min por año (Klemt, 1988, pág. 97). Al mismo tiempo se ha comprobado –lo que también prueban algunas investigaciones diacrónicas– que la frecuencia cardíaca, medida en las mismas situaciones de esfuerzo, en las chicas y en las mujeres es de unos 5 latidos más que en los chicos y en los hombres.

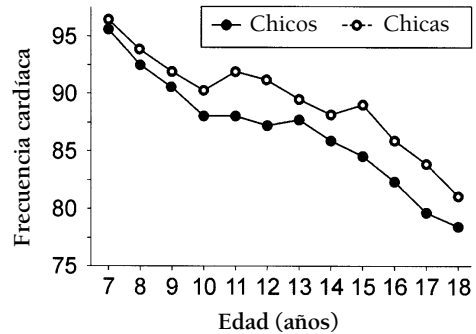


Ilustración 9: Valores medios de la frecuencia cardíaca (FC) realizando ejercicio (prueba de niveles) en una investigación diacrónica de Crasselt, Forchel y Stemmler (1985, pág. 82), según Asmus (1991, pág. 54).

2.5 Desarrollo motor

Usamos **desarrollo motor** como concepto general para designar la formación de las capacidades determinadas por *control* y *regulación*, que se muestran en los procesos de *aprendizaje* y *coordinación* o *regulación del movimiento*. Estos procesos de control y regulación se realizan mediante el *sistema motor* y su organización jerárquica en el *sistema nervioso central* (SNC), es decir, en el cerebro. El SNC desarrolla las condiciones de la actividad motora humana muy tempranamente. En el nacimiento, la mayor parte del cerebro humano está ya bastante formado morfológicamente. Todas las capas, sobre todo de la corteza motora, son evidentes (Noth, 1994, pág. 94).

Las restantes células nerviosas (neuronas) y sus uniones fijas aparecen en las primeras semanas y meses después del nacimiento. El estadounidense Conel demostró, con una investigación que duró decenas de años, que a partir del tercer mes de vida el número de células del cerebro ya no aumenta ni se densifica considerablemente el sistema de conexiones. En ese momento, la corteza cerebral posee una red de conexiones capaz de realizar perfectamente todos los procesos centrales nerviosos que exige el entorno. Nuestro sistema nervioso central se compone de cerca de quince mil millones de células nerviosas (neuronas), que se combinan entre ellas y con un número casi diez mil veces mayor de conexiones transversales que forman una complicada red. Además, una célula nerviosa puede recibir cerca de mil canales nerviosos (Vester, 1975, pág. 29 y ss.). Así, aparece un modelo básico de relaciones y asociaciones –digamos el *hardware*– del ordenador biológico del ser humano.

A la edad de 6 años, el cerebro alcanza entre un 85 y un 90% de su masa final. También los hemisferios del cerebro muestran ya a esta edad todas las circunvoluciones y surcos del adulto. El *cerebelo*, considerado como centro rector de la programación de los procesos rápidos de movimiento, alcanza del mismo modo a la edad de 6 años el límite inferior de la masa del cerebelo de los adultos. La sustancia blanca del cerebro experimenta profundos cambios debido a la mielinización –aquí las fibras nerviosas se rodean, como si de un cable eléctrico se tratara, mediante una envoltura blanca de mielina clara para protegerlas de la excitación de otras fibras nerviosas. En el nacimiento se mielinizan casi exclusivamente las fibras nerviosas sensibles (aférentes).

Sólo después se da la mielinización de las fibras motoras (eferentes) y de las vías de asociación. A la edad de 6 años, se puede considerar concluido el proceso de mielinización (Demeter, 1981, pág. 26 y ss.). Todavía debe mencionarse que la velocidad de la canalización piramidal alcanza a los 13 años casi los valores de los adultos. Además, la maduración de las fibras motoras periféricas (eferentes) se produce muy temprano. Ya a la edad de 3 años se alcanzan aquí los valores de los adultos, y en el caso de la velocidad de conducción de los aférentes periféricos, a los 2 años (Noth, 1994, pág. 97 y ss.).

La **maduración del cerebro** debe contemplarse desde dos puntos de vista. Por un lado, bajo el aspecto del *plan de formación genética de la maduración*. Respecto a ello, existen tres conceptos teóricos que plantearemos seguidamente de forma breve. En segundo lugar, bajo el aspecto del aprovechamiento del SNC, pues «el mode-

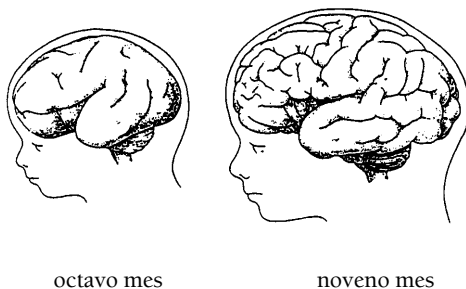


Ilustración 10: Estado del desarrollo del cerebro en el octavo y noveno mes antes del nacimiento (de Thompson, 1990, pág. 240).

lo definitivo de los contactos funcionales sinápticos, de los cuales muchos se vuelven a perder en el transcurso de la ontogénesis, depende del uso de estos contactos sinápticos, ya sea por movimientos autodescadenados, ya sea por influencias del entorno» (Noth, 1994, pág. 103).

Las tres teorías de la maduración determinada genéticamente describen cómo las diferentes conexiones específicas aparecen en forma de *cableados fijos* del cerebro (Thompson, 1990, pág. 244 y ss.).

En relación con esto se encuentra en primer lugar el concepto de *señales químicas*. Después, las terminaciones nerviosas completamente desarrolladas se fijan a determinadas neuronas o a células (como por ejemplo células musculares) porque muestran una afinidad química hacia éstas. Cuando las señales químicas conducen las fibras nerviosas a su lugar de destino correcto, debe darse una conjunción de factores que controlen correctamente las miles de vías del cerebro. Seguramente, existe para ello un factor de crecimiento nervioso extracelular (NGF = *nerve growth factor*). Otro proceso general para el control de las conexiones neuronales condicionadas por la maduración es la muerte celular o muerte de las terminaciones de las fibras nerviosas. Esta teoría se denomina también *conurrencia de células y terminaciones nerviosas* (Ilustración 11). Ya en el embrión en desarrollo varias motoneuronas de la médula espinal envían terminaciones nerviosas a cada fibra muscular. Sin embargo, con el avance del desarrollo, las terminaciones ramificadas de la mayoría de las fibras nerviosas motoras se retraen. Además, se llega al predominio de una so-

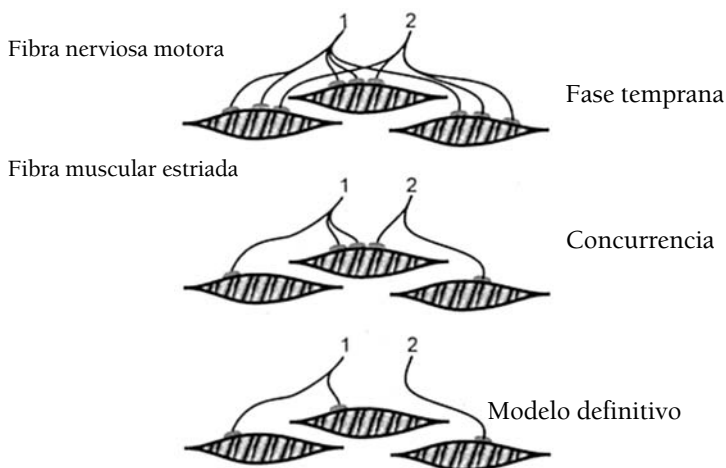


Ilustración 11: Conurrencia en el desarrollo de la inervación de las fibras musculares estriadas por axones motores. En primer lugar, se da un solapamiento considerable, pero con el avance del desarrollo finaliza la «competencia sináptica» con un determinado axón respectivamente que domina sobre los otros. Así, se conforma finalmente el modelo definitivo de los contactos axonales que no se solapan (de Thompson, 1990, pág. 248).

la motoneurona mediante una determinada fibra muscular. En este proceso, así lo explica Thompson (1990, pág. 249), ocurre como si las fibras nerviosas motoras realizaran una competición y ganara la motoneurona con la inervación más fuerte. El proceso de retraimiento de las fibras nerviosas, de las conexiones sinápticas y de la pérdida celular parece estar muy extendido en el sistema nervioso. La tercera teoría, en la que no entraremos, se denomina *movimiento celular controlado por fibra*. Debemos constatar que los procesos descritos aquí *dependen de la maduración* y en gran medida son cambios *estructurales*.

Sin embargo, la maduración del cerebro debe considerarse también bajo el aspecto del **aprovechamiento** del potencial neuronal a causa de la **plasticidad** (moldabilidad). En la determinación exacta de los circuitos de conexión neuronal y del desarrollo individual del SNC, las **experiencias individuales**, es decir, el *uso de los contactos sinápticos*, tienen el papel más importante en un ser humano. Éste es el aspecto funcional de la maduración del cerebro. A disposición del desarrollo del SNC está, en primer lugar, un *concepto de maduración* fijo en forma de un plan de formación genético en el que las células nerviosas se desarrollan y se elaboran los cableados. En segundo lugar, las *experiencias* recopiladas en la infancia principalmente mediante la *percepción*, la *experimentación* y el *aprendizaje* tienen una importante incidencia sobre el desarrollo de las fibras nerviosas, pero ante todo sobre la formación de las **sinapsis** (puntos de conexión), que ya se da durante las fases de crecimiento más tempranas (infancia, edad preescolar, edad escolar temprana). «Las sinapsis son las conexiones funcionales entre las células nerviosas. Son mucho más plásticas de lo que se pensaba anteriormente» (Thompson, 1991, pág. 261), y son responsables del flujo y del almacenamiento de información.

Las conexiones celulares se parecen al principio a hilos no usados que todavía no transmiten ninguna señal. Sólo con el registro de actividad –sobre todo en el ámbito sensoriomotor– las conexiones nerviosas se conectan mediante sinapsis y por la formación de sinapsis. Y, basándose principalmente en las actividades sensoriomotoras y de percepción, esto se repite hasta llegar al aprendizaje. Así pues, la naturaleza humana en su desarrollo, tanto filo como ontogenéticamente, está determinada por el **aprendizaje**. El ser humano aprende en su relación activa con el entorno. Por lo tanto, para el desarrollo de su capacidad de rendimiento psicomotor necesita una **oferta de aprendizaje** variada por parte del entorno y una relación activa con él. Así, el desarrollo humano es considerablemente dependiente de las actividades psicomotoras de aprendizaje.

El resultado de aprender y ejercitar se denomina en psicología **memoria**. Y en la experiencia del movimiento se habla de *memoria motora*. En la neurofisiología, las huellas de la memoria se describen con el *concepto de engrama*, puesto que se debe partir de que los procesos de aprendizaje dejan engramas (huellas) en el SNC (Laudin, 1997, pág. 39). Los engramas son formaciones específicas y neuronales de modelos de transmisión de impulsos en el cerebro, condicionados por actividades neuronales intensivas previas, es decir, actividades de percepción y de aprendizaje.

Por ello, el aprendizaje motor es la base del desarrollo y del entrenamiento al mismo tiempo. Este principio se aplica especialmente en la infancia.

2.6 Indicadores del desarrollo individual

Gracias al deporte de alto rendimiento, se sabe que las características de la constitución física ejercen una función selectiva en las condiciones de rendimiento de una determinada disciplina deportiva. Ejemplos de ello son el lanzamiento de disco y de peso y también la gimnasia deportiva en hombres y mujeres. Inversamente, en otras disciplinas deportivas los parámetros de la constitución corporal tienen un papel menos importante. Esta problemática debe ser contemplada de un modo distinto en el entrenamiento infantil y juvenil. En este caso, por norma general, en una categoría de edad concreta, aquellos que muestran una aceleración en su crecimiento tienen una ventaja temporal frente a los que muestran un retraso. Por ello no cesan las discusiones; por ejemplo, en la división de las categorías de competición en el ámbito infantil y juvenil no se recurre sólo a las categorías de edad como criterio para la clasificación, sino también a elementos del desarrollo como la edad biológica. A causa de la falta de valores normativos que diferencien la edad cronológica de la biológica, este tipo de reflexiones permanece sin resultados hasta el momento. Con independencia de ello, la práctica deportiva se enfrenta continuamente a diferencias ostensibles y considerables de los indicadores individuales de las características de constitución física, dentro de una categoría de edad infantil y juvenil. En el Apartado 2.4.2 se hizo referencia a estas relaciones interdependientes. En este apartado plantearemos dos problemas actuales:

- En primer lugar, se intenta clasificar conceptualmente las descripciones del significado de la edad biológica.
- En segundo lugar, queremos ofrecer a las entrenadoras y a los entrenadores posibilidades de clasificación de la edad, talla y peso mediante tablas y nomogramas, basándonos en indicadores de las características de la constitución física comprobados estadísticamente en relación con la edad.

2.6.1 Propuestas metodológicas para el registro de la edad biológica

En los apartados precedentes se ha descrito el desarrollo de niños y jóvenes en relación con la edad y se ha establecido una correlación entre cada una de las fases de desarrollo y determinados niveles de edad. Las afirmaciones generalizadoras halladas aquí no deben hacer olvidar que el desarrollo biológico transcurre en gran medida individualmente. Además, las diferencias entre individuos se muestran sobre todo en la *velocidad* del proceso, mientras que la secuencia de cada uno de los cambios condicionados por el desarrollo presenta una mayor regularidad en sus características (Pöthig, 1985). Incluso en grupos de edad relativamente homogéneos (categorías de edad, cursos) se dan de una manera considerable niveles de desarro-

llo que difieren. Esto se muestra de un modo particularmente evidente mediante la diferencia de las características manifiestas de la imagen externa de los jóvenes en el período de la pubertad, si bien se puede demostrar en todos los niveles de edad y en todos los niveles del desarrollo biológico.

El núcleo de la cuestión de este tipo de fenómenos fue descrito ya en 1908 por Crampton, quien formuló consecuentemente la exigencia, válida actualmente, de orientar todas las observaciones sobre el comportamiento y las propiedades de los niños y los jóvenes a una *physiological age*, que caracterice el estado de desarrollo individual. La interpretación del desarrollo como proceso biológico que, junto con los cambios de las condiciones y propiedades físicas, muestra también los efectos del nivel social y psíquico se expresa en este contexto en el concepto más amplio de «edad biológica».

El significado del concepto «edad biológica» parece especialmente claro en la contraposición con la edad cronológica. La **edad cronológica** cuantifica la duración de la vida de un ser humano hasta un momento determinado. En la bibliografía, edad cronológica y edad biológica se utilizan en la mayoría de las ocasiones de modo sinónimo. Puesto que cuantificamos la duración de la vida en divisiones y clasificaciones según las categorías de edad, usamos unitariamente el concepto de «edad cronológica». Frente a ello, la edad biológica no es ninguna medida temporal sino que recoge de modo consensual determinados indicadores de la edad. Caracteriza en el sentido más amplio «el estado alcanzado por el organismo hasta un determinado momento de la vida» (Ries *et al.*, 1976); se limita en la mayoría de las ocasiones a la sintomatología unida al desarrollo ontogenético (Wutscherk, 1974; Hofecker *et al.*, 1979; Pöthig, 1985). La edad biológica contiene una dimensión temporal sólo asociada a datos registrados empíricamente. Con ello, se contraponen dos indicadores de la edad de contenido diferente pero de igual dimensión, que puestos en relación uno con el otro ofrecen diversas afirmaciones sobre el desarrollo individual. La base operacional de esta caracterización conforma, entre otros factores, la diferencia calculable entre los indicadores que –dependiendo del alcance y del modelo– se basan en la clasificación *acelerado*, *desarrollado normalmente* y *retardado*.

Desde el comienzo de la discusión sobre la edad biológica, se ha publicado un gran número de procedimientos diferentes que, desde un punto de vista específicamente científico, intentan caracterizar o valorar cualitativa o cuantitativamente el desarrollo individual. A la complejidad y variedad de los procesos de desarrollo biológicos que se encadenan entre sí, se contraponen una clasificación unitaria en sentido estricto (Wutscherk, 1990). Todo procedimiento ilustra siempre sólo un ámbito parcial del desarrollo en relación con una o varias características (Köthe y Schmidt, 1982, pág. 217; Ries y Pöthig, 1984). Por lo tanto, las afirmaciones sobre la edad biológica deben valorarse siempre en el contexto de las características específicas.

La estimación de la edad biológica de los niños y de los jóvenes se produce actualmente, en la mayoría de los casos, en relación con las *características del desarrollo morfológico estructural*. Esta delimitación resulta fundamentalmente de una

menor variabilidad intraindividual frente a los criterios funcionales, que en principio serían igualmente adecuados (Viol, 1990). El sistema de desarrollo actual de los sistemas funcionales, que en el ámbito deportivo se registra la mayoría de las veces basándose en características fisiológicas y motoras, está sujeto a diversas influencias exógenas y endógenas. Los indicadores, como la capacidad de consumo de oxígeno, los parámetros bioquímicos (hormona del crecimiento, lactato) o las características de rendimiento complejo condicionales o coordinativas, muestran en parte oscilaciones considerables y no son obligatoriamente constantes en la tendencia del desarrollo. Los procedimientos diferenciados de tests, como los tests psicomotores aplicados en pedagogía, caracterizan en primer lugar el desarrollo deficiente, es decir, la formación de características que no alcanza el valor normal típico de la edad.

En principio, las características estructurales y morfológicas también están sujetas a influencias endógenas y exógenas. Sin embargo, el número de los factores influyentes parece ser menor. Para la estimación de la edad biológica se consideran en primer lugar las características que muestran una tendencia constante a pesar de esas influencias, un desarrollo casi irreversible. Las características de la *osificación* (desarrollo esquelético, osificación), la *dentición* (desarrollo de los dientes), la *maduración sexual* y el *desarrollo constitucional físico* se adecuan particularmente a esta pretensión. Correspondiendo a la especificidad de las características, la valoración de la edad biológica se concreta en cuatro propuestas metodológicas: el registro de la *edad del esqueleto*, el registro de la *edad dental*, el registro de la *edad de los signos de maduración* (sexual) y el registro de la *edad biológica* (en relación con la constitución física).

La preferencia por un procedimiento de estimación determinado se deriva del objetivo o de la cuestión planteada y debe ser justificada por su contenido. Es ostensible el hecho de que también haya que considerar las condiciones propias de todo procedimiento, como la exactitud de las afirmaciones, la economía del test y los aspectos éticos y morales. La descripción y discusión siguientes sobre las diferentes propuestas tienen como objetivo simplificar la toma de decisiones.

El procedimiento para la determinación de la *edad esquelética* se basa en *hallazgos genéticos por radiografía*, mediante los cuales son posibles algunas afirmaciones acerca del *grado de osificación* del esqueleto revestido por cartilago. Se refieren en su mayoría a los huesos de la mano, ya que en una superficie relativamente pequeña se reflejan muchos huesos y elementos de la epífisis. Como indicadores de la maduración se utilizan, entre otros, la formación, forma y aparición temporal del núcleo óseo, la fusión de los elementos de la epífisis, así como la medida de los elementos y superficies de las partes óseas y cartilaginosas (entre otros Kelly y Reynolds, 1947; Greulich y Pyle, 1959; Medved, 1962; Tanner *et al.*, 1975). En comparación con materiales de referencia normativos, en su mayoría procedimientos específicos radiológicos, se puede realizar una clasificación de la formación de las características individuales y la deducción de la edad actual del esqueleto. Aparte de las deficiencias de proyección de las imágenes radiológicas,

en todos los procedimientos la necesaria evaluación visual de los hallazgos parece representar una fuente considerable de errores. Incluso en investigaciones repetidas por el mismo examinador se indican errores de determinación de una dimensión de cerca de seis meses (Wutscherk, Schmidt y Köthe, 1984). Como crítica al método cabe destacar, además, que los procedimientos que proporcionan resultados factibles hasta casi los 20 años (Gründel, 1990) están asociados a un gran despliegue de medios, personal, soporte técnico y económico, y que las cargas de radiación asociadas al diagnóstico radiológico impiden su práctica rutinaria.

Frente a ello, el procedimiento técnico para la determinación de la **edad dental** es relativamente fácil de aplicar. En relación con la *dentición* (nacimiento de los dientes), se puede estimar el estado de desarrollo individual mediante el número de dientes permanentes o temporales reconocibles en el espacio bucal en comparación con lo normal para cada edad (entre otros, Clements, Thomas y Pickett, 1953; Koch y Graf, 1982, pág. 489). No es menos importante que, a causa del diagnóstico más bien aproximado, las investigaciones comparativas sobre el desarrollo de la dentadura frente a otros indicadores del desarrollo no presentan diferencias sustanciales interindividuales (Gropp, Donath y Weber, 1988; Sharma, 1993, pág. 30). La determinación genética radiológica del grado de mineralización de cada uno de los dientes proporciona diagnósticos más diferenciados (Demrjian, Goldstein y Tanner, 1973). Además, en comparación con las propuestas para la estimación de la edad del esqueleto, desde el punto de vista del procedimiento técnico, esta prueba supone los mismos riesgos para la salud y está sujeta a las mismas limitaciones económicas.

Para la estimación de la **edad de maduración** (sexual), Zeller (1939), Tanner (1962) y Demeter (1981, pág. 86) entre otros describen diferentes procedimientos, comparables sin embargo en su práctica metodológica, que permiten una valoración nivelada, orientada a los estadios finales de maduración, del grado de formación de las *características sexuales secundarias* que aparecen en un orden relativamente constante (Tabla 3).

Tabla 3: Serie específica sexual de la manifestación de los signos de maduración (de Grimm, 1966, pág. 46 y ss.).

Chicos	Chicas
<ul style="list-style-type: none"> - Aumento del tamaño de los órganos sexuales. - Aparición del vello en la región genital y el labio superior. Comienzo del cambio de voz. - Turgencia de las tetillas. - Aparición del cartílago tiroideo, fin del cambio de voz. - Aparición del vello en las axilas, primera eyaculación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ensanchamiento de la pelvis. - Redondeo de las caderas. - Comienzo del desarrollo del pecho. - Aparición del vello genital. - Aparición del vello en las axilas. - Menarquia.

La estimación de la edad se concreta en la fórmula de tipos de Schwidetzky (1950), que –como en un *ranking*– atribuye una suma de puntos constante a los niveles de formación de cada una de las características sexuales secundarias (cero = ausente; valor alto = nivel de maduración), lo cual permite una descripción cuantitativa del grado de maduración mediante todas las características registradas específicamente por el procedimiento. La valoración gradual de la formación de las características y en particular de cada uno de los niveles intermedios está sujeta, en este tipo de procedimientos según la naturaleza, a la percepción subjetiva del examinador (Wutscherk, 1974; Gürtler y Gärtner, 1976). La objetividad –como criterio de calidad del test– se estima por lo tanto menor. Como crítica al método, se añade que el registro del diagnóstico representa una intromisión considerable en la esfera íntima del examinado y que el procedimiento en general proporciona afirmaciones válidas sólo para el período de la pubertad.

Es común a las tres propuestas metodológicas anteriores el hecho de que se refieran a las características de desarrollo cuya **forma final de maduración** se diferencia en un grado muy pequeño entre los individuos y es conocida en esencia. Por lo tanto, una determinación del estado de desarrollo individual puede darse en relación con la concordancia gradual respecto al estadio final, lo que permite ciertas afirmaciones sobre la dinámica del desarrollo individual (acelerado y retardado) y los pronósticos de desarrollo deducibles (Nicolaus y Pfeiffer, 1998). Por esta razón, estos procedimientos, a pesar de las ostensibles deficiencias con respecto a la exactitud así como a la problemática de la economía del test y ético moral, son partes importantes de la caracterización diferenciada del desarrollo que, sin embargo, deberían aplicarse en excepciones justificadas.

Frente a ello, la determinación de la **edad biológica** no comporta riesgos para la salud y su medición es técnicamente sencilla. Además, el espectro de procedimientos se extiende desde los indicadores fáciles de medir (por ejemplo, la talla o masa corporales en relación con la media de edad) hasta índices más o menos complejos que describen cuantitativamente la edad biológica en sentido estricto. Junto a los procedimientos cuyo objetivo prioritario representa la cuantificación de las relaciones de peso en relación con la altura física (entre otros, índice de Quetelet, Kaup y Broca), para los que no existen ciertamente referencias de edad normativas, pero en los que se puede reconocer sin embargo una clara dependencia de la edad, parecen muy significativos dos procedimientos propuestos por Wutscherk (1973) para la determinación de la edad biológica:

- La **edad de desarrollo de la constitución física** (EDCF), que se registra en relación con la talla y el peso corporal por medio de tablas (véase Wutscherk, 1973; Wallberg, 1991), las cuales se basan en las «curvas de la edad del esqueleto» corregidas tipológicamente y válidas para las edades comprendidas entre los 8 y los 14 años.
- El **índice de desarrollo de la constitución física** (IDCF), que se calcula en varias etapas parciales, que incluyen la talla, el peso corporal, la anchura de los hombros y de los huesos del cóccix, así como los valores corregidos de la anchura del mus-

lo (chicas) o del antebrazo (chicos), mediante fórmulas específicas sexuales y en conexión con indicadores típicos de la edad (validez para edades comprendidas entre 10 y 18 años) y que permite afirmaciones comparables con la EDCF sobre la edad biológica.

Como ampliación de los dos procedimientos, se puede registrar la dinámica del desarrollo individual (las llamadas categorías de edad biológica) mediante valores límite definidos para la diferenciación entre la edad cronológica y la edad biológica. Sin embargo, esta deducción es problemática, puesto que incluso la caracterización de la edad está sujeta a influencias tipológicas e independientes del desarrollo (Viol, 1990). Los elementos de caracterización básicos, *talla* (que entra en repetidas ocasiones parcialmente en los cálculos del índice) y *peso corporal*, indican oscilaciones ya en el transcurso del día, lo que asimismo permite suponer que hay dimensiones en combinación que influyen en el resultado (Joch y Hasenberg, 1999). Por consiguiente, Wutscherk (1973) indica también respecto al índice de desarrollo de la constitución física una certeza en las afirmaciones tan sólo de un 85%, un valor no sobrepasado tampoco por otros índices de edad biológica. Sobre esta base, parece que llegar a afirmaciones con respecto a la aceleración o el retraso resulta posible sólo en determinadas condiciones.

Fórmula IDCF para chicas:

$$0,5 \cdot \frac{(\text{anchura de hombros} + \text{anchura de los huesos del cóccix}) \cdot (\text{anchura del muslo} \pm \text{valor de corrección})}{\text{Talla} \cdot 10}$$

Fórmula IDCF para chicos:

$$\frac{(\text{anchura de hombros} + \text{anchura de los huesos del cóccix}) \cdot (\text{anchura del antebrazo} \pm \text{valor de corrección})}{\text{Talla} \cdot 10}$$

Considerándolo en general, existe un número relativamente grande de distintos procedimientos que proporcionan resultados en parte redundantes, pero que también se diferencian considerablemente entre sí (entre otros, Wutscherk, Schmidt y Köthe, 1984; Gründel, 1990; Joch y Hasenberg, 1999). Este tipo de hallazgos es posible a menudo gracias a las características específicas de cada población y a la actualidad de los materiales de referencia específicos del procedimiento (Grimm, 1978, pág. 182) que conforman la base empírica de la caracterización de la edad. Esto plantea la cuestión de si –sin negar la importancia de la edad biológica– una característica más o menos abstracta es adecuada para representar la evolución del desa-

rollo. Por lo tanto, queremos presentar seguidamente, en relación con la rutina de la práctica deportiva de entrenadoras y entrenadores, características que no planteen problemas de registro, *talla*, *peso corporal* y *edad cronológica*, una orientación multidimensional bajo el concepto «*características de la constitución física en relación con la edad*». Como ya se ha descrito de un modo introductorio, con este concepto y basándose en los indicadores citados, deben ser posibles las clasificaciones en relación con la edad y la constitución física. Esto tiene incluso una relevancia práctica, ya que las características de la constitución física tienen un efecto influyente sobre determinadas exigencias del entrenamiento.

2.6.2 El concepto «características de la constitución física en relación con la edad»

Con el concepto *características de la constitución física en relación con la edad* queremos procurar a los entrenadores indicadores de la constitución física que posibiliten la *valoración* y *clasificación* en el entrenamiento infantil y juvenil. El concepto se basa en cálculos estadísticos de cerca de 20.000 practicantes de deporte o niños y jóvenes que entrenan, y sólo debe dirigirse a esta población. Para la valoración hay disponibles dos tablas y nomogramas específicos del sexo que integran la información de las tablas.

Derivado del intento de deducir algunos datos sobre la edad biológica y de registrar diferencias entre la edad cronológica y biológica, este concepto con los indicadores *edad cronológica*, *talla* y *peso corporal* representa también, junto al registro puramente descriptivo del desarrollo individual, un criterio esencial de la capacidad de rendimiento deportivo de niños y jóvenes. Schiötz indicó estas relaciones de interdependencia ya en 1929. También nosotros nos enfrentaremos a este fenómeno en la descripción de las condiciones de rendimiento en el Apartado 3.1. Las características de la constitución física y de la edad tienen una importancia variable dependiendo de la estructura de los diferentes rendimientos deportivos; por lo tanto, deben ser sopesadas según el impacto de su influencia real en la selección de criterios. Por consiguiente, es razonable evaluar un determinado rendimiento deportivo más en relación con la edad, mientras que en otro se debe considerar más la talla, el peso corporal o la proporción física. Para ello, es necesario describir los indicadores en su interdependencia. Éste es el objetivo del concepto presentado aquí.

La Tabla 4 muestra en primer lugar el peso y talla medios registrados en chicas y chicos de las categorías de edad comprendidas entre los 7 y los 16 años, basándose en niños y jóvenes activos deportivamente. Del mismo modo, se indican los límites deducibles mediante las desviaciones estándar (+/-) dentro de la categoría de edad, que marcan las zonas de la formación de las características que están por encima o por debajo de la media, es decir, mayor/menor o más/menos. Hay que indicar que las categorías de edad comprenden respectivamente a los niños que en el momento del test eran como mucho medio año mayores o menores a la edad estipulada. Así, los niños de la categoría de edad 8 son mayores de 7,5 años, menores de 8,5 años y

de una media de 8 años (este procedimiento se basa en las siguientes referencias de la categoría de edad).

Los valores indicados en la Tabla 4 permiten, en un primer acercamiento, una valoración aproximada respecto a en qué medida los niños o los jóvenes se desvían de la media específica de la edad. En la práctica se trata, por ejemplo, de la comparación entre individuos respecto a un rendimiento deportivo determinado en gran medida por la talla. Por ejemplo, en lanzamiento de peso o natación, las referencias de la tabla hacen posible una valoración diferenciada. De las tablas se puede deducir lo pequeño o grande que es un chico o una chica respecto a la media o, también, qué media han alcanzado ya.

Tabla 4: Los valores medios y límites de la altura y del peso corporales de chicos y chicas de la categoría de edad 7-16.

Chicos (CE 7-16)

Talla (cm)					Categoría de edad	Peso (kg)				
menor		VM	mayor			menor		VM	mayor	
< -1,5s	< -0,5s	\bar{x}	> +0,5s	> +1,5s		< -1,5s	< -0,5s	\bar{x}	> +0,5s	> +1,5s
118,0	124,0	127,0	130,0	136,1	7	19,4	23,6	25,7	27,8	32,0
122,1	128,0	130,9	133,9	139,8	8	21,2	25,6	27,8	30,0	34,4
127,2	133,3	136,3	139,3	145,4	9	23,2	28,4	31,0	33,7	38,9
131,6	138,0	141,2	144,4	150,8	10	25,0	31,0	34,0	37,0	43,1
133,7	140,3	143,6	146,8	153,4	11	26,2	32,8	36,1	39,4	46,0
137,2	145,2	149,3	153,3	161,3	12	28,7	36,1	39,8	43,5	50,9
147,1	155,1	159,1	163,2	171,2	13	34,3	42,7	46,9	51,0	59,4
154,1	163,4	168,0	172,7	182,0	14	39,6	50,1	55,4	60,6	71,1
162,6	170,1	173,9	177,6	185,2	15	46,9	56,1	60,7	65,3	74,5
167,5	174,3	177,7	181,2	188,0	16	53,5	61,9	66,1	70,3	78,7

Chicas (CE 7-16)

Talla (cm)					Categoría de edad	Peso (kg)				
menor		VM	mayor			menor		VM	mayor	
< -1,5s	< -0,5s	\bar{x}	> +0,5s	> +1,5s		< -1,5s	< -0,5s	\bar{x}	> +0,5s	> +1,5s
117,7	123,2	126,0	128,8	134,3	7	19,2	23,2	25,1	27,1	31,1
121,9	127,6	130,4	133,3	139,0	8	20,8	25,3	27,6	29,9	34,5
126,6	132,7	135,7	138,8	144,9	9	22,6	27,9	30,5	33,2	38,4
130,9	137,4	140,6	143,9	150,3	10	24,5	30,5	33,5	36,5	42,4
133,3	140,9	144,6	148,4	156,0	11	25,1	32,6	36,4	40,2	47,8
140,0	148,2	152,2	156,3	164,4	12	30,3	38,1	42,0	45,8	53,6
147,9	155,1	158,7	162,3	169,6	13	35,3	44,0	48,3	52,6	61,3
154,3	160,1	163,1	166,0	171,9	14	41,5	49,0	52,7	56,5	64,0
156,6	162,5	165,5	168,4	174,3	15	46,1	52,4	55,5	58,7	64,9
158,6	164,2	167,0	169,7	175,3	16	48,1	54,5	57,7	60,9	67,3

En cuanto a la tabla, hay que considerar que las categorías de edad son relativamente amplias. Por ello, los niños más jóvenes aparecen dentro de su categoría de edad en las categorías «menor» o «más ligero», mientras que los mayores del grupo se clasifican frecuentemente en las categorías «mayor» o «más pesado». Sin embargo, este tipo de formación de características puede ser diametralmente opuesto en una determinada edad. Además, se puede esperar que los más altos estén en la categoría de los más pesados y los más pequeños en la de los más ligeros, si bien hay que registrar combinaciones del tipo más alto/más ligero o más pequeño/más pesado o alto/ligero. Considerando los valores extremos, es decir, la formación de características que están fuera del ámbito límite marcado, son en total 25 combinaciones posibles por categoría de edad, de las que cada una, aunque sea sólo cualitativamente, representa una determinada formación de las posibles proporciones de la constitución física individual.

Índice de Quetelet	$\frac{\text{Peso corporal}}{\text{Talla}}$
Kaup	$\frac{\text{Peso corporal}}{\text{Talla}^2}$
Rohrer	$\frac{\text{Peso corporal}}{\text{Talla}^3}$
Broca	$\text{Talla} - \text{Peso corporal} - 100$

Los valores cuantitativos de la relación talla/peso corporal proporcionan, entre otros factores, el **índice proporcional** sencillo (bivariante) ya mencionado en el Apartado 2.6.1: *Índices de Quetelet, Kaup, Broca y Rohrer*. Se diferencian –en primer lugar, desde el punto de vista matemático– en la forma de la caracterización. Mientras que los índices de Quetelet, Kaup y Rohrer expresan como cociente, es decir, relativamente, las relaciones de peso con respecto a la talla, el índice de Broca calcula la diferencia absoluta entre el «peso normal» correspondiente a la altura física (aquí: talla en cm menos 100) y la masa corporal real. Calculado mediante los mismos valores de medición, los índices representan las relaciones proporcionales destacadas de manera diferente. Los cambios porcentualmente idénticos de la talla o del peso se representan en el índice de Quetelet proporcionalmente, mientras que los de Kaup, Rohrer y Broca contrastan más los cambios de la talla.

Junto a ello, los índices se muestran diferentes según la edad (Ilustración 12). Los índices de Quetelet y Kaup son valores crecientes hasta llegar a la adolescencia, mientras que el índice de Broca, ya en la segunda mitad de la pubertad, asume valores extremos y seguidamente desciende en el nivel medio de los adultos. Las estimaciones y evaluaciones que utilizan estos índices como criterios siempre establecen por consiguiente la condición de incluir la edad cronológica. Además, también debe comprobarse la plausibilidad de los índices de Quetelet y Kaup, ya que los dos caracterizan ostensiblemente diferentes proporciones de la constitución física con el mismo valor-índice dentro de cada una de las categorías de edad. Así, en la categoría de edad 8,5 (8,25-8,75 años), 3 chicos cuyas proporciones físicas son 142 cm y 31 kg, 133 cm y 29 kg, así como 124 cm y 27 kg, se diferencian considerablemente, pero el índice de Quetelet calculado alcanza unitariamente 0,218.

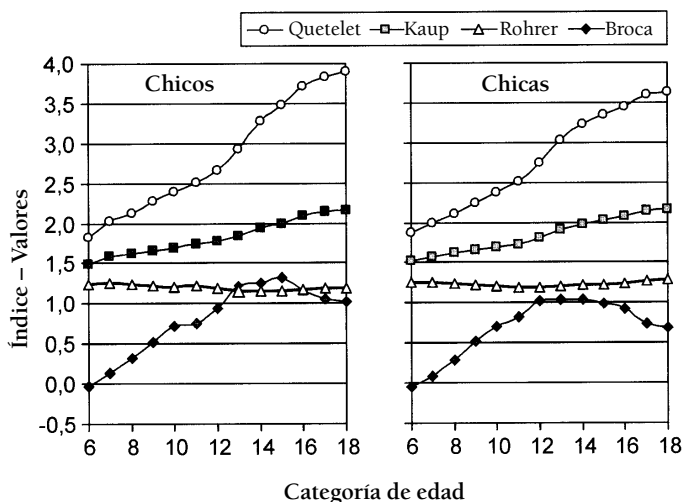


Ilustración 12: El desarrollo dependiente de la edad de los índices de Quetelet, Kaup, Rohrer y Broca (transformado) en chicos y chicas a la edad de 6 a 18 años.

Frente a ello, el índice de Rohrer es relativamente constante respecto a la edad, proporcionando con ello resultados interpretables sin relación con la misma. Además, parece el más apropiado para representar cuantitativamente las relaciones de interdependencia, demostrables mediante análisis empíricos, entre edad, talla, peso y proporción. Ririgiéndonos por el índice de Rohrer, e independientemente de la edad cronológica, se pueden definir, para chicos y chicas, respectivamente, *cinco categorías de constitución física en relación con las proporciones* desde el punto de vista de la talla:

- **armónica**, la proporción talla/peso corporal debe ser designada como valor medio (valor medio $\pm 0,5$ s) (zona gris claro en el nomograma);
- **ligera**, el peso corporal en relación con la talla debe ser clasificado como inferior a la media ($-0,5$ a $-1,5$ s) (zona izquierda gris oscuro en el nomograma);
- **muy ligera**, el peso corporal en relación con la talla debe ser clasificado muy por debajo de la media ($< -1,5$ s) (zona izquierda clara en el nomograma);
- **pesada**, el peso corporal en relación con la talla debe ser clasificado por encima de la media ($+0,5$ a $+1,5$ s) (zona derecha gris oscuro en el nomograma);
- **muy pesada**, el peso corporal en relación con la talla debe clasificarse muy por encima de la media ($> +1,5$ s) (zona derecha clara en el nomograma).

Los límites indicados en la Tabla 5 conforman la base cuantitativa demostrada estadísticamente de los referentes de las casillas contrastados en los nomogramas (Ilustraciones 13 y 14).

Orientados a los valores medios específicos de la categoría de edad (Tabla 4), los nomogramas ofrecen adicionalmente la posibilidad de deducir una *edad de la talla* (referencia horizontal) y una *edad del peso corporal* (referencia vertical). Sobre esta base, el peso y la talla corporales tienen una referencia concreta a la edad que en la confrontación con la *edad cronológica* hace posible una estimación diferenciada de las características de la constitución física.

Definición:

La **edad de la talla** es un indicativo de la edad que debe coordinarse en el nomograma con la talla medida individualmente. La **edad del peso corporal** es otro indicativo de la edad que debe coordinarse en el nomograma con el peso corporal medido individualmente.

Mediante las características individuales de tres chicas (MX, MY, MZ) de la categoría de edad 9, explicaremos el funcionamiento de los nomogramas incluyendo la deducción de la edad del peso y la talla corporales. Para ello, en la Tabla 6 se han reunido los indicadores que se pueden medir y deducir, en los que se basan las líneas distintivas dibujadas como ejemplo en el nomograma de chicas (Ilustración 13).

Correspondiendo a la posición del punto de intersección, la proporción de la altura física/peso corporal de las chicas X e Y debe ser clasificada como armónica, mientras que la de la chica Z, en relación con su altura corporal, debe estimarse ligera. Contraponiendo la edad cronológica a la edad de la altura física deducible horizontalmente y a la edad del peso corporal que debe registrarse verticalmente, se concretan las afirmaciones.

Tabla 5: Valores normativos del índice de Rohrer específicos del sexo (valores-índice x 1/E -0,5).

Índice de Rohrer	En relación con la talla				
	muy ligera	ligera	armónica	pesada	muy pesada
chicos	< 0,996	0,996 – 1,142	1,143 – 1,290	1,291 – 1,438	> 1,438
chicas	< 0,985	0,985 – 1,142	1,143 – 1,299	1,300 – 1,457	> 1,457

Tabla 6: Referencias e indicadores de las líneas distintivas dibujadas como ejemplo en el nomograma para chicas (Ilustración 13).

	Edad (años)	Talla (cm)	Peso corporal (cm)	Índice de Rohrer	Categoría constitución física	Edad de la talla (años)	Edad del peso corporal (años)
MX	8,75	135	30	1,219	armónica	ca. 8,8	ca. 8,7
MY	9,25	141	36	1,284	armónica	ca. 10,0	ca. 11,0
MZ	9,00	139	28	1,043	ligera	ca. 9,6	ca. 8,0

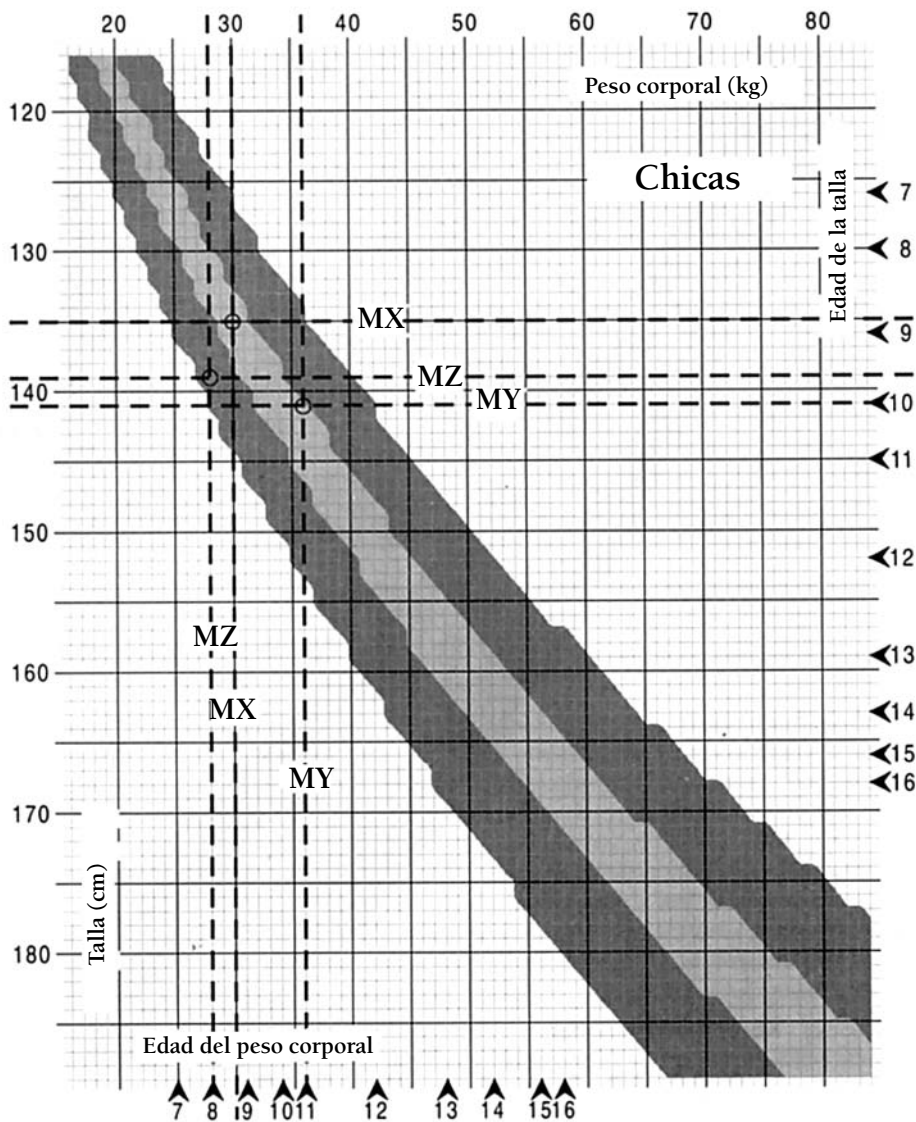


Ilustración 13: Nomograma para la determinación de las categorías de la constitución física y para la deducción de la edad de la talla y del peso corporal (femeninos), así como de las líneas distintivas dibujadas a modo de ejemplo basándose en las características de la constitución física de tres chicas (Tabla 6).

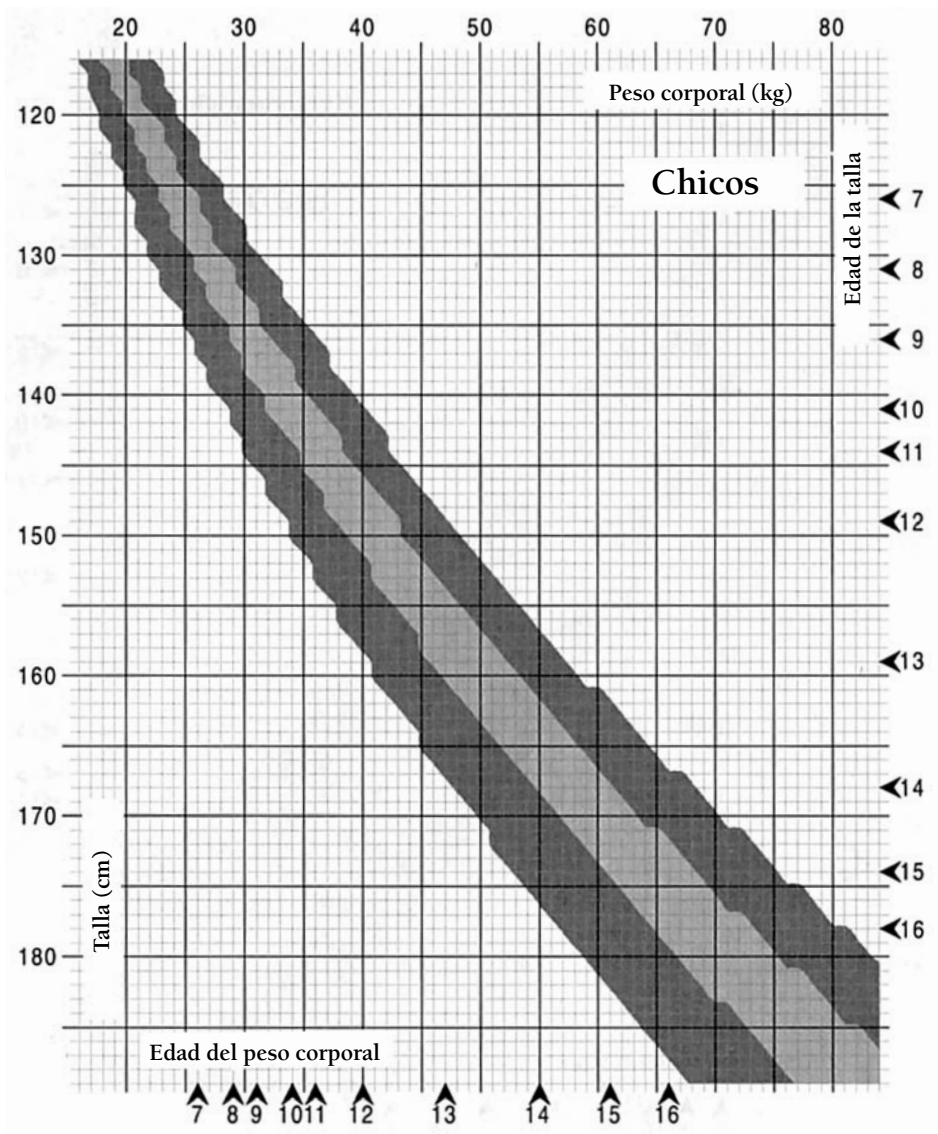


Ilustración 14: Nomograma para la determinación de las categorías de la constitución física y para la deducción de la edad del peso y de la talla (masculinos).

Las características de la constitución física de la chica X corresponden también a los valores medios de su categoría de edad, mientras que el peso y la talla de la chica Y, como se reconoce en la deducción de la edad, ya alcanza el nivel de los 10 u 11

años. Mediante estas referencias se muestra la disarmonía de la constitución física diagnosticada para la chica Z como resultado de una talla por encima de la media (porque es mayor en relación con la talla) y, al mismo tiempo, de un peso corporal por debajo de la media (porque es más joven en relación con el peso corporal). Este diagnóstico no sería posible basándose en un único indicador integral, como los diferentes índices de la edad biológica. Basándose en la proporción de la constitución física y en la deducción de la edad individual del peso y de la talla corporales, el concepto de las características de la constitución física en relación con la edad ofrece a la práctica deportiva la estimación más segura respecto a si los chicos y las chicas, calculado sobre la media de los jóvenes y niños que entrenan, son demasiado ligeros, pesados, grandes o pequeños y a qué edad corresponden su talla y su peso, todo ello bajo la condición de que el registro y la clasificación de los indicadores individuales se repitan varias veces durante un período de tiempo suficientemente largo. Además, el concepto de las características de la constitución física en relación con la edad nos parece apropiado para realizar deducciones sobre el desarrollo de la constitución física con una validez prospectiva, por lo menos, de medio plazo.

Junto a ello, existe la exigencia justificada de mostrar las relaciones de interdependencia existentes entre la edad cronológica y las características de la constitución física, por un lado, y de aquella y la capacidad de rendimiento deportiva, por otro lado. Para ello también pueden ser de gran ayuda las informaciones que se deducen de los nomogramas o que se pueden extraer gradualmente del material de las tablas. Esto puede ser ilustrado a modo de ejemplo mediante la capacidad de rendimiento de resistencia (test de Cooper de 8 min) de las chicas de los grupos para el desarrollo del talento (categoría de edad 7-11; n = 7.230). A este respecto, la Ilustración 15 muestra los valores medios de grupo de las cinco categorías diferentes de la constitución física, así como de las características de la constitución física conside-

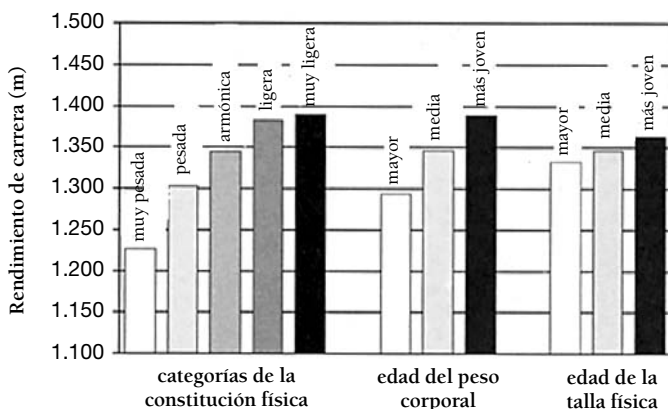


Ilustración 15: Rendimiento medio de carrera en el test de Cooper de 8 min de las chicas de la categoría de edad 7-11, diferenciado según las categorías de la constitución física, edad del peso corporal y edad de la talla.

radas en relación con la edad y divididas en tres categorías respectivas. La formación de las categorías se dio mediante la diferencia con respecto a la edad cronológica, con lo que, partiendo de las diferencias medias específicas de las características (edad de la talla = -0,15 años; edad del peso corporal = -0,06 años), los límites de cada categoría se fijaron en +/-0,5 o +/-0,7 años (media de la desviación estándar).

Como permite reconocer la Ilustración 15, existen claras diferencias (estadísticamente significativas) tanto entre las diversas categorías de la constitución física como entre las categorías definidas de las características específicas con respecto al rendimiento de carrera realizado. Los mejores rendimientos de resistencia entre las más de 7.000 chicas fueron obtenidos por las que eran ligeras o muy ligeras y que tenían una edad de talla y de peso corporal menores (más joven). Los mismos resultados pueden demostrarse en un gran número de rendimientos deportivomotores diferentes, de modo que los elementos orientativos en relación con la constitución física aquí indicados deben ser valorados en general como criterios de diferenciación adecuados. La relación de las características de la constitución física y de la capacidad de rendimiento deportiva que se ha mostrado aquí sólo de modo ejemplar fue estudiada en un trabajo de J. Nicolaus. Aquí se renueva la discusión sobre la problemática de la coordinación de los resultados del rendimiento respecto a las categorías de edad. En este manual retomaremos esta temática, introducida parcialmente, dentro de la descripción de las condiciones del rendimiento (Apartado 3.1).

3 Capacidad de rendimiento deportivo de niños y jóvenes

Tras un tiempo de selección, recopilación, clasificación y ordenación de los hechos investigados, «el desarrollo de una ciencia llega a un punto en el que proseguir con su ampliación sistemática hace necesario un sistema ordenado de conceptos y categorías» (Schnabel, 1965, pág. 775). Esta exigencia planteada por Schnabel hace 34 años tiene validez actualmente para la teoría reciente sobre el entrenamiento, sobre todo cuando se trata de clasificar fenómenos o constructos como *rendimiento deportivo* o *capacidad de rendimiento deportivo* con una terminología clara en esta disciplina. En el Apartado 3.1 de este capítulo nos ocuparemos, por tanto, analítica y operacionalmente, de estos conceptos y de sus relaciones; además expondremos nuevas propuestas terminológicas y teóricas para la teoría del entrenamiento.



3.1 Conceptos y teoría sobre el rendimiento deportivo

Puesto que las formulaciones científicas como *rendimiento = fuerza x velocidad* así como *rendimiento = consumo energético por unidad de tiempo* o cálculos de rendimiento en *vatios* (1 vatio = 1 julio/segundo) son apropiadas sólo de un modo limitado para representar el alto grado de complejidad del rendimiento deportivo, el concepto *rendimiento* se utiliza normalmente en la teoría del entrenamiento cualitativamente. El **rendimiento deportivo**, según la opinión generalmente aceptada, es el resultado y la ejecución de una acción deportiva que se valora según unas normas o reglas fijadas (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 23; Schnabel, Harre y Borde, 1994, pág. 37). El grado de generalización abstracta de este concepto podría conferir ciertamente un marco a la teoría del rendimiento deportivo; sin embargo, ha permanecido inoperante.

En el proceso de la construcción teórica y determinación terminológica científica del entrenamiento se puede constatar, en la elaboración, diferenciación y definición de constructos como *rendimiento deportivo* o *capacidad de rendimiento deportivo*, un procedimiento en tres etapas en la mayoría de los autores.

1. En la **primera etapa del trabajo** se selecciona y define un término genérico con una *declaración atributiva*, como estado de rendimiento, condiciones de rendimiento, factores de rendimiento, entre otros, para las derivaciones.
2. En la **segunda etapa del trabajo** se derivan, diferencian y clasifican los componentes, factores y elementos influyentes de este *término genérico*.
3. En la **tercera etapa del trabajo** se ilustran con modelos los componentes y sus relaciones.

En la primera etapa del trabajo, si no hay que mantener el alto nivel de abstracción del *rendimiento deportivo*, se selecciona y se define analíticamente un concepto por lo general declarativo y atributivo con *pretensión de generalidad*, así como con la posibilidad de la deducción y clasificación de sus componentes. Además, el procedimiento está orientado a la experiencia y se rige por un método lógico. Para concretar la complejidad del rendimiento deportivo hemos seleccionado el término genérico **capacidad de rendimiento deportivo**: en primer lugar, por su operatividad y, en segundo lugar, porque preferimos para la deducción de los componentes un *concepto de capacidad*, como se ha acreditado también en la práctica del entrenamiento.

En la segunda etapa del trabajo, normalmente, se deducen, diferencian, clasifican y definen los componentes o factores del término genérico seleccionado. Las diferenciaciones y clasificaciones aplicadas aquí se deben todavía hoy a las reflexiones de Gundlach (1968) (Ilustración 16).

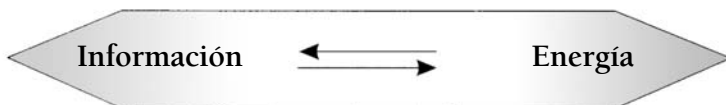


Ilustración 16: Los dos sistemas que definen el rendimiento deportivo (de Gundlach, 1968).

Según su teoría, el grado de formación respectivo de los dos sistemas, en primer lugar de las *capacidades informativas-determinadas* (coordinativas), que se clasifican en el sistema *dependiente del aprendizaje*, y en segundo lugar de las *capacidades energéticas-determinadas* (condicionales), que se clasifican en el sistema *dependiente de la adaptación*, es la condición previa del rendimiento deportivo. Sin embargo, el modelo también remite a la interacción de ambos sistemas de capacidad, pues la información requiere energía y la energía, información. En el presente estos dos sistemas se han representado con un modelo sectorial y proporcional que habría caracterizado junto a éstos el tercero y posiblemente más importante sistema de capacidad llamado *informativo-energético*, que de una u otra forma volvemos a encontrar en la mayoría de las capacidades, especialmente en las capacidades de velocidad. En los niños, seguramente

todos los ámbitos de capacidad remiten al acoplamiento de las condiciones informativoenergéticas. En la psicología se observa desde hace mucho tiempo la unidad entre información y energía (Hartmann, 1988, pág. 3). Frente a ello, el aprendizaje del entrenamiento ha mantenido, en todos sus modelos de clasificación, la diferencia entre mantenimiento de la condición física y de la coordinación. Esto debe justificarse en base a las experiencias prácticas de la metodología del entrenamiento.

En la tercera etapa se representan clasificaciones, diferenciaciones o desviaciones de los componentes o capacidades en modelos. Además predominan los modelos de la estructura del rendimiento.

La **estructura del rendimiento** sirve como modelo para la representación del rendimiento deportivo con los elementos y las relaciones interactivas que lo determinan. Estos elementos son los componentes, factores o condiciones del rendimiento (Schnabel, Harre y Borde, 1994, pág. 46), como muestra el modelo sectorial proporcional de la Ilustración 17. El rendimiento deportivo complejo, basado aquí en las condiciones de rendimiento, tiene que ver con cinco factores: «personalidad», «táctica», «coordinación/técnica», «condición física» y «constitución».

Se describe mediante el **sistema de rendimiento** una propuesta igualmente moldeable con la misma intención. Sustituye el concepto *estructural* por el de *funcional* y caracteriza igualmente la formación y el estado al que ha llegado el rendimiento deportivo mediante los elementos influyentes que lo determinan (componentes), así como las relaciones que mantienen entre sí.

Estos modelos sirven a la teoría del entrenamiento como base para la derivación de otras etapas subordinadas, como se representa a modo de ejemplo en el siguiente esquema de la Ilustración 18 que muestra la clasificación práctica de las **capacidades físicas** en cuatro *ámbitos de capacidad*, que se han desglosado después en otro nivel en determinadas formas de manifestación (véase Capacidades de fuerza).

Un estatus reconocido práctica y teóricamente en igual medida que el modelo de diferenciación de la **condición física** es, por ejemplo, el de las **capacidades coordinativas** de Hirtz (1985, pág. 17 y ss.). En base a algunas investigaciones empíricas, se han identificado para el ámbito de coordinación del movimiento cinco capacidades básicas: (1) la *capacidad de diferenciación*, (2) la *capacidad de orientación*, (3) la *capacidad del equilibrio*, (4) la *capacidad de reacción* y (5) la *capacidad de ritmo* (Apartado 3.3).

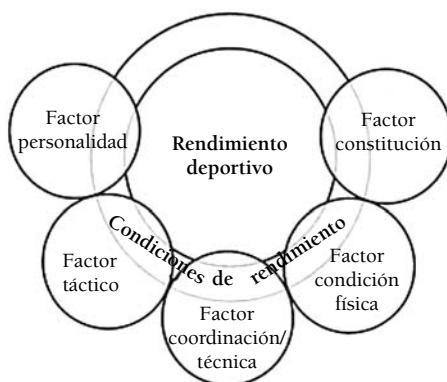


Ilustración 17: Ejemplo de una estructura de rendimiento con factores que se pueden contemplar como condiciones del rendimiento deportivo complejo (de Schnabel, Harre y Borde, 1994, pág. 58).

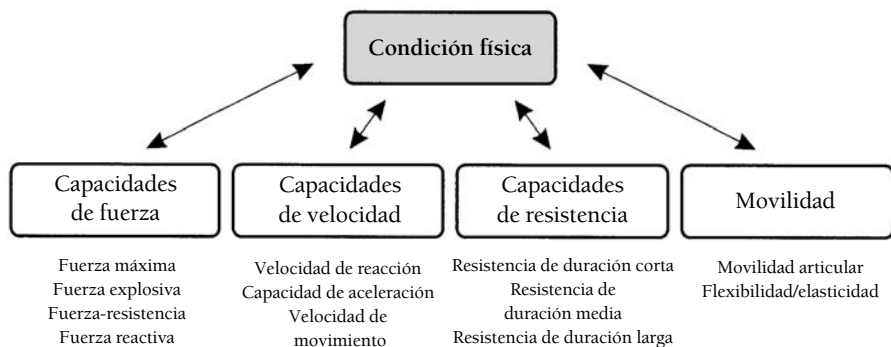


Ilustración 18: Modelo de cada uno de los ámbitos de capacidad de la «condición física» (capacidades condicionales) con algunos de sus componentes (de Martín, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 89).

Estos desgloses dotan a la teoría del entrenamiento de un carácter sistemático (ciencia del entrenamiento) para las investigaciones científicas sobre el entrenamiento, biomecánicas o sobre la fisiología del rendimiento; ofrecen constructos para determinar la formación de sus características, y sirven para las clasificaciones y distribuciones de los contenidos y objetivos de los sistemas de entrenamiento en la práctica (metodología) de éste.

Además de los procedimientos de clasificación descritos hasta aquí, existen modelos en la teoría del entrenamiento que subdividen el rendimiento deportivo en **áreas o componentes del rendimiento personales** (condición física, técnica, táctica, sistemas físicos, estados psíquicos) y **no personales** (condiciones sociales y materiales) (Carl, 1983, pág. 28; Mechling, 1989, pág. 240 y ss.). Tanto antes como ahora, estos modelos llevan la firma de los autores respectivos y remiten al espacio que la teoría del entrenamiento presente proporciona a las diferentes propuestas a este respecto. La razón de este hecho hay que buscarla en que hasta ahora apenas se ha trabajado con conceptos y modelos operativos. Los modelos de la teoría del entrenamiento, como se ha mostrado en los ejemplos, intentan diferenciar el complejo «rendimiento deportivo» y delimitar teóricamente cada uno de los componentes. Normalmente en estos modelos se hallan los componentes **condición física**, con las **capacidades condicionales** que se deducen; **coordinación**, con las **capacidades coordinativas**; **técnica deportiva**, con las **habilidades técnicas**; **táctica**, con las **capacidades tácticas**, que se relacionan con diferentes **características de la personalidad**, como **características o capacidades psíquicas y constitución**, entre otras. Al rendimiento deportivo complejo se le atribuyen estos **componentes** –según la estructura o el sistema y la comprensión del concepto respectiva–: **capacidades de rendimiento, condiciones de rendimiento, principios de rendimiento, condicionamientos de rendimiento, estados de rendimiento, habilidades de rendimiento, potencial de rendimiento, factores de rendi-**

miento, componentes de rendimiento o factores determinantes del rendimiento. En algunos modelos, uno de estos conceptos asume la función del término genérico para derivaciones.

La ciencia del entrenamiento no ha conseguido modelar la complejidad del rendimiento deportivo en una estructura unitaria, consensuada, ni tampoco poner coito al flujo de sustantivos compuestos sobre el rendimiento que intentan mediante atributos concretar este concepto en su contexto o delimitarlo y, puesto que se trata de constructos, existe la obligación científica de dar una definición operativa de los mismos. Una definición es operativa, según las condiciones teóricas y científicas, cuando en ella se enuncian criterios para la observación de un evento o constructo. Por consiguiente, la definición debería contener datos acerca de las condiciones en las que el conjunto de observaciones debe considerarse como un hecho. La dificultad de la operatividad reside en hallar las prescripciones de medición adecuadas que sean apropiadas para conseguir el paso de los conceptos teóricos o constructos a circunstancias observables (Willimczik y Singer, 1978, pág. 157).

Puesto que, como ya se ha indicado anteriormente, utilizaremos la **capacidad de rendimiento deportivo** como término genérico, enunciativo y válido para la derivación o clasificación de sus componentes en forma de ámbitos de capacidad, demostrado además mediante teorías y resultados de investigaciones, consideramos que es nuestra obligación definir este concepto de una forma operativa y, con ello, hacerlo aplicable para las investigaciones científicas. Además, debemos constatar que con este procedimiento aparece una **nueva propuesta teórica** para la teoría del entrenamiento, que se apoya, considerando la complejidad del *rendimiento deportivo*, en tres conceptos clave denominados «capacidad de rendimiento deportivo», «capacidades de rendimiento individuales» y «exigencias de rendimiento». Para ello son válidas las siguientes explicaciones:

La capacidad de rendimiento deportivo es la imagen externa del rendimiento deportivo observable, mensurable, divisible en componentes y analizable. Se muestra en la óptima realización, superación y resolución de tareas deportivas y se puede observar, medir, evaluar y valorar. Con ello, representa, visto objetivamente, la **imagen externa** de la presentación del rendimiento y, en sentido subjetivo, el fenotipo del rendimiento individual. Se muestra por ejemplo en resoluciones técnicas de movimiento, en rendimientos de velocidad o fuerza, en la superación de tareas de coordinación, en acciones en el campo del contrincante, en rendimientos de resistencia y en muchas otras situaciones deportivas observables. También, desde el punto de vista de la actividad motora deportiva, la imagen del rendimiento describe su orientación a una capacidad.

El grado de preparación de la capacidad de rendimiento deportivo respectivo depende de cómo se desarrollan las condiciones de rendimiento individuales, que son psíquicocognitivas, neuromusculares, organicoenergéticas y constitucionales.

Las capacidades de rendimiento individuales son el potencial orgánico y la predisposición genética ejercitados y transformables internamente tanto funcio-

nal como estructuralmente. Así, por ejemplo, la *capacidad de formación de fuerza de la musculatura* o la regulación motora en un movimiento giratorio son condiciones de rendimiento individual. Las capacidades observables, producidas según esto, resultan mensurables. Con ello, las capacidades de rendimiento representan la **imagen interna** del rendimiento deportivo. En la actividad deportiva, estas relaciones de capacidades y condiciones pueden ser medidas mediante parámetros fisiológicos como el consumo máximo de oxígeno y los indicadores bioquímicos o biomecánicos. Sin embargo, los valores de medición resultantes hacen solamente posible conclusiones sobre la formación de las capacidades respectivas, mientras que otras características como la regulación del movimiento y la coordinación inter o intramuscular permiten solamente un acceso indirecto a las características basado en la teoría. El nivel actual de las condiciones de rendimiento resulta individualmente de las reacciones de adaptación de los sistemas orgánicos, derivados del aprendizaje y de las ampliaciones de la memoria, cuyo desarrollo posterior está condicionado por las **exigencias de rendimiento de un estímulo eficaz**.

Basándose en la explicación de este concepto, cualitativa en primer lugar, resulta una **relación de interdependencia regular** con dos niveles (Ilustración 19) entre *capacidad de rendimiento deportivo* – *capacidades de rendimiento individual* – *exigencias de rendimiento*.

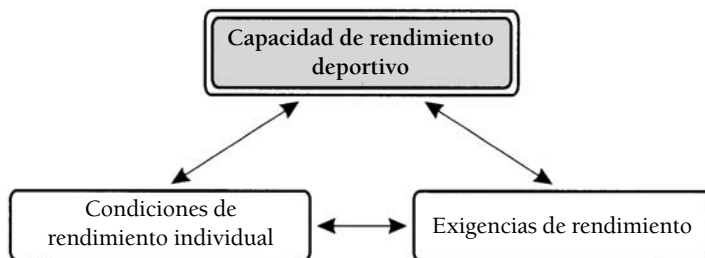


Ilustración 19: Modelo de los dos niveles de explicación o relaciones de derivación de la «capacidad de rendimiento deportivo» y de sus componentes (Martin y Nicolaus, 1997).

3.1.1. Operatividad del concepto «capacidad de rendimiento deportivo»

En el nivel superior, el modelo muestra la capacidad de rendimiento deportivo como una práctica observable de las condiciones de rendimiento. Sin embargo, con estos dos niveles no alcanza a demostrar que los procesos de desarrollo de la capacidad de rendimiento deportivo se verifican en *relación con un proceso y dependiendo del tiempo*. Por consiguiente, para que este concepto resulte *operativo* y nuestras investigaciones científicas sean válidas, hemos llegado a la siguiente *definición y formalización*.

Definición:

La **capacidad de rendimiento deportivo** (CRD) resulta progresivamente de la relación dependiente del tiempo (T) entre

- las **capacidades de rendimiento individuales** (CRI) y
- las **exigencias de rendimiento** (ER) objetivas.

Se muestra en la superación y resolución observable, actual y compleja, de las exigencias deportivas en el entrenamiento, en los tests y en las competiciones.

Formalización: $CRD = T (CRI, ER)$

La operatividad que resulta, como en este caso, de la base de las conclusiones y los modelos de derivación, exige demostrar su exactitud. Estas demostraciones deben realizarse mediante los resultados de las investigaciones.

Como primer resultado de la investigación para legitimar la definición presentada, indicaremos los resultados de un test de 20 m en esprint (salida arriba) realizada por 2.640 chicas entre los 9 y los 13 años del *proyecto ER*. Además, en primer lugar debemos entrar en el proceso de la relación dependiente del tiempo entre capacidades de rendimiento individuales y exigencias de rendimiento ($CRD = T (CRI, ER)$). En el proceso temporal del aumento de las capacidades de rendimiento estructurales y condicionadas funcionalmente, mejora también el rendimiento en el esprint hasta una determinada edad. En todos los proyectos de las capacidades examinadas es observable un desarrollo del rendimiento comparable y creciente, con diferencias de nivel dependientes de las exigencias y del sexo, en chicos de entre 6 y 18 años y en chicas de entre 6 y 15 años.

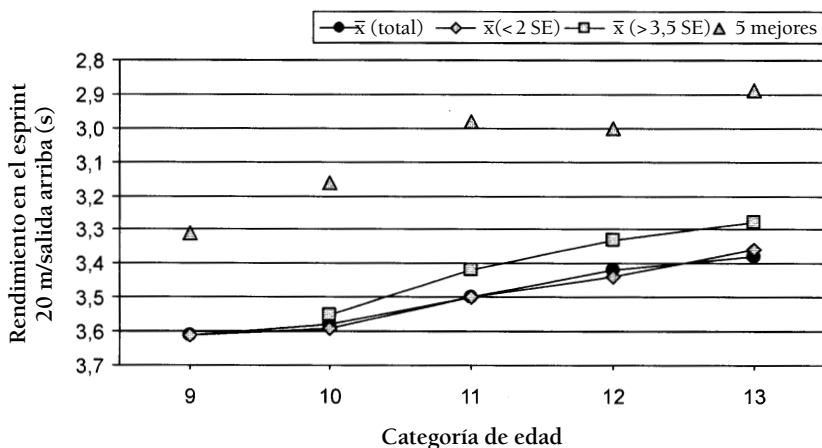


Ilustración 20: Gráficos del rendimiento en el esprint (20 m esprint/HST) en chicas ER de entre 9 y 13 años.

En segundo lugar, en esta argumentación empírica se muestra también la interdependencia entre la capacidad de rendimiento y las *exigencias de rendimiento*. En la evaluación estadística se demostró que las chicas, con una frecuencia de entrenamiento de 3,5 y más sesiones por semana, presentaban tiempos en el esprint considerablemente mejores a los de aquellas que realizaban sólo 2 o menos sesiones de entrenamiento por semana. En qué medida dominan el rendimiento aquellas chicas con *condiciones de rendimiento individuales* seguramente decisivas, con una herencia genética específica, se muestra en la Ilustración 20 mediante los pequeños triángulos situados encima de los grupos de edad, que caracterizan el valor medio de las cinco chicas más rápidas de cada grupo de edad. Éstas realizan el esprint entre un 9 % (CE 9) y un 16% más rápido, aunque entrenan una media de sólo 2 sesiones por semana. Respecto a estas chicas, hay que partir de una expresividad genética mayor.

En base a los resultados de las investigaciones aportados hasta aquí, se puede partir de que la *definición y formalización* del concepto *capacidad de rendimiento deportivo* utilizada por nosotros mantiene los criterios de la operatividad. En ello vemos también la principal razón para seleccionar la «capacidad de rendimiento deportivo» como término genérico que designa el rendimiento deportivo complejo.

3.1.2 La determinación conceptual de las «capacidades de rendimiento individuales» y de las «exigencias de rendimiento»

En un segundo nivel de explicación, nos ocuparemos de los conceptos «capacidades de rendimiento individuales» y «exigencias de rendimiento objetivas». Además, el concepto de las capacidades de rendimiento individuales nos parece que en el presente es sólo parcialmente operativo. En contra de éste está principalmente la individualidad con sus predisposiciones genotípicas. Ésta conforma la base de los cambios del comportamiento individual y de la modificación adaptable del comportamiento que suceden en la vida de un individuo sobre una «obra genética en bruto» (Apartado 2.1). Las predisposiciones que de ello se derivan teóricamente, como talento, tolerancia al esfuerzo, capacidad de entrenamiento, entre otras, tienen una influencia determinante sobre el margen de formación de las capacidades de rendimiento. A pesar de la determinación individual, intentamos realizar una generalización de la estructura de las capacidades. Además, partimos de la suposición de que cada ser humano junto a la **estructura de las características de su individualidad** dispone de un conjunto de parámetros de capacidades de rendimiento relevantes para el entrenamiento, con determinantes individuales de formación y mecanismos de adaptación. Éstos son:

- **Capacidades psíquicocognitivas.** Afectan al grado de desarrollo de las funciones psíquicas de la acción, comportamiento, experiencia y motivación, a las propiedades de la voluntad y a la disposición de la memoria individual para procesos cognitivos, y son responsables del pensamiento, el recuerdo, la conciencia y la in-

dividualidad. Puesto que las acciones humanas son dirigidas, voluntarias, están sopesadas por la razón y calculadas previamente, la personificación del rendimiento deportivo afecta principalmente a las capacidades de rendimiento individuales psiquicognitivas.

- **Capacidades neuromusculares.** Consideradas en general, describen la colaboración del sistema nervioso y de la musculatura en la generación y realización de rendimientos en el movimiento y –según Thompson (1990, pág. 209 y ss.)– desde el punto de vista jerárquico funcional pueden subdividirse en dos clases: (1) capacidades neuromusculares, que afectan a los procesos centrales nerviosos de la regulación del movimiento (control del movimiento, coordinación del movimiento, memoria motora); y (2) condiciones electromecánicas de la formación de fuerza basándose en mecanismos de regulación inter e intramusculares periféricos.
- **Capacidades organicoenergéticas.** Comprenden las condiciones cuantitativas y cualitativas de las estructuras y sistemas necesarios para la seguridad energética del rendimiento del movimiento.
- **Capacidades constitucionales.** Resultan de las características de la constitución física dependientes de la edad y de la maduración funcional del sistema orgánico.

En el modelo gráfico de la Ilustración 21, se representa la estructura de las cuatro capacidades del rendimiento y se deduce la siguiente definición analítica.

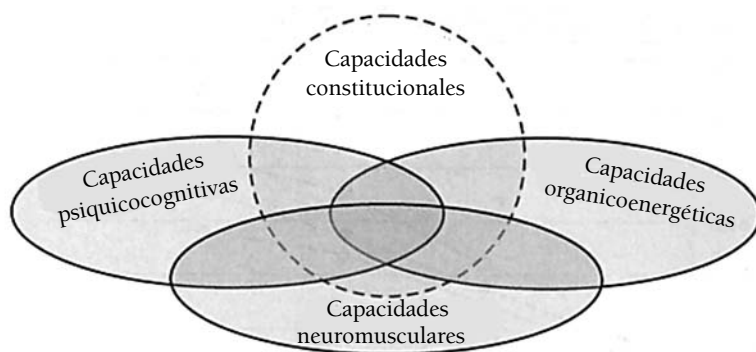


Ilustración 21: Gráfico de las capacidades de rendimiento individuales (Martin y Nicolaus, 1998).

Definición:

Las **capacidades de rendimiento individuales** designan el potencial de entrenamiento y adaptación genotípico y fenotípico disponible del conjunto del organismo de un individuo para la realización de rendimientos (deportivos) (Martin y Nicolaus, 1998).

Así, las capacidades de rendimiento conforman el **potencial de entrenamiento y adaptación** individual formable como base de todo tipo de capacidad de rendimiento deportiva.

Los resultados de algunas investigaciones presentados en el Apartado 2.6.2 mostraban las relaciones de interdependencia entre las condiciones constitucionales y la capacidad de rendimiento deportiva. Con el ejemplo del esprint de 50 m crol de las chicas del *proyecto de natación*, ampliaremos la explicación sobre estas relaciones. La Ilustración 22 muestra los resultados de la prueba de 637 chicas, de entre 8 y 12 años, del entrenamiento de base en natación. Es interesante observar, con respecto a ello, que aquellas chicas que eran más pequeñas que la media (con un desvío de la media de un 0,5 más pequeñas) nadaron cerca de un 1,5 s (= 2,5%) más lento, mientras que las chicas que eran más altas que la media aritmética (desviación estándar de un +0,5 más altas) nadaron entre 3 y 6 s más rápido. También aquí se debe suponer una relación entre capacidades constitucionales y capacidad de rendimiento.

Además, se han marcado los tiempos de las 5 nadadoras más rápidas mediante los triángulos pequeños encima de la categoría de edad. Éstas hacen tiempos de casi 13 s (= 35%) más rápidos respecto a la CE 11. También éstas pertenecen a las chicas que son más altas que la media. Así, las condiciones de rendimiento constitucionales desde la niñez tienen una importancia determinante.

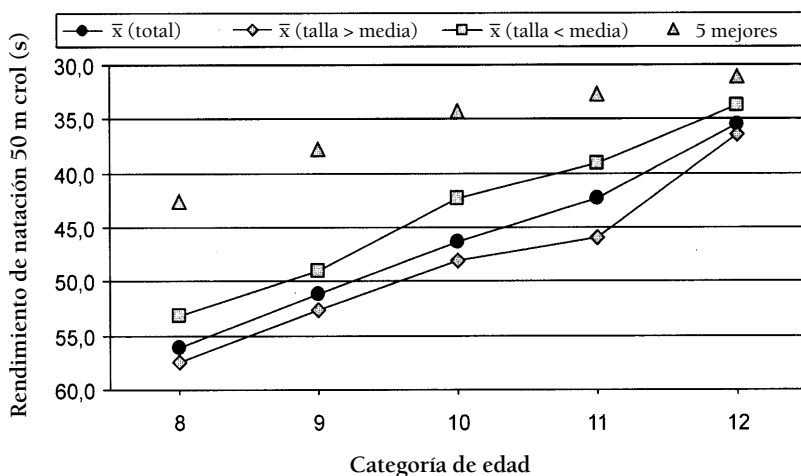


Ilustración 22: Gráficos de jóvenes nadadoras en pruebas de 50 m crol respecto a la relación entre el tiempo del crol y la talla.

El mecanismo de formación decisivo de la capacidad de rendimiento deportivo y las capacidades de rendimiento individuales en las que se basa está constituido por el

tipo, la forma, el alcance y la intensidad de las exigencias de rendimiento mediante el entrenamiento y las competiciones. Estos conceptos se definen de la siguiente manera:

Definición:

Las **exigencias del rendimiento** pueden ser satisfechas por los niños y jóvenes, gracias al entrenamiento y las competiciones, sólo si en la superación de las tareas propuestas con un objetivo determinado se producen «efectos» sobre la adquisición, aplicación de las habilidades y capacidades deportivomotoras, formación de capacidades de rendimiento psíquicas, reguladoras del movimiento, neuromusculares, organicoenergéticas, así como sobre la tolerancia al esfuerzo del aparato locomotor y de sostén. Las exigencias de rendimiento establecen, por lo tanto, como condiciones:

- en el **entrenamiento de las capacidades**, un incremento creciente del aprendizaje, del grado de dificultad del mismo, y del ejercicio y
- para la **estabilización** de la capacidad de rendimiento deportivo lograda respectivamente, un incremento paulatino del entrenamiento.

Las explicaciones y definiciones habidas hasta aquí sobre la teoría del **rendimiento deportivo** se pueden resumir como sigue:

- Se muestra como *capacidad de rendimiento deportivo* observable con componentes analizables o ámbitos de capacidad.
- Se determina por el grado de formación del potencial de entrenamiento y adaptación de las *capacidades de rendimiento individuales* y de su herencia genética.
- Las capacidades de rendimiento se desarrollan sólo dependiendo de las *exigencias de rendimiento objetivas* que se producen por medio del entrenamiento y las competiciones.

El desarrollo de un tipo y un grado determinados de formación de la capacidad de rendimiento deportivo, sobre todo con respecto a una determinada disciplina deportiva, manifiesta el **objetivo principal** del entrenamiento deportivo. Además, el entrenamiento deportivo, en la teoría y en la práctica, persigue cada vez más una diferenciación con un objetivo superior en forma de una preparación de rendimiento prospectiva a largo plazo y una visión compleja del entrenamiento y del rendimiento.

3.1.3 El concepto de capacidad respecto a la capacidad compleja de rendimiento deportivo

En una segunda parte del trabajo, para el acceso a la complejidad del rendimiento deportivo se propone una división o clasificación en componentes del enunciado

seleccionado por nosotros (término genérico), **capacidad de rendimiento deportivo**. Esta etapa del trabajo se realiza basándose en el *concepto de capacidad*. Con ello se constata, en primer lugar, que varias capacidades participan en el estado de rendimiento deportivo al que se llega.

La determinación conceptual de aquellas capacidades (ámbitos de capacidad) que participan en el desarrollo y en el resultado del rendimiento deportivo dan por resultado el «concepto de capacidad» aquí necesario. En su determinación y en la determinación de sus ámbitos perseguimos por lo tanto –sabiendo que con ello se abandonan posturas tradicionales sobre el entrenamiento– otra forma de sistematización, que argumentamos de la siguiente manera:

1. Los **ámbitos de capacidad** deben *diferenciarse e identificarse* basándose en los resultados de algunas investigaciones empíricas.
2. Se **puede entrenar** desde el punto de vista del contenido y del método de un modo diferente.
3. Con ello conforman una **capacidad base** definida para estructuras de rendimiento que se desarrollarán posteriormente en determinadas disciplinas deportivas.
4. Al mismo tiempo, los ámbitos de capacidad determinan el **concepto objetivo-contenido** del *entrenamiento de capacidades en la formación del rendimiento a largo plazo* y del entrenamiento de rendimiento posterior.



Ilustración 23: La estructura de las relaciones de los ámbitos de capacidad sobre la capacidad de rendimiento deportivo compleja.

En base a estas cuatro posiciones, hemos identificado siete ámbitos de la capacidad de rendimiento deportivo complejo (Ilustración 23): *aprendizaje de habilidades y técnicas, capacidades de coordinación, capacidades de velocidad, capacidades en el movimiento técnico, capacidad de fuerza, capacidad de resistencia y capacidad de competición específicas de la disciplina*.

Las siete capacidades que han sido nombradas anteriormente experimentan ampliaciones y diferenciaciones del contenido, sobre todo mediante (1) el *desarrollo psíquico y físico*, (2) las *condiciones de rendimiento que se amplían con el entrenamiento* y (3) la creciente *integración en las estructuras de rendimiento específicas de la disciplina deportiva*, que deben ser descritas en este libro. Un tema fundamental en la siguiente presentación de la capacidad de rendimiento deportivo en la infancia y en la juventud será el aspecto de la *capacidad de entrenamiento*. Esta cuestión –en rela-

ción con el entrenamiento infantil y juvenil— tiene una gran relevancia práctica. Por lo tanto, la capacidad de entrenamiento debe ser explicada conceptualmente.

Definición:

La **capacidad de entrenamiento** es una propiedad compleja que sirve para responder a los ejercicios y esfuerzos del entrenamiento y de la competición, con adaptaciones de los sistemas funcionales físicos y psíquicos, y con ello desarrollarlos hasta un mayor nivel de rendimiento.

Además, los ámbitos de la capacidad de rendimiento deportivo complejo muestran un grado diferente de capacidad de entrenamiento, que está sujeto además a diferencias individuales y específicas de la edad y del sexo (Schnable y Thiess, 1993, pág. 858). Así, la capacidad de entrenamiento debe ser modificada fundamentalmente de acuerdo con las condiciones individuales y de desarrollo, como se mostrará en los siguientes apartados.

En todos los modelos de estructuras y sistemas de rendimiento, con sus componentes, factores o elementos derivados que se han presentado hasta aquí, se ha excluido o no se ha nombrado un ámbito de capacidad: el de las capacidades de competición específicas de una disciplina. Se contempla ciertamente como una parte integrante del *rendimiento deportivo* o del *estado de rendimiento* complejo; sin embargo, no se describe como un ámbito de capacidad propiamente dicho. Además, desde el entrenamiento infantil existen los correspondientes sistemas de competición con adaptaciones o simplificaciones de las reglas más o menos adecuadas a la infancia. Algunos contenidos de entrenamiento con carácter de competición en relación con un contrincante pertenecen al concepto del entrenamiento, sobre todo en juegos deportivos o disciplinas deportivas de «lucha». En las disciplinas deportivas técnicoacrobáticas existen sistemas de competición, que empiezan con conexiones sencillas de ejercicios y prosiguen con la ampliación del grado de dificultad por categoría, y en la natación, con la ampliación anual de las exigencias de competición de la categoría. Sin embargo, este ámbito de capacidad no es sólo relevante para el desarrollo del rendimiento, sino que también determina la pertenencia a un cuadro en el sistema de entrenamiento infantojuvenil. A este respecto, se observan con toda seguridad problemas pedagógicos y metodológicos en el entrenamiento porque a menudo las condiciones de rendimiento individuales no se corresponden con las exigencias de la competición o las capacidades de competición específicas de una disciplina.

Independientemente de esta problemática discutida frecuentemente, se critica a las actuales teorías sobre el entrenamiento y también a sus autores, porque este ámbito de capacidad ha pasado prácticamente «desapercibido» para ellos. El Capítulo 9 se ocupará detalladamente de los problemas de las competiciones en el entrenamiento infantojuvenil.

En los siguientes apartados se diferenciarán y describirán los siete ámbitos de capacidad según el criterio de su capacidad de entrenamiento en la infancia y en la juventud y se analizarán las relaciones existentes entre sí.

3.2 Aprendizaje de habilidades y técnicas

El primer componente de la *capacidad de rendimiento deportivo* compleja que abordamos es el *aprendizaje de habilidades y técnicas*, el continuo incremento del grado de dificultad del aprendizaje, la ampliación permanente del repertorio de movimientos, habilidades y técnicas de la disciplina deportiva específica y de otros deportes, pero también la práctica del espectro de técnicas y habilidades aprendidas en diferentes situaciones deportivas. Se puede considerar como el **ámbito de capacidad elemental** en cuanto al contenido dentro del *concepto-objetivo-contenido* del entrenamiento infantojuvenil. En el entrenamiento infantojuvenil, el **aprendizaje** y la **práctica** continuos de las *habilidades motoras* y de las *técnicas deportivas* ocupan el lugar central del conjunto del proceso de entrenamiento y regulan el **entrenamiento de aprendizaje**.

3.2.1 Características y conceptos

Puesto que las habilidades y las técnicas deportivas se basan en procesos de aprendizaje y en las capacidades neuromusculares, aquí principalmente reguladoras del movimiento, apenas se pueden indicar suficientemente diferencias de formación en relación con la edad o condicionadas por el desarrollo. Los procesos de maduración del cerebro deben considerarse concluidos en el 6º año de vida y están estructural y funcionalmente a disposición del aprendizaje de habilidades y técnicas como capacidades neuromusculares (Apartado 2.5). El alto grado de formación de algunas habilidades en niños de edad escolar temprana y prepuberal en las disciplinas deportivas tecnicoacrobáticas, en salto de esquí, carrera alpina, hockey sobre hielo, yudo y muchas otras, muestra, al avanzar el nivel de dificultad de la habilidad, qué grado de libertad aprovechable está a disposición de las capacidades infantiles de aprendizaje. Hasta aquí, éstas sólo han sido descritas fenomenológicamente. Algunas investigaciones científicas, entre otras la de Willimczik (1999, pág. 42 y ss.), se refieren únicamente a las tareas de aprendizaje «más sencillas» y comparan rendimientos de aprendizaje de personas de entre 12 y 19 años. Este tipo de investigaciones no tiene relevancia para esta temática; más bien, la práctica del aprendizaje demuestra el nivel de aprendizaje motor. Sin embargo, parece dudoso que la dinámica de la realización de habilidades infantiles esté limitada por un nivel de fuerza condicionado por la maduración o el entrenamiento, como se supone en un gran número de publicaciones. Las condiciones neuromusculares deberían ser suficientes para garantizar a los niños una dinámica de la habilidad adecuada en la realización del movimiento. Esto demuestra el alto incremento del rendimiento del ámbito de capacidad que coordina la velocidad –orientado a la ve-

locidad— en el que entraremos en el Apartado 3.5, también según el aspecto presentado aquí.

Mantener por separado las *habilidades motoras deportivas* y las *técnicas deportivas* es casi imposible en la práctica. La diferenciación conceptual es más bien teórica. También podría decirse que la adquisición y la práctica de una técnica deportiva están condicionadas por el aprendizaje de las habilidades necesarias para ello. Por tanto, la diferenciación entre habilidades y técnicas deportivas es también difícil porque ambas están condicionadas por el aprendizaje y porque establecen **procesos de aprendizaje motor** previos que deben ser prestados por las mismas zonas del sistema nervioso central. Sin embargo, es muy significativa la diferenciación con respecto al objetivo de movimiento proyectado con ello o del grado de vinculación al fin respectivo. Las habilidades deportivomotoras encuentran a menudo su finalidad en la potencia misma y las técnicas deportivas, en la resolución de tareas concretas en situaciones deportivas. Por ello, deben ser definidas de modo diferente.

Definiciones:

Las **habilidades deportivomotoras** son aquellos procesos de control y función que se basan en el desarrollo de formas de movimiento únicas y limitables (Roth y Winter, 1994, pág. 217).

Las **técnicas deportivas** son secuencias probadas de movimientos, adecuadas a un fin y eficaces para la resolución de tareas definidas en situaciones deportivas, cuya resolución se orienta a un ideal (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 45).

3.2.2 Teorías sobre las capacidades de aprendizaje

La condición previa para el aprendizaje, adquisición, práctica y estabilización de las habilidades deportivomotoras y técnicas deportivas es el **proceso de aprendizaje motor** sistemático y adecuado al objetivo, si bien, y esto es válido sobre todo para el entrenamiento infantil y juvenil, éste está asociado al estado de maduración del cerebro condicionado por el desarrollo (Apartado 2.5) y a la calidad de las capacidades de aprendizaje adquirida mediante el aprovechamiento estructural y funcional. Con esto, el aprovechamiento de las estructuras y de las funciones determina la calidad adquirida de las capacidades de aprendizaje y, en consecuencia, el grado de la *capacidad de entrenamiento*.

Las *capacidades de aprendizaje condicionadas típicamente por la madurez en niños de edad escolar temprana y prepuberal* son:

- la *plasticidad de los procesos nerviosos básicos*,
- los *incrementos de aprendizaje naturales* y
- la *capacidad de movimiento interno*.

La plasticidad del sistema nervioso central asegura a los niños antes de la pubertad grandes ventajas funcionales en el aprendizaje en general y especialmente en el aprendizaje motor. **Plasticidad** significa –según la aceptación general– maleabilidad o capacidad de adaptación. En sentido científico, es una capacidad del organismo para ajustar sus reacciones a las exigencias del entorno, como, por ejemplo, las de aprendizaje, y con ello conformar nuevos estilos de acción. Si relacionamos la plasticidad con los procesos nerviosos de base, ésta se referirá en sentido estricto a la falta del equilibrio que ordena y diferencia entre *excitación* e *inhibición*, el cual todavía debe formarse. A este respecto, predominan provisionalmente los *procesos de excitación*. Las inhibiciones están todavía débilmente desarrolladas, sobre todo la de la diferenciación para la regulación del movimiento dirigido. El predominio de los procesos de excitación se expresa en la viveza, intranquilidad y excitabilidad del comportamiento infantil. Por otro lado, el alto grado de plasticidad del cerebro asegura a los niños el registro de un alto número de informaciones procedentes del entorno. De este modo, los niños adquieren gran cantidad de conocimientos de diferentes ámbitos del saber, habilidades, capacidades y procesos de movimiento. Su gran potencial para el registro de informaciones hace a los niños muy *dotados para la imitación*. Sin embargo, la *inhibición de la diferenciación* todavía débilmente formada dificulta la fijación o formación de engramas en el cerebro de los elementos que deben aprenderse. A primera vista, esto parece ser una situación paradójica, puesto que, por un lado, la gran plasticidad de las funciones del cerebro favorece el registro de muchos conceptos e informaciones de todo tipo, pero, por otro lado, estos elementos no se fijan suficientemente. Esta contradicción es, no obstante, sólo aparente, puesto que la fijación es posible gracias a un número suficientemente alto de repeticiones (Demeter, 1981, pág. 31). El llamado **sobreaprendizaje** (número muy elevado de repeticiones, realizando el ejercicio con las condiciones de aprendizaje lo más estandarizadas posible) es un método muy importante para ello y también para conseguir la fijación del aprendizaje en el caso de deficiencias en la inhibición.

En estas capacidades del aprendizaje infantil intervienen los **incrementos naturales del aprendizaje**. La investigación moderna sobre el comportamiento ha demostrado en niños en la fase prepubescente una *espontaneidad impulsiva* en las acciones. Por este motivo, se piensa que los niños disponen de una fuente de energía interna (modelo de estímulo neuronal) en forma de «mecanismos de desencadenamiento innatos». Estos mecanismos se muestran hasta la pubertad como incrementos de aprendizaje (Sinz, 1981, pág. 40 y ss.). Se encargan de sensibilizar el sistema nervioso para la adquisición intensiva de informaciones y para su procesamiento. Los incrementos de aprendizaje son formas de juego, de prueba y exploración dependientes de la edad y coordinadas con el proceso de maduración, para poner a prueba las propias capacidades y ejercitar los elementos del comportamiento motor. Además, los niños en sus juegos e intentos regulados por el incremento, en la ejercitación y aprendizaje de habilidades y destrezas, muestran tanto una ten-

dencia a la repetición como a las innovaciones (Sinz, 1981, pág. 82 y ss.). La tendencia a la repetición favorece el sobreaprendizaje; la innovación puede llevar a la falta de concentración y a la subestimación del riesgo.

Desde el punto de vista neurofisiológico, en la infancia, los mecanismos de las redes neuronales son especialmente *plásticos* y sensibles, estimulables y conformables para la recepción, tratamiento y almacenamiento de determinadas habilidades, técnicas y adaptaciones a la acción (Sinz, 1981, pág. 104). Por lo tanto, el entrenamiento infantil debe aprovechar estas fases de elevada capacidad de aprendizaje y disponibilidad para el mismo. Así, desde el punto de vista fenomenológico, y según indican las experiencias prácticas, las edades comprendidas entre los 9 y los 12 años se definen como «edad óptima para el aprendizaje» o «fase de la capacidad óptima de aprendizaje motor» (Meinel y Schnabel, 1976, pág. 355). Esta edad constituye un punto cumbre del desarrollo psicomotor. Los movimientos se aprenden «súbitamente». Los niños disponen de un nivel de desarrollo motor y sensor muy complejo, lo que, por un lado, les capacita en gran medida para la percepción y lleva a un alto grado de excitabilidad del sistema nervioso central, pero, por otro lado, produce una capacidad espontánea de imitación (Demeter, 1981, pág. 60 y ss.; Meinel y Schnabel, 1976, pág. 360 y ss.), de la que resulta la capacidad especial del «**movimiento interno**» (Kohl, 1973, pág. 60 y ss.). Los niños de esa edad aprenden todavía mucho mediante la imitación espontánea de los movimientos vistos, observados y experimentados internamente. Es decir, aprenden de la imagen del movimiento observado.

En la **primera fase de la pubertad** (pubescencia) cambian las condiciones del aprendizaje motor y, con ello, también las del entrenamiento técnico. La plasticidad de los procesos nerviosos base se mantiene en la pubertad porque todavía predominan los procesos de excitación corticales. Las diferencias de intensidad entre excitación e inhibición son, no obstante, considerablemente menores a las de la fase prepuberal. La diferencia se basa no en una disminución de la excitación, sino en un incremento de los procesos de inhibición, con lo que la *inhibición de la diferenciación* resulta más formada. El desarrollo de la inhibición de la diferenciación favorece las funciones de análisis y síntesis de la corteza cerebral, lo que conduce a una mejor *fijación y estabilidad* de los estereotipos motores. En comparación con la fase prepuberal, el sistema nervioso central desarrolla la capacidad para fijar los modelos de movimiento duraderos. Sin embargo, los procesos de excitación tienden a la *irradiación*, lo que remite a procesos de inhibición corticales que todavía no son satisfactorios. Esto produce unos movimientos con frecuencia sorprendentes, pero también desproporcionados y exagerados, los llamados «patinazos». La tendencia a irradiar disminuye sobre todo la capacidad para aprender nuevas habilidades. Además, perjudican la especificidad funcional del sistema nervioso central durante la pubertad, (1) la velocidad de la fijación, (2) el rápido agotamiento de la capacidad de concentración y llevan a (3) la debilitación de la voluntad (Demeter, 1981, pág. 101 y ss.). El aprendizaje de habilidades y técnicas debe considerar estas influencias

limitantes y condicionadas por la maduración, pero puede proseguir de forma sistemática.

Para el aprendizaje motor y para el entrenamiento técnico son válidas en la *pubertad* las siguientes características: el *aprendizaje imitativo* de la fase prepuberal, que disminuye rápidamente y es sustituido por el aprendizaje que se realiza mediante el *lenguaje*, es decir, mediante las informaciones verbales y la comprensión cognitiva. Las informaciones son más eficaces cuando son breves, claras y llevan a representaciones del movimiento internas y simples. Respecto a este nivel del desarrollo cabe destacar, en primer lugar, que la imagen vista del movimiento que se imita se sustituye por la imagen del movimiento que aparece conscientemente, es decir, por la representación interna de éste. Puesto que el paso de unas capacidades de aprendizaje motoras a otras es difícil, no deberían aprenderse a toda costa nuevas técnicas con la llegada de la primera fase de la pubertad. En esta fase es mejor estabilizar el repertorio de movimientos adquirido en la infancia y *fijar* sistemáticamente las técnicas existentes mediante muchas repeticiones y correcciones verbales, es decir, fijar los movimientos como estereotipos. En esta fase es muy importante aprovechar el incremento de fuerza y sobre ello resaltar la **unión** de los *componentes dinámicos* con las *técnicas deportivas*. Mientras que en la fase prepuberal se conforma sobre todo el «modelo cinemático» de las técnicas, en la pubertad se intensifica la dinámica y, en consecuencia, el modelo de fuerza de la técnica.

Además, los movimientos reciben en la pubertad sus especificidades típicas masculinas o femeninas. Junto a ello, se conforma el estilo individual en la realización del movimiento. El estilo individual que va desarrollándose debe ser observado con mucha atención porque se pueden fijar errores técnicos en relación con las imágenes ideales que después son muy difíciles de corregir (Meinel y Schnabel, 1976, pág. 373). La Tabla 7 presenta una confrontación de las capacidades de aprendizaje en los niños y en los jóvenes.

Tabla 7: Las condiciones de aprendizaje en los niños y en la primera fase de la pubertad (Martin, 1988, pág. 85).

En los niños	En la pubertad
1. Plasticidad de los procesos nerviosos base: <ul style="list-style-type: none"> – predominio de la excitación menor – alto registro de la información – capacidad de imitar – dificultad para la fijación o formación de engramas por una débil inhibición de la diferenciación. 	1. La plasticidad existe todavía pero es menos intensa: <ul style="list-style-type: none"> – inhibición de la diferenciación creciente – mejores condiciones de análisis de la corteza cerebral – mejor fijación y estabilización de los estereotipos motores – los procesos de excitación tienen tendencia a la irradiación y por ello disminuye la capacidad de aprendizaje motor.
2. Incrementos naturales para el aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> – mecanismo de desencadenamiento – incremento de movimientos y juegos innatos. 	2. Ya no existen incrementos naturales de aprendizaje.
3. Capacidad de movimiento interno: <ul style="list-style-type: none"> – aprendizaje instantáneo – capacidad de imitación espontánea. 	3. Aprendizaje mediante el lenguaje.

3.2.3 Principios generales

Según las teorías, conocimientos y experiencias prácticas expuestas, podemos formular los siguientes **principios** acerca de la capacidad del *aprendizaje de habilidades y técnicas*:

- Las **capacidades de aprendizaje**, determinadas por la madurez en niños y jóvenes, permiten suponer que su grado de libertad, incluso con un alto índice de aprovechamiento y ejercitación, es prácticamente inagotable. Las barreras de las capacidades de aprendizaje motor deberían ser el resultado de la falta de aprovechamiento. El aumento cualitativo del nivel de las capacidades de aprendizaje afecta la ampliación continuada de las exigencias de rendimiento. Esta interacción hace imposible la valoración del grado de capacidad del entrenamiento tecnicodeportivo en los niveles de desarrollo. En el caso del aprovechamiento de las capacidades estructurales y funcionales, está por encima de lo supuesto generalmente.
- Además, no se puede valorar en qué medida un alto *grado de variedad* del entrenamiento de aprendizaje tiene un **efecto de transferencia o integrador** en el aprendizaje de habilidades y técnicas. Puesto que el nivel técnico expresa también la **complejidad** y la **unión** de las diferentes capacidades, se debe partir de que la ejercitación variada de las condiciones psíquicas y neuromusculares origina una amplia base para la memoria motora y para los procesos de aprendizaje motor.
- Las experiencias prácticas han demostrado que al final del **entrenamiento de base** debe manifestarse ya una calidad técnica adecuada a las **condiciones de competición** respectivas con un alto grado de seguridad técnica, estabilidad y variabilidad en unas determinadas condiciones de presión y de tiempo.

3.3 Capacidades coordinativas

Las capacidades coordinativas bien desarrolladas son condiciones previas para el aprendizaje, perfeccionamiento, estabilización, variación y práctica de las habilidades deportivomotoras, de las técnicas deportivas, de su correcta aplicación y del aprovechamiento de las capacidades físicas. Esta relación se ha demostrado en muy diversos experimentos. Además, se ha demostrado que las capacidades coordinativas que están bien desarrolladas influyen positivamente en la diferenciación de parámetros espaciotemporales de fuerza, en la contracción y relajación de la musculatura, y en la velocidad y la precisión de los procesos de aprendizaje de las habilidades deportivomotoras y de las técnicas deportivas (Niklisch y Zimmermann, 1981, pág. 764; Böttcher, 1983, pág. 80).

En el entrenamiento técnico, el desarrollo de las capacidades coordinativas y, con ello, de las experiencias de movimiento existentes, sigue los principios *del juego de construcción*, puesto que las nuevas habilidades de las técnicas específicas de las disciplinas deportivas se adquieren basándose en el nivel de las capacidades coordinativas y se aplican según la situación. Las capacidades coordinativas son, a causa

de su importancia, el segundo *ámbito de capacidad* en el rendimiento deportivo complejo y el segundo ámbito de contenido del **entrenamiento de aprendizaje**.

3.3.1 Características y conceptos

Para describir y perfilar los procesos de coordinación destacan dos consideraciones principales, tanto en la investigación psicológica y deportivomotora como en la teoría: la *orientada al proceso* y la *orientada al producto o capacidad*. En la orientada al proceso, el centro de las consideraciones son los procesos físicos internos, sensibles y motores, que transcurren en la coordinación del movimiento, es decir, los niveles de regulación motores, perceptivos, cognitivos y sus relaciones interactivas con la musculatura (Roth y Winter, 1994, pag. 191 y ss.). En la terminología científica del entrenamiento introducida por Martin y Nicolaus (1997), al proceso interno que ocurre durante la coordinación del movimiento se le atribuye el concepto de *condiciones de rendimiento individuales*, es decir, **condiciones psiquicognitivas y neuromusculares** (Apartado 3.1). Esta relación de interdependencia debe considerarse del mismo modo como una confirmación de la «teoría de la capacidad de rendimiento» aquí presentada.

La propuesta orientada al producto o capacidad de la coordinación del movimiento concuerda con la teoría que hemos defendido de la **capacidad de rendimiento deportivo**, pues tanto en la consideración deportivomotora del entrenamiento como en la científica, se trata, respecto a las capacidades, de rendimientos observables para la resolución de exigencias deportivomotoras (Roth y Winter, 1994 pág. 192; Martin y Nicolaus, 1997). Independientemente de la constatación de que las teorías deportivomotoras y científicas del entrenamiento separan los aspectos externos e internos del rendimiento deportivo, la investigación deportivomotora define de modo acordado las capacidades coordinativas (Hirtz, 1994, pág. 124).

Definición:

Las **capacidades coordinativas** son cualidades de desarrollo relativamente determinadas y generalizadas de los procesos de regulación del movimiento y las capacidades del rendimiento para superar las exigencias de su coordinación.

Su destacada importancia dentro del concepto-objetivo-contenido del entrenamiento infantojuvenil está caracterizada según Hirtz (1994, pág. 125 y ss.), Roth y Winter (1994, pág. 192) con los siguientes puntos:

- **Las capacidades coordinativas pertenecen** principalmente al ser humano y garantizan la superación de las exigencias de coordinación cotidianas y del trabajo, así como la *capacitación general para el aprendizaje de la disponibilidad motora*.

- Tienen **efectos reguladores** sobre el aprendizaje motor, sobre la apropiación de las acciones combinadas motoras y la adquisición de las habilidades deportivomotoras, ya que en los procesos de aprendizaje se puede recurrir a las *calidades de desarrollo* determinadas y generalizadas de las *capacidades de coordinación*.
- Esto se expresa principalmente mediante la **velocidad** y la **exactitud** en la *adquisición de las habilidades motoras*, así como en su constancia (estabilidad, predisposición al error).
- Las capacidades coordinativas bien desarrolladas tienen también una considerable influencia sobre el agotamiento del **potencial de las condiciones de rendimiento organicoenergéticas**.
- Determinan en gran medida la armonización en **procesos de enlace** de *dinámica* y *ritmo* del movimiento, sobre todo en diferentes *situaciones de práctica*.

3.3.2 Modelo de estructuración

El hecho de destacar la complejidad de las características de las capacidades coordinativas se debe tanto a razones prácticas del entrenamiento como a razones de elaboración teórica (de modelos): así, *en primer lugar* se seleccionan las estructuras visibles y se construye un modelo. *En segundo lugar*, resultan las **orientaciones hacia un objetivo** para el entrenamiento de las capacidades coordinativas. Y en *tercer lugar*, y si el modelo estructural consigue diferenciar características, pueden **diagnosticarse** también las capacidades coordinativas.

Los modelos estructurales y las relaciones de interdependencia entre éstos son explicados brevemente a continuación: según una consideración fenomenológica, Blume y Zimmermann (1987, pág. 242 y ss.) suponen ciertas características mediante las cuales puede distinguirse el control del movimiento de los procesos de movimiento deportivos. Parten de la determinación de siete capacidades coordinativas: *capacidad de diferenciación*, *capacidad de reacción*, *capacidad de equilibrio*, *capacidad de orientación*, *capacidad de ritmo*, *capacidad de enlace* y *capacidad de cambio*. Hirtz (1985), entre otros, redujo todavía más estas capacidades —a fin de simplificarlas para el deporte escolar— llegando al modelo de las cinco **capacidades coordinativas fundamentales** (Ilustración 24).

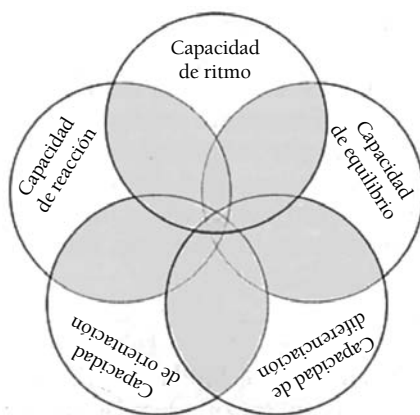


Ilustración 24: Gráfica de las cinco capacidades coordinativas fundamentales (de Hirtz, 1994, pág. 132).

- La **capacidad de reacción** es la realización de movimientos breves en respuesta a estímulos.
- La **capacidad de equilibrio** comprende el mantenimiento y la recuperación del equilibrio en situaciones cambiantes y la resolución de las tareas motoras en relaciones de equilibrio lábiles.
- La **capacidad de orientación** determina los cambios de posición del cuerpo en el espacio y en el tiempo y por ello constituye la capacidad para orientarse y anticiparse espaciotemporalmente.
- La **capacidad de ritmo** comprende el registro, almacenamiento y representación de las estructuras dinamicotemporales dadas o intrínsecas al movimiento mismo.
- La **capacidad de diferenciación** posibilita lograr la armonización exacta de cada una de las fases del movimiento y diferenciar con precisión entre parámetros de fuerza, espaciales y temporales dentro de la ejecución de un movimiento.

Otras propuestas parten de que la capacidad de *coordinación exacta* de movimientos «realizados» lentamente con una retroacción suficiente es una capacidad base; sin embargo, para la superación de exigencias *bajo la presión del tiempo* se ejercitan condiciones de rendimiento neuromusculares jerárquicamente más altas.

Zimmermann (1998), citando a Roth (1993), Hirtz (1994), Neumaier y Mechling (1995), parte de que todas las capacidades base se realizan en tres *situaciones de capacidad* motora:

- *capacidad de coordinación bajo presión de precisión*
- *capacidad de coordinación bajo presión de tiempo*
- *capacidad de coordinación bajo presión de variabilidad*

De las exigencias de coordinación de **exactitud**, **velocidad** y **variabilidad** que deben realizarse, resultan las siguientes relaciones interactivas entre las capacidades básicas y las exigencias de coordinación (Tabla 8):

Tabla 8: Resumen de las capacidades básicas y de las exigencias de coordinación (Zimmermann, 1988, pág. 34).

Capacidades básicas	Capacidad para la coordinación bajo presión de precisión (exactitud)		Capacidad para la coordinación bajo presión temporal (velocidad)		Capacidad para la coordinación bajo presión de variabilidad (variabilidad)
Exigencias de coordinación	exactitud	+	velocidad		
			velocidad	+	variabilidad
	exactitud		+		variabilidad
	exactitud	+	velocidad	+	variabilidad

Sin embargo, si consideramos las capacidades coordinativas bajo el punto de vista del *incremento del componente motor* en relación con las tareas, se llega, según Roth y Winter (1994, pág. 198 y ss.) a una diferenciación de las capacidades coordinativas que resulta del siguiente modo: *rendimiento de percepción* (óptico, espacial), *rendimiento de atención*, *tiempos de reacción acústica sencilla*, *tiempos de reacción opticomotora*, *rendimientos de precisión motores exactos*, *rendimientos de coordinación motores globales*. Una sistematización de este tipo combina las dos formas de consideración, la orientada al proceso y la orientada a la capacidad o –utilizando nuestra propia terminología– las capacidades de rendimiento individuales y las capacidades de rendimiento. Independientemente de esto, estos modelos estructurales son significativos cuando contribuyen a la descripción de la *capacidad de entrenamiento* de las habilidades de coordinación.

3.3.3 Desarrollo del rendimiento y capacidad de entrenamiento de las habilidades de coordinación

Como resultado general de los datos de las investigaciones sobre el desarrollo medio del rendimiento y la capacidad de entrenamiento de las habilidades de coordinación, se pueden demostrar tres fases en el ámbito del entrenamiento infantojuvenil:

- 1ª fase: En la **edad infantil**, hasta la primera fase de la pubertad (pubescencia), aumento lineal y progresivo del rendimiento en todos los ámbitos de las habilidades de coordinación.
- 2ª fase: Inestabilidad y readaptaciones durante la **pubescencia**.
- 3ª fase: Formación individual completa de la capacidad de rendimiento de coordinación en el nivel de desarrollo de la **adolescencia** (segunda fase puberal) (Roth y Winter, 1994, pág. 197 y ss.).

El desarrollo coordinado de las dos primeras fases queda reflejado en la Ilustración 25. Ésta muestra que en los tests aplicados (CTC, test de coordinación compleja, carrera con *boomerang* de cajas) resulta la siguiente imagen: en la edad escolar temprana (9-11 años) el aumento del rendimiento se sitúa, según el test, entre un 30 y un 50%; en la edad prepuberal está en torno a un 25%, y en la pubescencia, en un 10% de media.

El aumento del rendimiento en los niños de edad escolar temprana y prepuberal debería atribuirse fundamentalmente a los resultados propicios de las reacciones del aprendizaje y a la adaptación de las condiciones *psiquicocognitivas* y *neuromusculares*, aquí en particular *reguladoras del movimiento*. Esto queda claro también mediante un gráfico sinóptico (Ilustración 26), que muestra los procesos de desarrollo de las 5 *capacidades de coordinación fundamentales* en chicas y chicos de entre 7 y 16 años.

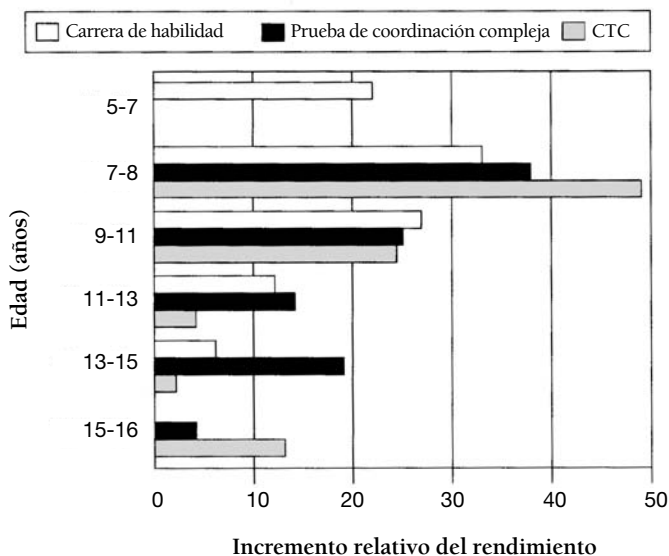


Ilustración 25: Los componentes porcentuales del incremento de la capacidad de rendimiento y de coordinación en las edades de entre 5 y 17 años: CTC, $n = 1.228$; calculado de la tabla normativa de Kiphard y Schilling (1974, págs. 38-47). Prueba de coordinación compleja, $n = 56$ (diacrónica); calculada según Wellnitz y Hirtz (1983, pág. 6). Carrera de habilidad (*boomerang* de cajas); Stemmler, cita de Weineck (1990, pág. 279) (de Roth y Winter, 1994, pág. 195).

La Ilustración 26 pone de manifiesto el siguiente marco: la **capacidad de diferenciación** alcanza ya en la edad escolar temprana y prepuberal un alto nivel tras un rápido incremento, y se estabiliza durante la pubescencia. Apenas se pueden constatar diferencias sexuales específicas. La **capacidad de ritmo** se desarrolla intensamente durante la edad escolar temprana y la prepuberal; y al final de ésta, especialmente en las chicas, al comienzo de la pubertad, esta capacidad ya ha alcanzado su punto cumbre. Respecto a la **capacidad de orientación**, se observa un aumento continuo. Sin embargo, aumenta especialmente durante la edad escolar temprana, en el momento del aprendizaje imitativo infantil. La **capacidad de equilibrio** ya está formada al final de la infancia. La **capacidad de reacción** muestra en la edad escolar temprana las tasas más altas de incremento; aquí, sin embargo, se produce en las chicas un nivel más bajo.

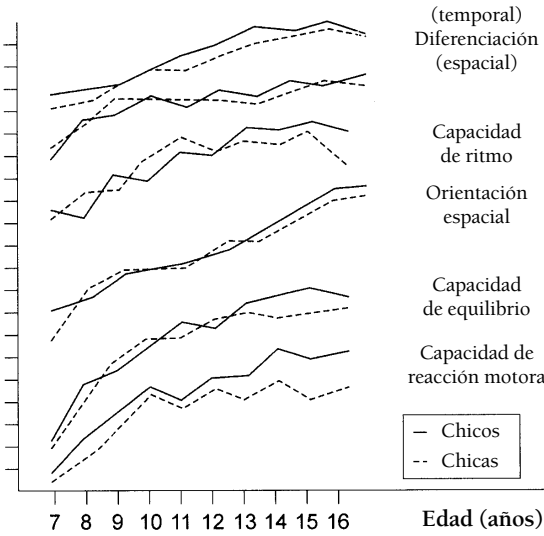


Ilustración 26: Evolución del desarrollo de las capacidades de coordinación (de Hirtz, 1977, pág. 504).

se basa en un *componente motor* diferente de las tareas de coordinación respectivas, como se ilustra en la Tabla 9. En ella hemos plasmado gráficamente los resultados de una investigación de Hirtz (1985) realizada a 2.500 personas de entre 7 y 24 años, y hemos calculado el porcentaje del aumento del nivel de rendimiento respectivo de una capacidad.

Con ello, los incrementos de rendimiento respectivos en un ámbito de edad se pueden comparar hasta el momento en el que se alcanza el punto más alto de rendimiento. De esta tabla cabe extraer la siguiente regla: *con un componente motor creciente dentro de una tarea de coordinación se alcanza antes la capacidad de rendimiento máxima conforme a la edad* (Roth y Winter, 1994, pág. 201).

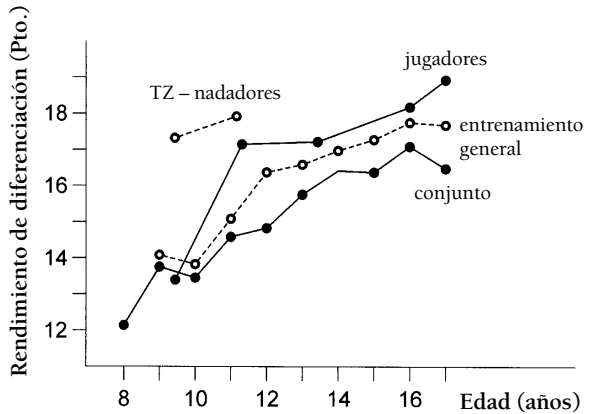


Ilustración 27: Comparación de la capacidad de diferenciación de niños que entrenan y niños que no entrenan (de Hirtz, 1985, pág. 43).

En el ejemplo de la *capacidad de diferenciación* queda claro que los niños que entrenan alcanzan valores sustancialmente más altos del nivel de capacidad de coordinación respecto a la media (Ilustración 27). Llama la atención sobre todo el rápido aumento de esta capacidad en los juegos deportivos de los niños de edad escolar temprana.

Respecto al último modelo estructural presentado aquí de las capacidades coordinativas, que diferencia entre *rendimiento de percepción*, *reacción* y *motor global*, también pueden presentarse resultados de algunas investigaciones. Esta estructura de la diferenciación

Esto se demuestra comparando los rendimientos de reacción y las tareas de coordinación motoras globales con los rendimientos motores de gran precisión, así como con los rendimientos de atención y percepción.

Tabla 9: Los valores porcentuales alcanzados de un ámbito de capacidad coordinativa hasta una edad determinada, sin diferenciación específica sexual.

Capacidades de coordinación	Edad 7-10	hasta 12	hasta 14	hasta 16	hasta 18	hasta 20	hasta 24
Rendimientos de percepción opticoespacial (cálculo por puntos)	56	68	81	87	94	94	100
Rendimientos de atención (cálculo según errores)	52	60	4	64	100	100	100
Tiempos de reacción acústica sencilla (ms)	65	82	88	91	94	100	94
Tiempos de reacción opticomotora (ms)	65	85	90	95	100	100	90
Rendimientos motores de gran precisión (mano/puntos)	38	62	70	80	100	88	88
Rendimientos de coordinación motores globales (ritmo de movimiento/puntos)	50	77	96	93	100	93	95

Los resultados presentados aquí confirman las tres fases del desarrollo de la coordinación establecidas al principio de este apartado y, además, el considerable aumento del rendimiento de las capacidades coordinativas, sobre todo en el nivel de desarrollo de la edad escolar temprana.

3.3.4 Velocidad de acción como capacidad coordinativa

En los modelos estructurales presentados aquí no se ha hablado de un ámbito de capacidad al que, sin embargo, se prestará mucha atención posteriormente. Nos referimos a la **velocidad de acción**, un concepto que se ha introducido últimamente en disciplinas deportivas determinadas por la táctica, como juegos deportivos o disciplinas deportivas de «lucha» para una determinada forma de ataque exitoso con una gran velocidad o bajo la presión del tiempo. Basándonos en nuestras investigaciones, se identifica claramente en los niños y jóvenes como una **capacidad de coordinación** propiamente dicha. Su desarrollo debería ser de gran importancia sobre todo para el entrenamiento de las capacidades físicas. Según Schnabel y Thiess (1993, pág. 378), se puede definir de la siguiente manera:

Definición:

La **velocidad de acción** es una capacidad de velocidad compleja que se demuestra en la rápida realización y superación de acciones encadenadas con participación de procesos de decisión y con componentes reguladores del movimiento.

Debido a que aquí se ejercitan sobre todo las condiciones de rendimiento psiqui-cognitivas y un componente de las condiciones de rendimiento neuromusculares que regulan el movimiento y debido también a que estas acciones rápidas sólo son reproducibles en determinadas condiciones, no se pueden atribuir a las capacidades de velocidad, fuerza explosiva o aceleración clásicas o a formas de velocidad cíclicas o acíclicas (Schnabel y Thiess, 1993, pág. 378).

En el proyecto TAG fueron examinados 17.000 niños de los grupos de formación del talento de Hessen con un *test de coordinación compleja* desarrollada ex profeso (recorrido de coordinación) (Martin, Kaross, König y Simshäuser, 1994), la cual se aplicó tanto para la valoración de la *precisión del movimiento* (valor por puntos) como también bajo *presión de tiempo* (segundos) y para examinar la coordinación de movimiento complejo. Los resultados que se registraron son los siguientes (Tablas 10 y 11):

Tabla 10: Valores medios de los tiempos (s) en la superación del recorrido de coordinación; n = 12.008 (análisis medio).

Categoría de edad	Chicos (n= 6.426)		Chicas (n = 5.582)	
	n	Tiempo (s)	n	Tiempo (s)
7,0	365	66,19	405	68,88
7,5	833	62,07	803	65,21
8,0	1.039	60,40	982	62,33
8,5	1.060	56,89	911	58,06
9,0	1.204	54,15	973	55,45
9,5	1.057	51,56	850	53,10
10,0	868	51,02	658	53,12
Aumento	23%		23%	

Tabla 11: Coeficiente de correlación (r) entre la coordinación bajo presión de tiempo, el esprint de 20 m y la prueba de salto de longitud; n = 12.008 (investigación media).

Categoría de edad	Coeficientes de correlación (r)			
	Chicos		Chicas	
	Esprint	Salto	Esprint	Salto
7,0	0,29	-0,18	0,27	-0,30
7,5	0,21	-0,21	0,25	-0,23
8,0	0,26	-0,25	0,22	-0,25
8,5	0,27	-0,31	0,15	-0,16
9,0	0,24	-0,27	0,30	-0,37
9,5	0,26	-0,26	0,32	-0,37
10,0	0,29	-0,32	0,30	-0,28
7-10	0,31	-0,32	0,32	-0,34

Entre la categoría de edad (CE) 7 y la CE 10 resulta, en la superación de este recorrido de coordinación, en las chicas y chicos, una mejora del tiempo de un 23% respectivamente. El tiempo mejora significativamente hasta la CE 9,5 de medio año en medio año. Luego, se estaciona en el paso de la edad escolar temprana (CE 9,5) a la prepuberal (CE 10). Los puntos de error en la precisión del movimiento están en chicas y chicos de la CE 7 hasta la CE 10 en una media de 1,91 y 1,76. En la investigación de la precisión del movimiento en el tiempo de realización que se desee no fueron encontradas diferencias específicas de la edad o del sexo en el conjunto del período de desarrollo desde la CE 7 hasta la CE 10.

Los **rendimientos de velocidad** en 20 m esprint mejoran en los **chicos** de la CE 7 (= 4,53 s) a la CE 10 (= 4,09 s) sólo alrededor de un 9,7%, en las **chicas** de la CE 7 (= 4,66 s) hasta la CE 10 (= 4,19 s) alcanzan casi el mismo porcentaje, un 10,1%.

El hecho de que los *rendimientos coordinativos bajo la presión del tiempo* (velocidad de acción) deban ser una capacidad de coordinación relativamente independiente resulta del cálculo de las *relaciones interdependientes de correlación*.

Los coeficientes de correlación entre el esprint y la coordinación en condiciones de presión de tiempo están sólo en $r = 0,32$ ($P = ,000$), y entre el salto y la coordinación en condiciones de presión de tiempo en $r = -0,34$ ($P = ,000$). Esta relación estadística entre las capacidades en el esprint y de fuerza explosiva, por un lado, y los rendimientos de coordinación en condiciones de presión de tiempo, por otro lado, demuestra que respecto a la velocidad de acción debe tratarse de una capacidad relativamente independiente de la velocidad en el esprint con un alto componente de coordinación. Este resultado no es único. Está reforzado por algunas investigaciones en niños de escuelas de perfeccionamiento del deporte de Sachsen, de la categoría de edad de 10 a 15 años (Tabla 12).

Tabla 12: Correlación entre la carrera de *boomerang* con cajas y el esprint de 20 m y de 30 m, así como con los 3 saltos cortos; $n = 2.988$ (análisis medio).

		Coeficientes de correlación (r)		
		Esprint 20 m	Esprint 30 m	Trisalto
Chicos	(n = 1.961)	0,37	0,41	-0,39
Chicas	(n = 1.027)	0,30	0,35	-0,33

También aquí se demuestra cierta conexión entre la carrera *boomerang* de cajas (carrera de coordinación bajo presión de tiempo) y la capacidad en el esprint o velocidad. Si añadimos a esto que en los 17.000 niños TAG de las CE de 7 a 10 que realizaron el recorrido de coordinación en condiciones de precisión (valor por puntos) y de presión de tiempo (s), existió sólo una pequeña conexión de correlación entre la precisión y la presión del tiempo (en chicas y chicos $r = 0,38$), se llega al siguiente resultado: *La velocidad de acción es una capacidad de coordinación con un perfil de ca-*

pacidad propio y necesita para su desarrollo determinadas exigencias de rendimiento inducidas por la presión de tiempo.

3.3.5 Principios generales

El ámbito de capacidad presentado aquí de las **habilidades de coordinación**, como se ha podido demostrar, tiene una importancia fundamental en el **concepto-objetivo-contenido del entrenamiento infantojuvenil**, que puede ser justificada de la siguiente manera:

- Los *procesos de movimiento y acciones encadenadas precisas y coordinadas con velocidad* ejercitan sobre todo las *capacidades de rendimiento psicocognitivas y neuromusculares* que realizan los procesos de **regulación del movimiento** y cuyos procesos siguen desarrollando.
- La **calidad** de estas capacidades ofrece por lo tanto un apoyo insustituible en el *aprendizaje de técnicas y habilidades*, así como en el *agotamiento de las capacidades condicionales*. Esto se traduce por la eficacia de los procesos de enlace de fuerza y movimiento en rendimientos deportivos complejos.
- El *concepto de contenido* para la enseñanza de las capacidades de coordinación se ha centrado principalmente en la **estructura** de cinco capacidades fundamentales según Hirtz (1985): – *capacidad de reacción* – *capacidad de ritmo* – *capacidad de equilibrio* – *capacidad de orientación* – *capacidad de diferenciación* – (Ilustración 24). Se han desarrollado también como contenidos fundamentales de las etapas los conceptos de **formación de base y entrenamiento de base**.
- El *modelo estructural* de las **capacidades básicas** se une en las nuevas teorías con las **exigencias de coordinación**: *presión de precisión*, *presión de tiempo* y *presión de variabilidad*. Además, se exigen diferentes calidades de realización.
- Los resultados de nuestras investigaciones han demostrado que la **velocidad de acción** debe considerarse y, por consiguiente, entrenarse, como una *capacidad de coordinación* en sí misma y ciertamente muy importante.
- Las altas **tasas de incremento** del grado de formación de las *capacidades de coordinación*, especialmente en la edad escolar temprana y la prepuberal, hacen muy necesaria su enseñanza en las etapas de *formación de base y entrenamiento de base*. Con ello, este ámbito de capacidad es una parte fundamental del entrenamiento del aprendizaje.

3.4 Capacidades de velocidad

Clasificar la velocidad dentro de las *capacidades condicionales* o ver en ella una unión entre las *capacidades condicionales* y *coordinativas* corresponde a modelos teóricos y a modos de pensar tradicionales de la teoría del entrenamiento. Incluyen este ámbito de capacidad más bien para hacerle justicia. Las *capacidades de velocidad* deben considerarse y, por consiguiente, entrenarse como un **ámbito de capacidad en sí mismo**, tanto en la teoría como en la práctica del entrenamiento. Dentro de los

rendimientos deportivos complejos en deportes y otras disciplinas, aparecen los rendimientos de velocidad más diferentes posibles, de modo que la distinción entre rendimientos de velocidad cíclicos y acíclicos es válida en la mayoría de sus formas de manifestación solamente como una categorización aproximada. Puesto que las capacidades de velocidad ejercitan de manera diferente determinadas dimensiones de las capacidades psíquicas y neuromusculares, tanto de las que regulan el movimiento como de las electromecánicas que forman la fuerza (Apartado 3.1) mediante la práctica de formas de movimiento concretas (habilidades, técnicas), son precisamente estas **formas de movimiento con óptima velocidad de realización** la razón de que las *capacidades de rendimiento individuales* reaccionen con adaptación y efectos de aprendizaje respecto a determinadas capacidades de velocidad.

3.4.1 Características y conceptos

Las capacidades de velocidad resultan complejas a causa de las siguientes capacidades de rendimiento:

- *la movilidad de los procesos nerviosos básicos* que permite la alternancia de excitación e inhibición en la menor unidad de tiempo; con ello, la musculatura que debe intervenir se activa lo más rápidamente posible para realizar movimientos dirigidos;
- la capacidad de reaccionar óptima y rápidamente a los *estímulos*;
- el *nivel de habilidad o técnica* (experiencia de movimiento) que permite transformar las capacidades de velocidad del sistema neuromuscular en una velocidad de movimiento óptima;
- *programas temporales automatizados* en el SNC;
- la capacidad de desarrollar en la musculatura una alta *velocidad de formación de fuerza*, y
- el *potencial genético*, el «talento para la velocidad» (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 147).

Para la comprensión básica de las capacidades de velocidad seleccionamos la siguiente definición del concepto:

Definición:

Las **capacidades de velocidad** se muestran en la reacción más rápida posible a los estímulos o señales en relación con los rendimientos deportivos complejos y en la realización de movimientos con la menor resistencia posible y la más alta velocidad (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 147).

La teoría del entrenamiento separa las capacidades de velocidad de las de fuerza, principalmente a causa de las resistencias externas que deben superarse. Por consiguiente, las capacidades de velocidad se muestran sobre todo en velocidades ópti-

mas. Sólo pueden alcanzarse con las resistencias respectivas mínimas. La calidad de las capacidades de velocidad no sólo tiene una gran relevancia para todas las disciplinas deportivas, sino al mismo tiempo también para el control y la formación del desarrollo físico y motor (Apartados 2.4 y 2.5). Ésta es la razón por la que hay que conceder *la mayor importancia al desarrollo de las capacidades de velocidad, sobre todo en el entrenamiento infantil.*

Los rendimientos de velocidad tienen siempre un componente de movimiento concreto *cíclico* o *acíclico* y se muestran como *velocidad de reacción*, *capacidad de aceleración* o como resolución del movimiento con la mayor *velocidad* posible. El *objetivo del desarrollo y, con ello, del entrenamiento de los rendimientos de velocidad es por tanto la resolución de movimientos, de las técnicas y de sus variantes con la velocidad individual óptima.*

Puesto que se debe partir de que los rendimientos en el movimiento rápido y sus variantes se basan en programas temporales automatizados en el SNC (Bauersfeld y Voss, 1992, pág. 29), concluimos que *los modelos de velocidad se basan en los procesos de aprendizaje.* Con ello, la adquisición de los modelos de movimientos rápidos tiene una gran afinidad con el entrenamiento técnico. De este modo, la comparación «entrenamiento de velocidad es igual a entrenamiento técnico» está justificada. El alto grado de dependencia de las capacidades de velocidad y del aprendizaje condiciona que el estado propicio de aprendizaje en la infancia deba aprovecharse para la adquisición de las capacidades de velocidad.

La complejidad de las capacidades de velocidad está limitada por la velocidad de contracción de la estructura molecular del músculo determinada genéticamente, sobre todo por las proteínas contráctiles, principalmente la miosina. La cuestión de si ese proceso determinado individualmente puede mejorarse debe ser claramente negada por los resultados de las investigaciones existentes. Sin embargo, las relaciones de coordinación inter e intramuscular que actúan en el músculo pueden mejorar. Esta circunstancia remite también al hecho de que estos modelos de coordinación periféricos rápidos siguen a los procesos de aprendizaje.

3.4.2 Modelos de estructuración

Para describir la complejidad de las capacidades de velocidad, la ciencia del entrenamiento procede de una manera fenomenológica, es decir, considerando el ser teóricamente (modelos) y siendo dirigida por la experiencia. Con ello, resultan claras dos propuestas metodológicas en modelos estructurales. En primer lugar, los modelos que describen las formas de manifestación de la complejidad. En segundo lugar, se selecciona una propuesta analítica que clasifica las *fases del desarrollo* de los rendimientos de velocidad. Si consideramos los rendimientos de velocidad bajo este aspecto, se pueden distinguir las siguientes fases: (1) *fase de la reacción*, (2) *fase de la aceleración positiva*, (3) *fase de la velocidad máxima invariable* y (4) *fase de la velocidad decreciente*. Esta caracterización en fases se orienta en gran medida a los sprints de corto recorrido con salidas (atletismo, natación, esprint ciclista). Para los

rendimientos de velocidad acíclicos como golpeo en boxeo, tiro en balonmano, remate en voleibol y muchos otros, este modelo en fases no tiene validez. Si incluimos estas formas de desarrollo en la consideración analítica y buscamos un alto grado de generalización, se muestran dos variantes principales de desarrollo de rendimientos de velocidad.

La primera forma de desarrollo de los rendimientos de velocidad (Ilustración 28 a) es *trifásica*. Comienza con un *rendimiento de reacción* que acaba sin transición en un *rendimiento de aceleración*. El periodo del rendimiento de aceleración depende del grado de resistencia externa y de la velocidad con la que la aceleración pueda alcanzar la velocidad. Con una transición sin niveles se encadena el rendimiento de velocidad (velocidad de acción). Esta forma de desarrollo trifásica se presenta en todos los casos en los que se debe reaccionar óptimamente, así como en la salida de regate hasta alcanzar la máxima velocidad, en la reacción con finta por una acción del adversario con la que se pretende un rendimiento de reacción, y en la aceleración y velocidad al separarse del contrario.

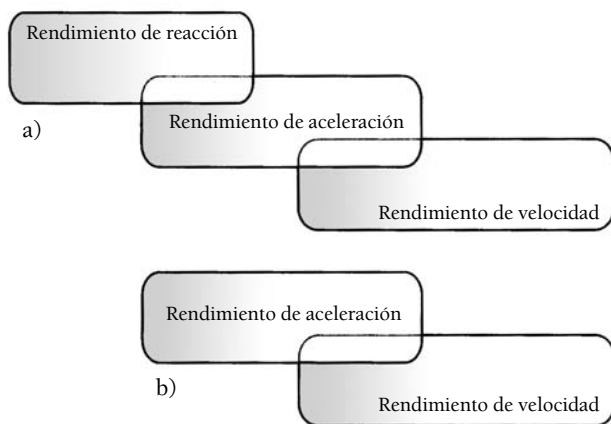


Ilustración 28: Ambas formas de desarrollo de los rendimientos de velocidad (de Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 149).

La segunda forma de desarrollo (Ilustración 28 b) es *bifásica*. A ésta corresponden todos los rendimientos de velocidad que comienzan con una aceleración seleccionada como, por ejemplo, la batida en el salto de longitud y el lanzamiento de peso, entre otros. Aquí, el rendimiento de aceleración lleva sin transición al rendimiento de velocidad en sí mismo. También aquí tiene validez el hecho de que el rendimiento de velocidad es más eficaz cuanto menor sea la resistencia externa que deba superarse. A continuación, hay que definir estas tres fases para poder diagnosticar sus características y ordenarlas de acuerdo con el objetivo.

Definiciones:

La **capacidad de reacción** es la condición de rendimiento psíquica y neuromuscular que hace posible la reacción a estímulos, signos y señales en una velocidad determinada y con formas de movimiento eficaces.

La **capacidad de aceleración** se muestra en la proporción (coeficiente) entre la variación de la velocidad y del tiempo necesario para ello:

$$\text{aceleración} = \frac{\text{variación de la velocidad}}{\text{tiempo necesario}} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

La **capacidad de velocidad** (velocidad de desplazamiento) en sentido estricto se muestra en la velocidad de movimiento y contracción del sistema nervioso muscular ante pequeñas resistencias:

$$\text{velocidad (v)} = \frac{\text{espacio}}{\text{tiempo (t)}} = [m/s]$$

Los componentes influyentes de las **condiciones de rendimiento** que producen los más diversos rendimientos de velocidad gracias a los resultados de la adaptación y del aprendizaje están esquematizados en la Ilustración 29. Confirman por la propia dinámica del proceso que las capacidades de velocidad deben considerarse como un *ámbito de capacidad en sí mismo del concepto-objetivo-contenido*, sobre todo en el entrenamiento infantojuvenil.

De la Ilustración 29 se desprende que las capacidades de velocidad dependen en gran medida de la *eficacia* y del *grado de dominio de la técnica deportiva*. Naturalmente, existe también la clave inversa a este enunciado, según la cual las *técnicas deportivas* no pueden ser mejores que las *capacidades de velocidad* en las que se basan. Además, el entrenamiento técnico y de las capacidades de velocidad siempre se da en un proceso en el que se entrenan, por un lado y como puntos importantes, las *habilidades/técnicas* (por ejemplo, el movimiento de salida), luego las *capacidades de velocidad* (por ejemplo, velocidad de empuje o impulso) y a continuación su conexión.

3.4.3. Desarrollo del rendimiento y de la capacidad de entrenamiento de las habilidades de velocidad

Las investigaciones sobre el desarrollo del rendimiento y la capacidad de entrenamiento se basan en las siguientes características de los rendimientos de velocidad:

– en los *programas temporales automatizados*, sobre todo en el ciclo estiramiento-acortamiento,

- en la *frecuencia del movimiento*,
- en la *velocidad de reacción* y
- en las *capacidades de velocidad complejas cíclicas y acíclicas*.

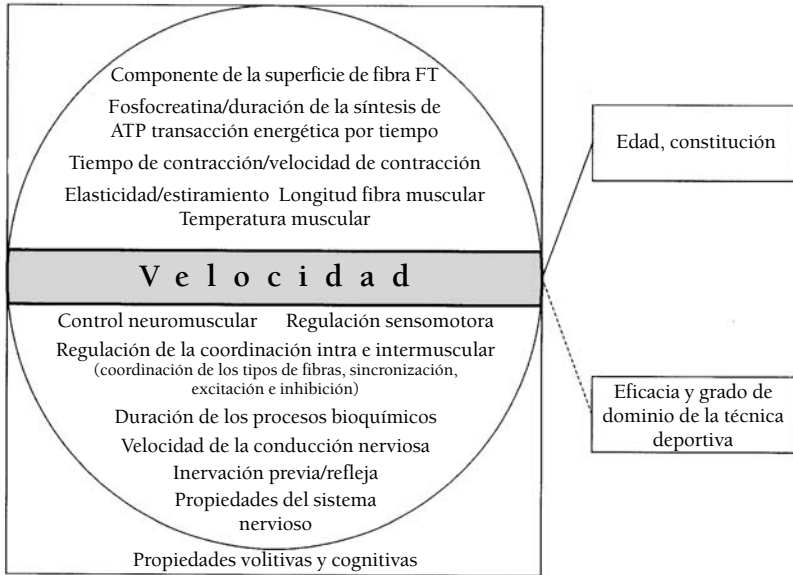


Ilustración 29: Condiciones de rendimiento que determinan las capacidades de velocidad (de Schnabel, Harre y Borde, 1994, pág. 172).

Existen pocas investigaciones sobre la velocidad del movimiento (principalmente sobre la velocidad condicionada genéticamente en sentido estricto). Esto está relacionado con el hecho de que la medición de la velocidad de movimiento precisa complejas soluciones técnicas. Según algunas investigaciones, hay que partir del hecho de que mediante el entrenamiento se puede influir en la interacción de las estructuras neuronales y musculares. La interacción de estas estructuras produce determinados rendimientos de velocidad. Según la teoría de Bauersfeld y Voss (1992, pág. 18), son necesarios todos los procesos de regulación y control resultantes. Los movimientos con unas grandes exigencias de velocidad se distinguen por una calidad específica, que se regula a partir de determinados modelos de inervación neuromuscular, los llamados **programas temporales automatizados**. Estos programas temporales son secuencias de impulsos neuromusculares armonizados temporalmente para la activación de las condiciones electromecánicas de la formación de fuerza con unas determinadas exigencias de velocidad.

Tabla 13: Análisis medio del programa temporal acíclico y del nivel de fuerza-velocidad (explosiva) en gimnastas (mejores valores de la categoría de edad respectiva) de Gundlach (1987); CEI = coeficiente de eficacia del impulso = tiempo de vuelo₂/ tiempo de apoyo (de Bauersfeld y Voss, 1992, pág. 34).

Edad	Programa temporal acíclico (tiempo de apoyo en ms)	Fuerza explosiva – CEI (tiempo de vuelo ₂ / tiempo de apoyo)	Fuerza explosiva – altura de impulso (cm)
5	150	0,64	19
6	150	1,01	23
7	150	0,77	28
8	140	1,51	34
9	130	1,77	38
10	130	1,85	41
11	120	2,17	48
12	120	2,43	40
13	120	2,52	42
14	130	1,56	43
15	130	2,50	46

Sin aproximarnos en este punto a la problemática de los programas y de los engramas en el SNC, se puede partir, basándonos en algunas investigaciones y experiencias prácticas, de que la regulación y el control de los procesos de movimientos deportivos, sobre todo cuando se trata de movimientos balísticos, que transcurren rápidamente, deben basarse en *programas temporales elementales*. Los programas temporales están almacenados en el SNC. Después de la «salida del programa», transcurren consciente o inconscientemente, pero su desarrollo ya no puede regularse. Los *programas temporales elementales* asumen el control en movimientos que duran alrededor de los 200 m. En primer lugar, los movimientos que toman más tiempo pueden ser regulados por la reaférence. Así, se desarrollan ya tempranamente, basándose en determinadas exigencias de velocidad en forma de **aprendizaje**, programas temporales **cíclicos** y **acíclicos**, que existen con relativa independencia entre sí para las diversas formas de manifestación de la velocidad (Lehmann y Fischer, 1989). Los movimientos con estructuras similares se controlan a través de los mismos programas temporales (Bauersfeld y Voss, 1992, pág. 30). El hecho de que estos programas temporales sean una variable relativamente independiente de la fuerza dentro de los rendimientos de velocidad lo demuestra la Tabla 13. Una investigación de Gundlach (1987) mostraba que en las gimnastas jóvenes no existía ninguna correlación entre el programa temporal (tiempo de apoyo) y la fuerza de salto (altura de impulso del KSP) en los impulsos para la realización del salto hacia delante o hacia atrás.

Sobre la problemática de los *programas temporales*, cabe señalar que sólo existen pruebas sobre estos programas respecto a los procesos de movimiento en el ciclo re-

lajación-contracción o en el ciclo contracción-relajación. Aquí, sin embargo, los programas temporales poseen un alto grado de constancia y pueden aprenderse muy tempranamente.

La frecuencia de movimiento debe contemplarse como otra de las características de las capacidades de velocidad. Se puede medir con el número de movimientos por unidad de tiempo. En diferentes disciplinas deportivas aparece como *frecuencia de zancada* (esprint), *frecuencia de pedaleo* (esprint ciclista), *frecuencia de batida y tracción* (natación) y *frecuencia de empuje* (esquí de largo recorrido), entre otras. De un modo general, basándose en la Ilustración 30, se pueden constatar las siguientes afirmaciones:

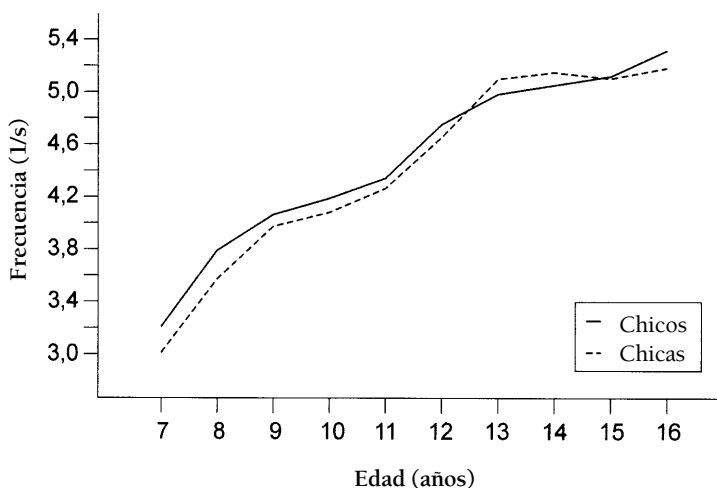


Ilustración 30: Desarrollo de la frecuencia de movimiento en distintos movimientos con amplitud reducida (según Farfel, 1959).

Se registra un primer punto álgido del incremento de rendimiento anual en la frecuencia de movimiento en chicas y chicos de entre 7 y 9 años. Luego, se retrasa el aumento de la frecuencia en las chicas de entre 9 y 10 años, y ligeramente en los chicos de entre 9 y 11 años. Después, el aumento de la frecuencia de movimiento experimenta otro incremento rápido que en las chicas se detiene a los 12 y en los chicos a los 16 años. Puesto que, no obstante, algunas investigaciones de la década de 1970 demuestran que el ritmo continuo de contracción-relajación de la musculatura de trabajo es muy importante para los movimientos cíclicos de máxima velocidad y que estos procesos se regulan por la coordinación inter e intramuscular, la frecuencia de movimiento hace necesarios los programas que designamos como *resultados de aprendizaje-frecuencia*.

Los análisis medios sobre la frecuencia de zancada (Ilustración 31) muestran también que las mayores frecuencias de ésta se realizan ciertamente en el ámbito de alto rendimiento del atletismo. Al mismo tiempo, hay que constatar que en todos los grupos de edad investigados (Lizon, 1984) hay algunos que alcanzan frecuencias de zancada que se acercan e incluso sobrepasan la media de la categoría de alto rendimiento.

La **velocidad de reacción**, considerada desde el punto de vista fisiológico, depende en mayor medida de la velocidad de rendimiento nervioso, sobre todo del tiempo de latencia. Según Winter (1987, pág. 32), un buen nivel de velocidad de reacción apenas puede alcanzarse antes de los 10 años, sobre todo en las reacciones variables en algunas situaciones de las disciplinas de lucha o juegos deportivos. Frente a ello, en la edad prepuberal se reducen los tiempos de reacción y latencia de manera considerable en las reacciones sencillas, y al final de este nivel de desarrollo se aproximan a los valores de los adultos. Más tarde, los tiempos de reacción mejoran en general de manera todavía irrelevante. Esto ha sido confirmado por algunos conocimientos de neurofisiología (Apartado 2.5), según los cuales las conducciones piramidales han alcanzado casi los valores de velocidad de los adultos a la edad de 13 años (Noth, 1994, pág. 97 y ss.). Además, hay que partir de que los rendimientos de reacción no pueden considerarse únicamente bajo el aspecto de la velocidad de conducción nerviosa, sino desde un punto de vista más complejo que incluye la capacidad de reacción determinada por la coordinación (Hirtz, 1977, pág. 504), cuya formación se produce en la edad escolar temprana y que alcanza en las chicas y en los chicos su punto álgido de rendimiento a la edad de los 13/14 años.

Contrariamente a las fases o características de las capacidades de velocidad descritas hasta aquí como (1) *programas temporales automatizados*, (2) *frecuencia de movimiento* y (3) *velocidad de reacción*, existen numerosos resultados de investigaciones sobre las capacidades de reacción complejas cíclicas y acíclicas.

De entre todas estas capacidades complejas, debe ser tratada en primer lugar la **capacidad en el esprint**, que para la mayoría de las disciplinas deportivas representa los rendimientos superiores de velocidad. La Tabla 14 deriva de los resultados del proyecto TAG y del proyecto LA.

El estado de las investigaciones (medias) de los niños de los grupos de preparación del talento (proyecto TAG) y de los niños/jóvenes del entrenamiento de base

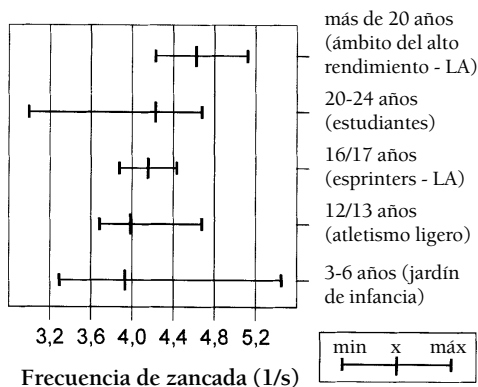


Ilustración 31: Investigación sobre la frecuencia de zancada (de Bauersfeld y Voss, 1992, pág. 25).

de atletismo (proyecto LA) muestran que: la *velocidad en el esprint* mejora más rápidamente en el período de 3 años de la *edad escolar temprana* que en el mismo período en la *edad prepuberal* y en la *primera fase de la pubertad*. Esta tendencia se ve confirmada por las investigaciones sobre los atletas jóvenes (proyecto LA) en esprint de 50 m.

Tabla 14: Mejora porcentual de los tiempos en los sprints de 30 y 50 m con salida arriba en ciclos de 3 años de las categorías de edad (CE) en niveles de desarrollo.

Edad escolar temprana (proyecto TAG)

Sexo	n	Tiempo en el esprint (s) de 20 m		Mejora (%)
		CE 7	CE 10	
masculino	6.600	4,53	4,09	9,7
femenino	5.738	4,66	4,19	10,1

Edad prepuberal (proyecto LA)

Sexo	n	Tiempo en el esprint (s) de 20 m		Mejora (%)
		CE 9	CE 12	
masculino	1.235	3,66	3,42	6,6
femenino	1.404	3,63	3,47	4,4

Primera fase de la pubertad (proyecto LA)

Sexo	n	Tiempo en el esprint (s) de 20 m		Mejora (%)
		CE 11	CE 14	
masculino	1.477	3,49	3,29	5,8
femenino	1.623	3,52	3,39	3,7

Edad prepuberal (proyecto LA)

Sexo	n	Tiempo en el esprint (s) de 20 m		Mejora (%)
		CE 9	CE 12	
masculino	1.358	8,38	7,71	8,0
femenino	1.497	8,38	7,76	7,4

Primera fase de la pubertad (proyecto LA)

Sexo	n	Tiempo en el esprint (s) de 20 m		Mejora (%)
		CE 11	CE 14	
masculino	1.384	7,92	7,10	5,6
femenino	1.704	8,04	7,43	7,6

El proceso característico aquí mostrado en relación con la edad se ilustra también gráficamente (Ilustración 32). Se observa para la edad escolar temprana en 20 m esprint un aumento continuado del rendimiento en las chicas y chicos de las CE entre 6,5 y 9,5 años. Este aumento del rendimiento puede registrarse incluso de medio año en medio año en la edad escolar temprana, es decir, desde la CE 6,5 hasta la CE 7. La misma dinámica en el desarrollo del rendimiento se verifica en los

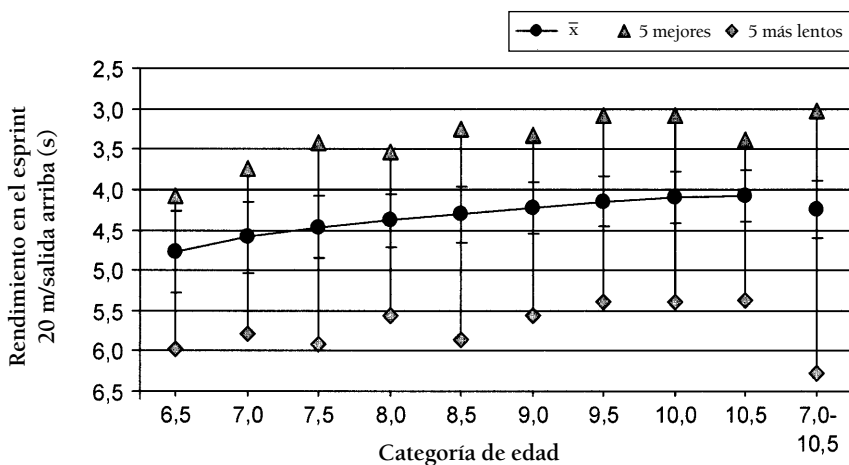


Ilustración 32: Desarrollo del rendimiento de los tiempos en el esprint de 20 m (HST) de chicos de la CE 6,5 hasta la CE 10,5 (n = 5.299) del proyecto TAG.

5 mejores talentos en el esprint de cada categoría de edad, sólo que en un nivel de rendimiento que está un 20% más alto que el de la media, es decir, el tiempo medio (MW) de la CE 7,5 = 4,43 s en el esprint, mientras que los 5 mejores de esta CE alcanzan un tiempo medio de 3,56 s en el esprint. Hay que observar aquí el estancamiento del desarrollo del rendimiento con el comienzo de la edad prepuberal (CE 9-10).

Las relaciones entre la *capacidad en el esprint* y las *capacidades de fuerza de salto* ofrecen una información interesante. En los niños de edad escolar temprana de los grupos de formación de talento (proyecto TAG) presentan las siguientes correlaciones (Tabla 15):

En los niños de edad escolar temprana (CE 7 a CE 10) se ha hallado en total un coeficiente de correlación de $r = -0,55$ (chicos) y de $r = -0,56$ (chicas). Si calculamos los coeficientes de determinación resultantes r^2 (Bös, 1986, pág. 48 y ss.), obtenemos $r^2 = 0,31$. Esto significa que sólo un 31% de una variable está determinado por la otra variable. La influencia del rendimiento de salto en el esprint es, según esto, todavía relativamente reducida en los niños.

Tabla 15: Las relaciones de correlación de las pruebas «salto de longitud» y «esprint de 20 m» (HST) de los niños del proyecto TAG; n = 12.600.

Sexo	Categoría de edad						
	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
Chicos	-0,50	-0,40	-0,43	-0,50	-0,51	-0,52	-0,58
Chicas	-0,41	-0,44	-0,46	-0,50	-0,54	-0,51	-0,57

En el proyecto LA, las relaciones de interdependencia entre la fuerza de salto (aquí prueba de tres saltos cortos) y el tiempo en el esprint de 20 m, en las categorías de edad comprendidas entre la CE 9 y la CE 14 (edad prepuberal, primera etapa de la pubertad), con $r = -0,55$ (chicos) y $r = -0,51$ (chicas), no son muy superiores, pero en total los chicos de la CE 9 hasta la CE 14 presentan unos coeficientes de correlación de $r = -0,78$ y las chicas de $r = -0,53$. En los chicos se obtiene un coeficiente de determinación de $r^2 = 0,60$, es decir, los rendimientos en el esprint y en salto se determinan recíprocamente con un 60% y en las chicas, $r^2 = 0,28$; la influencia de ambos ámbitos de capacidad se indica en un 28%.

El resultado respecto a los rendimientos en el esprint de niños y jóvenes:

1. Las **mayores tasas de rendimiento** de la capacidad en el esprint en la *edad escolar temprana* (6,5 hasta 9 años) muestran el mismo grado de formación en chicas y chicos.
2. La **capacidad en el esprint** en la edad escolar temprana y la prepuberal es un *ámbito de capacidad* relativamente *independiente*, es decir, está determinado por condiciones de rendimiento específicas. A ello remiten por ejemplo las correlaciones entre las capacidades en el esprint y la fuerza de salto (Tabla 15).
3. En los **chicos** de la edad prepuberal y de la primera fase de la pubertad aumenta la *influencia de las capacidades de fuerza de salto* sobre los rendimientos en el esprint.
4. Sin embargo, parece ser también el caso de las **chicas** de la edad prepuberal y de la primera fase de la pubertad cuando se realiza un entrenamiento de condición física variado y de amplio alcance.

Además, se evidencia que un movimiento de salto más dirigido hacia el avance, con una pierna, como, por ejemplo, tres saltos cortos, acusa una relación sustancialmente mayor con el rendimiento en el esprint (Tabla 16).

Considerado en su totalidad, en los chicos es $r = -0,76$, con ello $r^2 = 0,58$ y en las chicas $r = -0,73$, $r^2 = 0,53$. Por consiguiente, ambas variables, capacidad en el esprint y fuerza de salto dirigida al avance, están en los chicos alrededor de un 58% y en las chicas alrededor de un 53%. Por lo tanto, en los niveles de desarrollo aquí descritos las exigencias de rendimiento del esprint y la fuerza cíclica de salto con una pierna tienen una considerable influencia.

Tabla 16: Coeficientes de correlación de la relación de interdependencia entre las capacidades de fuerza de salto (prueba de tres saltos cortos) y los tiempos en el esprint de 20 m de niños y jóvenes de las escuelas de perfeccionamiento del deporte; $n = 2.940$.

Sexo	Categoría de edad				
	10	11	12	13	14
Chicos	-0,70	-0,74	-0,69	-0,74	-0,73
Chicas	-0,71	-0,76	-0,61	-0,62	X

De las capacidades de velocidad acíclicas con altas velocidades finales resulta otra forma de rendimientos complejos de velocidad. Estas capacidades se pueden representar en lanzamientos con aparatos ligeros.

La Ilustración 33 muestra que el aumento del rendimiento del lanzamiento de longitud en 3 años transcurridos dentro de la *edad escolar temprana* es en los chicos (CE 6,5 hasta 9,5) de una media (MW) 5,46 m a 8,19 m, es decir, alrededor de un 50%, en incrementos medios anuales; en los 5 mejores chicos de esta categoría de edad, de 8,09 m a 13,01 m, e incluso alrededor de un 61%; en chicas de la CE 6,5 hasta la CE 9,5 es una media de 4,98 m a 7,55 m, alrededor de un 52%, y en las 5 mejores chicas de esta categoría de edad de 7,54 m a 13,18 m, alrededor de un 75%.

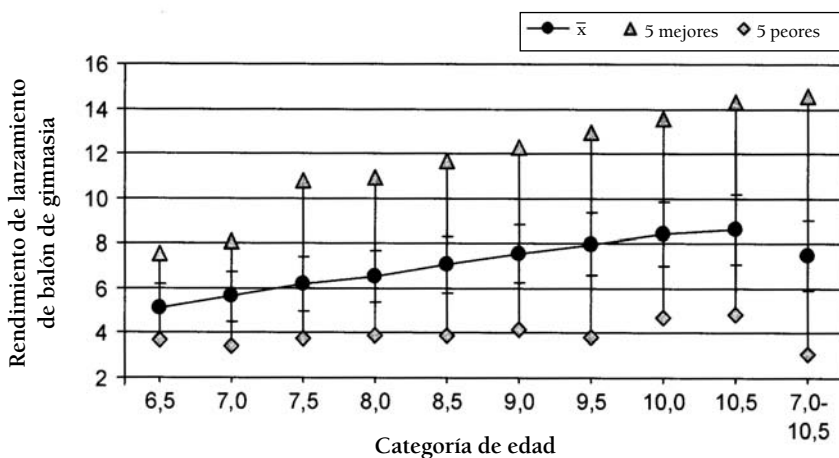


Ilustración 33: Resultados del lanzamiento de balón de gimnasia con ambos brazos desde la posición de paso, de chicos del proyecto TAG; n = 5.285.

Tabla 17: Mejoras porcentuales de los rendimientos de lanzamiento de longitud de balón de tiro de los chicos (pelota de 200 g) y chicas (pelota de 80 g) del proyecto LA; n = 4.200.

(edad prepuberal)

Sexo	Lanzamiento de longitud (m)		Mejora (%)
	CE 9	CE 12	
Chicos	25,36	34,30	35,3
Chicas	20,42	29,33	43,6

(primera fase de la pubertad)

Sexo	Lanzamiento de longitud (m)		Mejora (%)
	CE 11	CE 14	
Chicos	31,83	43,14	35,5
Chicas	26,16	31,68	21,1

Puesto que estos *rendimientos de velocidad acíclica con alta velocidad final* en el lanzamiento dependen, sólo parcialmente, de la constitución, es decir, de la *masa* y la *altura corporales*, muestran en todos los casos unas relaciones estadísticas medias de interdependencia. Algunos estudios realizados en los mejores lanzadores y lanzadoras indican que son grandes sólo de media, por lo que se puede partir aquí de un ámbito de capacidad por lo menos relativamente independiente con condiciones de rendimiento especiales (Tabla 18).

Tabla 18: Relaciones de interdependencia correlativa (coeficiente de correlación r y medida determinante r^2) de los rendimientos de lanzamiento (proyecto TAG lanzamiento de longitud de pelota de gimnasia en posición de pie; proyecto LA, lanzamiento de longitud de pelota de tiro 200/80 g).

	Peso corporal – lanzamiento de longitud				Talla – lanzamiento de longitud			
	r		r^2		r		r^2	
	masc.	fem.	mas.	fem.	masc.	fem.	masc.	fem.
Proyecto TAG CE 7-10	0,44	0,45	0,19	0,20	0,52	0,50	0,27	0,25
Proyecto LA CE 9-14	0,58	0,41	0,34	0,17	0,58	0,40	0,34	0,16

También es suficientemente explicativa la correlación entre los *rendimientos de lanzamiento* con respecto a los *rendimientos de salto*, en los mismos chicos y chicas. Esto permite concluir que las condiciones individuales de rendimiento neuromuscular tienen una gran influencia sobre estos rendimientos, como características de la constitución física en relación con la edad.

Tabla 19: Las correlaciones (coeficiente de correlación r y medida de determinación r^2) de rendimientos de lanzamiento y rendimientos de fuerza de salto (proyecto TAG salto de longitud de pie), (proyecto LA, prueba de tres saltos cortos).

	Rendimiento de lanzamiento – rendimiento de fuerza de salto			
	r		r^2	
	chicos	chicas	chicos	chicas
Proyecto TAG CE 7-10	0,50	0,49	0,25	0,24
Proyecto LA CE 9-14	0,64	0,53	0,41	0,28

La relación estadística entre estos dos ámbitos de capacidad es relativamente pequeña, pero en la *edad prepuberal* y en la *primera fase de la pubertad* es mayor que en la edad escolar temprana, y de nuevo en los chicos (41%) es considerablemente mayor que en las chicas (28%).

3.4.4 Principios generales

Hay que conceder una prioridad absoluta al **entrenamiento** de todas las características de los **rendimientos de velocidad** en el entrenamiento de la condición física de la edad escolar temprana.

- Para ello, deben ser entrenadas especialmente las siguientes **características de los rendimientos de velocidad**: (1) *programas temporales automatizados* en el ciclo estiramiento-acortamiento para la minimización de los tiempos de contacto con el suelo, (2) *frecuencia de movimiento* en relación con movimientos de avance específicos de la disciplina deportiva, (3) *velocidad de reacción* con reacciones sencillas y selectivas, (4) *capacidad en el esprint* y (5) *capacidades de velocidad acíclica con altas velocidades finales*.
- Los *rendimientos de velocidad* indicados poseen una **relativa independencia** y se basan respectivamente en otras *combinaciones de formación* de las *capacidades de rendimiento psíquicas y neuromusculares*; además, están condicionados por la constitución y dependen del aprendizaje. Precisamente esta *dependencia del aprendizaje* exige un *sobreaprendizaje* continuo (alto número de repeticiones en condiciones estándar).
- Las tasas más altas de aumento de todas las capacidades de velocidad se registran en la edad escolar temprana (CE 6-9). Después, este ámbito de capacidad se sigue desarrollando más lentamente durante la *edad prepuberal* y la *primera fase de la pubertad*. En la segunda fase de la pubertad se desarrollan una vez más y rápidamente las capacidades de velocidad (condicionadas por la fuerza y la técnica).
- **Las mejoras más importantes pueden registrarse en la edad escolar temprana y la prepuberal, así como en la primera fase de la pubertad en rendimientos de velocidad acíclicos con altas velocidades finales.**

3.5 Capacidades de fuerza

Las fórmulas físicas sobre *fuerza y rendimiento*, así como los modelos para la *estructura precisa* y para los *procesos de coordinación* de la musculatura esquelética, tienen validez también como teorías explicativas de las condiciones de formación de fuerza y capacidades de fuerza del músculo infantil y juvenil. Además, debe observarse el hecho de que la coordinación de movimiento, el estado alcanzado de desarrollo físico y motor, así como la tolerancia mecánica al esfuerzo del aparato locomotor pasivo que no está todavía completamente osificado, influyen en el desarrollo de las capacidades de fuerza de niños y jóvenes. De ello resulta la siguiente afirmación: *la teoría de las capacidades de fuerza para el entrenamiento infantil y juvenil debe basarse en una consideración diferenciada, teniendo en cuenta la coordinación de movimiento y la tolerancia al esfuerzo del aparato locomotor pasivo.*

Ya en la edad infantil, en la que los niños empiezan a incorporarse, a desplazarse arrastrándose, a caminar, a subirse y a trepar, su actividad sensomotora y su musculatura desarrollan aquellos modelos de movimiento y capacidades de fuerza que son

necesarios para sus desplazamientos cotidianos y exploratorios. Para el desarrollo de los rendimientos de los movimientos infantiles es típico el proceso siguiente: *a la formación de los modelos de movimiento infantiles con las capacidades de fuerza de uso, le preceden la interacción del desarrollo físico y motor, por un lado, y las características del ejercicio de las exigencias del movimiento, por otro.* La variedad de las exigencias en la edad infantil y preescolar desarrolla en la infancia un *potencial fundamental de fuerza de movimiento*. Las tareas diversificadas de la coordinación de movimiento con un alto grado de exigencias de fuerza, como trepar, superar obstáculos, colgarse, realizar saltos y lanzamientos, etc., con las correspondientes resistencias, son el factor que influye más eficazmente en esta interacción.

Puesto que un grado de formación determinado de capacidades de fuerza es la condición necesaria para el aprendizaje de determinadas habilidades deportivomotoras y técnicas, las técnicas deportivas más difíciles y ambiciosas sólo pueden aprenderse sin riesgo y dinámicamente con el nivel de fuerza requerido. Las capacidades de fuerza se desarrollan en el transcurso de los procesos de aprendizaje motor hasta cierto nivel. Éstas precisan de ejercicios de fuerza específicos que produzcan un *excedente* con grandes aceleraciones, resistencias externas, una mayor fuerza de sostén o resoluciones tecnicodeportivas del aparato locomotor, para que éste pueda estar posteriormente en disposición de tolerar grandes esfuerzos mecánicos.

3.5.1. Características y conceptos

Desde un punto de vista *mecánico*, el rendimiento deportivo se basa en la reacción de las fuerzas, que como magnitud física producen las interacciones mecánicas entre los cuerpos. Cuando se da esta interacción, los cuerpos presentan deformaciones (resultado de deformación de la fuerza) y, bajo ciertas condiciones, se produce un cambio de su estado de movimiento (= resultado de aceleración de la fuerza). La magnitud de la fuerza se puede determinar mediante las unidades de *deformación* (por ejemplo, las plataformas dinamométricas), o bien a través de los *cambios de estado de movimiento*. El cálculo de la **fuerza** se obtiene al aplicar la siguiente fórmula: $F = m \cdot a$ [fuerza (F) igual a masa (m) por aceleración (a)]. La unidad de medida es el Newton (N); 1 N corresponde a la fuerza constante que se ejerce sobre el cuerpo para que acelere a una velocidad de 1 m/s. El kilopondio es la unidad de medida en desuso que equivale a 9,81 N (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 100).

La resistencia de la fuerza muscular no puede considerarse solamente bajo un punto de vista mecánico, sino que debe examinarse mucho más detalladamente. En los movimientos del cuerpo humano, la resistencia de las fuerzas causa un complejo sistema de *articulaciones y grupos musculares*, que controla el sistema *nervioso*.

Dicho sistema está dotado de una amplia gama de libertad de movimientos, en la mayoría de los cuales entran en funcionamiento más articulaciones, y en los que

algunos grupos de músculos (los llamados *sinergistas*) se desarrollan en la misma dirección que la fuerza ejercida, mientras que otros lo hacen en dirección contraria (los llamados *antagonistas*). En esta interacción psiquiconeuromuscular, la *generación de fuerza es una de las características esenciales del ejercicio muscular*. Debido a su microestructura, el músculo estriado tiene la capacidad de aumentar en resistencia. Al crear y consumir energía, los procesos de control y regulación neuromusculares se convierten en ejercicios de gimnasia para quien efectúa los movimientos precisos. Por consiguiente, la capacidad de fuerza influye decisivamente en la compleja capacidad de rendimiento físico y, con ello, en cada uno de los ejercicios deportivos, especialmente a través de la aceleración, la fuerza de resistencia y la fuerza constante. Así, toda expresión de rendimiento físico puede reducirse, en términos biomecánicos, a la **unión de la fuerza y el movimiento**, por ejemplo, a los procesos reguladores del movimiento en relación con los procesos generadores de fuerza. De este modo, la capacidad de movimiento y las posiciones corporales son contracciones corporales que dependen de la capacidad de fuerza. Para poder diferenciar el rendimiento físico de la capacidad de resistencia, de la velocidad, del movimiento y de la coordinación, Bürle (1985, pág. 82) propone referirse sólo al comportamiento de las fuerzas cuando se hayan actualizado sus aplicaciones, que representan más de un tercio de los valores energéticos realizables individualmente; esta opinión la comparten también los profesores de gimnasia y de ciencias de la educación física. Basándonos en la problemática expuesta hasta ahora, podemos definir:

Definición:

La **capacidad de fuerza** se basa en condiciones neuromusculares que generan fuerza muscular al ejercer fuerza en el desarrollo de movimientos físicos definidos con valores que representan alrededor de un 30% del nivel máximo que puede realizarse individualmente.

3.5.2. El modelo de estructuración tradicional

Debido a los resultados analíticos en este modelo de estructuración, la **capacidad de fuerza** se divide en sus diferentes formas de expresión: *fuerza máxima*, *fuerza rápida*, *fuerza explosiva* y *fuerza de resistencia*. En la ciencia de los deportes, esta diferenciación ha conducido a una «Teoría de la Fuerza» relativamente estable y consensuada. Las cuatro formas en que se manifiesta la fuerza no se ordenan en un mismo nivel horizontal, sino que se hace jerárquicamente al depender la fuerza rápida, la fuerza explosiva y la fuerza de resistencia, en gran medida, de potenciales arbitrariamente activables y, en consecuencia, principalmente de la fuerza máxima.

En educación física, la **fuerza máxima** se divide en las formas de trabajo de la musculatura: de *superación*, de *frenado* y *estática*, y con ellas, las *formas de contracciones* realizadas también se dividen en una dimensión *concéntrica*, *isométrica* y *excéntrica*. En trabajos de superación de una oposición, la fuerza máxima concéntrica, según el método y/o los músculos/grupos musculares, es de un 5 a un 20% más baja que la fuerza isométrica máxima. Cuanto mejores son el nivel de fuerza y el estado de entrenamiento, menor es la diferencia entre la fuerza máxima concéntrica e isométrica, de tal modo que, como sugieren Bührle y Schmidtbleicher (1981), las fuerzas máximas isométrica y concéntrica pueden llegar a igualarse. Sin embargo, en trabajos de resistencia extrema, se forman otras modalidades energéticas entre los miofilamentos (Lehnertz, 1988, pág. 48) que influyen en la formación de fuerza y que remiten a una misma calidad de contracción isométrica. En el trabajo de frenado de la musculatura se genera la fuerza máxima excéntrica que, según Bührle (1985, pág. 89), puede llegar a ser de un 5 hasta un 45% superior que la isométrica, porque en el estiramiento del sistema activo de músculos y tendones se suman las capacidades elásticas (Martín, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 103).

No obstante, la inervación de la musculatura sólo puede movilizar una parte de toda la fuerza por desarrollar, con lo que las personas adultas (no se ha realizado ninguna prueba con niños o adolescentes) sólo pueden activar un 70% de la llamada fuerza absoluta. La *fuerza absoluta* representa el potencial total existente en la fuerza muscular. Este potencial de fuerza no activable y arbitrario se define como una *reserva autónoma*: el valor máximo de fuerza alcanzable en la ejecución de un movimiento (Bührle, 1985, pág. 90).

Basándonos en Harre (1979, 1986), Letzelter y Letzelter (1986), Martín, Carl y Lehnertz (1991, pág. 103) definimos:

Definición:

La **fuerza máxima** describe el valor más alto de fuerza que el sistema neuromuscular es capaz de generar a partir de contracciones máximas.

La **capacidad de fuerza rápida** es, para la realización y eficacia técnica de muchas disciplinas deportivas, la condición física neuromuscular decisiva. Esto convierte las distintas formas de deporte de fuerza rápida (salto y lanzamiento, entre otros) en un contenido esencial en el entrenamiento de la mayoría de deportes. A pesar de su importancia, la fuerza rápida no se considerará de forma individualizada en las ciencias del deporte.

Son principalmente Schmidtbleicher (1980,1984) y Bührle (1985) quienes consideran la fuerza máxima como el factor fundamental para la realización de la fuerza rápida, que entienden como la *capacidad para producir una importante cantidad de*

fuerza por unidad de tiempo. La fuerza rápida se define como el cociente de la cantidad máxima de fuerza y del tiempo que es indispensable para alcanzar esta cantidad. Por lo tanto, esta capacidad se basa de forma determinante en la *fuerza explosiva*, que es un componente de la fuerza rápida y resulta de un aumento de los valores de una curva de fuerza-tiempo. Junto con la fuerza máxima, la magnitud de fuerza más elevada, la *fuerza explosiva* y el aumento más rápido de fuerza, Bührle (1985, pág. 104) hace referencia a un tercer componente de la fuerza rápida: la fuerza inicial. Ésta describe la capacidad de reacción más rápida de la creación de fuerza al empezar las contracciones musculares *para producir el máximo de energía a disposición del tiempo existente* (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 104).

El producto $F \cdot t$ señala el impulso, que se medirá en Newtons-segundo (N·s). No obstante, en los deportes de rendimiento de fuerza rápida no se trata de alcanzar una velocidad inicial (como en boxeo), sino de marcar una *velocidad final elevada* a través de la aceleración existente, por ejemplo, en los juegos de lanzamiento de pelota, de disco, de dardos, lanzamiento de peso, saltos, lanzamientos de pelota de tenis con raqueta y saltos de remate de voleibol, entre otros. Por lo tanto, en la mayoría de las habilidades deportivomotoras y técnicas hay que lograr una velocidad final máxima con el rendimiento de fuerza rápida; esto va dirigido especialmente al *entrenamiento de niños y adolescentes*. A partir de sus análisis, Martín, Carl y Lehnertz (1991, pág. 105) equiparan la fuerza rápida con la *velocidad de creación de fuerza* y elaboran la siguiente definición:

Definición:

La **fuerza rápida** es la capacidad de crear la fuerza rápida óptima.

Por **fuerza reactiva** se entiende la misma dimensión de fuerza en el rápido transcurso del *ciclo estiramiento-acortamiento* de un grupo muscular, con el que se puede generar energía óptimamente. El ciclo estiramiento-acortamiento es la combinación de contracciones excéntricas y concéntricas. En el estado de estiramiento, las condiciones musculares cambian tanto que la eficacia de las siguientes contracciones concéntricas puede aumentar. Debido a las interacciones físicas y biológicas del acoplamiento resultante del ciclo estiramiento-acortamiento, las ciencias de la educación física observan otra destreza, que señalan como fuerza reactiva.

Definición:

Fuerza reactiva es el trabajo muscular que dentro de un ciclo de estiramiento-acortamiento genera un aumento de energía/fuerza y que depende de la fuerza máxima, de la velocidad de creación de fuerza y de la capacidad de tensión reactiva de la estructura muscular.

La resistencia de fuerza ha generado diferentes enfoques y definiciones en los estudios de educación física. A causa de esta incertidumbre general sobre la descripción de la resistencia de fuerza, Martín, Carl y Lehnertz (1991) parten del esquema conocido y, tras un proyecto de investigación de un año, establecen que hay dos rasgos que desempeñan un papel importante en el rendimiento de resistencia de fuerza: *el primero, la superación de un peso depende de la fuerza máxima; el segundo, la duración de superación de un peso depende del rendimiento metabólico de la musculatura*. La gran influencia del metabolismo muscular en el agotamiento de las reservas energéticas del músculo distingue esta forma de manifestación de las otras tres. Por consiguiente, el rendimiento de resistencia de fuerza depende de si se puede repetir un trabajo muscular total en un ejercicio de gimnasia determinado (golpes de timón, pasos en diagonal en el ascenso del esquí de fondo y saltos de voleibol, entre otros) durante tanto tiempo como sea posible y manteniendo la misma cantidad de fuerza (*forma dinámica de la resistencia de fuerza*); por ejemplo, mantener la resistencia, el peso y la posición del cuerpo durante un período más largo de tiempo y frente al agotamiento muscular. Por ello, Martín, Carl y Lehnertz (1991, pág. 109) definen:

Definición:

La **resistencia de fuerza** es la capacidad para mantener la mínima disminución posible de los niveles de energía/fuerza en un nivel determinado de consumo energético.

3.5.3 Sobre la problemática de la capacidad específica (y especial) de las disciplinas deportivas

Como la iniciación al deporte y al entrenamiento en los niños se realiza principalmente en disciplinas deportivas y sus especificidades de movimiento respectivas y, con ello, como es de esperar en este ámbito, las técnicas deportivas entran en confrontación con las *exigencias de rendimiento específicas de cada modalidad deportiva*, esta temática de entrenamiento juvenil requiere una especial atención.

La inclusión de la fuerza en el desarrollo de movimientos precisos y calculados en las habilidades y técnicas nos lleva a constatar que la fuerza y el entrenamiento de ésta no constituyen ninguna finalidad en sí mismos, sino que siempre tienen la función de unas condiciones físicas especiales; en todo movimiento del cuerpo humano, la fuerza es una condición elemental. Por ello, tanto desde una concepción científica como biomecánica hay que cuestionarse qué forma física de la fuerza está implicada en la realización de movimiento.

¿Equivale la *fuerza máxima* bajo la forma de **comprensión física de la fuerza** en la que se llega a la altura de la suma total de fuerza (N) arbitrariamente alcanzable a $F = m \cdot a$?

¿O equivale la *fuerza rápida* bajo la forma de **impulso** elevado (N·s) a: $p = m \cdot v$?

¿O equivale el esfuerzo mecánico (W) a: $P = F \cdot v$?

A nuestro entender, los niños y los jóvenes deben practicar principalmente el *rendimiento mecánico* de la musculatura, pues la mayoría de las técnicas deportivas realizan los siguientes ejercicios en lanzamientos: empujones, saltos, movimientos iniciales, contráctiles y de compresión. Los músculos y grupos musculares implicados deben obtener una elevada suma total de aceleración con una óptima velocidad final en definidas trayectorias de aceleración, a saber, oponer una resistencia tanto interna como externa. Esto requiere la optimización de la interacción de pesos ven- cibles y de velocidad de movimiento alcanzable. Por consiguiente, esta forma de la *fuerza rápida*, es decir, el **trabajo muscular mecánico**, debe ser la asignatura más im- portante en materia de entrenamiento infantil y juvenil.

En un esfuerzo por determinar las bases del entrenamiento especial, Lehnertz, Martin y Nicolaus (1995) publicaron los siguientes principios teóricos, así como los resultados de las investigaciones partiendo de la aceptabilidad de estos razona- mientos:

En casi todas las técnicas deportivas, las *velocidades óptimas de movimiento* son los componentes determinados de rendimiento y son alcanzables con una unidad de fuerza. Como condición básica, se deben identificar las fuerzas para las velocida- des de movimiento. En consecuencia, la preparación de la capacidad de fuerza tiene como finalidad el entrenamiento de fuerza específica. En el entrenamiento de fuerza especial debe potenciarse un aspecto de la fuerza por desarrollar en una disciplina deportiva específica, el cual orientará la *realización de los ejercicios* y la *resistencia* re- queridos según las siguientes características:

- La *resistencia mecánica* del aparato de freno y movimiento de los niños y adoles- centes.
- La *característica de aceleración* de las técnicas deportivas.
- Los *grupos musculares* implicados y los *ángulos articulares* bajo los cuales los gru- pos musculares resultan eficaces.
- La *línea de influencia* de aplicación de la fuerza.
- La *combinación de contracciones* para impulsar la fuerza óptima en la realización de la aceleración necesaria.
- La *frecuencia, cantidad y duración* de la fuerza generada.

En este sentido, la preparación especial de la fuerza tiene una gran importancia porque sólo así, cuando el trabajo muscular y el comportamiento de la fuerza se so- meten a un esfuerzo, interaccionan en la forma y en la función. Las condiciones neuromusculares de un individuo son el resultado de un ajuste del trabajo muscular mecánico que tiene que ser generado.

3.5.4 El desarrollo del rendimiento y del entrenamiento de la capacidad de fuerza

Sobre el potencial de entrenamiento, que se ha tratado de forma general, se pue- den admitir como válidos los siguientes campos de conocimiento del incremento de fuerza en niños y adolescentes:

El desarrollo de la **capacidad de fuerza máxima** (Ilustración 34), es decir, el desarrollo de la cantidad máxima de fuerza a realizar arbitrariamente, sigue una trayectoria definida que transcurre en tres fases: durante la niñez muestra un débil ascenso continuo; de ahí se deriva en la pubertad un rápido aumento con altos períodos de crecimiento, que hay que atribuir a los cambios relativos a la madurez que el equilibrio hormonal experimenta (testosterona, estrógeno), y su desarrollo, cuando la hipertrofia muscular relativa al entrenamiento influye igualmente de forma positiva. Posteriormente, vuelve a surgir en la etapa de la adolescencia un ligero aumento (Letzelter y Letzelter, 1990, pág. 164).

Dentro de este curso evolutivo, existen claras diferencias entre chicas y chicos. En los chicos, el aumento de la fuerza máxima en la pubertad es mayor y se mantiene durante más tiempo que en las chicas. Otro factor muy importante es que los chicos se vuelven cada año más hábiles en las pruebas de fuerza (Steinmann, 1988, pág. 57).

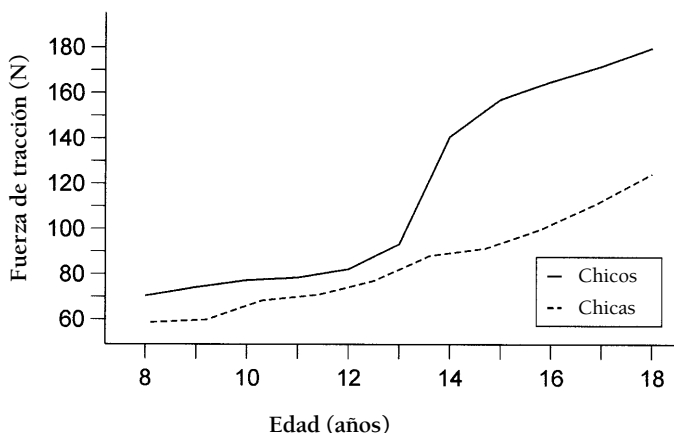


Ilustración 34: Desarrollo de la fuerza máxima; aquí, fuerza de tracción de los bíceps (de Farfel, 1959).

Es cierto que en las chicas se pueden detectar también estas tres fases, pero se observan diferencias de bajo rendimiento y de aumento de fuerzas, que al final de la pubertad se acentúan. No cabe duda de que, al entrar en la pubertad, el entrenamiento de la fuerza máxima resulta especialmente productivo. En la valoración del entrenamiento de la fuerza máxima hay que tener en cuenta que, en general, hay otros ajustes de mecanismos y reservas de funciones para el desarrollo de la fuerza, como:

– *El aumento de grosor de ciertas fibras musculares y, por consiguiente, de la sección transversal.*

- Mejora de la coordinación intramuscular e intermuscular.
- Mejora de la reserva energética del músculo.
- Mejora de la activación muscular.
- Mejora de la capacidad contráctil del músculo.
- Mejor acoplamiento entre las técnicas deportivas y el uso de la fuerza.
- Incremento de la «fuerza de impulso voluntario».

Lamentablemente, se hace caso omiso al complejo total de ajuste. Por este motivo, los laboratorios de investigación demuestran en especial que, en una edad escolar temprana y prepuberal, no se lleva a cabo ningún entrenamiento de la fuerza máxima, aunque sí se trata el músculo como un elemento aislado, si bien los ajustes coordinativos no son tenidos en cuenta.

En consecuencia, si el desarrollo de la fuerza máxima no se iguala unilateralmente al aumento del grosor del músculo, sino que es considerado como una *capacidad compleja*, que está sujeta además a un comportamiento concreto de movimiento con fuertes resistencias, no hay lugar para un entrenamiento erróneo de la fuerza máxima en edad escolar temprana y prepuberal. En un entrenamiento experimental sobre el desarrollo de la fuerza máxima en edad escolar temprana, Letzelter y Diekmann (1984, pág. 65 y ss.) llegaron a los siguientes resultados: no sólo en *press de banca* sino también en *extensión de piernas*, las niñas y los niños presentaron un incremento de rendimiento de alrededor de un 10%. Otro entrenamiento experimental constata que en esta edad está presente la capacidad de entrenamiento (Ilustración 35), y que la creciente frecuencia de entrenamiento conduce asimismo a un incremento de la fuerza. Hettinger (1978) pudo demostrar, gracias a un entrenamiento experimental de 10 semanas de duración, que el entrenamiento semanal habitual hace aumentar la fuerza muscular.

El desarrollo de la **capacidad de fuerza rápida** no se da paralelamente a la fuerza máxima y tampoco es demostrable ninguna uniformidad de su desarrollo dentro de las capacidades de fuerza rápida, por ejemplo, en el entrenamiento (Letzelter y Letzelter, 1986, pág. 186). Como la capacidad de fuerza rápida se muestra en las ejecuciones de movimiento y éstas son interactivas a gran escala y dependen de la capacidad de fuerza, se la describe en el sentido del resultado de su manifestación como *fuerza de sprint*, *fuerza*

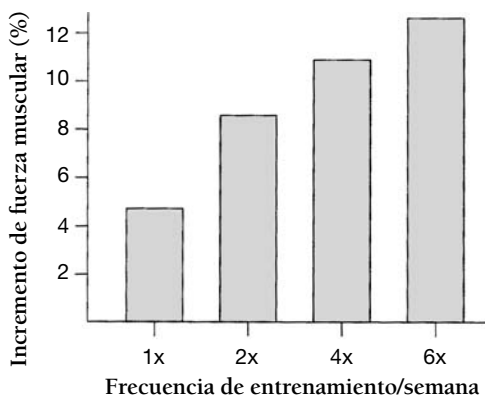


Ilustración 35: Incremento porcentual de la fuerza muscular en el transcurso de un entrenamiento experimental de 10 semanas con variaciones de la frecuencia de entrenamiento (de Hettinger, 1978, pág. 219).

de lanzamiento y velocidad. En esta interacción de esfuerzo físico y de movimiento se puede detectar al mismo tiempo cómo la *coordinación de movimiento* depende en gran medida de la capacidad de fuerza real.

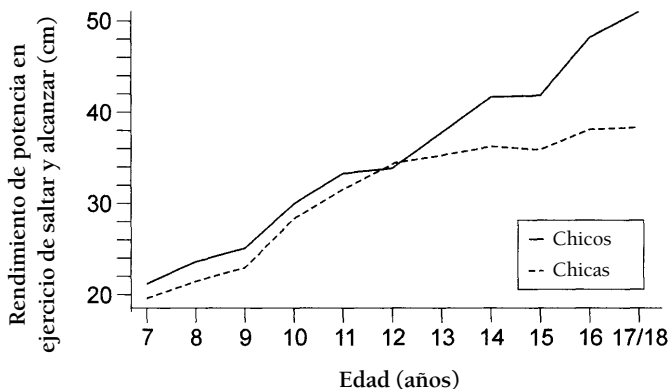


Ilustración 36: Desarrollo de la fuerza rápida de niñas y niños al efectuar saltos verticales con ambas piernas (ejercicio de saltar y alcanzar), según Fetz (1982, pág. 109).

En todas las formas de manifestación examinadas, la fuerza rápida también aumenta debido a la madurez y de forma casi rectilínea en edad escolar temprana y prepuberal en aquellos estudiantes que no realizan un entrenamiento elevado de la fuerza (Ilustración 36). Aquí se observa una trayectoria relativamente simétrica, tanto en las chicas como en los chicos hasta los 11/12 años. A partir de entonces, los rendimientos van diferenciándose cada vez más; en las *chicas* se mantiene un ligero incremento del rendimiento hasta los 17/18 años; por el contrario, en los *chicos* se produce un nuevo y pronunciado aumento del rendimiento alrededor de los 12 años.

El desarrollo es muy distinto en los niños que entrenan la capacidad de fuerza rápida. En su caso, la fuerza rápida se desarrolla en impulsos con puntos altos de crecimiento durante las etapas de entrenamiento y con bajadas durante las pausas intermedias del entrenamiento. Representado gráficamente, el incremento del rendimiento muestra un perfil de «hoja de sierra» (Diekmann y Letzelter, 1987, pág. 284 y ss.). Como resultado de sus investigaciones, los autores llegaron a las siguientes conclusiones:

(1) El éxito del entrenamiento no depende del nivel de partida. (2) En general, se sigue observando en el segundo y tercer año de entrenamiento un período de crecimiento igual de alto que en el primero. Esto demuestra que los incrementos de fuerza logrados en la infancia pueden *repetirse*. (3) El éxito del entrenamiento es muy *estable* y no se pierde hasta pasado un intervalo de nueve meses. (4) Como du-

rante el intervalo, el grupo de control no reduce la ventaja respecto al grupo de entrenamiento, este último consolida las diferencias en cada parte del entrenamiento, aumentando la diferencia año tras año. Por consiguiente, en el entrenamiento concreto de la fuerza rápida se puede conseguir un incremento notable de la misma si se lleva a cabo dos veces por semana (Ilustración 37).

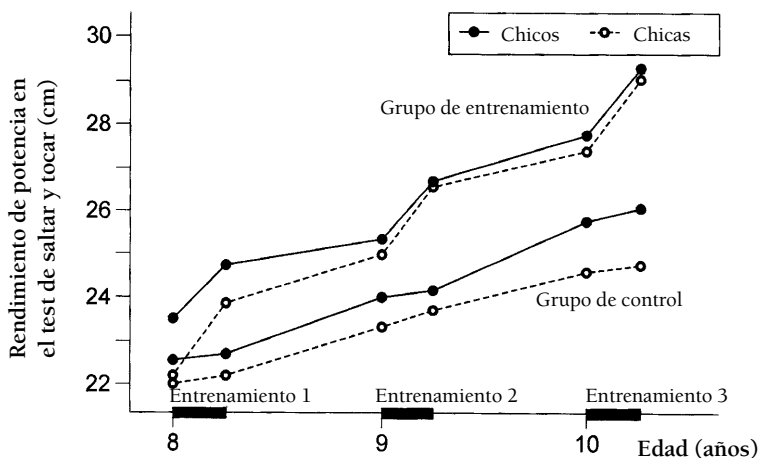


Ilustración 37: Cambios de la capacidad de fuerza rápida relativos a la madurez y al entrenamiento de las chicas y los chicos de edad escolar temprana en comparación con los grupos de control (según Diekmann y Letzelter, 1987).

Si uno interpreta los resultados de la Ilustración 37, se inclina a formular las siguientes hipótesis: la **capacidad de fuerza rápida** es más independiente de la *capacidad de fuerza máxima* en los niños que en los adolescentes.

Algunas investigaciones constatan el elevado progreso de rendimiento de las chicas y los chicos sobre todo en relación con capacidades y técnicas concretas. En este caso, sirven de ejemplo la fuerza de lanzamiento de nuestro proyecto TAG y del proyecto LA (Tabla 20). Estos resultados fueron reunidos en tres grupos de edades, que coincidían medianamente con las fases de desarrollo de la *edad escolar temprana* (de 6,5 hasta 9,5 años), de la *edad prepuberal* (de 9 a 12 años) y de la *primera fase de la pubertad* (de 11 a 14 años).

Las niñas y los niños de la edad escolar temprana registran el crecimiento máximo de rendimiento (33%). En la edad escolar avanzada, las chicas vuelven a alcanzar, en parte posiblemente gracias al principio de pubertad prematuro (aumento de la fuerza debido al peso y a la madurez), un incremento del rendimiento de un 30%, que disminuye en el transcurso de la pubertad. Los chicos de edad prepuberal no vuelven a alcanzar el nivel de las fases de desarrollo precedentes, pero en cambio

Tabla 20: Resultados e incrementos de rendimiento de niños del proyecto TAG (edad escolar temprana) en una prueba de lanzamiento de pelota en posición (pelota de gimnasia) y niños y adolescentes del proyecto LA (edad prepuberal, primera fase de la pubertad) en el lanzamiento de pelota (chicos: pelota de 200 g; chicas: pelota de 80 g).

Edad escolar temprana

Sexo	Rendimiento del lanzamiento (m)		Mejora (%)
	CE 6,5	CE 9,5	
Chicos	5,46	8,19	33,3
Chicas	4,98	7,55	34,0

Edad prepuberal

Sexo	Rendimiento del lanzamiento (m)		Mejora (%)
	CE 6,5	CE 9,5	
Chicos	25,36	34,40	22,1
Chicas	20,42	29,33	30,0

Primera fase de la pubertad

Sexo	Rendimiento del lanzamiento (m)		Mejora (%)
	CE 6,5	CE 9,5	
Chicos	31,83	43,14	26,3
Chicas	26,16	31,68	17,5

vuelven a registrar en el período de pubertad un incremento de rendimiento parecido al de la edad escolar temprana. Al observarse mejoras comparables en niveles más bajos en el rendimiento de fuerza explosiva, también parecen verificarse las hipótesis expuestas. Debido al elevado entrenamiento demostrado de la capacidad de fuerza rápida, llegamos a la siguiente regla:

El entrenamiento de la fuerza rápida en relación con los principios de coordinación debe ser un componente sólido y sistemático del entrenamiento de los niños y de los adolescentes, en el que cabe esperar una mejora importante y temprana del rendimiento.

Todas las investigaciones apuntan a que entre ambos sexos, sobre todo desde el momento de la pubertad en adelante, se dan capacidades de fuerza muy distintas, y en las chicas el incremento de fuerza relativo a la madurez se estanca a la edad de 14/15 años. Por el contrario, esta indicación no es una norma general, según una investigación de Crasselt, Forchel y Stemmler (1985, pág. 125 y ss.). De acuerdo con sus resultados, las niñas podrían mejorar considerablemente sus capacidades de fuerza en la edad prepuberal y en la pubertad siempre y cuando siguieran un entrenamiento concreto. Asimismo, podrían lograr con ello una mejora fundamental de las capacidades de rendimiento para edades posteriores.

En el caso del entrenamiento de niños y jóvenes, nos enfrentamos a un extenso y auténtico «problema» de entrenamiento de la fuerza. Las pautas de la vida moderna

y la influencia del entorno social han legado en muchos casos manifestaciones de carencia de movimiento, que conducen a una **debilidad de la postura y a desequilibrios musculares**. Esto no sólo se observa en los niños y en los chicos que no practican ningún deporte, sino también en los deportistas. Aquí, la causa del problema suele ser la irregularidad del entrenamiento más que la falta de movimiento, porque no hay un **entrenamiento funcional de la fuerza** o bien porque se descuida la exigencia de la *musculatura de apoyo y la de retención*. Según Fröhner, son fundamentales los desequilibrios de los músculos que el trabajo de apoyo y de retención debe producir en el sentido de un esfuerzo permanente de resistencia a una fuerza.

Las consecuencias de una falta de entrenamiento funcional de la fuerza son (Ilustración 38):

- flacidez de la musculatura glútea (a)
- flacidez de la musculatura abdominal (b)
- flacidez de la musculatura de la espalda (c)
- acortamiento de la musculatura pectoral (d)
- acortamiento de la musculatura lumbar (e)

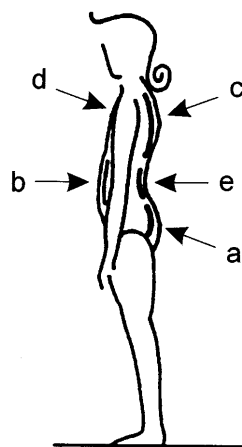


Ilustración 38: Grupos musculares con tendencia a desequilibrios musculares antes y durante la pubertad (de Fröhner).

Como los desequilibrios musculares influyen en la capacidad de resistencia mecánica, en el seguimiento correcto de los incrementos de la fuerza, en la seguridad de la postura y de la integridad del cuerpo (especialmente en el deporte con máquinas, en los saltos acuáticos y de esquí, en los deportes de gimnasia rítmica y en las carreras alpinas, entre otros) y en la seguridad de los saltos bajos, disminuyendo el esfuerzo y causando lesiones y cargas, *la preparación de niños y jóvenes tiene que incluir necesariamente un entrenamiento funcional de la resistencia a la fuerza*. Las investigaciones del IAT sobre la capacidad de resistencia y de fuerza estática/posicional en deportistas, niños y niñas, adolescentes y jóvenes manifiestan ya en las disciplinas deportivas individuales muchos casos de desequilibrios musculares típicos, que pueden ser eliminados mediante un entrenamiento funcional de la fuerza y con un entrenamiento de flexibilidad. En principio, está comprobado que los desequilibrios musculares influyen considerablemente en la capacidad de resistencia mecánica y, por tanto, en las condiciones fisiológicas del entrenamiento completo en la niñez y en la adolescencia.

3.5.5 Principios fundamentales

La **capacidad de fuerza** se sirve principalmente del generador del **rendimiento del movimiento**. Este principio tiene validez en cada edad, en cada estadio de desa-

rollo según la madurez de la función y en cada estadio de entrenamiento. Sin embargo, para la capacidad de fuerza de los niños y adolescentes hay que poner de relieve los siguientes principios:

- No se puede sostener la opinión de que la capacidad de fuerza no puede ser entrenada hasta que haya un equilibrio de las **hormonas andrógenas**, lo cual no sucede hasta el inicio de la pubertad. Lo cierto es que a partir de este momento en adelante se puede entrenar el *crecimiento del grosor muscular*. Esto es aplicable a partir de los 12 o 13 años, especialmente en los chicos. El organismo cuenta con diferentes **mecanismos de ajuste** para aumentar la capacidad de fuerza desde la infancia en adelante, pasando por las capacidades de ajuste de los procesos de coordinación intramuscular e intermuscular, de los procesos reguladores al fijar los programas de fuerza-tiempo para trayectos concretos de movimiento de la capacidad de giro, de fuerza explosiva y de acortamiento de la musculatura, hasta el metabolismo muscular. Estos mecanismos de ajuste existen desde la infancia y alcanzan notables márgenes de amplitud para el incremento de la capacidad de fuerza.
- Se ha confirmado el **rendimiento de la fuerza rápida** en edad escolar temprana y avanzada como algo especialmente notorio. Este rendimiento conduce a elevadas velocidades finales en capacidades y técnicas con movimientos definidos de aceleración y que requieren unos ajustes coordinativos y deportivos especiales de fuerza y movimiento.
- Hay que contradecir las opiniones frecuentemente expuestas de que, por ejemplo, y según esto, los niños no pueden adquirir **técnicas específicas**. No obstante, debemos partir de la base de que para la realización de técnicas todavía no se alcanza la capacidad concreta de **resistencia mecánica** necesaria.
- Por ello, el **entrenamiento funcional de la fuerza** debe estar incluido en el programa obligatorio de entrenamiento de niños y de adolescentes para garantizar la capacidad de resistencia y la reacción temprana contra el desequilibrio muscular.

3.6 Capacidad de movilidad

Por lo común, se acepta la movilidad como una de las características deportivas de una parte de las capacidades exigidas obligatoriamente. La capacidad de movilidad es especialmente importante para los grados de aprovechamiento y la capacidad de funcionamiento de las articulaciones, la capacidad de rotación de la musculatura, la seguridad de movimiento, las reacciones de movimiento que se compensan, la reducción de posibilidades de lesiones, la compensación de los desequilibrios musculares, la sensación de movimiento en el aprendizaje del mismo, y la cooperación en la seguridad de la capacidad de resistencia en partes articulares peligrosas. No obstante, este uso múltiple previsto de movimiento, que trabaja de forma integral, sólo adquiere una importancia indirecta en el complejo del rendimiento deportivo, puesto que no se observa una importancia directa. En la práctica del entrenamiento y del deporte escolar, esto se refleja parcialmente en una negligencia irresponsable

del entrenamiento de la movilidad. Esta ignorancia afecta especialmente al entrenamiento de niños y adolescentes debido a dos razones que con frecuencia se intentan justificar con la práctica. En primer lugar, se debe a la falta de tiempo para el entrenamiento. Debido a la escasez de tiempo, uno debe concentrarse en lo básico. En segundo lugar, se debe a la observación desde la perspectiva de los adultos de que los niños ya han adquirido un nivel satisfactorio del movimiento y que, por lo tanto, un entrenamiento de flexibilidad no parece ser necesario. Resultará útil presentar los resultados de las investigaciones siguientes, que evidencian el gran valor del entrenamiento de la movilidad ya en los grupos infantiles y juveniles.

3.6.1 Características y conceptos

Aunque dentro de las capacidades este sector se describa como sinónimo de *agilidad* (Grosser, Starischka y Zimmermann, 1981, pág. 129 y ss.) o flexibilidad (del inglés *flexibility*) (Hollmann y Hettinger, 1976, pág. 165 y ss.), nos quedaremos con el concepto de *movilidad*, porque representa una actividad en la que debe interactuar un complejo total de resultados de ajuste y aprendizaje, así como de condiciones físicas, para lograr un rendimiento concreto de la capacidad de movimiento, es decir:

- *calidad elástica del músculo, tendones y ligamentos,*
- *apoyo de las funciones fisiológicas y nerviosas de las mismas articulaciones,*
- *fuerza necesaria para lograr en general la libertad de movimiento anatómicamente posible de las articulaciones,*
- *equilibrio entre la coordinación intra e intermuscular, sobre todo en la interacción funcional de los músculos sinérgicos y antagonistas,*
- *programas de movimiento para el rendimiento activo de la capacidad de movilidad.*

Por su complejidad, este concepto hay que relacionarlo con el de *capacidad de movilidad* (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 213).

Definición:

La **movilidad** es la capacidad para dirigir arbitraria y concretamente, con la amplitud de movimiento necesaria y óptima de las articulaciones, los músculos, tendones y ligamentos implicados (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 214).

3.6.2 Estructuración y formas de manifestación

Tradicionalmente, los profesores de educación física distinguen los tipos de movilidad con pares de significados, como *movilidad general-especial, activa-pasiva* y

estática-dinámica, para sistematizar con ellos las diferentes finalidades y formas de entrenamiento. La *movilidad general* describe un nivel medio de movilidad en los sistemas de articulaciones más importantes. Ésta tiene una importancia mínima para el rendimiento deportivo, si bien se contempla como una medida normal. Cuando el objetivo es maximizar las capacidades condicionales y coordinativas, debe superarse la media general. Una movilidad general por encima de la media es, por tanto, una finalidad permanente en el entrenamiento de todas las disciplinas deportivas. Para ello, las disciplinas deportivas desarrollan algunos programas de movilidad y ejercicios de control siguiendo unas pautas de cumplimiento.

Con referencia al **contenido y método de entrenamiento**, se distinguen los siguientes conceptos:

La *movilidad activa* es la movilidad máxima posible de las articulaciones que se puede generar arbitrariamente con la ayuda del trabajo muscular. La capacidad de rotación y la fuerza del grupo antagonista trabajan aquí limitando el rendimiento (Maehl, 1986, pág. 13). Por *movilidad pasiva* se entiende toda forma de la movilidad en una articulación que se puede alcanzar bajo la influencia de fuerzas externas (compañero o ayudante, aparato, peso corporal propio). Por regla general, la movilidad pasiva es mayor que la activa. Seguramente, la diferenciación entre la movilidad activa y la pasiva no se da en las circunstancias reales, es decir, esta distinción no se puede establecer íntegramente según criterios físicos ni fisiológicos. No obstante, por razones de metodología del entrenamiento, debemos mantenerla porque la movilidad se puede entrenar con ejercicios activos y pasivos.

Se establece otra diferenciación según se trate de *movilidad estática* o *dinámica*. Entendemos por movilidad estática la postura concreta de una articulación durante un período de tiempo (por ejemplo, la postura de una balanza), que se puede producir tanto activa como pasivamente. La dinámica significa que se puede lograr una posición concreta de la articulación con un movimiento (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 215). Las formas de manifestación han resultado apropiadas como criterios para la clasificación de las distintas formas de movilidad. En cuanto a la **exigencia del entrenamiento para mejorar las condiciones de rendimiento**, hay que poner de relieve otra forma más de movilidad, especialmente para el entrenamiento de niños y adolescentes:

En el Apartado 3.5.5, ante la gran cantidad de problemas que la generación joven de deportistas tiene con los desequilibrios musculares y la flacidez de postura, causados frecuentemente por acortamientos musculares y escasez de capacidad de resistencia mecánica, hemos exigido un entrenamiento funcional de la fuerza, que debe ser reforzado con una **preparación funcional de la movilidad**. Esta preparación no está dirigida a un examen de la movilidad, sino a la función natural de las articulaciones y de los músculos, tendones y ligamentos que les rodean. La *movilidad funcional* trabaja igualando y previniendo el acortamiento de grupos musculares concretos, a saber, los **campos de función** para el *acortamiento* o el *estiramiento*.

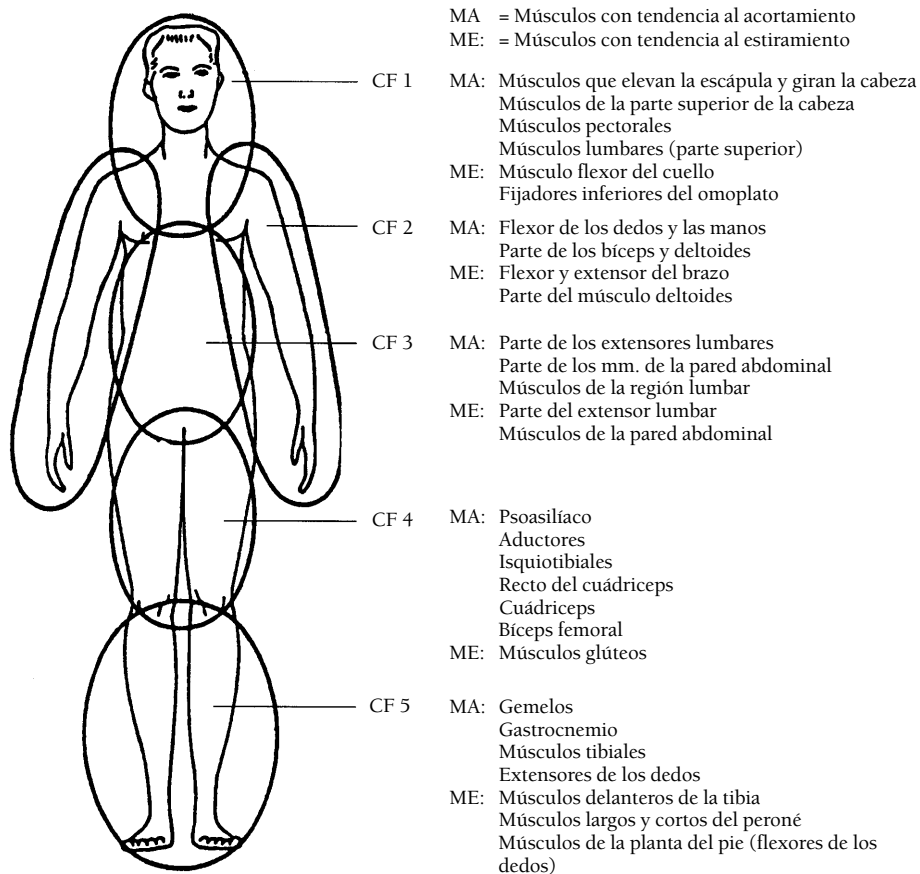


Ilustración 39: Campos de función (CF) de los grupos musculares con músculos que tienden al acortamiento (MA) o al estiramiento (ME) (de Hirtz, 1994, pág. 141).

La *movilidad de las articulaciones* está limitada anatómicamente y sólo debería seguir desarrollándose dentro de los límites de su amplitud. Las restricciones son prioritarias en caso de lesiones, acortamientos o debilitación de los músculos. Por consiguiente, el estiramiento de las articulaciones depende, en primer lugar, de la capacidad de elasticidad de los tendones y ligamentos y del trabajo contráctil de los músculos, así como de la funcionalidad de la coordinación intra e intermuscular; por el contrario, está poco vinculado con el propio estado anatómico de las articulaciones. Esto afecta especialmente durante la infancia y la adolescencia. Hirtz (1994,

pág. 140 y s.), al igual que Knebel (1985), dividió todos los grupos musculares según campos de función (CF). Knebel los llama círculos de función y describe todos los músculos que tienden al acortamiento (MA) o al estiramiento (ME); también recomendó ejercicios de potenciación y estiramiento combinados y separados de forma específica para cada uno de ellos (Ilustración 39).

Ya sólo la lista de músculos propensos a debilitamientos y acortamientos por escasez de funciones indica la necesidad de la combinación de contenido del entrenamiento funcional de la fuerza + la formación funcional de la movilidad para el entrenamiento de niños y jóvenes.

3.6.3 Desarrollo del rendimiento y entrenamiento de la movilidad

Según los resultados empíricos y las interpretaciones que tienen origen a finales de la década de 1970 y principios de la de 1980, la movilidad de las articulaciones grandes en los niños y en los jóvenes empeoró en la década de 1990. Las causas de ello pudieron ser la gran acumulación de debilidades funcionales y acortamientos. Este cuadro del desarrollo de la movilidad, válido hasta hoy, se resume de la siguiente forma:

Las distintas tendencias relativas a la madurez se pueden manifestar ya desde la edad escolar temprana. En una movilidad buena en general de las regiones de las articulaciones principales, ya disminuye la capacidad de resistencia de las piernas en la articulación de las caderas y la capacidad dorsal de rotación de los hombros. Por el contrario, año tras año hay un aumento en la capacidad de flexión de la cadera y de la columna vertebral y en la capacidad de movimiento de la articulación de los hombros (Winter, 1987, pág. 252). Al principio, esto es un estado general en el ámbito de las investigaciones en niños y niñas de la antigua RDA.

Igualmente, las pruebas de Fetz, efectuadas a niños y niñas austríacos, muestran un gráfico muy parecido (Ilustración 40). En la niñez apenas mejora la movilidad de las articulaciones de las caderas o de la columna lumbar. Con la pubertad, la amplitud de movimiento se reduce en casi todas las articulaciones y, por lo tanto, en cada dirección de movimiento. La causa de ello es la debilidad de los grupos musculares agonistas y el acortamiento de los antagonistas (Winter, 1987, pág. 339; Weineck, 1987, pág. 255); por este motivo, se producen los típicos desequilibrios musculares y la debilidad de postura.

En la *primera fase de la pubertad*, en contra de lo esperado, sigue desarrollándose la capacidad de movilidad. Las tendencias regresivas se manifiestan en ambos sexos en la movilidad de los hombros y en el grado de extensión de las piernas. Por otra parte, la flexibilidad de las caderas sigue aumentado (Ilustración 40) y también mejora el grado máximo de extensión de las piernas, que exige un alto consumo energético de la musculatura lumbar de las caderas (Winter, 1987, pág. 355.) En la primera fase de la pubertad, el empeoramiento de la movilidad va unida al hecho de que la capacidad de extensión de la musculatura no se ha desarrollado en proporción al crecimiento de la altura total del cuerpo (Weineck, 1987, pág. 255).

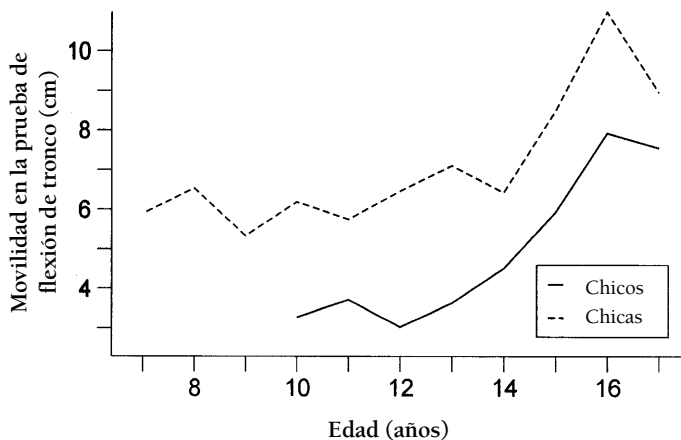


Ilustración 40: Capacidad de flexión de la cadera y la zona de la columna lumbar (de Fetz, 1982, pág. 120); test de flexibilidad del tronco con las piernas tendidas; 0 = altura de los pies.

Al incrementarse durante toda la *pubertad* (pubescencia y adolescencia) la calidad morfológica y mecánica de la musculatura, mejorará, por consiguiente, la base de la movilidad, con lo cual también se verá favorecida la resistencia de la estructura muscular en su extensión. Esta generalización es un punto de referencia en la preparación de la movilidad en edad de desarrollo infantil y juvenil.

En este párrafo presentamos cifras a modo de ejemplo extraídas de nuestras recientes investigaciones sobre la flexión del tronco, en las que la línea 0 significa que las yemas de los dedos tocan el suelo. Si se alcanzan valores superiores a esta línea, obtenemos los denominamos valores positivos (en centímetros), pero si en la prueba los dedos no llegan a tocar la superficie del suelo, se da una distancia hasta el suelo que llamamos valor negativo (en centímetros). El ejercicio de flexión es en sí muy importante porque aporta información sobre la capacidad de flexión de las caderas y de la columna lumbar, pero también sobre los desequilibrios musculares, sobre todo de los acortamientos dentro de los músculos grandes, y en el caso de que las yemas de los dedos alcancen el suelo cuando aparecen valores positivos, con lo que dejaría entrever una hipermovilidad. A continuación, se muestran los resultados de dos pruebas:

Los valores en los chicos del grupo de desarrollo ($n = 16.000$) de entre 6,5 y 10 años (antes y al comienzo de la edad escolar) revelan un ligero empeoramiento general en el test sobre la disposición de la movilidad en la cadera y en la columna lumbar, al igual que en los jóvenes (6,5 años = 0 cm, 10 años = -2 cm). En las chicas

de entre 6,5 y 10 años apenas se percibe ningún cambio; la media se sitúa alrededor de los 0 cm, aunque las medias no son realmente significativas. Por ello, en un caso concreto, la movilidad de la cadera tiene que *exagerarse* especialmente; así, hemos elegido como ejemplo a niños que entre 1993 y 1997 solicitaron el ingreso a escuelas sajonas de perfeccionamiento del deporte (Tabla 21).

Tabla 21: Resultados de los ejercicios de flexión de tronco extraídos de las pruebas de acceso a escuelas de perfeccionamiento del deporte, realizadas por chicos (M) y chicas (H) de 9 años (valores expresados en centímetros); \bar{x} = media; $\pm s$ = desviación estándar.

Categoría de edad	n		\bar{x}		$\pm s$		mín		máx	
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
9,0	246	131	+2,1	+7,4	6,7	6,2	-21	-22	+20	+20
10,0	1069	617	+1,9	+8,0	6,6	6,7	-27	-19	+23	+26

En el ejemplo se demuestra que pocas medias estadísticas sobre la relación de dispersión de desviaciones individuales representan estas normas. Tomando como ejemplo los niños de 10 años, la media llega a +2 cm. La desviación estándar por encima y por debajo de los 6,6 indica, no obstante, que alrededor de dos terceras partes de los 1.069 jóvenes alcanzan valores que concentrados entre los -4,5 y los +8,5 cm, se sitúan cerca de los +2 cm. En las 617 niñas de 10 años, dos tercios se encuentran entre +1,4 y +14,6 cm, lo cual significa una movilidad notoriamente mejor que la de los chicos. Asimismo, el récord de valores negativos en la inmovilidad (acortamiento muscular) se encuentra en los -19 cm en las chicas, muy por encima de los -27 cm de los chicos. Por el contrario, los valores positivos más altos (+20 hasta +26) revelan un nivel de hipermovilidad.

En tales casos, en los que se dan estiramientos extremos de 40 cm en un grupo de niños que entrenan, la clasificación en relación con el grado de movilidad no suele ser válida. La razón es que los resultados demuestran que hay que darle un tratamiento restringido a la movilidad de un alto porcentaje de niños y niñas de edad escolar temprana probablemente por desequilibrios musculares, con lo cual los chicos se ven más afectados, es decir, se exponen a un mayor riesgo que las chicas. Para demostrar que la movilidad desempeña una función de asistencia al rendimiento exponemos seguidamente un ejemplo más con niños y niñas de entre 8 y 12 años que se dio en las clases de iniciación a la natación en Sachsen (Tabla 22).

Por término medio, los chicos tienen una capacidad de flexión de +3 cm, mientras que las chicas tienen +7 cm, excepto las de 12 años, que llegan a +11 cm. Dado que las desviaciones estándar de todas las medias alcanzan los 7 cm de media, los

Tabla 22: Resultados de las pruebas de flexión de tronco de nadadores y nadadoras de entre 8 y 12 años (CE), medias del conjunto (\bar{x}) y medias de cada uno de los 20 participantes con mejor tiempo en la modalidad de crol de 50 m (x 20 mejores).

Categoría de edad	n		\bar{x} 20		\bar{x} 20 mejores	
	M	H	M	H	M	H
8	63	66	3	7	6	7
9	134	145	3	7	5	8
10	216	197	3	7	4	9
11	143	136	3	7	6	12
12	71	97	4	11	5	13

valores de dos tercios de los chicos se dispersan entre los -4 y los +10, y entre 0 y 14 cm en el caso de las chicas. Aunque los cálculos estadísticos de la correlación entre el **rendimiento de movilidad** –movilidad del tronco, los hombros y la articulación del pie (pruebas de Schramm y Counsilman para la natación)– y el **rendimiento de natación** –50 m crol, 50 m mariposa y 50 m espalda– revelan escasas relaciones entre las nadadoras y los nadadores, los valores medios de rendimiento en la movilidad tienden a ser más altos en los 20 mejores nadadores y nadadoras. Esto ratifica nuestra tesis presentada al principio, en la que argumentamos que la movilidad aporta un factor integral pero también necesario para el rendimiento deportivo complejo.

3.6.4 Principios fundamentales

A partir de las investigaciones brevemente expuestas aquí sobre la movilidad, se proponen para una **sistematización del entrenamiento** de niños de primaria y secundaria los siguientes puntos:

- Los músculos implicados en las capacidades no aprovechadas de movilidad tienden al **acortamiento** y a la **debilidad** y, por lo tanto, a desequilibrios musculares prematuros ya desde una edad escolar temprana.
- Los valores de las pruebas de movilidad de niños y chicos de edad escolar temprana, prepuberal y de la pubertad son tan divergentes que las medias generalizadas sólo pueden describir con poca certeza y fiabilidad el transcurso del estado dinámico de los diferentes grupos de edad, y qué período vital ocupa este estado para la generación joven de hoy, incluso para la que entrena.
- Nuestra pretensión es que la formación de la **movilidad funcional** se convierta en una parte importante de la educación escolar y deportiva, al fusionarse con un entrenamiento de fuerza funcional que modifique el entrenamiento de los niños de primaria y secundaria.

3.7 Capacidad de resistencia

Para analizar la capacidad de resistencia, hay que proceder a una clasificación de las capacidades condicionales por motivos de convenciones tradicionales, es decir, a causa de las *condiciones de rendimiento organicoenergéticas* requeridas aquí y de los métodos de entrenamiento establecidos para el desarrollo de la resistencia. En las disciplinas deportivas que exigen una elevada técnica, como la natación, el patinaje sobre hielo, el esquí de fondo, el remo y el piragüismo, así como en el rendimiento de juego especial, el entrenamiento de la resistencia implica al mismo tiempo una parte importante del aprendizaje en los niños. Por consiguiente, en el proceso de ampliación a largo plazo del contenido del entrenamiento hay que considerar el aprendizaje de las técnicas progresivas cíclicas al iniciar cualquier disciplina deportiva. Cuanto mejor se dominen las técnicas con eficacia y economía del trabajo a desempeñar, mejor se asimilará el aumento de carga en el entrenamiento de la resistencia. Al ser la capacidad de resistencia organicoenergética determinada al contrario que el desarrollo neutral de las técnicas, es decir, que sus manifestaciones de la edad son relativamente independientes de ella, en los procesos de aprendizaje infantiles de los movimientos progresivos tienen prioridad los recursos de las capacidades de rendimiento organicoenergéticas. Como se ha podido observar, la capacidad de resistencia se desarrolla sólo cuando se requiere un aumento de carga para una capacidad condicional.

3.7.1 Características y conceptos

La resistencia se basa en una serie de capacidades de rendimiento y de sus mecanismos de ajuste, es decir, se basa en:

- *Economía de la técnica.*
- *Capacidad de consumo de oxígeno.*
- *El metabolismo energético.*
- *Peso corporal idóneo.*
- *La voluntad de resistir la fatiga.*
- *Capacidad de resistencia hereditaria* (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 172).

Como el rendimiento de la resistencia se realiza esencialmente partiendo del esfuerzo de impulso de las *técnicas progresivas*, el *grado de control* de estas técnicas es una condición principal para la mejora de la capacidad y del esfuerzo de resistencia, en el sentido del comportamiento de la fuerza de impulso. Por lo tanto, en un trabajo de resistencia, una técnica de fuerza con un gasto energético alto e inadecuado no es comparable con una elevada capacidad de consumo de oxígeno (Mader y Hollmann, 1997, pág. 1); asimismo, un gran consumo de oxígeno no es ninguna garantía de un elevado nivel de volumen en un trabajo de resistencia con una técnica eficaz. El rendimiento de resistencia específico de un deporte requiere préstamos de

todas las capacidades de rendimiento individuales: las psiquicocognitivas, las neuromusculares y las organicoenergéticas. En el rendimiento de resistencia, hay que coordinar internamente los procesos psicorreguladores, reguladores del movimiento y energéticos en el sentido de una resistencia a la fatiga. La resistencia hay que considerarla según su naturaleza en esta compleja relación sólo cuando el mantenimiento de un trabajo de resistencia resulte posible porque la musculatura pueda reaccionar a señales reguladoras de la mente y del movimiento.

Definición:

La **resistencia** es la capacidad para mantener durante un período de tiempo lo más largo posible un rendimiento en una técnica de movimiento especial.

Durante mucho tiempo, se dio por válida esta opinión de que la resistencia, en gran medida, se puede desarrollar con el entrenamiento y que sólo supone una disposición condicional y específicamente genética, así como por ejemplo la velocidad en esprint. Hoy se sabe que el *factor genético*, interpretable como el *talento para los deportes de resistencia* o la reserva de adaptación, desempeña un papel importante en el entrenamiento de la resistencia, hecho admitido desde hace tiempo. Así, la capacidad máxima alcanzable de consumo de oxígeno viene determinada por capacidades genéticas, principalmente por un tipo de fibra muscular con la que se nace, es decir, que si se carece de ella, no se puede adquirir. Las personas deportistas que quieren llegar hasta el máximo nivel en un deporte tienen que presentar indicios de una elevada capacidad de consumo de oxígeno. Dicha capacidad sólo puede aumentar gracias al entrenamiento alrededor de la mitad de su total inicial. Si el consumo de oxígeno en la gente que no practica deportes alcanza alrededor de los 40 ml por kg de peso corporal, con el entrenamiento aumenta a un máximo de 60 ml/kg. Si el consumo de oxígeno ya se sitúa entre los 50 y 55 ml/kg de peso corporal debido a la herencia genética, entonces la capacidad de consumo alcanzable se sitúa cerca de los 70-80 ml/kg. Como en las disciplinas de larga distancia tienen que llegar a una capacidad de 80 ml/kg y superior, sólo se alcanzará este volumen gracias a un elevado consumo de oxígeno condicionado por la herencia genética y a través del entrenamiento (Liesen *et al.*, 1977, pág. 66; Keul *et al.*, 1985, pág. 3).

En el rendimiento práctico de correr, se descubre si la persona posee una especial *capacidad de resistencia* a partir del desarrollo del rendimiento. En los resultados del test de Cooper de 8 min de duración con los niños del proyecto TAG (n = 16.000) destacan las siguientes relaciones:

El rendimiento medio de todos los jóvenes de los grupos de desarrollo de capacidades desde la CE 7 hasta la CE 10 llega a los 11,4 en este período de tres años; el nivel de incremento de los cinco mejores –si bien situados en un elevado nivel total de 35 a 40% de rendimiento– equivale a un 14,4%.

Resumiendo las características y el concepto de la resistencia podemos establecer que: «la resistencia es una capacidad condicional cuyos niveles alcanzables son relativos al entrenamiento y a la herencia genética/genotipo. Es una capacidad compleja que trabaja conjuntamente con la economía del movimiento, la capacidad de fuerza y la velocidad, así como con la capacidad de resistir la fatiga. A través de la resistencia, se consiguen las condiciones organicoenergéticas para soportar una carga permanente, una alta capacidad de resistir la fatiga durante el entrenamiento, resistencia al agotamiento y capacidad de regeneración, y se asegura que la pérdida de rendimiento en relación con el agotamiento en el rendimiento de fuerza, de duración y de velocidad y del mantenimiento del nivel técnico se prolongue durante un período concreto. Debido a los resultados positivos en el sistema cardiovascular y del metabolismo, por motivos de salud, prevención y regeneración el *entrenamiento de la resistencia* es un entrenamiento muy habitual, que a muchas personas les sirve de compensación ante el estrés causado por el entorno y el trabajo, así como ante sus consecuencias fisicomentales» (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 173 y s.).

3.7.2 Estructuración y formas de manifestación de la capacidad de resistencia

Los diferentes planteamientos teóricos correspondientes a este tema ofrecen distintos criterios para estructurar teóricamente las formas de manifestación de la resistencia según parámetros concretos y correlaciones, es decir, según los siguientes aspectos:

- la reciprocidad entre el *volumen de la carga* y la *intensidad* de ésta;
- la *duración del rendimiento competitivo*;
- el *porcentaje de energía aeróbica y anaeróbica* que se utilice;
- la interacción de la resistencia con otras capacidades, como la *capacidad de fuerza* o la *de velocidad*, y
- la diferenciación entre *resistencia general* y *resistencia especial* (fundamentos).

De ahí que, para la teoría y la práctica, los modelos separados de estructuración tengan relevancia en cuanto al contenido y la metodología, así como en cuanto al diagnóstico del rendimiento. Aun así, estos modelos también ofrecen diferenciaciones generales en la compleja capacidad de resistencia. Partiendo de un criterio de contenido metodológico, introducimos seguidamente dos modelos dentro de la teoría del entrenamiento (Harre, 1979, pág. 156 y ss.; Nabatnikowa, 1974; Neumann, 1989, pág. 174 y siguiente; Petres *et al.*, 1974, pág. 58).

Modelo 1

Una de las estructuraciones reconocidas en la teoría del entrenamiento es la distribución de la resistencia en relación con un período de **rendimiento competitivo** y la **proporción** inversamente proporcional del **volumen** y la **intensidad de la carga** en:

- la **resistencia de corta duración** (RCD; duración de la competición = 35 s-2 min)
- la **resistencia de media duración** (RMD; duración de la competición > 2 min-10 min)
- la **resistencia de larga duración** (RLD; duración de la competición > 10 min)

Las diferentes distancias de competición de la resistencia de larga duración hacen necesaria otra consideración diferencial, que responde a la siguiente subdivisión:

- **resistencia de larga duración I** (duración de la competición > 10 min-35 min)
- **resistencia de larga duración II** (duración de la competición > 35 min-90 min)
- **resistencia de larga duración III** (duración de la competición > 90 min-360 min)
- **resistencia de larga duración IV** (duración de la competición > 360 min)

Modelo 2

Se establece otra clasificación de la resistencia como **resistencia general (resistencia de base)** y **resistencia especial**, según los objetivos y contenidos del entrenamiento. Este modelo retoma el trabajo de Nabatnikowa (1974.) No se contradice con los modelos descritos, sino que debe entenderse como una ampliación, que Harre (1979, pág. 157) relacionó con la resistencia de duración corta, media y larga de la siguiente manera: la proporción de resistencia general y especial alcanza cerca del 50% en la de corta duración; en la de duración media, la proporción de resistencia general y especial es de un 75 y un 25% respectivamente, y en la de larga duración, de un 90 a un 10 %.

El entrenamiento de la *resistencia general* tiene como finalidad mejorar sistemáticamente la capacidad aeróbica, es decir, el rendimiento del sistema cardiopulmonar y del metabolismo energético, para que los fundamentos aeróbicos generales refuercen la resistencia especial. La resistencia general se puede desarrollar tanto con relativamente poca especificidad, independiente de una técnica, como por ejemplo con un tipo de deporte, como también de un modo específico respecto a una disciplina deportiva.

Por el contrario, la *resistencia especial* es la capacidad compleja para movilizar el rendimiento de resistencia óptimo según la especificidad competitiva. El entrenamiento de la resistencia especial sirve entonces para el desarrollo de la resistencia específica de competencia.

Peters *et al.*, presentaron una compilación de los principios de estructuración de ambos modelos, que divide la resistencia de larga duración en dos (Ilustración 41), pero muestra la dependencia de la resistencia de corta duración con respecto a la resistencia de velocidad, y constata, además, la relación con la resistencia de fuerza. Al mismo tiempo, divide las clases de resistencia (resistencia de velocidad, de corta duración, de media duración y de larga duración) y muestra la relación inversamente proporcional entre el volumen y la intensidad del trabajo en una duración de trabajo que va incrementándose.

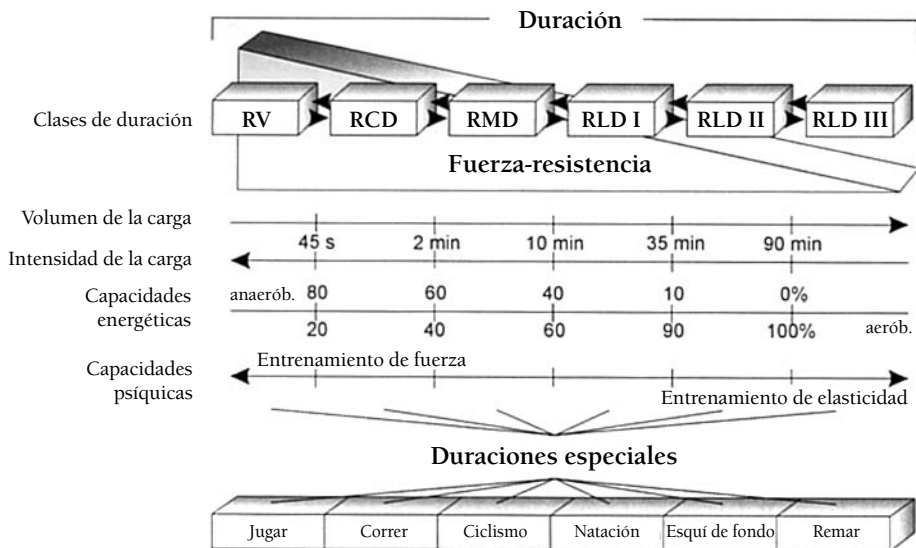


Ilustración 41: Estructuración de la capacidad de duración en RV, RCD, RMD, RLDI, RLDII; RLDIII y la independencia de la relación de cambio del tamaño de la carga y de intensidad, y de las fuentes de energía anaeróbicas y aeróbicas en relación con duraciones especiales (según Petres, *et al.*, 1974, pág. 58).

El modelo de estructuración (resistencia de corta, media y larga duración) se emplea como parte y clasificación de un esquema de parámetros del rendimiento de la circulación cardíaca, de la fuente de energía y de la reducción de sustancias nutritivas, con lo cual informa sobre las principales relaciones de la duración del trabajo, los sistemas funcionales requeridos y las magnitudes de medición fisiológicas (Tabla 23).

A continuación, vamos a profundizar en la dependencia de las resistencias de duración corta, media y larga con respecto a las resistencias de fuerza y de velocidad. Por resistencia de velocidad (RV) entendemos, basándonos en las teorías de Saltin (1986, pág. 101), el rendimiento de trabajo durante unos 120 segundos. Con esto, los factores limitativos son probablemente los niveles de rendimiento específicos de glucólisis y un déficit de oxígeno del 100%. Asimismo, el rendimiento en sectores compatibles de la resistencia de corta duración depende a veces de los factores de la resistencia de velocidad, y de la constancia del rendimiento de fuerza para las técnicas progresivas del nivel, de la resistencia de fuerza de los correspondientes grupos musculares implicados.

La Tabla 23 muestra las magnitudes de medición fisiológicas para el rendimiento en los campos de RCD, RMD y RLD. Con esto se reconoce que los valores máximos de consumo de oxígeno ($\dot{V}O_2\text{máx}$) se deben alcanzar en la RCD y en la RMD,

Tabla 23: Duración de la carga de la RCD, RMD y RLD, sistemas funcionales necesarios y magnitudes de medición (Neumann, Pfützner y Hottenrott, 1993, pág. 64).

Funciones/ sistemas	Unidades de medida	RV	RCD	RLD I	RLD II	RLD III	RLD IV
		35 s-2 min	2-10 min	10-35 min	35-90 min	90-360 min	> 360 min
Frecuencia cardíaca	lat/min	185-200	190-210	180-190	175-190	150-180	120-170
Consumo de O ₂	% VO ₂ máx	100	95-100	90-95	80-95	60-90	50-60
Producción energética	% aerób.	20	60	70	80	95	99
	% anaerób.	80	40	30	20	5	(1)
Energía consumida	kJ/min	250	190	120	105	80	75
	kJ/en total	380-460	hasta 1.680	hasta 3.150	hasta 9.660	hasta 27.000	más de 27.000
Reducción de glucógeno	% Glucógeno muscular	10	30	40	60	80	95
Lípidos	FFS (mmol/l)	0,5	0,5	0,8	1,0	2,0	2,5
Glucosa	Lactato (mmol/l)	18	20	14	8	4	2

aunque la fuente de energía aeróbica sólo participa hasta un 20% en la RCD y hasta un 40% en la RMD.

3.7.3 Desarrollo del rendimiento y entrenamiento de la capacidad de resistencia

Si se contempla la capacidad de resistencia bajo conceptos fisiológicos, cabe considerar la *capacidad de consumo de oxígeno* y del *metabolismo energético* en relación con el desarrollo físico durante la infancia y la adolescencia. Con ello, las observaciones prácticas y los resultados científicos permiten formular la siguiente conclusión: *la capacidad aeróbica es una condición física relativamente neutral e independiente referida al desarrollo físico durante la infancia y la adolescencia*. Esto significa que los individuos reaccionan a un trabajo adecuado de entrenamiento con ajustes orgánicos casi equiparables durante las distintas fases de desarrollo físico. De este modo, la capacidad aeróbica de los niños tiene las mismas capacidades de entrenamiento que la de los adolescentes y los adultos. Los resultados de las investigaciones con niños y adolescentes normales que no están entrenados se pueden resumir en dos puntos:

- El **consumo máximo de oxígeno** ($\dot{V}O_{2\text{máx}}$, l/min) aumenta continuamente en ambos sexos. Las chicas ya alcanzan sus valores máximos con 13/14 años (Ilustración 42).

- El **consumo relativo de oxígeno** ($\dot{V}O_2$ máx en unidades de ml/kg/min) se mantiene al mismo nivel en los chicos durante la infancia, adolescencia y hasta llegar a la edad adulta, mientras que en las chicas esta cantidad sigue aumentando (Rowland, 1990).

El **consumo máximo de oxígeno** corresponde al crecimiento y a la madurez en la edad infantil y juvenil. Ahora bien, se perciben notorias diferencias entre ambos sexos a partir de los 13 años, momento en el que el incremento con tendencia ascendente se estabiliza en los niños, los cuales experimentan un crecimiento súbito al empezar la pubertad (Klemt y Rost, 1986, pág. 197; Klemt, 1988, pág. 77).

Respecto a las características del **consumo relativo de oxígeno**, que Rowland (1990) puso en relación con el consumo máximo (Ilustración 42), Klemt (1988) las diferenció en sus investigaciones (Ilustración 43). También aquí se confirma que los valores de consumo de oxígeno por kg de peso corporal se mantienen relativamente constantes en los chicos, mientras que en las chicas se produce una regresión. Durante el período prepubescente, los chicos cuentan con un consumo máximo de oxígeno relativo al peso corporal de $49,42 \pm 4,26$ ml/kg/min de media, que luego se reduce a $46,6 \pm 5,12$ ml/kg/min durante la pubertad, y más tarde vuelve a aumentar hasta $50,89 \pm 5,01$ ml/kg/min en la adolescencia. En el caso de las chicas, hay un consumo medio de oxígeno equivalente a $44,65 \pm 5$ ml/kg/min entre los 6 y 10 años, que luego desciende a $41,46 \pm 4,77$ ml/kg/min en la puberescencia y que se mantendrá hasta los 18 años (Klemt, 1988, pág. 93).

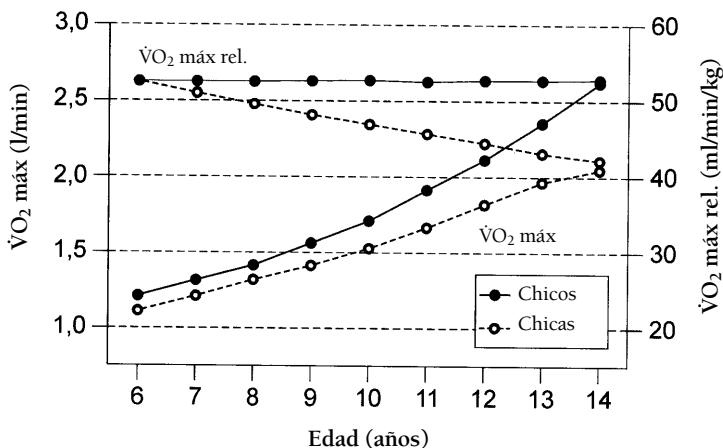


Ilustración 42: Valores medios del consumo máximo y relativo de oxígeno de las chicas y los chicos (de Rowland, 1990).

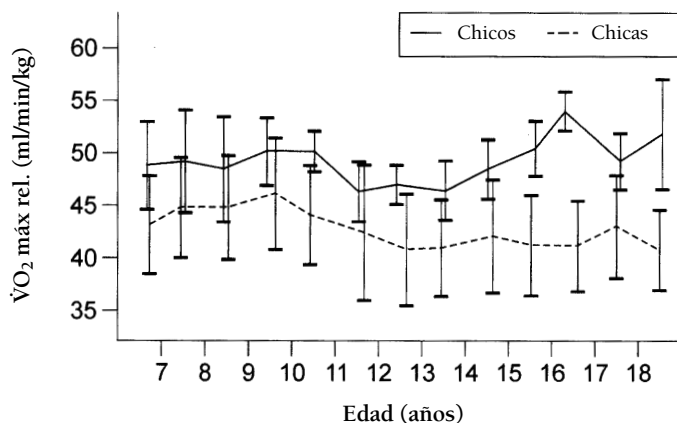


Ilustración 43: Consumo de O₂ máximo relativo (ml/kg/min) en chicas y chicos de 6 a 18 años (de Klemt, 1988, pág. 94).

Los motivos de la clara diferencia de valores entre chicos y chicas no quedaron resueltos en el marco de las investigaciones de Klemt (Klemt, 1988, pág. 95). Una posible explicación sería el distinto desarrollo de las chicas, es decir, la gran proporción de tejido graso del peso corporal total femenino (Klemt, 1988, pág. 15).

Como algo sorprendente, Klemt describe el alto consumo relativo de oxígeno en los chicos más jóvenes, si se tiene en cuenta que una frecuencia cardíaca de 170 lat/min en los niños representa un trabajo cardíaco obviamente bajo en comparación con el de los adolescentes. Parece ser que los niños deben estar protegidos por una elevada reserva cardíaca para evitar una sobrecarga del sistema cardiovascular (1988, pág. 95).

Kögler y Fehling comparten opiniones parecidas. En el transcurso de los años, el consumo máximo relativo de O₂ se mantiene casi intacto y sólo se puede incidir en el mismo a través del entrenamiento, aparte de las diferencias específicas sexuales (1982, pág. 87). Al no producirse otro incremento del consumo máximo relativo de O₂ con la edad, se califica este hecho de «confirmación de la capacidad de adaptación del organismo en edad infantil» (1982, pág. 87). Los autores manifiestan que «la mejor capacidad aeróbica de rendimiento de los chicos en contraste con la de las chicas, de los entrenados frente a los no entrenados, y de los que entrenan la resistencia frente aquellos que practican disciplinas deportivas, se hace especialmente evidente en los resultados de las investigaciones sobre el consumo máximo de O₂ relativo a la masa corporal» (1982, pág. 86). Los valores de las chicas entrenadas en resistencia se sitúan en el mismo nivel que los de los chicos no entrenados (Kögler y Fehling, 1982, pág. 87).

Junto con el consumo máximo de oxígeno, se toma el **pulso** de consumo máximo de oxígeno como parámetro de rendimiento *cardiocirculatorio*. Como esta magnitud forma el cociente a partir de la frecuencia cardíaca y del consumo de oxígeno e indica la cantidad de oxígeno, que se ingiere por pulsación, el nivel de O_2 permite un examen de la capacidad de rendimiento de los miocardios. Cuanto más grande es el nivel de O_2 durante una fase de esfuerzo individual, más economiza en esfuerzo la circulación (Klemt, 1988, pág. 86).

En el experimento de Klemt, el transcurso del pulso máximo de O_2 relativo a la edad se corresponde al otro parámetro de rendimiento. El incremento lineal prepupal es sustituido por el evidente aumento de valores en la fase de desarrollo de la pubertad (Ilustración 44). En las chicas se observa dicho incremento entre los 10 y 11 años, mientras que en los chicos, entre los 12 y 14 años (Klemt, 1988, pág. 87).

También según Kögler y Fehling, los valores del nivel máximo de O_2 comparten un gráfico parecido con los del consumo máximo de O_2 . En las adolescentes entrenadas, se puede manifestar todavía una subida de los valores después de los 15 años, naturalmente, con diferencias entre los que entrenan y los que no evidencian la influencia del entrenamiento en el sistema de la circulación cardíaca (Kögler y Fehling, 1982, pág. 87).

En cuanto al entrenamiento de la resistencia aeróbica, se puede afirmar que los niños y las niñas que entrenan pueden alcanzar valores de rendimiento esencialmente más altos incluso antes de la pubertad (Rost y Gerhardus, 1993, pág. 53). Se mantienen las diferencias en cuanto a masa corporal libre de grasas se refiere (Rost, 1981, pág. 29; Rost y Gerhardus, 1983, pág. 53) y los valores máximos del consumo relativo de oxígeno de los niños y las niñas que entrenan alcanzan incluso los valores de los deportistas especializados en resistencia (Pahlke, Petres y Wurster, 1976, pág. 190).

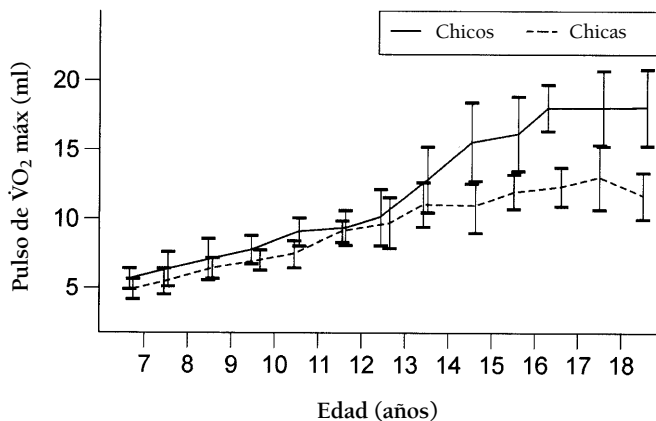


Ilustración 44: Pulso de $\dot{V}O_2$ máx (ml) según la edad (de Klemt, 1988, pág. 87).

Junto a ello, en fases de esfuerzo equivalentes, los que están entrenados presentan una mayor economía del comportamiento de su sistema cardiopulmonar que los no entrenados. Esto se refleja en los niveles bajos de respiración por minuto y, en las equivalencias respiratorias, en una baja frecuencia cardíaca y en un pulso elevado de $\dot{V}O_2$ (Kögler y Fehling, 1982, pág. 87). Frente a los no entrenados, el tipo de reacción más favorable de los entrenados se expresa también en una rápida disminución de la frecuencia cardíaca al terminar un esfuerzo.

Las diferencias de la capacidad de rendimiento cardiovascular no son en modo alguno únicamente de índole funcional. La observación del volumen cardíaco (máximo cuando son relativos al peso) muestra que también aquí se pueden encontrar volúmenes claramente dilatados. Esta manifestación de dilatación cardíaca no responde tan sólo a una dilatación pasiva, sino a un entrenamiento cardíaco en el sentido de un incremento del diámetro ventricular unido a una dilatación de las paredes (Rost, 1981, pág. 29; Rost y Gerhardus, 1983, pág. 54). Por este motivo, se puede afirmar que ya desde la pubertad se deben esperar los patentes efectos cardiopulmonares del entrenamiento, incluidos los del desarrollo cardíaco (Rost, 1981, pág. 30; Kindermann, 1981, pág. 140; Rost, 1989, pág. 166 y ss.).

Según Rost (1989, pág. 168), el tamaño del corazón de los niños y las niñas (competidores de alto rendimiento, entre 8 y 10 años) que practican la natación aumenta hasta la pubescencia para mantenerse luego constante. El tamaño máximo que alcanza el corazón no supera los valores conocidos de experimentos anteriores en nadadores de alto rendimiento que empezaron más tarde el entrenamiento. Tampoco encontramos indicios de perjuicios en el sistema de circulación cardíaco en un entrenamiento de alto rendimiento comenzado tempranamente.

Rost (1981, pág. 30) justifica todo hecho sobre la limitación de la hipertrofia fisiológica cardíaca de un peso crítico con los fallos de la hiperplasia de las fases miocárdicas después del nacimiento. La observación muestra que parece confirmarse otra clase de limitación real y que, a pesar de la alta intensificación del entrenamiento de los adultos en las últimas décadas, no se observó ningún incremento del tamaño del corazón. Esto sigue confirmando que no aparece ningún agrandamiento del tamaño del corazón dentro de los parámetros hasta ahora conocidos, incluso con una iniciación prematura al entrenamiento, y que se respeta el límite de la restricción razonable del llamado «peso cardíaco crítico» (Rost, 1989, pág. 169).

En la observación de la **capacidad de resistencia anaeróbica**, nos referimos básicamente a las investigaciones de Asmus (1991, pág. 76 y ss.). La relación entre el rendimiento y el proceso metabólico que se desarrolla en el músculo informa sobre las capacidades de la fuente de energía y de su uso. Con independencia de la velocidad de resistencia del ATP, la capacidad de velocidad y dimensión de contracción, la fuente de energía se produce a partir de la reducción del sustrato aeróbico o anaeróbico. Para la seguridad de la actividad muscular se trata de una coincidencia de diferentes procesos del aporte energético, por lo cual el incremento del lactato representa una magnitud registrada del metabolismo de esfuerzo con una intensidad

concreta de la demanda. A través del análisis del lactato sanguíneo, se puede evaluar aproximadamente la medida de la vía energética anaeróbica en determinadas cargas (Bormann, Pahlke y Peters, 1981, pág. 198).

En las investigaciones que se ocupan del desarrollo metabólico de niños y adolescentes, se encuentran valores máximos de lactato inferiores a los de los adultos (Bar-Or, 1986, pág. 12 y ss.; Keul *et al.*, 1982, pág. 29; Kindermann, 1981, pág. 142). Mientras que en los adultos, dependiendo de su edad, sexo, condición física, capacidad de esfuerzo, etc., es posible conseguir valores de 20-24 mmol/l de lactato en la sangre, los niños alcanzan, incluso en esfuerzos máximos, valores medios claramente más bajos de 6 a 11 mmol/l de lactato. De este modo se registra entre los 6 y 18 años un incremento de valores asociado a la edad (Bar-Or, 1986, pág. 14; Keul, 1982, pág. 31; Klemt y Rost, 1986, pág. 199).

Como causantes de esta débil capacidad de la vía energética del lactato, citamos diferentes motivos:

- una actividad deficiente de las *enzimas glucolíticas*, sobre todo de la fosfofructocinasa,
- una *tolerancia ácida reducida* en contraste con los adultos,
- una independencia del equilibrio hormonal (la cantidad existente de testosterona) y
- una *dinámica de oxígeno rápida* en los niños, que lleva a un rápido incremento del consumo de oxígeno, por lo cual se aprovecha más la capacidad aeróbica en comparación con la anaeróbica (Bar-Or, 1986; Keul, 1982, pág. 34 y s.; Keul *et al.*, 1982; Kindermann, 1981, pág. 144 y ss.; Klemt, 1988, pág. 17 y s. y 100 y s.; Bormann, Pahlke y Peters, 1981, pág. 198).

Según Klemt (1988, pág. 101), no existe hasta ahora una respuesta definitiva a las diferentes suposiciones.

Los experimentos de Klemt y Rost (1986) y de Klemt (1988) confirman el incremento de lactato asociado con la edad. Los valores de lactato sanguíneo aumentan permanentemente dentro de los grupos comprendidos entre los 6 y 18 años de edad de ambos sexos (Ilustración 45). Los valores más bajos corresponden a los de 6 años, con una media de $6,1 \pm 1,8$ mmol/l; los valores más altos los registran los de 18 años, con $10 \pm 1,8$ mmol/l (Klemt, 1988, pág. 101). Salvo el resultado obtenido en los chicos de 18 años, Klemt no expone ninguna diferencia relativa al sexo constatable estadísticamente (1988, pág. 101). Llama la atención que los valores de las niñas se mantengan por encima de los de los niños hasta llegar a los 15 años (Klemt, 1986, pág. 200).

Bormann, Pahlke y Peters (1981, pág. 198) manifiestan el incremento de las capacidades de aporte de energía anaeróbica durante la infancia en relación con la edad y a la madurez, respectivamente. Asimismo, «se pueden detectar diferencias claramente dependientes de la sexualidad y no detectables ni por la regularización del lactato ni por su oscilación regresiva» dentro de los grupos individuales reduci-

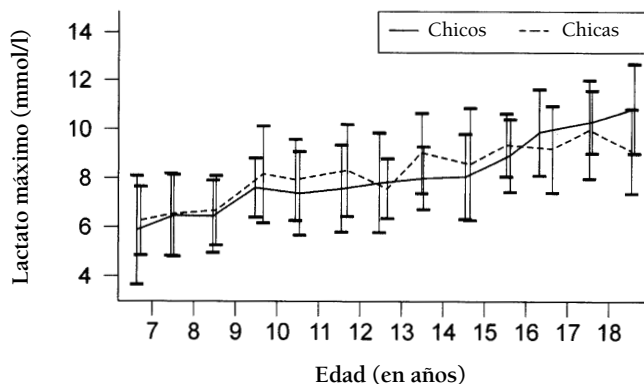


Ilustración 45: Lactato máximo en mmol/l según la edad de las chicas y los chicos de 6 a 18 años (de Klemm, 1988, pág. 100)

dos (Bormann, Pahlke y Peters, 1981, pág. 200). Los resultados logrados en estos experimentos en los niños de 9 años de las categorías de nadadores (N), corredores (C) y no entrenados (NE) rebasan inequívocamente los límites (Ilustración 46). En sus pruebas de resistencia de corta duración, el valor más alto de lactato asciende a 16,57 mmol/l en un nadador en la prueba de los 50 m; en las carreras de 200 m de atletismo los corredores lograron el valor máximo de 17,01 mmol/l. Los promedios son bajos, pero aun así se encuentran hasta la fecha en los informes de datos resultantes de experimentos de laboratorio (Bormann, Pahlke y Peters, 1981, pág. 199).

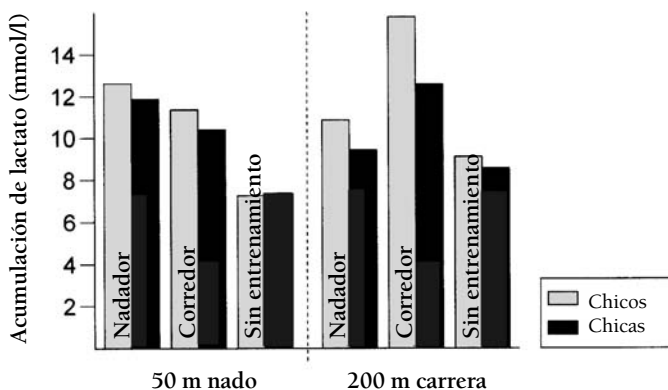


Ilustración 46: Acumulación de lactato en niños y niñas de 9 años tras un esfuerzo de resistencia de corta duración de natación y carreras de atletismo (de Bormann, Pahlke y Peters, 1981, pág. 199).

Estos valores llaman la atención si los comparamos con los resultados de otras investigaciones. Bormann, Pahlke y Peters comentan sobre este hecho: «Hay que aceptar que las capacidades del aporte de energía anaeróbica se aprovechan más bajo condiciones de campo» (1981, pág. 199). Explican así el hecho de que los «especialistas» en sus disciplinas alcanzan los valores más altos: «Los niños entrenados en natación y atletismo alcanzan nuestras expectativas y, por lo tanto, una alta concentración de lactato, porque han adquirido unas buenas condiciones de resistencia, fuerza y velocidad, así como capacidades coordinativas a través de un entrenamiento dirigido a estos fines. Dichas capacidades requieren el metabolismo anaeróbico y pueden influir estimulándolo. Gracias a un extenso entrenamiento, los niños están absolutamente en mejores condiciones para movilizar y aumentar la fuente de energía anaeróbica, pero eso lo pueden lograr en medidas concretas dentro de su disciplina» (Bormann, Pahlke y Peters, 1981, pág. 199).

Los altos valores de lactato calculados en los experimentos adquieren un especial significado para la distribución de las cargas, ya que la oscilación regresiva de los valores de lactato requiere cierto tiempo. La disminución del lactato sanguíneo (transporte, descomposición y recomposición) supone un rendimiento oxidativo del organismo y puede proporcionar indirectamente información sobre la capacidad de rendimiento aeróbica del niño. «La problemática de la eliminación se evidencia a través de una comparación de los valores del lactato sanguíneo de partida, de esfuerzo y de recuperación. Los nadadores tienen una recuperación pasiva de los valores medios de lactato sanguíneo de 10 mmol/l tras 20 min de natación de estilo libre. Los no entrenados tampoco pueden descomponer con poca concentración de lactato sanguíneo los productos metabólicos acumulados en un periodo de 20 min inmediatamente después de una carrera de 200 m. En este contexto, todavía no hemos dado nuestra opinión sobre una disposición íntegra y renovada del índice de esfuerzo para alto rendimiento. Por lo visto, tras este esfuerzo, en la resistencia de corta duración, la homeostasis bioquímica es influida eficazmente» (Bormann, Pahlke y Peters, 1981, pág. 199). «Además, se puede aceptar que la eliminación de lactato de los niños que refleja la capacidad de producción de lactato en contraposición con la de los adultos queda algo reducida» (Bormann, Pahlke y Peters, 1981, pág. 199).

Los siguientes resultados están extraídos de los experimentos de Bormann, Pahlke y Peters:

- Los niños utilizan en mayor medida la glucólisis anaeróbica en las *pruebas de campo* que en condiciones de laboratorio.
- A través del *entrenamiento* se pueden ampliar las capacidades de la glucólisis anaeróbica de los niños y aproximarse a las de los adultos.
- En las *disciplinas deportivas*, las capacidades ampliadas pueden aprovecharse al máximo.
- Por ello, se puede incidir en el *nivel de acumulación de lactato* a través del método de test.

- La alta concentración de lactato tras esfuerzos de resistencia de corta y media duración requiere más tiempo para la *eliminación de lactato*. Esto tiene una importancia práctica para la distribución del entrenamiento (Bormann, Pahlke y Peters, 1981, pág. 200).

No obstante, cabe señalar que las formas de entrenamiento para la mejora de la capacidad anaeróbica de los niños apenas han sido analizadas hasta ahora, y que no hay pruebas que demuestren que la capacidad glucolítica pueda aumentar sustancialmente. Por ejemplo, la fosfofructoquinasa, el paso estrecho de la glucólisis, debe ser aumentada sólo hasta cierto punto con el entrenamiento (Keul, 1982, pág. 45). De aquí se concluye lo siguiente: la glucólisis anaeróbica que se percibe ligeramente en los niños debido a la madurez, se puede mejorar hasta cierto punto mediante el entrenamiento de las capacidades físicas. Esto significa que los niños no están especialmente preparados para las formas de esfuerzo de 10 hasta 120 s de duración. Actualmente, no se puede averiguar si se dan mejores condiciones en formas de esfuerzo inferiores a 10 s. Al quedar los fosfatos energéticos parcialmente restituidos con elevados aportes energéticos superiores a la glucólisis, estas formas de esfuerzo (Keul, 1982, pág. 45 y s.) deben adecuarse, hasta cierto punto, a las condiciones biológicas de los niños.

Hasta aquí hemos expuesto los grados de conocimiento sobre la capacidad de resistencia infantil y juvenil, que tampoco se amplían en los nuevos trabajos de Bleicher, Mader, Mestre y Neumaier (1998, pág. 13 y ss.).

Resulta otro cuadro diferente si, bajo los conceptos de la educación física, analizamos los cambios físicos de las condiciones fisiológicas de rendimiento, por ejemplo, el **rendimiento** mensurable al correr en las pruebas de campo o en las de motor deportivo, aunque por ahora hay que confirmar que el número de pruebas de esta clase es muy limitado. Las extensas pruebas que han sido presentadas por Peters (1980) y que fueron llevadas a cabo con alumnos y alumnas de la ex RDA muestran un cuadro modificado de las relaciones entre la edad y el rendimiento al correr. Primero, presentamos una prueba de resistencia de larga duración: una carrera de 35 min que, en función de la edad y el desarrollo, nos describe un desarrollo de la resistencia relativo al entrenamiento de las chicas y chicos entre 7 y 17 años.

De acuerdo con esta prueba, hay notables diferencias entre chicos y chicas: los *chicos* de entre 7 y 10 años en edad escolar temprana registran un incremento de resistencia elevado; luego, este rendimiento se estanca durante un período de casi 4 años, es decir, hasta finales de la edad prepuberal y principios de la pubertad, y finalmente vuelve a aumentar durante la pubertad, entre los 14 y los 16 años. En las *chicas*, la capacidad de rendimiento de la resistencia se desarrolla hasta los 11 años de manera continuada (edad escolar temprana-inicio de la edad prepuberal), luego se estabiliza y presenta unos valores bajos durante la pubertad. En un experimento de entrenamiento, que consistía en una carrera de 15 min, se llegó a los siguientes resultados que amplían los conocimientos actuales:

El grupo de control de los **chicos** muestra desde los 7 a los 11 años un continuo incremento del rendimiento m/s, luego se estabiliza hasta los 13 años y finalmente vuelve a aumentar (Ilustración 48). El grupo experimental fue sometido a un entrenamiento de la resistencia de 15 min 2 veces por semana. En estos ejercicios, los niños del grupo de control de 10 años alcanzan valores parecidos a los de 16 años.

En las **chicas**, las diferencias de rendimiento entre el grupo de control y el grupo experimental (entrenamiento de resistencia de 15 min 2 veces por semana) son todavía mayores. El rendimiento más alto se registra en las chicas de 12 años y luego se detiene (Ilustración 49). El grupo experimental, que inicia el entrenamiento a los 9 años, alcanza con 11 años un mejor rendimiento m/s que el grupo de control.

De estos experimentos extraemos las siguientes conclusiones:

- Los niños y jóvenes cuentan con capacidad de entrenamiento de resistencia.
- Si se suspende el entrenamiento de resistencia (experimento posterior Ilustraciones 48 y 49), aparece un rápido descenso de la capacidad de resistencia.
- Por lo tanto, para el mantenimiento de una buena capacidad de resistencia son necesarios unos estímulos de esfuerzo permanentes.

3.7.4 Principios fundamentales

Sobre la capacidad de resistencia de niños/as y chicos/as debemos formular los siguientes principios:

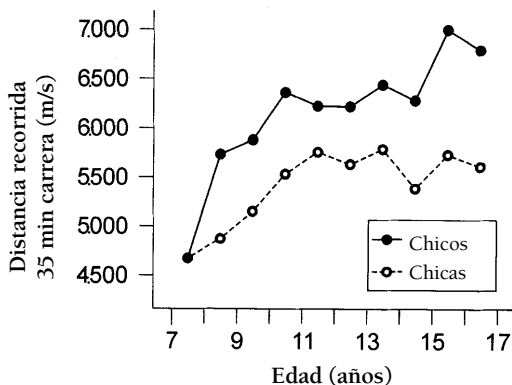


Ilustración 47: Rendimiento de la resistencia de larga duración de chicos y chicas en una carrera de 35 min (Peters, 1980, pág. 66).

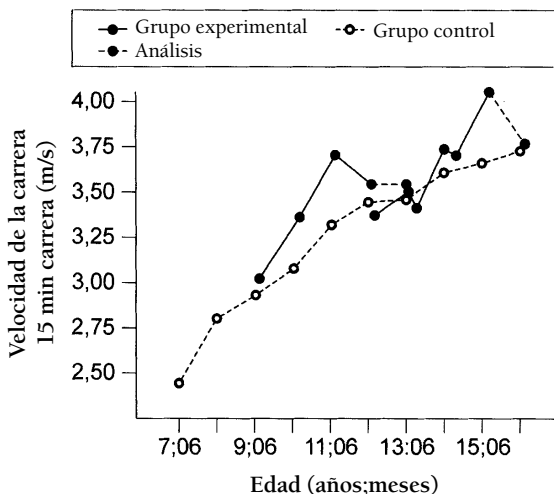


Ilustración 48: Comparación del rendimiento de los chicos del grupo de control y del grupo experimental en una carrera de 15 min (según Peters, 1980, pág. 74).

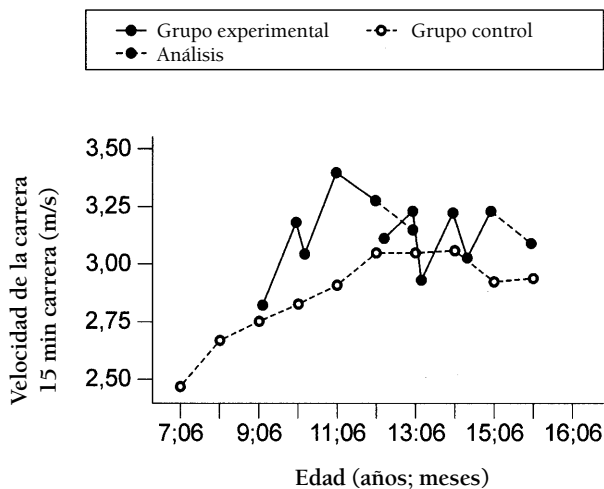


Ilustración 49:
Comparación del rendimiento de las chicas del grupo de control y el grupo experimental en una carrera de 15 min (según Peters, 1980, pág. 75).

- Las investigaciones sobre la **capacidad de resistencia** de los niños/as y chicos/as indican que, desde un *punto de vista fisiológico*, debe atribuírseles, como resultado principal, una elevada capacidad de resistencia. Hay que aceptar que en todas las etapas de la edad escolar temprana, prepuberal y también en la pubertad, se les atribuyen procesos de ajuste de las condiciones organicoenergéticas y de concreción de resistencia. Debido a los resultados de que se dispone, no se puede calcular hasta qué punto pueden fallar los ajustes genéticamente favorecidos, especialmente en los/las niños/as que entrenan.
- La **capacidad de entrenamiento** de resistencia, principalmente de la *fuerza de energía aeróbica*, no tiene restricciones en los niños y adolescentes. Estas restricciones pueden acontecer en la resistencia de corta y media duración con una gran proporción de la *fuerza de energía anaeróbica-láctica*, puesto que la tolerancia al ácido, sobre todo en los niños, no es tan pronunciada como en los adultos.
- Los experimentos de educación física sobre el rendimiento atlético muestran un elevado incremento, sobre todo en la **edad escolar temprana**. Tras ésta siguen períodos de estabilidad, principalmente en las chicas. A causa de este período de estabilidad y de regresión de la capacidad de resistencia, al final de la edad escolar temprana de las niñas/chicas, debe tener especial importancia el desarrollo de la resistencia a través de un *entrenamiento general y variado*.
- Por este motivo, los niños tienen una relación más propicia de altura y masa corporal que los adultos, lo que conduce a una mayor capacidad de rendimiento y a un esfuerzo inferior del **aparato locomotor y de soporte**. Aparte de estas condiciones favorables, la *musculatura de soporte* tiene que estar especialmente bien formada en los niños y adolescentes no entrenados en la resistencia.
- Los puntos más difíciles del entrenamiento aparecen en la infancia con las **técnicas cíclicas de progresión**. Esto es válido sobre todo para las disciplinas deporti-

vas de resistencia con *ciclos de movimientos difíciles*. Hay que señalar críticamente que la mayoría de las pruebas científicas sobre el rendimiento de la resistencia de los principiantes analiza únicamente las condiciones de rendimiento organicoenergéticas, mientras que para el rendimiento progresivo total, en general se siguen sin tener en cuenta las importantes condiciones neuromusculares de rendimiento. Sin embargo, su significado se evidencia precisamente cuando entre el rendimiento de resistencia y la velocidad de esprint se pueden observar coeficientes de correlación de la fuerza de salto que alcanzan los 0,5, como demuestran los datos del TAG (Apartado 3.9).

3.8 Modelo de rendimiento de competición específico de cada especialidad

Si consideramos sus principios, el modelo de rendimiento específico de las disciplinas se basa en los correspondientes niveles de desarrollo del rendimiento deportivo, es decir, en sus componentes según el nivel técnico y la capacidad de fuerza rápida, entre otros, así como el grado de manifestación de las capacidades de rendimiento individuales. Este nivel de desarrollo, junto con sus componentes, no garantiza todavía ninguna **transformación** del rendimiento en la competición; para ello, debe entrenarse dicho rendimiento a fin de poder movilizar específicamente el rendimiento potencial existente en las situaciones de competición. Cuando esto no resulta, la práctica de la educación física se refiere a los llamados campeones del mundo de la «educación física» y describe con este significado peyorativo cada situación en la que el rendimiento del entrenamiento no puede ser reemplazado por el rendimiento de la competición.

Según nuestra experiencia y nuestras observaciones, debemos basarnos en que el **modelo de rendimiento de competición específico** de las disciplinas deportivas tiene un *único perfil de rendimiento* que se fundamenta en la compleja capacidad de rendimiento y de sus componentes, si bien sus cambios sólo se logran a través de la misma competición. En estas situaciones se desarrolla una clase específica de capacidad.

Hay todavía otro motivo para considerar esta capacidad con su propio perfil de exigencias. En la mayoría de disciplinas deportivas, el entrenamiento de los niños se integra en los sistemas de competición. Por lo tanto, los niños reúnen ya pronto experiencias específicas en relación con formas sencillas de estrategia y comportamiento en la competición, para el aprovechamiento de oportunidades de éxito y para que se familiaricen con las competiciones como forma especial de la práctica deportiva. Varias disciplinas deportivas, sobre todo las de «lucha» y juego, tienen una serie de medios de entrenamiento específicos que son llevados a cabo en condiciones prácticamente de competición, y que someten permanentemente el comportamiento a condiciones de coordinación y de reacción ante el adversario.

Por ello nos sorprende que dentro del concepto de rendimiento no se presentara hasta ahora esta capacidad deportiva central como un componente independiente

de los modelos teóricos estructurales sobre el rendimiento deportivo. Esto puede ir unido al hecho de que la gran cantidad de posibilidades de seguimientos competitivos disciplinarios diferentes con perfiles, reglas, presentación, estrategias y dispositivos muy específicos no permiten apenas unas teorías generales válidas sobre la competición. Tampoco se hace una distinción de esta capacidad en la revisión de los nuevos planes de entrenamiento básico sobre los principiantes de una disciplina específica. No obstante, las orientaciones sobre la competitividad están incluidas en las descripciones metódicas y de contenido de las técnicas deportivas o de las capacidades estrategicotácticas.

Como en el Capítulo 9 se trata la competitividad como parte del contenido de la formación del rendimiento a largo plazo, en este apartado expondremos los principios teóricos de la capacidad de competición.

3.8.1 Características y definición

El *modelo de rendimiento de competición específico* de una disciplina es el **objetivo** y la *orientación de contenido* de la formación de rendimiento a largo plazo. Al mismo tiempo, esta capacidad sirve de **modelo** para el resultado, las perspectivas de éxito, la incorporación en el equipo, los torneos y los participantes de ciertos campeonatos. Además, la capacidad de competición controla las *concepciones de entrenamiento*, *individualizando* éstas y su capacidad de plasmación en perspectiva, o bien decide sobre la *permanencia* en el sistema del deporte de rendimiento. Estas cuatro características remiten tanto al significado individual como al significado de la competición relativo al sistema. Por ello, llevamos a debate una definición provisional.

Definición:

La **competición específica de una disciplina** se manifiesta en el cumplimiento de los requisitos de competición comunes de una disciplina. Además, marca el grado de integración, de transformación de la compleja capacidad y de condiciones de rendimiento deportivo en el perfil requerido para el rendimiento de la competitividad.

Esta capacidad requiere un catálogo de componentes y condiciones que la definen:

- Suficientes *requisitos técnicos y condicionales de superación*.
- *Preparación estrategicotáctica*.
- *Experiencia* para los *procesos de toma de decisión eficaces*.
- *Disposición y evaluación eficaces*.
- *Conocimientos* sobre las *posibilidades de aplicación y de interpretación de las reglas*.

- *Capacidad de evaluación y de superación de los riesgos.*
- *Dominio, preparación y revisión de la tecnología de los aparatos deportivos.*
- *Reconocimiento y evaluación del adversario.*

Estos componentes y condiciones determinan la competitividad en sus disciplinas específicas y, por lo tanto, los objetivos y contenidos para realizar y entrenar dicha capacidad.

3.8.2 Función de la competición

La manifestación de la competición tiene una función tanto *individual* y *social* como de *perspectiva* y *contenido*. La primera función citada está relacionada con el atractivo y la esfera del deporte competitivo como *fenómeno cultural*. Kuhlmann (1998, pág. 167 y ss.) formuló, tras analizar el deporte competitivo, las tesis que demuestran que el deporte competitivo representa, en oposición a otras ofertas deportivas, una esfera en las asociaciones y clubes deportivos, una afirmación válida sobre todo para los jóvenes, una estrecha relación con el deporte que resulta de la competitividad y unas actividades deportivas que originan una especial identificación con el deporte, con la asociación y con otros deportistas de la misma especialidad. A escala social, los equipos de competición desarrollan un sentimiento de comunidad que influye en los deportes competitivos individuales. Bajo el punto de vista de la educación física, a este concepto sociopedagógico hay que añadirle que la participación en un deporte competitivo y la identificación individual con él presupone la manifestación de la competitividad que garantiza la superación de las capacidades de la competición. En caso contrario, el aspecto estimulante no muestra ningún trabajo individual ni social. Estas reflexiones tienen una legítima relación con funciones relevantes del entrenamiento.

Desde el punto de vista de la *perspectiva* y el *contenido*, hay que constatar que cuando se tenga que cambiar el **principio de amplitud y especialización a tiempo**, la formación de la capacidad individual de competición resultará una parte insustituible del entrenamiento. En el sentido de *especialización*, las comparaciones de rendimiento bajo los requisitos de los correspondientes reglamentos específicos de disciplina, edad y sexo con la presencia de rivales es la medida de entrenamiento en las condiciones óptimas de transformación del rendimiento deportivo, ya que se adquieren las siguientes capacidades y se requieren las siguientes condiciones:

- *Adaptación a la estructura de requisitos y exigencias especiales de la competición.*
- *Adquisición de experiencia para el aprovechamiento correcto del rendimiento en las condiciones del seguimiento tácticoestratégico de la competición.*
- *Capacitación de fuerza de voluntad y competencia para decidir* (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 281).

Además, cabe destacar el hecho de que los rendimientos de la competición son los **resultados de control** más valiosos del complejo rendimiento deportivo y de sus

transformaciones. Estos resultados reproducen la fuerza y la debilidad en todos los ámbitos de las condiciones físicas y son indicadores directos del *dominio del entrenamiento*.

Grosser, Brüggemann y Zintl (1986, pág. 47) han comparado mediante tablas (Tabla 24) las diferentes características del entrenamiento y de la competición. Del mismo modo, clasifican la **capacidad de competición específica de cada disciplina** y distinguen la especialidad e independencia de esta capacidad en el concepto de rendimiento deportivo.

Tabla 24: Características del entrenamiento y de la competición (Grosser, Brüggemann y Zintl 1986, pág. 47).

Entrenamiento	Competición
<ul style="list-style-type: none"> - El rendimiento se desarrolla a largo plazo. - Predomina la formación cíclica de los fundamentos de rendimiento y del complejo rendimiento de la competición. - En ciertas fases del entrenamiento hay amplios períodos de tiempo para el movimiento y la acción. - Fuerte influencia a través del entrenador. - Ningún estado preinicial, sin dificultades. 	<ul style="list-style-type: none"> - El rendimiento se realiza a corto plazo. - Predomina un proceso de determinación y realización adecuado a la situación. - Períodos de tiempo limitados. - Poca influencia del entrenador. - Se intensifica el autocontrol. - Estado preinicial, aumento de la tensión nerviosa (situación de estrés), emotividad, concentración.

3.9 Relaciones e interacciones de las capacidades físicas

La experiencia y las observaciones del entrenamiento dejan entrever que en una capacidad física determinada, por ejemplo, en el entrenamiento de iniciación a las habilidades, a las técnicas y a las capacidades coordinativas, las condiciones físicas repercuten en la mejora del rendimiento en otras áreas, probablemente por la relación de la capacidad de velocidad de movimiento y de fuerza. Esto es lo que confirman las interpretaciones relativas a la experiencia partiendo de la práctica, especialmente la del entrenamiento de los niños, con lo cual, se podría partir de la *aplicación fundamental* de desarrollo del rendimiento entre las áreas de capacidad física. En teoría, esto se deriva del modelo de intersección de las capacidades físicas de rendimiento (Apartado 3.1, Ilustración 21). La presentación del modelo correspondiente nunca conduce a un uso aislado, sino, en cualquier caso, a una *utilización acentuada* de las capacidades físicas de rendimiento y puede, por lo tanto, conseguir adaptaciones generales. Junto a ello, cabe deducir que los cambios parciales en la estructura de las capacidades de rendimiento, al menos a medio plazo, llevan a una nueva organización del sistema y, por consiguiente, a una ampliación completa del espectro funcional, es decir, a una mejora de todas las capacidades del rendimiento. La condición previa es un potencial de ajuste suficientemente grande y una elevada

plasticidad de las capacidades físicas de rendimiento, que se debe adquirir en varias áreas de capacidades ya desde la infancia.

Al mismo tiempo, los cálculos estadísticos expuestos hacen referencia a que, de entre las capacidades físicas que se clasifican, las características específicas del rendimiento consisten en un planteamiento de las relaciones detectables. Las áreas de capacidad física perfeccionadas bajo la orientación del concepto-contenido-objetivo del entrenamiento infantil y juvenil, que se reducen posiblemente a las combinaciones de atribuida importancia específica de *capacidades psiquicognitivas*, *neuromusculares*, *organicoenergéticas* y de *constitución*, pueden resultar sólo independientes bajo un punto de vista funcional.

Basándonos en los resultados de los tests que hemos expuesto, hay que someter seguidamente la independencia de las distintas áreas de capacidad a un análisis estadístico diferente antes de investigar sobre la aceptación hipotética de una transferencia entre áreas de capacidad física.

3.9.1 Relaciones estadísticas de las áreas de capacidad física

La descripción y valoración de las relaciones de las áreas, así como de su independencia mediante los cálculos de correlación, resultan problemáticas desde dos perspectivas diferentes. En primer lugar, las capacidades físicas representan esquemas teóricos rigurosos, que se incluyen cuantitativamente y/o cualitativamente partiendo primero de la base de definiciones operativas y luego de las capacidades definidas y derivables del rendimiento. Los procedimientos de los tests deportivo-motores aplicados en la práctica deportiva –que también se basan en los datos existentes del rendimiento (Tabla 25)– suelen ser, sin embargo, simples selecciones limitadas por sus características de capacidades relativamente complejas. Hay que tener presente este aspecto como una causa posible de las relaciones estadística-

Tabla 25: Pruebas atribuidas para el proyecto de talento y el proyecto de atletismo

	Tratamiento de pruebas	
	Proyecto de talento	Proyecto de atletismo
Rendimiento esprint	20 m-esprint	50 m-esprint
Rendimiento en lanzamiento	Lanzamiento de balón (200 g)	Lanzamiento de balón (chicas 80 g; chicos 200 g)
Rendimiento de la fuerza de salto	Salto en largo	Salto en largo (10 m de carrera)
Rendimiento de la fuerza de lanzamiento		Lanzamiento de balón (3 kg)
Rendimiento en carrera de resistencia	8 min Test de Cooper	Carrera de 1.000 m
Rendimiento de la coordinación	Pruebas de coordinación (acciones rápidas)	
Rendimiento de movimiento	Prueba de flexibilidad del tronco	

mente verificables. En segundo lugar, los fáciles cálculos de correlación son análisis bivariantes, es decir, que se compensan con sólo dos variables (características). No obstante, en los resultados expuestos, las relaciones pueden producirse por la interacción de ambas características en este proceso de cálculo de factores excluidos automáticamente. Los análisis más detallados deben tener en cuenta que primero hay que identificar la zona de influencia relevante (en la medida de lo posible) y, a continuación, eliminar esta influencia por medio de los procesos de cálculo (aquí: correlaciones parciales).

Los resultados de nuestros análisis estadísticos muestran que éstos tienen correlación con los de los tests, que clasifican al azar las áreas de capacidades físicas en ambas pruebas de referencia (proyecto TAG CE 8-10; proyecto ER 10-14) con coeficientes de $r_{\text{absoluto}} \geq 0,4$ en su mayoría, tanto con las *características de constitución* como con la *edad cronológica*. La altura corporal, el peso y la edad –de acuerdo con la exposición iniciada en el Apartado 2.6.2– deben contemplarse como influencias esenciales en el rendimiento. Junto con estos factores, cabe suponer que su influencia general participa proporcionalmente en la dependencia de las áreas de capacidades físicas. Éste y otros factores son demostrables estadísticamente mediante la correlación del rendimiento en esprint y el de salto, que bajo las consideraciones de edad, altura y peso de un $r = -0,82$ inicial (correlación bivariada) desciende a $r = -0,68$ (correlación parcial), con lo que dicha relación se reduce de 67 a 47% a través de la participación enteramente expuesta de ambas variables en la variación total. En la Tabla 26 se han agrupado los coeficientes parciales de las correlaciones de las distintas características.

En los dos tests realizados al azar con chicas y chicos, los resultados revelan correlaciones medias equiparables para la pareja esprint:salto, perceptibles en el espectro de pruebas más amplias sobre niños y adolescentes en los entrenamientos básicos de atletismo, dependientes de los distintos rendimientos de lanzamiento (lanzamiento:pelota) y los de fuerza rápida (salto:lanzamiento de pelota).

Esto permite suponer una base funcional general de la capacidad de velocidad y de fuerza (rápida), que primero hay que caracterizar desde un punto de vista lógico como un uso comparable de las diferentes capacidades de rendimiento, y especialmente de las **condiciones de rendimiento neuromusculares**. Es de suponer que haya que exceptuar los aspectos parciales de éstos como, por ejemplo, la velocidad de reacción. Debido al vínculo relativamente estrecho de los complejos resultados del *rendimiento de velocidad y fuerza rápida*, no parece justificable una separación de las dos áreas de capacidad física asociadas a las condiciones (no se contempla como método de entrenamiento). (Véase también resultados de factores analíticos; Tabla 27.) Junto a ello, los resultados de los cálculos correlativos muestran dos particularidades más, y esto concierne a la independencia de las áreas de capacidad física permanentes:

– En primer lugar, se pueden reconocer importantes relaciones también para los resultados de rendimiento restantes, cuya importancia hay que limitar, pero en las que se perciben coeficientes de determinación (r^2) desde y hasta 0,18, como en

las parejas carrera: esprint y carrera:salto, y que continúan alcanzando dimensiones notables.

– En segundo lugar, la fuerza de las relaciones aumenta por completo con la edad.

Tabla 26: Matriz de las correlaciones parciales de las chicas (mitad izquierda de la tabla) y de los chicos de la CE 8 y 10 (proyecto de talento), así como los del grupo de 10, 12 y 14 años (proyecto atletismo); los coeficientes negativos indican, vinculados con los rendimientos de coordinación y tanto en el esprint como en el rendimiento de resistencia, relaciones positivas registradas.

	CE/Proyecto	Esprint	Salto	Lanzamiento	Carrera	Movilidad	Coordinación	F-lanzamiento
Rendimiento en el esprint (esprint)	8 ta		-0,44	-0,30	-0,34	-0,14	0,21	
	10 ta		-0,56	-0,38	-0,35	-0,14	0,24	
	10 at		-0,68	-0,20	0,36			-0,45
	12 at		-0,71	-0,33	0,38			-0,49
	14 at		-0,72	-0,33	0,41			-0,54
Rendimiento de fuerza de salto (salto)	8 ta	-0,44		0,38	0,26	0,20	-0,21	
	10 ta	-0,50		0,42	0,30	0,23	-0,26	
	10 at	-0,70		0,29	-0,37			0,44
	12 at	-0,73		0,37	-0,37			0,53
	14 at	-0,62		0,41	-0,38			0,60
Rendimiento de lanzamiento (lanzamiento)	8 ta	-0,33	0,41		0,20	0,20	-0,23	
	10 ta	-0,36	0,41		0,27	0,23	-0,23	
	10 at	-0,17	0,30		-0,29			0,29
	12 at	-0,30	0,30		-0,27			0,36
	14 at	-0,25	0,42		-0,29			0,47
Rendimiento de carrera (correr)	8 ta	-0,31	0,26	0,19		0,07	-0,21	
	10 ta	-0,36	0,30	0,23		0,11	-0,23	
	10 at	0,42	-0,41	-0,22				-0,21
	12 at	0,35	-0,35	-0,21				-0,31
	14 at	0,28	-0,37	-0,37				-0,38
Movilidad	8 ta	-0,12	0,20	0,20	0,09		-0,10	
	10 ta	-0,17	0,23	0,24	0,12		-0,13	
	10 at							
	12 at							
	14 at							
Rendimiento coordinativo (coordinación)	8 ta	0,22	-0,22	-0,20	-0,16	-0,08		
	10 ta	0,29	-0,32	-0,26	-0,21	-0,15		
	10 at							
	12 at							
	14 at							
Rendimiento de la fuerza de lanzamiento (F-lanzamiento)	8 ta							
	10 ta							
	10 at	-0,43	0,43	0,28	-0,41			
	12 at	-0,48	0,49	0,40	-0,35			
	14 at	-0,36	0,51	0,49	-0,37			

Ambos resultados, probablemente parciales, sobre todo en los entrenamientos de iniciación al atletismo de niños y adolescentes, tienen que adoptar una creciente congruencia de las condiciones de rendimiento típicas del entrenamiento y específicas del test. Sin embargo, algunos resultados comparables muestran que, incluso en alumnas y alumnos de la clase de gimnasia agrupados por disciplinas muy diferentes, hay que admitir una escasa coincidencia del contenido del test con el entrenamiento. Por consiguiente, también hay que especular sobre los factores que determinan el entrenamiento y que influyen en varias de las diferentes áreas de capacidad física.

Mediante los cálculos de los factores analíticos, se pueden identificar dos variantes de fondo de gran importancia (componentes principales) -como están ejemplificados en la Tabla 27 los jóvenes del proyecto sobre capacidades físicas (CE 8-10)- bajo la inclusión de los parámetros de edad, altura y peso, así como de las características de rendimiento específicas de las investigaciones. Estas dos variantes explican el total del 57,1% de la variación conjunta en las variantes incluidas.

Para el componente 1 (porcentaje de demostración del 38,5%) aparecen, a excepción de la movilidad, las relaciones de las características incluidas de medias a altas. Debido a las características de *edad* y *altura*, puesto que ambas señalan siempre el estado individual de desarrollo, así como los parámetros de *los resultados de rendimiento acentuados de la fuerza rápida y de la velocidad*, parece que estos componentes tengan que representar el nivel de desarrollo de las **capacidades de rendimiento neuromusculares**. Además, las correlaciones medias sobre el *rendimiento coordinativo* y el *de resistencia atlética* subrayan esta gran importancia extensible a varias capacidades.

Tabla 27: Parte de la matriz de los resultados de rendimiento de chicos del grupo de edad 8-10 (explicación en el texto).

	Componente principal		Componente secundario		
	1	2	3	4	5
Demostración (%)	38,46	18,59	10,73	8,34	6,88
Edad	0,75	0,22	-0,09	-0,04	0,10
Altura	0,73	0,55	-0,05	0,02	0,07
Peso	0,55	0,72	0,12	-0,05	0,08
Rendimiento en el esprint	-0,67	0,40	0,10	-0,26	0,32
Rendimiento de salto	0,72	-0,35	0,00	0,22	-0,30
Rendimiento de lanzamiento	0,79	0,06	0,13	0,04	0,00
Rendim. de carrera de resistencia	0,45	-0,55	-0,28	0,14	0,61
Rendimiento del movimiento	0,20	-0,31	0,91	-0,03	0,14
Rendimiento de coordinación	-0,48	0,36	0,12	0,78	0,09

Por el contrario, el segundo componente principal (porcentaje de demostración del 18,6%) se caracteriza esencialmente por los parámetros *peso* y *altura*. Además, éste permite observar relaciones negativas y permanentes de contenido con las diferentes características del rendimiento. De acuerdo con los resultados presentados en el Apartado 2.6.2, que demuestran un bajo rendimiento en las carreras, estadísticamente significativo en los niños mayores o con exceso de peso y reflejado en el ejemplo de la capacidad de resistencia, parece que este segundo componente tendrá que reproducir la complejidad de las **capacidades de rendimiento constitucionales**.

Junto con estos dos componentes principales, se pueden identificar otros siete componentes más, que corresponden en el análisis a la cantidad admitida de variables. Estos componentes son menos importantes para el modelo de factores analíticos debido a su bajo porcentaje de demostración (valor propio <1); sin embargo, los componentes 3, 4 y 5 admiten sucesivas conclusiones sobre la consistencia del rendimiento. Estos tres componentes se caracterizan respectivamente por elevadas cargas de los parámetros de rendimiento individuales. Además, el 3 está muy en correlación con la movilidad (aquí limitada por los resultados del test de flexión del tronco); el 4 lo está con la velocidad de acción, y el 5, con el rendimiento físico, especialmente en los tests de resistencia. No vamos a profundizar en el estudio del componente 3 debido al alto nivel de especialización que exigen sus tests, sin embargo, los componentes 4 y 5 parecen remitirse a los elementos de los patrones cuantitativos de las capacidades físicas de rendimiento, igual que los componentes principales ya descritos. Es probable que el componente 4 pueda clasificar las **capacidades de rendimiento psíquico-cognitivas** y el componente 5, las **capacidades de rendimiento organicoenergéticas**.

Este resultado demuestra que, en tests que tienden a compararse en las otras investigaciones expuestas de niños y adolescentes, hay que admitir que la importancia real de las capacidades físicas de rendimiento se representa distorsionada, al menos parcialmente, debido a las diferentes representaciones de las áreas de capacidad físicas dentro del espectro de los tests. Si hay una reducción en el porcentaje de demostración, el nivel de desarrollo de las capacidades neuromusculares de rendimiento debe clasificarse como magnitud de influencia esencial de la capacidad de rendimiento deportiva y también debe considerarse como causa fundamental de las relaciones de correlación de todas las áreas de capacidad.

Como consecuencia lógica, hay que admitir que a las capacidades de rendimiento neuromusculares se les otorga una gran importancia para el desarrollo de la capacidad de rendimiento deportivo. A continuación expondremos esta cuestión más exhaustivamente.

3.9.2 Sobre la problemática de la transferencia

Es evidente e incuestionable que los requisitos de rendimiento específicos de cada capacidad física orientada, en gran parte, por el contenido pueden influir completamente sobre la capacidad de rendimiento deportivo. Lo que no parece tan evidente es en qué

condiciones se basan semejantes **transferencias**. Primero, hay que diferenciar básicamente si las áreas de capacidad física están en una estrecha relación o si se pueden contemplar como ámbitos relativamente independientes. Si las exigencias de rendimiento específicas de cada capacidad requieren una estructura similar a las capacidades de rendimiento (p. ej. capacidad de velocidad y de fuerza), existe una estrecha relación: semejantes áreas de capacidad muestran en gran medida correlaciones oblicuarias y se desarrollan con una tendencia parecida. Por el contrario, resulta improbable que existan además posibilidades de transferencia entre las áreas de capacidad física independientes que, en relación con el patrón cuantitativo de las capacidades de rendimiento, presenten puntos parciales en común. Esta información supone un aumento de los datos de corte longitudinal; los primeros indicios deberían detectarse bajo condiciones determinadas y también mediante un análisis de corte transversal.

Como requisito esencial hay que exigir aquí que, en la prueba aleatoria en grupo, éste sea integrado por personas entrenadas especialmente en las diferentes capacidades. Esta condición la reúnen los primeros jóvenes del proyecto de talento que con su prueba de acceso terminaron un entrenamiento a largo plazo (≥ 12 meses) específico de disciplinas deportivas. Se podría interpretar como indicio de posibilidad de transferencia cuando estos niños y niñas, independientemente de su pertenencia a una u otra disciplina deportiva, logran rendimientos parecidos en todas las áreas de capacidad física, y con esto mostraran en conjunto un mejor rendimiento que los niños y niñas que no realizan un entrenamiento complementario aparte de la clase de gimnasia del colegio. En la Ilustración 50 se recogen como ejemplos los parámetros de rendimiento Z realizados por las niñas de CE 9 de gimnasia rítmica, judo, voleibol y natación.

Como muestra la comparación gráfica, se observan diferencias dentro de los resultados de rendimiento específicos de las capacidades físicas, independientemente

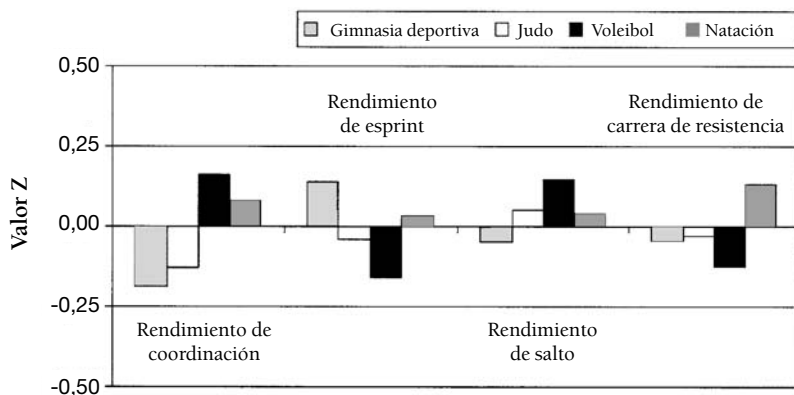


Ilustración 50: Resultados de rendimiento Z realizados por niñas de categoría de edad 9 de disciplinas deportivas seleccionadas.

de la clase de deporte a la que pertenezcan (los valores negativos de los resultados registrados indican buenos rendimientos de coordinación y en el esprint). De acuerdo con las características de exigencias teóricas de las disciplinas deportivas, destacan especialmente las gimnastas y las atletas de judo en el rendimiento de coordinación; las jugadoras de voleibol, en el de salto y en el de esprint, y las nadadoras, en el de resistencia con valores medios equivalentes a 0 ($Z = 0$). Sin embargo, las diferencias perceptibles no alcanzan ningún nivel estadísticamente significativo. En contraposición a la Ilustración 51, se evidencia además que, al mismo tiempo, estas niñas logran resultados de rendimiento muy superiores a los de aquellas niñas que no realizan un entrenamiento complementario a la clase de gimnasia de la escuela.

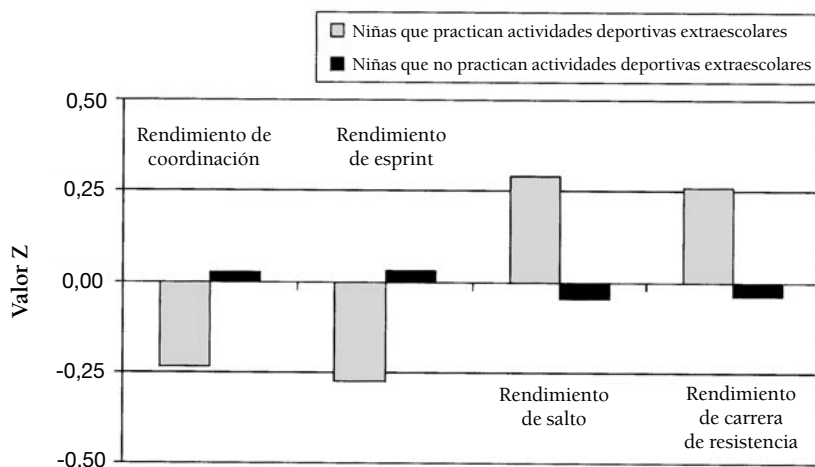


Ilustración 51: Resultados de rendimiento Z realizados por las niñas de CE 9 del grupo de formación de talento con y sin actividades deportivas extraescolares.

Semejantes resultados se observan en los niños y en las niñas de todos los grupos de edad escolar temprana y prepuberal. Admitiendo que, de hecho, ningún entrenamiento se da en los tests aleatorios de los niños que realizan actividades extraescolares y que se trata de casos aislados de niños y niñas dotados de «múltiples talentos», se puede admitir, por tanto, que las áreas de capacidad física relativamente independientes que ordenan las capacidades de rendimiento específicas pueden conducir a una *mejora del rendimiento extensible a varias capacidades*, es decir, que es posible una **transferencia básica**. A continuación, hay que dirigir esta información a un patrón cuantitativo de las capacidades de rendimiento y fundamentarla de manera lógica.

En relación con la pareja *velocidad y coordinación*, resulta que tanto las capacidades de rendimiento en ambas áreas de capacidad física, especialmente cuando se trata de rendimiento deportivo como el esprint y la resolución de los movimientos

del ejercicio bajo la presión del tiempo (velocidad de acción), adoptan la misma estructura dentro de la cantidad de *capacidades de rendimiento psicocognitivas* y *neuromusculares*, con características de requerimiento funcionalmente parecidas. Bajo un concepto fenomenológico de ambas clasificaciones, en la realización del rendimiento se podría exigir, entre otros, el rendimiento de la reacción y el de la aceleración, así como en general los resultados del entrenamiento para principiantes que desarrollan ambas capacidades.

La unión de *velocidad-fuerza rápida* y *capacidad de resistencia* se deduce de la cantidad de *capacidades de rendimiento neuromusculares* y organicoenergéticas. Por ser de gran importancia en varios sectores para el rendimiento deportivo de ambas áreas de capacidad, hay que adoptar las condiciones especiales para lograr un alto rendimiento de impulso. No obstante, su nivel estará determinado por el estado de desarrollo de las capacidades neuromusculares. Las capacidades acentuadas de velocidad pueden influir relativamente en el desarrollo de las de resistencia, mientras que la capacidad de transferencia difiere en dirección inversa probablemente dependiendo de la intensidad y de las proporciones de las exigencias de la resistencia.

La división más evidente, que ya se observa en el coeficiente de correlación (Tabla 26), se encuentra entre el rendimiento de resistencia y el de coordinación. Las capacidades de rendimiento organicoenergéticas y psicocognitivas, utilizadas respectivamente cada vez con más intensidad, forman una intersección relativamente pequeña de los conjuntos en el ámbito de las exigencias de rendimiento específicas de cada capacidad. No obstante, tanto en las clases de resistencia como en las exigencias de rendimiento coordinativo, se necesitan, en principio, las capacidades de rendimiento neuromusculares, que deben ser entendidas como bases funcionales para la transferencia entre ambas áreas de capacidad.

Se detectan los indicios empíricos y las observaciones lógicas respectivas, como se recoge en la Ilustración 52 a modo de ejemplo, que determinan el alcance de la transferencia hasta otro nivel de aplicación de las capacidades de rendimiento neuromuscula-

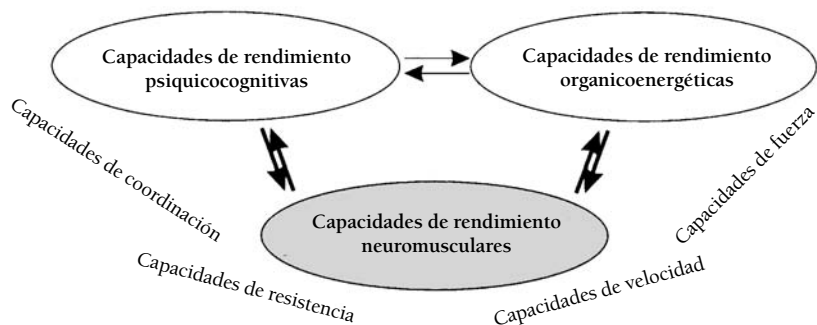


Ilustración 52: Modelo de las interacciones relevantes para la transferibilidad de las condiciones de rendimiento y clasificación de los ámbitos de capacidad esenciales.

res. Esto es válido tanto para los requisitos de rendimiento específicos de cada capacidad que inician la transferencia como para las áreas que pueden desarrollarse a través de la transferencia. De acuerdo con la posición particular y perceptible ante los resultados de factores analíticos, parece ser que *la modificación dirigida a un objetivo de las capacidades de rendimiento neuromusculares tenga que representar las principales bases de las mejoras de rendimiento en todas las áreas de capacidad física.*

3.9.3 Conclusiones

Bajo una concepción de metodología del entrenamiento, las áreas de capacidad física, referidas al concepto-objetivo-contenido del entrenamiento, son interpretadas mayoritariamente como independientes. Los resultados de los análisis estadísticos no permiten semejante división. Bajo la inclusión de las *capacidades de rendimiento definidas*, resulta evidente que:

- las **capacidades de rendimiento neuromusculares y constitucionales** representan la compleja capacidad de rendimiento deportivo de niños y adolescentes;
- todas las áreas de capacidad física están en una fuerte dependencia con respecto a las **capacidades de rendimiento neuromusculares.**

La *modificación de las capacidades de rendimiento neuromusculares* forma al mismo tiempo las bases funcionales de las mejoras de rendimiento –extensibles a varias áreas de capacidad– observables en relación con las exigencias de rendimiento específicas de cada capacidad.

3.10 Períodos favorables al entrenamiento: «fases sensibles»

El concepto «capacidad de entrenamiento» se ha definido en el Apartado 3.1.3. En la descripción de las áreas de capacidad individual (1) del *aprendizaje de las habilidades y técnicas deportivas*, (2) de las *capacidades coordinativas*, (3) *capacidad de velocidad*, (4) *capacidad de fuerza*, (5) *movilidad* y (6) *capacidad de resistencia*, se presentaron los resultados de las investigaciones, que mostraban el proceso de desarrollo, según la edad, de la capacidad de entrenamiento y del desarrollo de rendimiento en estas áreas de capacidad. Como resultados generales podemos afirmar: *los diferentes componentes de la compleja capacidad deportiva no se pueden entrenar en cada edad con el mismo grado de intensidad en la eficacia del aprendizaje y/o de mejora*, mientras que en las fases del desarrollo físico y motor, hay unos períodos de tiempo en los que determinadas capacidades elevan especialmente su rendimiento reaccionando al entrenamiento. Este hecho se confirma con diferentes investigaciones y se denomina «fase sensible». Bajo el punto de vista de las actitudes teóricas de desarrollo y socialización, se cuestiona este concepto. Si se analiza la formación de rendimiento a largo plazo (Capítulo 6) en planos de entrenamiento básico de las diferentes disciplinas deportivas, se percibe que la organización de contenido de las etapas de formación individuales se orienta en casi todos los deportes por el con-

cepto de las fases sensibles; por lo tanto, dicho concepto pertenece a la teoría de la educación física infantil y juvenil.

3.10.1 Actitudes respecto a la teoría de las fases sensibles

«Ni que decir tiene que las capacidades condicionales y coordinativas no se pueden entrenar en todas las edades ni en la misma medida» escribe Israel (1976, pág. 501). Ésta es por experiencia una conclusión acertada, que se ha demostrado a partir de observaciones en la práctica del entrenamiento. No obstante, no trataremos este tema (aunque vaya en esta dirección) para iniciar la exposición sobre la teoría de las fases sensibles. Se ha debatido amplia y polémicamente sobre la cuestión de las **fases sensibles** (con frecuencia descritas de manera desacertada y poco concreta como «fases críticas» y/o «fases sensibles»). En el marco de esta discusión, Winter (1984, pág. 344) hace referencia a que todavía no se ha investigado lo suficiente en este campo, que es discutible y admite réplicas. Las experiencias prácticas y las hipótesis permiten defender determinadas posiciones teóricas, que se justifican con las siguientes tesis. Es indudable la *existencia objetiva* de fases sensibles porque hay *períodos de tiempo* en el desarrollo en los que determinados componentes del rendimiento deportivo muestran una capacidad de entrenamiento más eficaz que en otros períodos de tiempo. Como *indicador* de la existencia de tales fases de la capacidad de entrenamiento favorable en general, puede hacer que para este componente de rendimiento haya niveles acentuados de incremento en ciertos períodos del desarrollo. No todo nivel de incremento de un componente de rendimiento puede servir como tal indicador. Si el nivel de incremento en un período de desarrollo es claramente más alto que en otros, entonces se prueba la existencia de fases sensibles.

Las fases sensibles –según Winter (1984, pág. 344)– deben emplearse para mejorar determinados *componentes de rendimiento* (clases de ejercicio del rendimiento deportivo) en intervalos de tiempo de incremento intensificado. Según el comportamiento fisiológico –Sinz (1981, pág. 104)– las redes neuronales son especialmente plásticas en las fases sensibles, y sensitivas, estimulables y acentuables con el trabajo receptivo, así como con el almacenamiento de determinadas características, capacidades y ajustes funcionales.

Aprovechamos estas posiciones y experiencias para tratar la problemática de las fases sensibles sobre la temática de la **capacidad de entrenamiento** infantil y juvenil, y definimos:

Definición:

Las **fases sensibles** son intervalos de tiempo limitados en los procesos de desarrollo de los seres vivos, en los que éstos reaccionan a determinados estímulos del entorno con mayor intensidad que en otros períodos temporales, y con los correspondientes efectos para el desarrollo (Thiess, Schnabel y Baumann, 1978, pág. 175).

3.10.2 Los modelos de las fases sensibles

Hasta ahora se han presentado los modelos gráficos de las fases sensibles de Martin (1982, pág. 271) y Asmus (1991, pág. 189). Basándonos en estos dos modelos y en nuestros resultados de investigación, presentamos aquí un modelo propio que se guía por las siguientes características y conocimientos:

- el modelo de las *etapas del desarrollo* (Apartado 2.3.1)
- las diferencias aquí expuestas de las *áreas de capacidad* (Apartado 3.1)
- los *conocimientos científicos sobre la capacidad de entrenamiento* de las habilidades individuales
- las *observaciones prácticas*.

Además hay que aclarar que los modelos de la educación física son simplificaciones, reducciones y generalizaciones de la realidad, pero que describen los principios de orden desde un plano conceptual. Por lo tanto, en una teoría de la educación física infantil y juvenil, el modelo de las fases sensibles tiene que apoyar con ingenio (Tabla 28) la función, la clasificación de objetivos y los contenidos de las etapas educativas individuales de la preparación del rendimiento a largo plazo.

Tabla 28: Modelo de las fases favorables de la capacidad de entrenamiento (fases sensibles).

Capacidades	Infancia		Adolescencia	
	6/7 – 9/10	10/12 – 12/13	12/13 – 14/15	14/15 – 16/18
Adquisición de habilidades y técnicas	● ● ●	● ● ● ●		● ● ●
Capacidad de reacción	● ● ● ●			
Capacidad de ritmo	● ● ● ●	● ● ● ●		
Capacidad de equilibrio	● ● ● ●	● ● ● ●		
Capacidad de orientación	● ● ●		● ● ●	● ● ● ●
Capacidad de diferenciación	● ● ● ●	● ● ● ●		
Capacidad de velocidad	● ● ● ●	● ● ● ●		
Fuerza máxima			● ● ● ●	● ● ● ●
Fuerza rápida	● ● ●	● ● ● ●		
Resistencia aeróbica	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Resistencia anaeróbica		● ●	● ● ●	● ● ● ●

- La **capacidad de aprendizaje de las habilidades motrices y de las técnicas deportivas** experimenta probablemente una primera fase sensible al final de la *edad escolar temprana*, que se intensifica en la *edad escolar avanzada*. Se prevé una segunda fase sensible al empezar la *adolescencia* (segunda fase de la pubertad). El

proceso del trabajo técnico se ve favorecido en esta edad por las condiciones propicias a la unión de la fuerza con el movimiento para la manifestación dinámica de las técnicas.

- En las **capacidades coordinativas**, especialmente aquellas con gran motricidad, se dibuja un incremento casi lineal de los niveles de capacidad desde la *edad escolar temprana* hasta la primera fase de la pubertad, cuando se llega a una fase de inestabilidad y de nuevos ajustes (Hirtz, 1985; Roth y Winter, 1994).
- Las **capacidades complejas de velocidad**, con el desarrollo de programas temporales cíclicos y acíclicos, pertenecen a cada una de las capacidades, que deben acentuarse ya desde que los chicos son muy pequeños, es decir, desde la *edad escolar temprana* y la prepuberal (Winter, 1984, pág. 349), cuando se pueden admitir fases sensibles. Esto concierne también a la **capacidad de reacción** producida mediante un estímulo acústico y óptico, que registra un vertiginoso incremento del rendimiento, como las capacidades de velocidad en *edad escolar temprana* y *avanzada* (Hirtz, 1985).

Con estas tres características de la capacidad de entrenamiento se puede formular una primera conclusión: **el entrenamiento en la infancia tiene que ser principalmente un entrenamiento básico y variado de las capacidades de velocidad.**

- En el desarrollo de la **capacidad de fuerza máxima** (y probablemente de la **capacidad de resistencia de fuerza**) se entra en una fase sensible al inicio de la primera etapa de pubertad (pubescencia), en las chicas de los 11 hasta los 12/13 años, y los chicos, a partir de los 12 años, debido al alto crecimiento originado, a la vez, por el crecimiento muscular y por las condiciones hormonales.
- La **capacidad de fuerza rápida** (cuando es fundamentalmente coordinativa y no dependiente de la fuerza máxima) se puede aumentar eficazmente con toda probabilidad al final de la *edad escolar temprana* y comienzo de la *avanzada* (Winter, 1984, pág. 348; Diekmann y Letzelter, 1987) cuando se prevé una fase sensible.
- La **capacidad de resistencia aeróbica** es una capacidad de relativo desarrollo neutral en la infancia y adolescencia, en las que no se puede esperar ninguna fase sensible (Winter, 1984, pág. 351).
- La **capacidad de resistencia anaeróbica** cambia de forma continuada desde la infancia en adelante conforme aumenta el desarrollo de la madurez funcional y de las condiciones enzimáticas. La capacidad de rendimiento óptima parece darse en los hombres alrededor de los 30 años y en las mujeres algo antes (Hollmann y Hettinger, 1990, pág. 519). En el desarrollo continuado de las capacidades de rendimiento anaeróbico no se podría hablar de una fase sensible.

Las diferencias por sexos en las fases sensibles son principalmente de tipo cuantitativo y se dan en las chicas un poco antes; las diferencias básicas no se pueden comprobar.

3.11 Capacidad de carga

Bajo el concepto de **capacidad de carga** se describen con profundidad las cargas medibles y externamente observables, así como la utilización internamente funcional y estructural. Se limitan las condiciones de desarrollo de las *capacidades deportivas*, así como, en gran medida, del grado de manifestación de la *capacidad de carga individual*. Por ello, el tema requiere ser tratado con detenimiento.

3.11.1 Sobre los fundamentos de la capacidad de carga

Siguiendo el ejemplo de Thiess y Schnabel (1986, pág. 27) y Fröhner (1993, pág. 11 y ss.), definimos capacidad de carga como sigue:

Definición:

La **capacidad de carga** es una capacidad compleja individual para la adaptación y el aprovechamiento, así como para la tolerancia de las cargas y aplicaciones, que determina ajustes morfológicos, orgánicos y funcionales, sin que el organismo se dañe ni se ponga en peligro la salud.

Por lo tanto, esta capacidad se expresa en la misma forma en que el organismo reacciona a la carga y el entrenamiento. La capacidad de carga está lejos de considerarse como un *proceso dinámico*, en el que su grado de asimilación va desarrollándose debido a un incremento adecuadamente dosificado de exigencia de cargas. *Por ello, el aumento y la fiabilidad del grado de asimilación es una meta importante del entrenamiento infantil y juvenil.* Las exigencias de carga deben también encontrarse en las áreas restrictivas individuales lo más frecuentemente posible sin descompensar *fisiológicamente* el equilibrio del organismo o de los sistemas individuales. Fröhner (1993, pág. 13 y ss.) subdivide la capacidad de carga, dependiendo de los efectos de las cargas caracterizadas, en tres categorías a las que nosotros añadimos una cuarta:

1. La **capacidad de carga general orgánica** es la manifestación del trabajo de las cargas y de la aplicación en todo el organismo; se caracteriza por la capacidad de recuperación después de cargas de distintos intensidad y volumen. Está restringida por el complejo estado del sistema que regula el sistema nervioso vegetativo, el hormonal, el neuromuscular, el metabólico y los principales procesos fisiológicos.
2. La **capacidad de carga mecánica** viene determinada por cada una de las condiciones biológicas, que limitan las cargas. Las cargas mecánicas tienen efecto de forma no fisiológica en el sistema de protección y movimiento, principalmente en las cargas no conformes al eje de carga de rotación, de presión o de inclinación.
3. La **capacidad de carga del sistema** que conforma el rendimiento afecta a la ejecución del entrenamiento, principalmente en cada uno de los componentes que son típicamente específicos de un deporte. Los ajustes de estas funciones específicas

y el consiguiente aumento del grado de ajuste de la capacidad de carga específica se logran con más seguridad como capacidades de carga generales orgánicas y mecánicas.

4. Cabe añadir, bajo nuestro punto de vista, la **capacidad de carga psíquica**, ya que las cargas dobles, el deporte escolar, el conflicto de objetivos entre entornos privados y los intereses propios de las/los jóvenes deportistas exigen un concepto consistente, que sólo se puede conseguir con el trabajo demostrado por la experiencia, los sentimientos y la voluntad propios. Asimismo, el desarrollo de la capacidad de carga para el entrenamiento exige intervenciones didacticopedagógicas.

El sistema más sensible al esfuerzo son los **huesos** en crecimiento de los niños y de los jóvenes en el período de los 10/11 a los 17 años. En este ámbito de edades en que, en primer lugar, domina el cartilago del crecimiento y después aumentan la osificación y la mineralización, los huesos se hallan muy amenazados. Puesto que no existen datos fiables acerca de las reacciones específicas de los huesos al esfuerzo y a los procesos de recuperación, se debe recurrir a la edad de desarrollo como indicador de la sensibilidad y con ello de la tolerancia al esfuerzo del hueso en crecimiento. Las regiones más amenazadas por los *ejercicios erróneos* (ejercicios que repetidamente tienen un resultado antifisiológico y desde el punto de vista mecánico inadecuado a los ejes) son: *la columna vertebral, la región del codo, la región de la articulación del carpo, la región de la articulación de la rodilla, región del tobillo, región del pie y región de los hombros y de la pelvis*. Los ejercicios mecánicamente deficientes y antifisiológicos pueden llevar a las llamadas «fracturas en tallo verde», a *necrosis aséptica* u *osteochondrosis* (degeneración ósea y del cartilago) y también perjudican la osificación regular del tejido cartilaginoso. Todo el aparato locomotor (huesos, ligamentos y tendones) es particularmente propenso a cambios inconstantes de las dimensiones y de las proporciones físicas, como por ejemplo en la primera fase de la pubertad.

Las estructuras morfológicas y funcionales del **sistema nervioso** son menos propensas a las transformaciones y, por ello, se pueden ejercitar más en el transcurso del desarrollo. Incluso necesitan continuamente el aumento de las exigencias funcionales para su desarrollo. Además, son las estructuras y las funciones morfológicas del **sistema cardiocirculatorio**. Sólo en la fase de cambio vegetativo, principalmente en el momento de la primera fase de la pubertad, pueden aparecer trastornos que produzcan temporalmente una disminución de la tolerancia al esfuerzo. Normalmente, los *sistemas cardiovascular y nervioso* tienen una buena predisposición al ejercicio y la adaptación.

3.11.2 Evitar los ejercicios erróneos

La tolerancia al esfuerzo se sobrepasa en el entrenamiento infantil y juvenil mediante los ejercicios mecánicamente antifisiológicos. El entrenamiento debe esforzarse por evitar los ejercicios erróneos y contrarrestarlos con la prevención. Para ello existen, según Fröhner (1993), las siguientes reglas fundamentales:

- Las grandes resistencias externas se toleran mejor cuando la **geometría del ejercicio** se desarrolla de *acuerdo con los ejes*, es decir, cuando la línea de resultados de la aplicación de fuerza contra resistencias sigue el curso de la dirección de los puntos de gravedad corporales. Con ello, la resistencia externa se reparte sobre el conjunto del aparato locomotor.
- Una transición rápida de **estiramiento/extensión máxima** a un **acortamiento máximo** de los músculos produce momentos de tracción y empuje que pueden producir resultados antifisiológicos en el aparato locomotor pasivo en determinadas circunstancias. La salud se ve especialmente amenazada cuando estas relaciones de tracción y empuje coinciden con la fase de los procesos de osificación.
- Los **ejercicios mecánicos rápidos y unilaterales** con un **alto número de repeticiones** pueden llevar del mismo modo a sobrepasar el límite de la tolerancia al esfuerzo.
- Los **movimientos incontrolados** que aparecen durante el aprendizaje del movimiento y entrenamiento técnico cuando el control del movimiento se agota, cuando las perturbaciones externas (contrincante, dificultad en la superficie) no pueden dominarse o las exigencias del aprendizaje presentan peligros (patinaje artístico), suelen conducir del mismo modo a ejercicios antifisiológicos erróneos que traspasan la tolerancia del aparato locomotor al esfuerzo.

La tolerancia del aparato locomotor al esfuerzo debe protegerse, por lo tanto, en el entrenamiento infantil y juvenil mediante un *entrenamiento preventivo* de los **músculos de sostén estabilizadores**, los cuales se desatienden frecuentemente. Presentamos dos exigencias al entrenamiento preventivo. En primer lugar, un entrenamiento de fuerza funcional (Apartado 3.5.4) es un componente insustituible en el desarrollo de la capacidad de fuerza. En segundo lugar, se ve apoyado por un **entrenamiento de movilidad funcional** (Apartado 3.6.2). Estos dos contenidos del entrenamiento deben llevar a evitar los desequilibrios de todos los grupos musculares, propensos a los *acortamientos* y *estiramientos*, y con ello asegurar la necesaria *tolerancia mecánica al esfuerzo*.

4 El talento deportivo como capacidad de rendimiento individual

La *problemática predisposición-entorno* se ha expuesto en el Apartado 2.1.3 dentro del aspecto del desarrollo. Allí se demostró lo difícil que es atribuir a la herencia genética determinados rendimientos y acciones. Las distribuciones cuantitativas de los componentes de predisposición y entorno en un rendimiento no pueden verificarse con los métodos actuales de la investigación sobre el talento y la genética de las diferentes disciplinas científicas, incluida la genética humana. Previsiblemente, esto será válido también para el futuro. La investigación del talento debe conformarse con este estado de datos.

Independientemente de esto, la práctica del deporte reconoce que los rendimientos de alto nivel se basan en una aptitud especial, el *talento*, previa condición de que esté unido a la motivación, aplicación y ambición. El nacimiento de un esprinter es una experiencia irrefutable. Basándonos en este caso no es difícil llegar a conclusiones con respecto al comportamiento genético, al hecho de que tenga que ver con una expresividad genética extraordinaria o un talento especial.

Por ello, se puede partir de la idea de que la *herencia genética* –la *dotación de unas condiciones* para reaccionar a un tipo de situaciones de un modo determinado (Drever y Fröhlich 1972, pág. 81)– propicia un determinado rendimiento. *El talento deportivo es por ello una condición del rendimiento, en gran medida determinada genéticamente, para reaccionar con unas capacidades especiales a las exigencias de rendimiento condicionadas por el entorno.* Esta predefinición del talento, provisional y muy general, resulta de la aceptación de la existencia de una interacción entre las *condiciones de rendimiento individuales, las exigencias de rendimiento objetivas y la capacidad de rendimiento deportivo* (Apartado 3.1.1).

El planteamiento de este tema evidenciará a continuación las dificultades que entraña esta cuestión dado el actual estado de conocimientos. Ello reside fundamentalmente en que no existe hasta el momento ningún concepto operativo de talento y por este motivo faltan prescripciones de medición adecuadas, categorías de



observación, procedimientos de diagnóstico del rendimiento o normas para la determinación de éste. Con el concepto de talento se intenta circunscribir un fenómeno del que todavía sabemos relativamente poco. A pesar de esta situación poco clara, existen en la práctica los talentos deportivos, y sobre ellos se ha escrito profusamente. Este capítulo pretende proporcionar un complemento a la problemática del talento basándose en una propuesta teoricoempírica. En un primer acercamiento se debe intentar ordenar dentro de lo posible conceptos como talento, dotes o capacidad física.

4.1 Dotes - Talento - Capacidad física

En toda elaboración teórica sobre la cuestión del talento, surgen algunos problemas; en primer lugar, el desacuerdo y las distintas definiciones respecto a conceptos como *dotes*, *extradotación*, *talento* y *capacidad física*. En la investigación de las descripciones analíticas del significado de estos conceptos que se hallan en curso se observa que existe la intención de establecer limitaciones conceptuales entre dotes y talento. Así, por ejemplo, en el *Diccionario de psicología, talento*, es la denominación general de dotes «naturales» (Drever y Fröhlich 1972, 262). También al reconocido *Oxford Advanced Learner's Dictionary* le resulta difícil hallar una diferenciación conceptual. *Gift* (dotes) is a natural ability or talent – talented by nature (Hornby 1981, pág. 362). O bien: *talent* is a particular kind of natural power, to do something well (Hornby 1981, pág. 882).

En el *Sportwissenschaftlichen Lexikon* (Röthig 1992, pág. 61), Hahn considera las *dotes generales* como una condición para el buen desarrollo del rendimiento en el sistema cognitivo, emocional, social y motor; las *dotes especiales*, como el factor *capacidad física* y la base para el desarrollo de un rendimiento por encima de la media, también en el ámbito motor y deportivo, y las *dotes especiales*, con el factor *talento*, como predisposición puntual para un ámbito estrechamente limitado de condiciones psicofísicas. El *talento* es definido en el mismo *Lexikon* por K. Carl (Röthig 1992, pág. 495) en su sentido coloquial, tanto como denominación para una persona a quien se le atribuye la capacidad de conseguir, con el correspondiente desarrollo, rendimientos por encima de la media o sobresalientes en un campo de acción específico, como también para la caracterización de la capacidad especial de una persona. Según estas descripciones, el concepto *dotes* parece expresar un grado más alto de potencial de desarrollo general y el concepto *talento*, una determinada capacidad específica que puede formarse bien.

Mahkorn (1998, pág. 6 y ss.) ha reunido en un reciente trabajo los intentos de ordenación conceptual de diferentes autores sobre el concepto *talento*. A este respecto, en las actuales discusiones sobre el *talento* existe un buen número de diferentes definiciones e intentos de definición. Según de Marées, existen locuciones como «ser un talento» o «tener talento» – *talento* como una forma especial de las dotes – *talento* como un potencial de desarrollo de un determinado rendimiento – *talento*

como un rendimiento por encima de la media con grandes posibilidades de aumento en un ámbito valorado socialmente» (1988, pág. 197).

Sin embargo, en el caso de un talento deportivo no es suficiente la posesión de capacidades y condiciones especiales, sino que también debe haber una disposición para tratarlas de acuerdo a un fin y desarrollarlas. Se debe conceder especial importancia a la disposición, así como también al estímulo y apoyo por parte de otros. Un entorno que favorezca el talento, padres que lo apoyen, profesores y entrenadores competentes y alentadores, son de una importancia decisiva. Las condiciones del entorno, como son las influencias familiares y sociales, condiciones personales (entre otras, motivación e intereses), así como factores casuales, desempeñan del mismo modo, según Stapf y Stapf (1991), un papel muy importante para el desarrollo de las capacidades innatas.

Singer concreta el **talento deportivo** en una persona «*como la estructura respecto a las características anatómicas y fisiológicas, capacidades u otras propiedades de la personalidad que permite esperar con gran seguridad que pueda alcanzar en determinadas condiciones de entrenamiento y entorno el nivel de rendimiento de la clase superior nacional e internacional*» (1981, pág. 16). Esta definición analítica clarifica, junto a la diversidad de factores influyentes, la importancia de las condiciones del entorno. En adelante, en la discusión sobre el *talento* se subrayará que éste tiene dimensión de pronóstico (y con ello dinámica) y que formula enunciados sobre el desarrollo de las capacidades innatas considerando además un gran número de factores condicionales.

Tanto el componente dinámico como el estático es destacado por Joch (1992), quien ha resumido el concepto de talento para las propuestas de investigación científicas del entrenamiento en una definición digna de atención. La definición del componente estático, que corresponde a la explicación de un estado, comprende cuatro ámbitos en el talento deportivo. Junto a la *predisposición*, que como condiciones individuales subraya la capacidad, desempeña un papel decisivo la *disposición*, que comprende los impulsos y la fuerza de voluntad y el *entorno social* con sus capacidades de desarrollo, así como los *resultados deportivos*, que muestran el *resultado del rendimiento* real. El componente dinámico tiene relación con los procesos de desarrollo del talento. Teniendo en cuenta los procesos de desarrollo de niños y jóvenes, la renovación continua de las exigencias, la diferenciación de los intereses y las motivaciones, el talento se reestructura continuamente. El talento deportivo, con sus condiciones desarrollables, se verifica por lo tanto sólo en un entrenamiento de larga duración, eficaz y con unas condiciones positivas en el entorno.

En el *Lexicon der Sportwissenschaft*, Schnabel y Thiess (1993) indican que el talento deportivo evidencia un alto grado de dotes en la actividad deportiva. Definen el concepto «dotes» como un complejo de condiciones internas del ser humano, basado en la predisposición para un alto nivel de determinadas actividades o rendimientos, que pueden alcanzarse en el momento actual o en el futuro.

Las relaciones de interdependencia entre talento y dotes han sido ampliamente expuestas por Singer (1981), Carl (1988), Joch (1992) y Sehlbach (1995). Sin embargo, la bibliografía especializada no ha logrado todavía separar los conceptos entre sí con nitidez y satisfactoriamente. A menudo, los conceptos «talento» y «dotes», o «talentoso» y «dotado», se usan como sinónimos. El concepto «dotes» se usa frecuentemente en relación con una inteligencia y un alto rendimiento intelectual que destacan por sobrepasar la media (Dorsch 1994). Junto con dotes intelectuales, se habla en general de dotes musicales (musicalidad), dotes pictóricas o representativas, así como de dotes psicomotrices y prácticas. En este apartado se plantea la cuestión de hasta qué punto se diferencian dotes y talento. Las dotes se refieren según Dorsch (1994) a capacidades intelectuales que se hallan por encima de la media, mientras que el talento se define como *dotes* que están por encima de la media. Cuando las dotes se circunscriben ya a los rendimientos que están por encima de la media, se parte de un nivel todavía más alto. Así, Dorsch (1994) destaca el talento por encima de las dotes. Por consiguiente, el número de las personas talentosas o que poseen talento será mucho menor. Según esto, deben destacarse de la mayoría dentro de la búsqueda del talento.

Queda todavía pendiente la discusión sobre el concepto *capacidad física*, que en el deporte se usa en un contexto especial, sobre todo en relación con el talento.

Puesto que el talento deportivo o la herencia genética no se pueden medir con los procedimientos de tests correspondientes, la *capacidad física* se considera como caracterización y propuesta de diagnóstico del talento deportivo. En una capacidad física –Joch (1992) habla de una capacidad de rendimiento que esté evidentemente por encima de la media de la edad respectiva– que está por encima de la media se puede reconocer un talento. Debido a que la búsqueda del talento no sólo pretende reunir a los mejores, a los llamados «talentos deportivos», sino que también desea reunir a los apropiados, se nos presenta en este punto la necesidad de tratar más de cerca este concepto de «capacidad física». En el *Psychologischen Wörterbuch*, Dorsch (1994) describe la diferencia entre *capacidad física* y *talento* en el sentido de que la capacidad física es una descripción de la dotación de una persona que se aproxima a la del talento, si bien el talento es más una propiedad cualitativa y la capacidad física está caracterizada cuantitativamente. Mientras que el talento deportivo no puede medirse directamente, la capacidad física puede determinarse cuantitativamente mediante determinados métodos de medición. En el *Lexikon der Sportwissenschaft*, Schnabel y Thiess amplían el concepto de *capacidad física deportiva* como sigue:

«La capacidad física deportiva está asociada a la satisfacción de exigencias que se orientan a determinados rendimientos. Se valora mediante la comparación entre las capacidades individuales de rendimiento y las exigencias objetivas de la capacidad de rendimiento» (1993, pág. 231).

Como indicios de la capacidad física de los jóvenes deportistas se valora la actividad o rendimiento deportivo estructural, el desarrollo del rendimiento prospecti-

vo y la estabilidad del rendimiento. Para constatar la formación de estas características, valorarlas y poder realizar una comparación, se precisa unas exigencias normalizadas, de diagnósticos generales y de procedimientos de diagnósticos de la capacidad física (Mahkorn 1998, pág. 19 y ss.). Hasta aquí hemos llegado a un primer acercamiento a la bibliografía sobre los conceptos *dotes*, *talento* y *capacidad física*. En el deporte se usan sobre todo los conceptos **talento** (véase también búsqueda del talento, desarrollo del talento, preservación del talento y otros) y **capacidad física** (véase también diagnóstico de capacidad física).

4.2 Una consideración fenomenológica o práctica

La práctica deportiva y las organizaciones deportivas usan el concepto *talento* de forma indistinta pero pragmática, es decir, tanto para las medidas estructurales organizativas o de desarrollo, como *búsqueda del talento*, *clasificación del talento*, *desarrollo del talento* entre otras, como también para el *talento deportivo* mismo, que destaca o se muestra mediante los resultados del rendimiento o juicios expertos. En la práctica deportiva se usa el concepto *dotes* sólo como sinónimo. Dado que ya se ha expuesto este tratamiento *pragmático* del concepto *talento*, debemos indicar lo siguiente. Por ejemplo, un profesor de natación puede reconocer a un joven talento en natación cuando éste demuestra en la clase de natación una extraordinaria capacidad de deslizamiento y adaptación en el agua. Puede moverse en el agua como un «pez». Más exactamente, se reconoce en el joven una capacidad individual de adaptación a las propiedades hidrodinámicas del agua. Además, este joven demuestra tener la capacidad de aplicar los movimientos de avance de tal manera que en cada ciclo se ejerce una clara presión contra la resistencia del agua. Este conjunto de capacidades existe en dicho joven de manera fenotípica. Sus causas no son explicables. Es exactamente un «talento natural» y esto lo reconoce rápidamente un profesor instruido. Para ello no necesita ningún instrumental científico. Para un tipo de comportamiento tal en el agua, con la correspondiente adaptación hidrodinámica a este elemento, otros niños necesitan largos períodos de aprendizaje y puede que no alcancen nunca ese nivel de adaptación.

Este ejemplo indica la existencia de una determinada predisposición genética como condición para el rendimiento, observable, designable por medio del constructo talento y cuyas causas exactas no pueden identificarse exactamente. La especificidad de ese talento, la excelente adaptación al agua y el sentido para efectuar los movimientos correctos de avance permiten deducir desde el punto de vista analítico la presencia de un **estado de predisposición específico** extremo en forma de una **modulación especial de la misma** (Häcker y Stapf, 1998, pág. 189) no transferible seguramente a otras capacidades deportivas, como el aprendizaje de las formas acrobáticas de ejercicio en gimnasia, la capacidad para el esprint o la capacidad de juego en voleibol, entre otras.

En la práctica, puede considerarse que el talento deportivo, como se ha descrito en este ejemplo, es una capacidad física con unas determinadas **características es-**

pecíficas, que antes hemos llamado «estado de predisposición específico». Esto permite concluir que seguramente no existe un **talento deportivo** para todas las actividades deportivas al mismo tiempo. Esta afirmación no excluye posibles afinidades (como entre una capacidad extraordinaria de juego y esprint) o dotes variadas. Pero también los todoterreno (*allrounder*) (por ejemplo, los deportistas multidisciplinares) poseen esta especificidad genética. Esto se muestra precisamente en las multidisciplinas, en las llamadas «disciplinas de chocolate» o también en que en los deportistas practicantes de las multidisciplinas sólo se aproximan al nivel de rendimiento de los especialistas.

En este punto, volvemos de nuevo a la cuestión del talento para la natación. Se muestra ya al comienzo de la carrera una modulación especial de la predisposición (adaptación al agua, técnicas de avance eficaces, etc.), que distingue a un talento. Sin embargo, este rendimiento no puede desarrollarse de ninguna manera sin un *duro entrenamiento, práctica, motivación y voluntad de rendimiento*, pues la práctica deportiva demuestra que los talentos que aparecen al principio de la formación del rendimiento a largo plazo pueden no alcanzar el fin de este duro camino de exigencias de rendimiento permanentes. De ello podemos extraer la siguiente conclusión: **las capacidades de rendimiento específicas que se muestran tempranamente con un alto nivel no permiten todavía realizar un pronóstico sobre posteriores rendimientos.**

Muy a menudo, niños que se hallan clasificados muy arriba en las listas de los mejores alumnos no se encuentran más tarde en las categorías infantiles, cadetes o juveniles de sus disciplinas respectivas. En vez de ellos, al final de la formación de rendimiento a largo plazo, las aplicadas «abejas obreras» han subido a los primeros puestos.

Las **propiedades específicas de la personalidad** como la constancia, paciencia, conciencia del objetivo, práctica, tolerancia a los esfuerzos del entrenamiento, entre otras, se pueden considerar, del mismo modo, características del talento.

Además, existe otra característica de la problemática del talento que no debe menospreciarse: las **condiciones** propicias y sistemáticas de **entrenamiento** y las medidas de desarrollo, así como las influencias privadas o sociales del entorno (el profesor/entrenador adecuado en el momento adecuado).

Así, podemos concluir finalmente por deducción de las experiencias prácticas sobre la problemática del talento que en el talento deportivo deben coincidir tres componentes:

- El **talento deportivo individual** con una predisposición genética específica que se muestra de forma temprana fenotípicamente. Encontrar estos talentos es una tarea de la *búsqueda del talento* o de la *clasificación del talento*.
- **Propiedades de la personalidad** que inducen a pretender el éxito deportivo a largo plazo, con paciencia, práctica y entrenamiento. Ésta es la tarea de la *preparación de rendimiento a largo plazo* y con ella de la *conservación del talento*.

- Las **condiciones del entrenamiento** con entrenadoras y entrenadores competentes, así como entornos privados y sociales que sirvan de apoyo. Garantizar estas condiciones es la tarea del *desarrollo del talento*. (La reflexión sobre la denominación del tercer componente nos ha llevado a decidimos por *condiciones de entrenamiento* y no por *influencias del entorno*, porque las condiciones del entrenamiento representan en el entorno un elemento mensurable.)

Sólo la colaboración de estos tres componentes puede garantizar las condiciones de un alto rendimiento en el futuro.

La *investigación aplicada sobre el talento* debe establecer y comprobar sobre todo las condiciones, los indicadores o procedimientos para la búsqueda del talento y con ello para el **reconocimiento del talento**. Al comienzo de la formación del rendimiento a largo plazo, debe resolverse el problema de la búsqueda del talento y del reconocimiento de sus posibles **capacidades físicas**. La tarea científica que debe realizarse a este respecto será el tema del siguiente apartado.

4.3 El «talento deportivo». Definición y operatividad

Según Kupper (1987), en la definición del concepto «talento» o «talento deportivo» existe el problema principal de la búsqueda del mismo. Un talento sólo puede buscarse, reconocerse, seleccionarse y valorarse si existen definiciones que determinen qué es un talento y qué lo determina. Sólo una clara definición, así como la operatividad del concepto «talento deportivo», permite realizar otras propuestas de investigación respecto al diagnóstico de la capacidad física y a procedimientos de valoración. Hemos intentado cumplir con esa exigencia apoyándonos en la base de datos elaborada por nosotros. Mahkorn (1998) ha reunido en una proposición los esfuerzos de muchos años en torno a una definición analítica del concepto «talento» y de su operatividad (1998, pág. 6 y ss.).

En el presente, dentro de la investigación científica respecto a las teorías sobre el talento deportivo, según Kaross y Martin (1996), se le dedica poca importancia a la influencia genética. Las teorías disponibles sobre la genética se dejan incluso a un lado. Singer (1994, pág. 69) las ha tenido en cuenta en sus tesis: (1) *La influencia genética en el ámbito del sistema motor es significativa*. (2) *La influencia genética en el ámbito del sistema motor puede ser diferente en distintos momentos del desarrollo*. (3) *En el ámbito del sistema motor es significativa la influencia de los factores del entorno durante toda la vida* (Apartado 2.1).

En estas tesis se muestran cuatro componentes que, considerados de manera **individual**, pueden coincidir en combinaciones de características totalmente diferentes:

- La primera característica está determinada por la *predisposición*, por el *potencial genético* (véase el ejemplo del joven nadador).

- La segunda característica afecta a la *diversa influencia* que los *procesos de desarrollo durante el crecimiento* pueden tener en la *exteriorización o formación del potencial genético*.
- La tercera característica describe el complejo haz de las *condiciones del entrenamiento en el entorno* para la activación y formación de la predisposición.
- La cuarta característica es el *margen de tiempo* que se necesita individualmente para aprovechar la predisposición en una determinada dirección formativa. Aquí es donde la formación de rendimiento a largo plazo alcanza toda su importancia para la revelación del talento.

Estas cuatro características evidencian cuántas *combinaciones de características intra e interindividuales* conforman un talento y pueden llevar al desarrollo del mismo. Por ello, las disciplinas científicas de la investigación sobre el talento producen normalmente sólo intentos con dos características respectivamente. Combinan predisposición y entorno y enuncian tesis, como se mostrará seguidamente en el ejemplo de la *investigación predisposición-entorno*.

En la investigación sobre el comportamiento de la relación predisposición-entorno, los genes representan el potencial, mientras que los factores del entorno marcan su nivel de aprovechamiento. La reciente investigación predisposición-entorno (Borkenau 1993) intenta separar todo lo posible las influencias del entorno y la predisposición heredada en la formación de las características de los fenotipos.

Según Borkenau (1993), cuanto mayor es la relación entre similitud fenotípica y genética en las personas, mayor es la influencia del entorno. Kaross y Martin (1996), que transfieren esta propuesta a la temática del talento en el deporte, parten de que a los genes les corresponde una gran importancia cuando las capacidades de rendimiento deportivo pueden demostrarse fenotípicamente de manera individual, sin que haya sido necesario un entrenamiento concreto, como en el ejemplo del joven nadador. Por consiguiente, cuando hay una estrecha relación entre capacidades similares de rendimiento individual y exigencias de entrenamiento parecidas, debe concederse una mayor importancia a la influencia del entorno. Esto se ilustrará con un ejemplo práctico de los resultados en los tests de los grupos de formación del talento de Hessen.

Mediante el perfil de rendimiento de 2 niños de 8 años del grupo de los 5 mejores en el lanzamiento de pelota, se mostrará lo diferente que puede ser la **estructura condicional individual** para los mismos resultados en una capacidad de rendimiento (Ilustración 53 y Tabla 29).

Los dos niños pertenecen en su categoría de edad (CE 8,5) a los mejores lanzadores ($n = 1.358$) en los grupos de formación del talento de Hessen. Los dos niños están con 9,70 m un 37,5% por encima de la media del grupo ($\bar{x} = 706$ cm). Sus condiciones individuales para estos rendimientos se diferencian considerablemente en algunos aspectos.

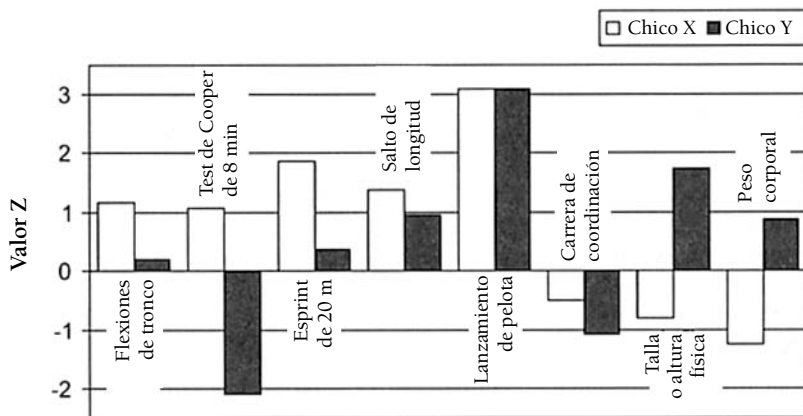


Ilustración 53: Perfil de rendimiento de dos chicos de CE 8,5 (Z- transformado; esprint y carrera de coordinación respectivamente -1).

1. *Constitucional*

Niño X: = 128 cm de altura, 23 kg de peso (en general por debajo de la media).

Niño Y: = 143 cm de altura, 33 kg de peso (en general por encima de la media).

Según la relación entre la altura y el peso corporales (proporcionalmente a las categorías de constitución física; Apartado 2.6.2), los dos niños deben clasificarse como ligeros.

Tabla 29: Base de datos de la Ilustración 53.

	Niño X		Niño Y	
	valor medición	valor Z	valor medición	valor Z
Edad (años)	8,4		8,4	
Flexiones de tronco (cm)	10,0	1,15	4,0	0,19
Test de Cooper de 8 min (m)	1505,0	1,05	980,0	-2,07
Esprint de 20 m (s)	3,8	-1,84	4,3	-0,35
Salto de longitud (cm)	162,0	1,37	155,0	0,94
Lanzamiento de pelota (cm)	970,0	3,08	970,0	3,08
Carrera de coordinación (s)	70,6	0,52	80,8	1,09
Altura física (cm)	128,0	-0,83	143,0	1,77
Peso corporal (kg)	23,0	-1,26	33,0	0,86
Entrenamiento adicional	1		2	

2. *Esprint-rendimiento de salto*

Niño X: por encima de la media.

Niño Y: en el rendimiento del salto por encima de la media, en el rendimiento en el esprint en la media y con ello 4,3 o 13,2 % más débil que el niño X.

Los rendimientos de ambos jóvenes están en la carrera de coordinación (velocidad de acción) por debajo del valor medio específico de la categoría de edad; con respecto al resultado del niño X, puede considerarse que incluso está considerablemente por debajo de la media.

3. *Alcance del entrenamiento*

Ambos jóvenes participan en clases de deporte normal, «formación base variada» y entrenan una vez por semana en los grupos de formación del talento, «formación variada». El niño X y el niño Y realizan respectivamente, además, 1 y 2 sesiones de entrenamiento respectivamente en la federación. Los contenidos y la calidad del deporte escolar, el entrenamiento de la federación o las costumbres deportivas privadas no pueden verificarse.

La argumentación se puede ampliar y completar del siguiente modo: existen datos de tests deportivomotores (diagnóstico de capacidad física y rendimiento) realizadas en 23.000 niños de los grupos de formación del talento, escuelas de perfeccionamiento del deporte y del entrenamiento de base del atletismo y la natación. A esto se añaden los 5 mejores chicos y chicas de cada categoría de edad de los ámbitos de capacidad examinados (como velocidad, resistencia y disciplinas de fuerza-velocidad, entre otras). A pesar de esta base de datos sobre los 5 mejores, como se ha demostrado con los cálculos y el perfil de datos ofrecido por el ejemplo de los dos niños, no se puede establecer **regularidad** alguna entre la *estructura condicional en relación con la edad y el rendimiento por encima de la media* en un ámbito de capacidad (por ejemplo, capacidad de rendimiento de resistencia y capacidad en el esprint, entre otros). Estos conocimientos llevan a la formulación de la siguiente regla:

Los rendimientos altos en comparación con la edad en un ámbito determinado de capacidad se realizan individual y respectivamente por la combinación de características de predisposición, desarrollo, formación de las capacidades y exigencias del entrenamiento. Los «talentos» se basan en la óptima combinación de características individuales para determinados rendimientos, no generalizables para una capacidad determinada.

Teniendo en cuenta los conocimientos y resultados de las investigaciones, se ha podido derivar, basándose en la hipótesis matemática de la ley **distributiva**, un modelo generalizado para futuras investigaciones sobre el talento deportivo. Según esto, el talento resulta del modelo de los siguientes elementos de unificación e intersección:

- (H) Herencia genética = formación de características individuales determinadas genéticamente de un fenotipo.
- (E) Condiciones de entrenamiento = influencias del entrenamiento y del entorno sobre el desarrollo del rendimiento.
- (D) Desarrollo = estado de desarrollo individual alcanzado.

Formulado según la ley distributiva resulta:

$$\text{Talento} = H \cup (D \cap E) = (H \cup E) \cap (H \cup D)$$

«Talento = herencia genética unida al (modelo proporcional de desarrollo y condiciones de entrenamiento) = (herencia unida a condiciones de entrenamiento) partido por (herencia unida a desarrollo)» (Kaross y Martin 1996, pág. 183).

Representada como un modelo gráfico (Ilustración 54), esta fórmula muestra que la *herencia genética* (genotipo) no puede ser aislada empíricamente y por ello no es cuantificable, ya que ésta conforma, por principio, modelos proporcionales o unificados con el estado de desarrollo individual y con las condiciones de entrenamiento (sobre todo en cuanto a las exigencias de rendimiento en el entrenamiento).

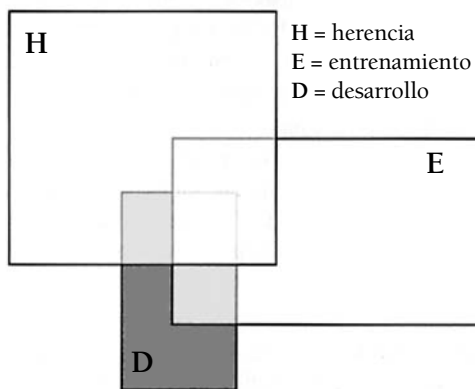


Ilustración 54: Modelo de unificación e intersección para el talento deportivo según la ley distributiva.

Según este modelo, se puede hablar de talento deportivo determinado genotípicamente cuando, dentro de un grupo definido de fenotipos (por ejemplo, niños de 8 años en un grupo de entrenamiento) con exigencias de entrenamiento idénticas en gran medida, se dan aquellos fenotipos cuyas partes de unificación e intersección de herencia genética, condiciones de entrenamiento y desarrollo son más pequeños que otros del mismo grupo. Por ejemplo, las partes de unificación e intersección de este modelo se desplazan dependiendo del estado de desarrollo o de las exigencias del entrenamiento. Hay que observar que en la composición de las intersecciones se trate siempre de un estado actual que en razón de su carácter de proceso puede ser modificado por el factor tiempo.

De ello se deduce la siguiente definición, que puede ser operativa con las prescripciones pertinentes sobre medición y una normativa sobre la capacidad física:

Definición:

El **talento deportivo** (T) se genera individualmente, en el proceso de una relación dependiente del tiempo (R) entre herencia genética (H), procesos de desarrollo evolutivo (De), exigencias de rendimiento en el entrenamiento (RE) y propiedades psíquicas (Pp).

- Formulado: $T = R (H, De, RE, Pp)$.

Se muestra en una capacidad física individual que está por encima de la media para la superación de tareas deportivomotoras especiales (pruebas de capacidad física, competiciones).

El intento precedente de definición perfila tanto el carácter estático como el carácter dinámico del concepto talento y subraya la importancia de la formación de características de un fenotipo determinadas genéticamente, de las condiciones de entrenamiento, del desarrollo dependiente de la edad, así como del componente psicológico en que se basa, entre otros factores, la motivación, disposición para el rendimiento, práctica y estabilidad del rendimiento psicológico. En consecuencia, la herencia genética ejerce una influencia determinante en la capacidad de formación de las **capacidades de rendimiento individuales** (véase Apartado 3.1). Puesto que el talento se muestra en una *capacidad física* (rendimiento) e *individual que está por encima de la media*, es el *diagnóstico del talento* el problema principal en la búsqueda de éste.

4.4 Diagnóstico de la capacidad física y procedimiento de valoración como principio de la búsqueda del talento

Por **búsqueda de talento** se entienden, según Carl (1988), Schnabel y Thiess (1993), aquellas medidas que contribuyen a encontrar entre el gran número de niños y jóvenes interesados en el deporte a aquéllos que son **adecuados** para su admisión en el entrenamiento infantil y juvenil, así como para la continuación en un entrenamiento orientado al alto rendimiento en la etapa inmediatamente superior. Un gran número de niños en la fase de clasificación aumenta, según de Marée, (1988) la «posibilidad certera» de descubrir un talento.

Entre las medidas organizativas de la búsqueda del talento cuentan, según Carl (1988) y según el concepto del deporte de rendimiento infantil y juvenil de la DSB (1997), entre otros aspectos:

- la *selección* en los centros de preescolar, en la clase de deporte de los colegios, en las prácticas deportivas extraescolares y de las federaciones, así como el asesoramiento y la guía de los niños con talento;
- los *tests deportivomotores*, como *diagnóstico de la capacidad física*, así como el registro de las condiciones constitucionales, y

– la *observación subjetiva* de los cursos escolares y grupos federativos, basándose en la *valoración*.

Hay que destacar que la búsqueda del talento no es un acontecimiento puntual, sino que se repite dentro del entrenamiento sistemático, orientado al rendimiento en todas las etapas de la formación del rendimiento a largo plazo. La búsqueda del talento es una condición imprescindible para el desarrollo del rendimiento (Capítulo 10).

La valoración de un joven deportista, es decir, si dentro de su carrera deportiva puede alcanzar un alto nivel de rendimiento y puede superar las exigencias del entrenamiento y la competición a ello asociadas durante años, necesita normalmente un gran número de procedimientos para el diagnóstico de la capacidad física (Mahkorn, 1998).

Carl (1988) indica que existe un gran interés por localizar ya al comienzo del sistema del entrenamiento infantil y juvenil deportistas potenciales de alto rendimiento mediante *procedimientos objetivos*, especialmente por motivos económicos, por parte de entrenadores, federaciones, cuerpo del estado y políticos. A causa del amplio margen temporal existente entre el diagnóstico de capacidad física en la edad escolar temprana y el test de talento (a veces más de 10 años), es muy difícil emitir una valoración o afirmación respecto al talento deportivo. Las investigaciones científicas prueban que la valoración del talento deportivo, así como la *posibilidad de pronosticar* los rendimientos deportivomotores en la infancia y en la juventud, encierran una alta cuota de errores tal que el diagnóstico de talentos se equipara con juicios de probabilidad (Joch, 1992). Por lo tanto, la identificación y selección de jóvenes talentos deportivos representan, según Senf (1993), un ámbito difícil en la teoría y en la práctica debido al problema de los pronósticos.

4.4.1 Diagnóstico de la capacidad física

La capacidad física, según Schnabel y Thiess (1993, pág. 231), está asociada a la *satisfacción de las exigencias de rendimiento* y se evalúa mediante la *comparación de los rendimientos individuales con las normas de rendimiento objetivas*.

Los procedimientos del diagnóstico de la capacidad física son necesarios para la determinación de la misma. Por lo tanto, en primer lugar queremos ocuparnos teóricamente en este punto de los conceptos *diagnóstico*, *diagnóstico* y *diagnóstico de capacidad física*.

Por **diagnóstico de capacidad física** entiende Dorsch «la totalidad de los procedimientos con los que se debe determinar si un ser humano concreto con sus dotes particulares y su personalidad puede corresponder a las exigencias... y en qué grado puede hacerlo» (1970, pág. 183). Según Bös (1987), en la teoría del deporte como procedimientos diagnósticos, junto a procedimientos orientados a la biomecánica y consideraciones morfológicas, aparecen las clásicas técnicas de registro de datos como observaciones, encuestas y tests que se exponen en la bibliografía especializada.

Como procedimiento analítico empírico de la capacidad física se recurre frecuentemente a los **tests deportivomotores** (Apartado 7.3).

Para que los procedimientos analíticoempíricos del diagnóstico de la capacidad física sean realizables, debe satisfacerse según Carl (1988) un gran número de condiciones. Junto con la elaboración de un perfil de exigencias, debe elaborarse también una serie de valores normativos en relación con las exigencias mínimas comprobables mediante los correspondientes instrumentos de medición. Los investigadores han creado en los últimos tiempos un gran número de tests deportivomotores garantizados científicamente. El objetivo de este test es la obtención de resultados objetivos en la búsqueda del talento, su comparación con las condiciones individuales de rendimiento, así como el asesoramiento a los niños en determinadas disciplinas deportivas.

En relación con el diagnóstico de la capacidad física, esto significa que los talentos deportivos sólo pueden diagnosticarse, es decir, confirmarse y clasificarse, cuando existen unos criterios dados. En este punto se introduce el problema de la falta de enunciados y criterios garantizados científicamente con respecto al talento deportivo. Sin un concepto de talento operativo apenas puede diagnosticarse o diferenciarse qué o quién es un talento deportivo y qué o quién no lo es.

A causa de la falta de criterios objetivos y demostrables, así como de los muchos problemas sin resolver con respecto al complejo proceso del diagnóstico de los talentos deportivos, parece muy difícil la creación de un procedimiento adecuado para el diagnóstico de la capacidad física. El hecho de que el talento deportivo a causa de su complejidad represente más o menos una *caja negra* y que las ciencias humanas tengan que ver con sujetos en los que la predisposición genética que determina el rendimiento no pueda medirse o determinarse directamente (Bös, 1987), hace que en el deporte no exista otra posibilidad que el diagnóstico de la capacidad física.

La presunción de que la capacidad física se puede evaluar por la comparación de las capacidades de rendimiento individuales con exigencias objetivas establece una condición previa: «**la normativa del diagnóstico del rendimiento**». En el momento presente, apenas existen normas específicas diferenciadas del sexo o de la edad a las que recurrir para establecer una comparación con las capacidades individuales. Además, para llevarla a cabo son necesarios tanto un instrumental de comparación o diagnóstico apropiado como un procedimiento que regule la base de datos existente.

Aunque el diagnóstico de capacidad física presenta todavía demasiadas cuestiones sin resolver, constituye según Martin, Kaross y König (1996) un instrumento insustituible para el reconocimiento del talento. Partiendo de que el talento se define también mediante componentes dinámicos, el diagnóstico de la capacidad física contiene siempre, junto al diagnóstico de estado, el de cambio. El diagnóstico de estado como investigación representativa de un momento puntual de medición representa el momento nominal; por el contrario, el diagnóstico de cambio como investigación diacrónica en varios momentos de medición indica cambios del rendimiento. Según Bös, el diagnóstico de cambio sirve para la «cuantificación de los procesos de maduración, aprendizaje, ejercicio y entrenamiento» (1987, pág. 65). Por consiguiente,

deben diagnosticarse según Martin, Kaross y König (1996), en la búsqueda del talento ámbitos de capacidad cuyo desarrollo y entrenamiento puedan dirigirse.

Finalmente, según algunas investigaciones retrospectivas de la Universidad de Leipzig sobre el «sistema unificado de clasificación y selección» de la antigua DDR (ESA) de Riecken, Wallberg y Senf (1993), cabe decir que: una búsqueda exitosa del talento no debe localizar sólo a los «mejores» –que se reconocen fácilmente– sino a los «adecuados». Las posibilidades de ingreso y desarrollo deben quedar abiertas durante un largo tiempo, de modo que en primera instancia también los «inadecuados» sean seleccionados (cit. 1993). Estas exigencias pueden satisfacerse sólo si el círculo de cuadros, es decir, el grupo de los niños a los que se debe promover en la búsqueda del talento, se mantiene al principio lo más amplio posible.

4.4.2 Procedimiento de valoración

El ejemplo descrito por nosotros de un nadador talentoso ha mostrado determinados *talentos especiales*. Por ejemplo, una evidente capacidad para la natación, juego, la velocidad de acción en esgrima, y muchas otras no se descubren con el instrumental existente de los procedimientos de diagnóstico de la capacidad física; sencillamente saltan a la vista. El diagnóstico de la capacidad física asociado a los tests tampoco revela las propiedades psíquicas del desarrollo del rendimiento deportivo, por ejemplo, la motivación para el rendimiento, la práctica, constancia, disposición para el riesgo, etc. También esto puede experimentarse en gran medida sólo con impresiones. Por lo tanto, en la búsqueda del talento, según Carl (1988), desde el punto de vista práctico cabe diferenciar dos procedimientos típicos de diagnóstico de la capacidad física, por un lado, los **juicios expertos subjetivos** que valoran la capacidad física y, por otro lado, los **procedimientos objetivos de diagnóstico de la capacidad física**, que miden la capacidad física con procedimientos de medición. Las limitaciones que evidencian el registro objetivo de los factores que determinan el rendimiento, con la ayuda de las pruebas deportivomotoras, convierten el procedimiento de diagnóstico subjetivo en completamente imprescindible (por ejemplo, procedimientos de valoración).

Hay que reconocer que los talentos sólo pueden identificarse de una manera aproximada e insatisfactoria mediante tests deportivomotores, éxitos tempranos en la competición o juicios expertos, ya que éstos están asociados a un alto grado de posibilidad de error y a la casualidad (Joch, 1992). Debido a la inversión de tiempo y al esfuerzo que supone para los niños, debe crearse un procedimiento armónico para el diagnóstico de la capacidad física. Una combinación de datos objetivos y de procedimientos subjetivos que haga posible una valoración conjunta definitiva se considera lo más conveniente según Carl (1988).

La búsqueda del talento se da en la práctica sobre todo en forma de juicios subjetivos de expertos o de entrenadores, basándose en las observaciones completas del entrenamiento. La aplicación de medidas sistemáticas es más infrecuente. La llamada «mirada de entrenador» hace posible la identificación de talentos deportivos me-

diante el ojo clínico, que tanto en los entrenadores como en los médicos se basa en la experiencia y en la intuición.

A causa del carácter totalizador del juicio experto y de la poca profundización analítica, adolecen estas valoraciones subjetivas de frecuentes decisiones erróneas y poco precisas (Ulmer, 1991). La ventaja de la valoración por medio del juicio experto es la brevedad de la aplicación temporal, ya que la observación puede producirse durante el entrenamiento o la competición, así como el hecho de que los componentes mensurables tampoco tienen que evaluarse. Puesto que el talento siempre comprende a todo el ser humano, es imprescindible el juicio integral de las entrenadoras y entrenadores experimentados, una valoración general sobre el grado de formación y transcurso del desarrollo del rendimiento deportivo (Pechtl, Ostrowski y Klose, 1993). El campo de acción de las entrenadoras y de los entrenadores experimentados está en gran parte en el ámbito del deporte de alto rendimiento y no en el ámbito base de la búsqueda del talento. La búsqueda eficaz del talento mediante procedimientos de valoración está vinculada a entrenadoras y entrenadores experimentados, los llamados expertos, con amplios conocimientos para la evaluación del talento deportivo. Según Pink (1977), el descubridor de Michael Gross y otros talentos de la natación, la experiencia, la mirada y la subjetividad del entrenador serían el único fundamento para el diagnóstico del talento, ya que falta un catálogo de criterios para la determinación del talento y de los procedimientos. Para contrarrestar estas deficiencias, el «programa nacional de búsqueda y desarrollo del talento de Hessen» del KM y del LSB de Hessen desarrolló, con el asesoramiento científico de la universidad de Kassel, algunos procedimientos de valoración, como un instrumental de tests para el juicio subjetivo de los expertos, que se componía de escalas de valoración respecto a los intereses y al talento deportivo (Martin, Kaross, König y Simshäuser, 1994). Con ayuda de los procedimientos de valoración, debe elaborarse un perfil del interés deportivo, así como de las principales dotes de los niños, por ejemplo, capacidad de juego, capacidad de rendimiento o de carga, entre otras. Justamente la valoración del talento deportivo realizado por entrenadoras y entrenadores hace posible, cuando ello resulta muy llamativo, por ejemplo, en el ámbito de la velocidad o del aprendizaje, enviar a los jóvenes a los grupos federativos. Con ello los jóvenes encuentran, en el seno de las escuelas que cooperan con el deporte, un acceso directo a otras capacidades formativas específicas de la disciplina deportiva y reciben otra ayuda que corresponda a su predisposición.

Dentro de la búsqueda del talento del proyecto de investigación de Hessen, las valoraciones subjetivas de las monitoras y monitores o de las entrenadoras y entrenadores con respecto a la formación de determinadas predisposiciones son una contribución importante para asegurar los resultados objetivos de los tests deportivos. En la actualidad, Mahkorn (1998) elabora el catálogo de valoración de aproximadamente 17.000 niños de grupos de formación del talento en Hessen. El objetivo de este trabajo es lograr un catálogo de valoraciones general, subjetivo y aplicable en la búsqueda del talento de la edad escolar temprana.

4.5 El problema del pronóstico del talento

El *talento deportivo* implica la expectativa del mantenimiento a largo plazo de la predisposición genética específica, que remite a una futura constancia en el desarrollo del rendimiento a un nivel que se halle por encima de la media. A ello se suma el presupuesto de la **posibilidad de pronosticar** el talento deportivo. Como consecuencia, el pronóstico del rendimiento deportivo se presenta como un problema central de la ciencia y de la práctica del deporte. La ciencia del deporte debe asegurar empíricamente los pronósticos, puesto que la práctica deportiva debe tomar decisiones selectivas y prospectivas, realizar clasificaciones por cuadros e integraciones en estructuras de desarrollo (escuelas de perfeccionamiento del deporte, entre otras), basándose en las informaciones existentes en el momento (rendimientos de competición y de los tests) (Bös, Mechling y Schott, 1997).

Los pronósticos son condiciones sobre un estado de datos no conocidos hasta el momento, pero realmente posibles según una concepción teórica (como, por ejemplo, el talento deportivo) de leyes conocidas que permiten deducciones concluyentes mediante determinantes e indicadores, es decir, mediante causas y condicionantes del proceso que deben pronosticarse (Clauss, 1976, pág. 408).

Los pronósticos pueden realizarse considerando el actual estado de conocimientos, con la condición de que sean **factores influyentes y constantes**. La vida humana, en general o en el nivel del rendimiento deportivo, se desarrolla ahora sólo en pocos casos dentro de estos factores. Especialmente en el entrenamiento infantil y juvenil se debe partir de una interactividad de los constantes procesos de cambio entre el suceso del desarrollo individual y las influencias del entorno.

Respecto a esta inconstancia de los procesos de cambio se indican sólo algunas características:

- La *influencia genética* puede ser diferente en diversos momentos del desarrollo (Singer, 1994, pág. 60).
- El *proceso de desarrollo constitucional* se verifica intra e interindividualmente en periodos de crecimiento y maduración irregulares que influyen en el rendimiento.
- Las *motivaciones individuales, reajustes e intereses* están sujetos con respecto al entrenamiento y a los rendimientos deportivos a considerables oscilaciones.
- Las *condiciones de entrenamiento*, como los tiempos de entrenamiento, los grupos de entrenamiento y las condiciones cualitativas, cambian.
- Los nuevos *entrenadores y entrenadoras* asumen la responsabilidad de asesorar en el entrenamiento con otros conceptos.
- Los *apoyos* en el entorno privado y social cambian.

Puesto que estos factores influyentes se modifican permanentemente, no pueden controlarse estadística ni empíricamente en su totalidad; desde un punto de vista puramente teórico, los pronósticos sobre el rendimiento son posibles sólo de manera limitada (Bös, Mechling y Schott, 1997).

Los pronósticos emitidos mediante análisis de series temporales o explicación de las variantes no parten, por tanto, de una gran seguridad de acierto. Sólo raramente se explica de un 25 a un 35% de las variables (Dollase, 1985; Montada, 1995).

Con el actual estado de conocimientos se puede partir de que la posibilidad de pronóstico en la infancia y en la juventud de los rendimientos deportivos aportados encierra, según Joch (1992), una cuota de error considerable.

La identificación y selección de talentos deportivos jóvenes representa, a causa de la dependencia de los pronósticos por parte de la teoría y la práctica, una difícil problemática (Senf, 1993). Con el apoyo de nuestra base de datos queremos intentar apoyar y relativizar los argumentos y las posibilidades de pronóstico del talento deportivo aportadas hasta aquí.

4.5.1 Resultados de las investigaciones diacrónicas

En este apartado deben presentarse algunas investigaciones diacrónicas según el aspecto de la *posibilidad de pronóstico del talento deportivo*. Respecto a estas investigaciones hay que decir de antemano que se trata de niños o jóvenes a quienes ya se escogió en la selección de talentos: en primer lugar, se trata de niños del *entrenamiento de base de atletismo*, y en segundo lugar, de los del *entrenamiento de base de natación* (Tabla 1, Apartado 1.4). Para este libro se seleccionaron cuatro investigaciones como ejemplo.

Primer ejemplo de la investigación

Treinta chicas y chicos respectivamente del entrenamiento de base del atletismo realizaron en 4 momentos de medición, en la categoría de edad (CE) 10, 11, 12, 13, los mismos tests deportivomotores. Se calculó el coeficiente de estabilidad entre los rendimientos del test de la CE 10 y de la CE 13 de los mismos niños (Tabla 30).

El *coeficiente de estabilidad* calculado aquí muestra el grado (estabilidad) de relación de una característica, por ejemplo el rendimiento del lanzamiento de pelota, en el momento de la CE 10, y de la misma característica en las mismas chicas y chicos

Tabla 30: Coeficientes de estabilidad de los rendimientos de los tests de 30 chicas y 28 chicos entre la CE 10 y la CE 13 del catálogo de tests de atletismo.

Pruebas	Coeficiente de estabilidad CE 10 a 13	
	Chicas	Chicos
Salto de longitud (10 pasos de batida)	0,56**	0,73**
Tres saltos cortos	0,70**	0,73**
Lanzamiento de peso	0,54**	0,51**
Lanzamiento de pelota (chicas = 80 g; chicos = 200 g)	0,76**	0,54**
Carrera de 1.000 m	0,46*	0,27*

cuando pertenecían a la CE 13. Los coeficientes de los cuatro tests que examinan los rendimientos de lanzamiento y salto muestran también una relación de media a alta, y con ello una estabilidad de rendimiento. Esto permite deducir la constancia relativa de los factores influyentes y con ello las probabilidades de un buen pronóstico. Esto es probable en la medida en que el entrenamiento de base de atletismo se entrena con una gran variedad de ejercicios de salto y lanzamiento.

Sin embargo, si se calculan con un amplio análisis los *coeficientes de determinación* (r^2) como medida de precisión, resulta una imagen diferente. En $r = 0,76$ (lanzamiento de pelota en chicas) concuerdan por lo tanto entre las CE 10 y 13 un 57,8% de aquellos factores que determinaron el rendimiento a lo largo de este período. El 40% restante se puede derivar de cambios factoriales en las características constitucionales, en el incremento de fuerza, modificación en los tiempos del entrenamiento y mejora de las técnicas.

En lanzamiento de longitud de pelota de los chicos, $r = 0,54$, lo que determina los rendimientos de los chicos de 13 años son incluso sólo un 30% de las mismas condiciones y un 70% de cambios. En las disciplinas de salto o lanzamiento que dependen de la fuerza explosiva siempre parece darse un pronóstico con un 50% de probabilidad. Los rendimientos de resistencia no pueden interpretarse aquí porque de los 30 chicos y chicas respectivamente que se examinaron, seguramente sólo unos pocos fueron sometidos a un entrenamiento de resistencia.

Segundo ejemplo de la investigación

Para que se verifique la experiencia «ha nacido un esprinter», los rendimientos en el esprint demostrados en los años de juventud deben mostrarse también más tarde. La Tabla 31 muestra los coeficientes de estabilidad de un grupo de jóvenes del entrenamiento de base de atletismo. Además, el coeficiente de correlación y medida de probabilidad (r^2) del talento en el esprint desde la CE 10 hasta la CE 13 se reduce continuamente, y otros componentes adicionales tienen mayor influencia sobre el rendimiento en el esprint complejo. Si se consideran las relaciones en el gráfico, se explica el estado al que ha llegado $r = 0,57$ entre la CE 10 y la CE 13 (medida de probabilidad = 32%). En el gráfico (Ilustración 55) se observan 28 desarrollos individuales diacrónicos, 7 típicos, que muestran la diferencia de las relaciones estadísticas y de los desarrollos de rendimiento individuales.

Tabla 31: Matriz de correlación (coeficientes de estabilidad) desde la CE 10 hasta la CE 13 de los rendimientos del esprint de los 30 m (28 chicos).

Edad	CE 10	CE 11	CE 12
CE 11	0,897**		
CE 12	0,837**	0,844**	
CE 13	0,572**	0,676**	0,816**

Aquí se muestran dos fenómenos. Los mejores esprinters de los de 10 años lo son todavía con 13. Sin embargo, hay también ascensos de los niveles inferiores que, condicionados por el entrenamiento y posiblemente a causa de una posterior reacción de la predisposición genética, se manifiestan paulatinamente.

En el ámbito del esprint, la temprana expresividad genética parece ser estable para el rendimiento, y con ello pronosticable. Sin embargo, puesto que las influencias del entorno dirigidas pueden llevar más tarde a altos rendimientos en el esprint, como muestra la Ilustración 55, se puede verificar la aceptación de un coeficiente de correlación 0,9 (en la CE 11) a 0,57 (en la CE 13) o la aceptación de una medida de probabilidad de un 81 a un 32%. La posibilidad de pronóstico de los rendimientos tempranos y adecuados en el esprint está dada, pero no es el único criterio del desarrollo posterior del rendimiento, como muestra el ejemplo.

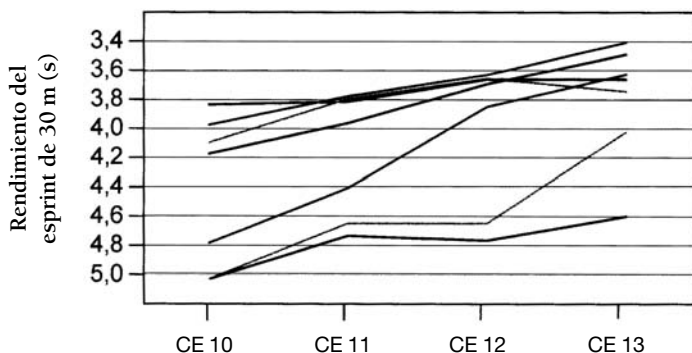


Ilustración 55: 7 Procesos de desarrollo individual en esprint de 30 m de un grupo de 28 chicos.

Tercer ejemplo de la investigación

En este ejemplo se calculó el coeficiente de estabilidad en 10 chicos en el entrenamiento de base de natación desde la CE 9 hasta la CE 12. En las secciones anuales es relativamente alta, pero en el período de tres años es sólo $r = 0,3$ (Tabla 32). Con ello resulta una medida de probabilidad de aproximadamente un 10%, es decir, de todos los factores influyentes del principio sólo eso se ha mantenido constante pasados 3 años.

Tabla 32: Coeficientes de estabilidad de los rendimientos de 50 m de natación crol de 10 chicos entre la CE 9 y 12.

Edad	CE 9	CE 10	CE 11
CE 10	0,689*		
CE 11	0,317	0,802**	
CE 12	0,303	0,785**	0,988**

Como se reconoce en la Ilustración 56, existe un alto grado de estabilidad (= 98%) entre la CE 11 y la CE 12. De ello podemos deducir que en las disciplinas deportivas con un importante componente técnico, mediante rendimientos de avance en conexión con capacidades condicionales como resistencia, resistencia de fuerza y movilidad, los componentes de rendimiento descritos resultan constantes sólo después de un cierto tiempo de entrenamiento sistemático. Entonces, el desarrollo de los rendimientos se puede pronosticar con exactitud.

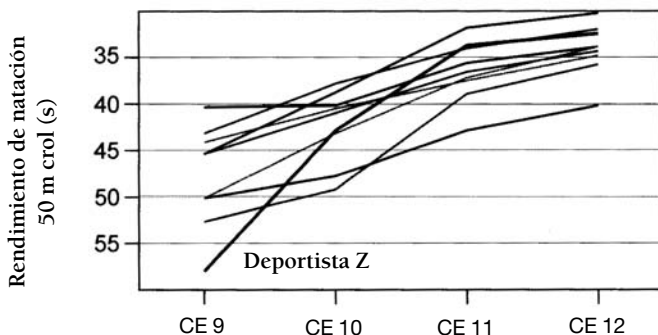


Ilustración 56: Procesos de desarrollo en 50 m crol de 10 chicos en el periodo de las categorías de edad 9 a 12.

Cuarto ejemplo de la investigación

En este ejemplo debe ser considerado especialmente un chico (Z) de entre los 10 talentos de natación presentados (Ilustración 56, línea negra gruesa). En la CE 9 hacía el peor tiempo del grupo, pero en la CE 12 hacía el tercero mejor (Tabla 33). Este salto del rendimiento tan evidente entre la CE 9 y la CE 10 de alrededor de 15 segundos (!) en 50 m crol tiene seguramente la siguiente razón de ser: al principio de la CE 10 fue acogido en el instituto deportivo, con lo que aumentó el volumen del entrenamiento de 3 a 6 sesiones de entrenamiento por semana. Aquí se mostró la influencia que las condiciones de entrenamiento destacadas tienen en el desarrollo del talento.

Tabla 33: Datos sobre el deportista Z de la Ilustración 56.

	Fin 1995	1996	1997	1998
Edad cronológica (años)	9,66	10,30	11,37	12,36
Altura física (cm)	146,50	148,00	153,00	161,00
\bar{x} de la categoría de edad (cm)	142,40	145,60	149,60	156,00
Peso corporal (kg)	33,50	35,10	38,70	44,80
\bar{x} de la categoría de edad (kg)	34,80	36,30	39,40	43,70
Altura física final (cm)			187,00	185,00
Frecuencia del entren./sem	3	6	7	8
50 m crol (s)	57,99	42,98	34,00	32,46

4.5.2 Tesis sobre el pronóstico del talento

Basándonos en los resultados de las investigaciones, podemos formular las siguientes tesis sobre el pronóstico del talento:

1. El pronóstico del talento está condicionado a las **investigaciones diacrónicas** con un programa fijo de tests (deportivomotores) de diagnóstico del rendimiento. Deben realizarse anualmente, empezando en la edad escolar temprana. Hay que examinar las *capacidades de fuerza rápida, velocidad, coordinación* bajo la presión de tiempo (velocidad de acción), *resistencia y movilidad*. Los tests deben ser *específicos de una capacidad* y complementarse sucesivamente mediante otros de una disciplina deportiva específica.
2. Para la realización de los cálculos se utilizan los *coeficientes de estabilidad* (de la correlación de medida y/o rango), que se registran de *medición en medición* y de la primera hasta la última medición (ejemplos de algunas investigaciones en el Apartado 4.5.1).
3. Además, el **coeficiente de determinación** (r^2) debe calcularse como medida de probabilidad. Esta medida informa sobre el porcentaje de los factores influyentes del principio que «seguramente» han permanecido constantes de medición en medición.
4. Para el pronóstico del talento es válido también el principio de que los **factores influyentes** durante el período del desarrollo del talento no se han mantenido constantes y que, desde el punto de vista de la metodología del entrenamiento, tampoco debían hacerlo, pues en la formación de rendimiento a largo plazo se modifican los objetivos del entrenamiento y los puntos importantes del contenido. Además, en el transcurso del desarrollo aumentan las diferencias individuales de las características de la constitución física en relación con el cuerpo.
5. Independientemente de ello, si se parte de los rendimientos demostrados tempranamente, la **posibilidad de pronosticar** los que se esperan en el futuro en los ámbitos de la capacidad deportiva, sobre todo en grupos ya seleccionados, como grupos de formación del talento, grupos federativos de la formación de base y del entrenamiento de base, es más alta que la esperada en general (Apartado 4.5.1). Esto es válido especialmente para capacidades que se exponen tempranamente y que se relacionan con la velocidad.
6. Los ejemplos mencionados de algunas investigaciones muestran también que los **resultados de una capacidad física** mostrada tempranamente pueden mejorar por cambios en el entrenamiento, después de un año, hasta un nivel imprevisible.
7. Para encontrar a los realmente **apropiados**, es decir, a los niños que deben ser apoyados en el circuito de cuadros dentro de la búsqueda del talento, las *posibilidades de acceso y desarrollo* deben permanecer abiertas el mayor tiempo posible. **La búsqueda del talento es un proceso de larga duración con un diagnóstico del rendimiento o de la capacidad física que debe aplicarse diacrónicamente.**

Parte II

**Formación del rendimiento
y entrenamiento a largo plazo**

5 Principios del entrenamiento para niños y jóvenes

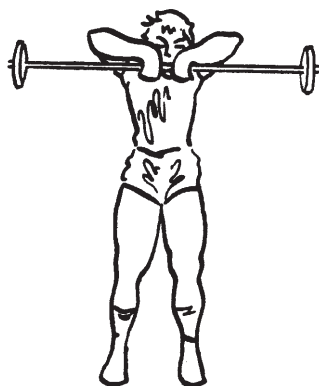
La segunda parte de este manual elabora temas originarios de la teoría tradicional del entrenamiento basándose en *propuestas teoricoconceptuales* y *experiencias prácticas* del «día a día del entrenamiento».

5.1 Notas previas

El reconocimiento de que los niños no son jóvenes adultos y de que los jóvenes ya no son niños y no son todavía adultos tiene para el entrenamiento infantil y juvenil una doble importancia. En primer lugar, los niños y los jóvenes se diferencian de los adultos con respecto a su capacidad de rendimiento deportivo, desarrollo del rendimiento, capacidad de entrenamiento y tolerancia al esfuerzo. Por lo tanto, el entrenamiento infantil y juvenil no puede ser ni en cuanto a los contenidos y métodos, ni en cuanto a su sistemática, un *entrenamiento de adultos reducido*. **El entrenamiento infantil y juvenil se rige por determinadas condiciones y principios.**

La segunda diferencia entre el entrenamiento de niños y jóvenes, por un lado, y el de adultos, por otro, reside en la **responsabilidad** en el sentido de la necesidad de un asesoramiento educativo. Los adultos tienen una gran responsabilidad respecto a los procesos educativos, y con ello también en el entrenamiento de niños y jóvenes, sin restar importancia a la autodeterminación y propia responsabilidad de los niños y de los adultos. Debido al hecho de que la educación y el entrenamiento de niños y jóvenes es responsabilidad de los adultos, el entrenamiento infantil y juvenil tiene otras pretensiones educativas diferentes a las del entrenamiento de adultos. De ello se deriva también el principio y la orientación fundamentales.

Basándose en la responsabilidad ética educativa, la educación y el entrenamiento conforman en el ámbito infantil y juvenil una unidad estructurada conscientemente.



5.2 Función y definición de los principios del entrenamiento

Los **principios del entrenamiento** son fundamentos antepuestos a la acción en el mismo. Tienen la función de transmitir a aquellos entrenadores y entrenadoras que tienen una responsabilidad en el ámbito del entrenamiento infantil y juvenil **orientaciones** para sus tareas pedagógicopsicológicas, sociales, metodológicas del entrenamiento y asistenciales. No se refieren a la acción concreta del entrenamiento, sino que son **indicaciones normativas** sociales y se derivan de la responsabilidad educativa frente a niños y jóvenes. Desde el punto de vista de la metodología del entrenamiento o basándose en las experiencias prácticas del mismo, tienen además la función de las **hipótesis de acción**.

Definición:

Los **principios del entrenamiento** son orientaciones y directrices generales para las tareas y acciones educativas, de asesoramiento y metodológicas, que los entrenadores y entrenadoras aplican en el proceso de entrenamiento y en la dirección de las competiciones.

Debido a que los principios del entrenamiento, desde el punto de vista del contenido, corresponden a tres ámbitos de la acción del mismo, parece adecuado al objetivo diferenciar tres clases:

- *principios pedagógicos del entrenamiento,*
- *principios de la elaboración y de la organización del entrenamiento y*
- *principios de la planificación del contenido y metodológica del entrenamiento* (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 39).

5.2.1 Principios pedagógicos del entrenamiento

1. *Principio de la comprensión ética del entrenamiento.* El entrenamiento infantil y juvenil sigue principios éticos; esto significa respeto y tolerancia a la personalidad, protección de la salud e individualidad de los niños y de los jóvenes en el entrenamiento y en la competición.
2. *Principio de la responsabilidad pedagógica y obligación de asistencia.* Las entrenadoras y entrenadores tienen frente a niños y jóvenes, así como sus padres, una responsabilidad y obligación de asistencia pedagógica prescrita legalmente y fundamentada moralmente.
3. *Principio del papel guía pedagógico.* La responsabilidad pedagógica otorga a las entrenadoras y entrenadores, al mismo tiempo, un papel de guía en forma de una función referencial y de un modelo personal y social que tenga una influencia positiva en los niños y en los jóvenes.

4. *Principio del apoyo al desarrollo integral de la personalidad.* Las decisiones del entrenamiento sobre el desarrollo del rendimiento deben ir en armonía con el desarrollo de la personalidad de los niños y jóvenes y deben apoyarla.
5. *Principio del mantenimiento y de la protección de la salud.* La acción del entrenamiento debe servir al mantenimiento y a la protección de la salud.
6. *Principio del entrenamiento de acuerdo con el desarrollo.* El entrenamiento y los ejercicios del entrenamiento deben orientarse según el estado de desarrollo individual a las condiciones de rendimiento respectivas, a la tolerancia al esfuerzo y a las secciones del desarrollo de los niños y de los jóvenes especialmente propicias (fases sensibles).
7. *Principio de promoción de la alegría en el entrenamiento.* Alegría, diversión y experiencias en las que se afirma la propia capacidad son principios de formación eficaces para la motivación en el entrenamiento y medios para desarrollar una actitud positiva de los niños y jóvenes hacia el mismo.
8. *Principio del reconocimiento del doble esfuerzo.* Los niños y jóvenes que se encuentran en el entrenamiento están sujetos principalmente a un doble esfuerzo de entrenamiento y formación, por lo que tienen un tiempo limitado. Por consiguiente, es necesario crear un entorno que ponga a disposición el tiempo necesario para el entrenamiento.
9. *Principio de la autorresponsabilidad.* El entrenamiento debe producir en los niños y jóvenes un resultado educativo tal que apoye en creciente grado la autorresponsabilidad. Esto exige una gran predisposición al diálogo con las entrenadoras y entrenadores responsables.

5.2.2 Principios de la elaboración y la organización del entrenamiento

1. *Principio de la adecuación del entrenamiento al objetivo.* El entrenamiento infantil y juvenil se orienta a objetivos claros, que se derivan de los objetivos deportivos generales de las etapas de formación y específicos del perfil de exigencias de la disciplina deportiva.
2. *Principio del comienzo temprano y oportuno del entrenamiento.* Hasta alcanzar la edad de alto rendimiento, según la disciplina deportiva respectiva, son necesarios márgenes temporales de entre 6 y 15 años con una sistematización creciente. Por lo tanto, el entrenamiento infantil y juvenil sistemático debe empezar temprana y oportunamente.
3. *Principio de la formación del rendimiento a largo plazo.* El conjunto del entrenamiento infantil y juvenil está desglosado, hasta el alcance de la edad de alto rendimiento, en cuatro etapas de formación con objetivos de entrenamiento cambiantes.
4. *Principio de la especialización creciente y oportuna.* Para explotar totalmente las condiciones de rendimiento genéticamente dadas ya en el entrenamiento infan-

til y juvenil, es necesaria una creciente especialización de los contenidos y ejercicios del entrenamiento, basada en la variedad (Müller, 1988, pág. 105 y ss.).

5. *Principio de la eficacia de la acción del entrenamiento.* El entrenamiento infantil y juvenil debe pretender siempre un grado de eficacia lo mayor posible de los objetivos del entrenamiento dados y de los criterios de la categoría.
6. *Principio de armonía entre las exigencias de la competición y del entrenamiento.* El entrenamiento infantil y juvenil está fundamentalmente unido a los sistemas de competición. Además, las exigencias de la competición están en relación con los objetivos respectivos de las etapas de formación.
7. *Principio del entrenamiento anual continuo.* Para mantener un estado de rendimiento alcanzado y para mejorarlo, deben evitarse en el entrenamiento infantil y juvenil los largos descansos del entrenamiento, como las vacaciones escolares. El entrenamiento debe estar garantizado durante todo el año.

5.2.3 Principios de la planificación del contenido y metodológica del entrenamiento

1. *Principio del aumento progresivo de la sobrecarga en el entrenamiento.* Para conseguir un desarrollo del rendimiento y una compatibilidad creciente con el ejercicio, hay que garantizar un aumento sistemático de los ejercicios del entrenamiento (Harre, 1982, pág. 93 y ss.).
2. *Principio del aumento progresivo de las dificultades de aprendizaje.* Para aprovechar las condiciones de aprendizaje motoras específicas de niños y jóvenes, hay que aumentar sistemáticamente en el llamado «entrenamiento de aprendizaje» (entrenamiento de coordinación, técnico y táctico), el grado de dificultad de las exigencias del mismo.
3. *Principio de la variedad del desarrollo del entrenamiento.* En todas las etapas de formación, correspondiendo a los objetivos respectivos del entrenamiento, debe existir una relación armónica entre los contenidos generales y específicos de la disciplina deportiva para apoyar los procesos de desarrollo y para asegurar el posterior desarrollo de las condiciones de rendimiento variadas, generales y específicas (Bauersfeld y Schröter, 1979, pág. 38).
4. *Principio de la selección correcta de la secuencia de los contenidos del entrenamiento.* En el desarrollo del rendimiento continuo, los puntos importantes del entrenamiento dados por los objetivos del entrenamiento respectivos, como capacidades condicionales, coordinativas, técnicas y tácticas, deben seleccionarse y coordinarse en una serie sistemática correcta (proceso de ampliación).
5. *Principio de la calidad de realización óptima de los ejercicios del entrenamiento.* Sobre todo en el aprendizaje del entrenamiento y en el entrenamiento de capacidad especial, se debe trabajar con la máxima calidad posible de realización (Müller, 1988, pág. 176 y ss.).

6. *Principio de la unidad entre calidad y cantidad.* Las exigencias del rendimiento con pretensión de calidad, y con ello de eficacia, necesitan el tiempo correspondiente. Con ello, calidad y cantidad están en una relación interactiva.
7. *Principio de la acentuación y complejidad del desarrollo del rendimiento.* La acentuación de los contenidos del entrenamiento (formación en bloque) se ha acreditado como una forma eficaz de la planificación del mismo. No obstante, debe ser integrada dentro de la complejidad del entrenamiento.

6 Estructura temporal y etapas de la formación de rendimiento a largo plazo

Para definir y fundamentar la **formación de rendimiento a largo plazo** y la *estructura temporal* y *en etapas* que de ello resulta, nos referiremos de manera introductoria a los siguientes datos.

La *capacidad de rendimiento deportivo* y su *posibilidad de entrenamiento*, en cada uno de los ámbitos de capacidad, como las capacidades de velocidad, la capacidad de aprendizaje motor y las capacidades coordinativas entre otras, siguen determinadas regularidades (Capítulo 3) que se corresponden con los procesos de crecimiento, maduración y adaptación de cada uno de los niveles del desarrollo, como edad escolar temprana, prepuberal, pubescencia y adolescencia (Apartado 2.3). En estos niveles de desarrollo cada uno de los ámbitos de capacidad de rendimiento deportivo complejo puede entrenarse de diferente manera, pues las capacidades de rendimiento en el transcurso del desarrollo reaccionan de modo diferente a las exigencias del rendimiento. Por lo tanto, se constata que: el desarrollo del rendimiento deportivo requiere años para formar rendimientos de alto nivel. A causa de que la capacidad de entrenamiento de cada una de las capacidades de rendimiento se modifica, la formación del rendimiento a largo plazo debe ser estructurada. Para ello, la práctica del entrenamiento ha formulado los principios del entrenamiento como orientación (Apartado 5.2), como por ejemplo:



- *Principio de la adecuación del entrenamiento a un objetivo.*
- *Principio del aumento progresivo de la sobrecarga en el entrenamiento.*
- *Principio del comienzo temprano y oportuno del entrenamiento.*
- *Principio de la formación del rendimiento a largo plazo.*
- *Principio de la especialización oportuna y creciente.*

Dentro de las capacidades de la formación de rendimiento a largo plazo, hay que considerar otro aspecto: el *ingreso sistemático en una disciplina deportiva*. Así, por ejemplo, en gimnasia, debe guiarse mediante el aprendizaje de ejercicios previos, habilidades, técnicas fáciles con conexión de técnicas para un aumento conti-

nuado del grado de dificultad, incremento de fuerza, mejora continua de la coordinación hasta la realización de ejercicios libres en los aparatos con las exigencias correspondientes de la categoría de edad respectiva. Este proceso de ampliación determinado por el contenido en una disciplina deportiva es comparable con el camino que los niños y jóvenes deben atravesar en el sistema educativo: escuela básica – nivel secundario I – nivel secundario II – universidad o cualificación profesional.

En este sentido hay que entender también la formación del rendimiento a largo plazo como un proceso total cuyas etapas de formación se diferencian tanto en sus objetivos como en sus contenidos y métodos, aunque están contruidos el uno sobre el otro en un orden correcto asegurando la unidad cerrada del proceso. Con el concepto *estructura temporal* y *en etapas* se define el conjunto del proceso con respecto a su duración temporal, estructura del contenido y desglose.

6.1 Significado y concepto de la formación de rendimiento a largo plazo

El ritmo del desarrollo del rendimiento en el ámbito mundial y la creciente densidad del rendimiento en el deporte de alto nivel internacional evidencian que alcanzar el alto rendimiento deportivo exige la superación de diferencias de rendimiento siempre mayores. Esto se desprende de los análisis del estado mundial. Se puede demostrar muy bien este proceso de rendimiento en disciplinas deportivas mensurables. En el esquí de fondo, por ejemplo, la velocidad de carrera media de las distancias clásicas masculinas en los Juegos Olímpicos y campeonatos mundiales ha aumentado en casi 2 m/s desde 1956. Es decir, que según esta tendencia la velocidad de competición media de un corredor de esquí de fondo debe aumentar por año alrededor de un 0,04 m/s para seguir en la elite mundial. El proceso de alto rendimiento en el esquí de fondo, como en otros deportes y disciplinas, se debe atribuir a las mejoras condicionadas por el entrenamiento de la capacidad de rendimiento específica de la disciplina y a los avances en el ámbito material.

También en las disciplinas técnicas acrobáticas, como por ejemplo en gimnasia artística, patinaje artístico sobre hielo, salto de trampolín, etc., se muestra un proceso de rendimiento continuo de la elite mundial, sobre todo en el incremento del grado de dificultad de los ejercicios, saltos y conexión de ejercicios, como evidencia la Ilustración 57. Así, por ejemplo, el índice de dificultad de los mejores gimnastas en el período de 1976 a 1996 aumentó alrededor de un 172%.

El problema principal, que aparece –como muestran los ejemplos– en la formación de rendimiento a largo plazo de la mayoría de las disciplinas deportivas, es la superación de las diferencias de rendimiento que crecen continuamente entre los rendimientos de ascenso al comienzo del entrenamiento y los posteriores rendimientos finales en el ámbito del alto rendimiento. La solución, en un primer momento, se ve en un aumento de la eficacia del entrenamiento, como mostraban los análisis del estado mundial del instituto de teoría del entrenamiento aplicada tras

Atlanta y Nagano. Deben desarrollarse nuevos conceptos y estrategias metodológicas y de contenido que requieran como consecuencia mayores exigencias de rendimiento en el entrenamiento (Apartado 3.1).

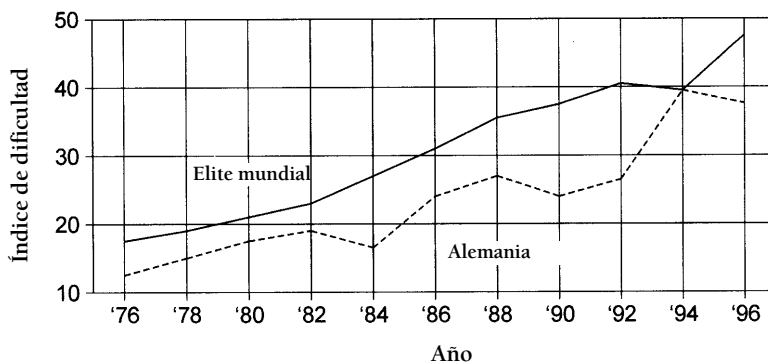


Ilustración 57: Desarrollo del índice de dificultad en gimnasia júnior (de Fetzer, 1995).

Según Schnabel, Harre y Borde (1994), la formación de rendimiento a largo plazo se describe conceptualmente mediante la siguiente definición:

Definición:

La **formación de rendimiento a largo plazo** es un proceso de desarrollo controlado por un determinado objetivo de la capacidad de rendimiento deportivo y de la disposición para el rendimiento desde el principio del entrenamiento deportivo del rendimiento hasta el logro del alto rendimiento deportivo. Se concibe y realiza según la disciplina deportiva específica como un proceso unitario en etapas de formación construidas la una sobre la otra sistemáticamente que destacan el contenido (Schnabel, Harre y Borde, 1994, pág. 404).

Al buscar soluciones más eficaces para la preparación a largo plazo, los análisis en distintas disciplinas deportivas han demostrado que pueden existir fundadas reservas a la hora de determinar los límites de la edad para las etapas de formación particulares y en la organización de la formación del rendimiento a largo plazo en el ámbito de la edad de alto rendimiento internacional.

Según Martin (1986), el camino hacia el alto rendimiento deportivo exige «el logro sistemático de una secuencia determinada de objetivos formativos» (NRW, 1991, pág. 29). La estructuración temporal y el desglose de la formación de rendimiento a largo plazo en etapas de formación, las cuales, según Rost (1989, pág. 7), deben estar asociadas a objetivos, tareas y contenidos claramente perfilados, conforman el marco necesario para ello.

El concepto de estructura temporal y en etapas de la formación del rendimiento a largo plazo se resume en la siguiente definición:

Definición:

La **estructura temporal y en etapas** de la formación del rendimiento a largo plazo caracteriza los marcos externos generales con respecto a su duración temporal y a la estructura de su contenido.

6.2 Resumen histórico de los modelos de la formación de rendimiento a largo plazo

En las más diferentes disciplinas científicas existen desde hace tiempo intentos de cuantificar los procesos de desarrollo en los que éstos, ordenados según propiedades esenciales típicas, se desglosan en las llamadas etapas de desarrollo. Para el entrenamiento deportivo esto ha resultado muy difícil. Un planteamiento integrador del desarrollo físico y motor del ser humano considera el problema fundamental de que los componentes del desarrollo inter e intraindividuales se verifican al mismo tiempo sólo parcialmente. Por esta razón, los intentos iniciales de la estructuración de la formación del rendimiento a largo plazo siempre seguían criterios, como el del desarrollo físico o psíquico, la edad, etc., menos generalizadores o integradores.

Al principio de la década de 1960 empezaron a imponerse algunas reflexiones acerca de que el proceso del entrenamiento en su transcurso temporal debería estar más desglosado y de que deberían determinarse ámbitos parciales, con diferente metodología y contenidos, y que mostraran objetivos variados.

Con la pretensión de conseguir logros cada vez mayores en el rendimiento deportivo, se dio no sólo un considerable aumento del volumen del entrenamiento en la edad adulta, sino también un aumento del volumen en el entrenamiento infantil y juvenil, unido a una paulatina anticipación del comienzo del entrenamiento a una edad cada vez más temprana, lo que llevó finalmente a que los rendimientos deportivos de elite en algunos deportes ya fueran pretendidos también por jóvenes y niños. Por otro lado, se necesitaban períodos de 8 a 15 años para la formación de rendimiento a largo plazo.

A continuación, Thiess introdujo la prueba de que una estructuración de la formación de rendimiento a largo plazo en las etapas que habían tenido validez hasta ese momento, entrenamiento infantil, juvenil y de adultos, era inútil porque el criterio de ordenación «edad» no bastaba ya para la creciente especialización de métodos y contenidos de las vías de formación de las distintas disciplinas deportivas.

Dentro de los esfuerzos por la especialización en el entrenamiento infantil y juvenil, se desarrollaron a continuación numerosos modelos (véase, entre otros, Ha-

re, 1969; Höger, 1969; Fomin y Filin, 1975; Bauersfeld y Schröter, 1979; Martin, 1980; Matwejew y Nowikow, 1982; Rost, 1983; Carl, 1984), los cuales se construyeron sobre la estructura en etapas fundamentada por Thiess (1964, 1966) que desglosan todo el proceso de entrenamiento a largo plazo en *entrenamiento de base* (EB), *entrenamiento de formación* (EF) y *entrenamiento de alto rendimiento* (EAR).

Todos estos modelos parten, según Schnabel, Harre y Borde (1994, pág. 404 y ss.), de los siguientes puntos comunes:

- La formación del rendimiento a largo plazo es un **proceso de desarrollo en varios niveles**.
- El objetivo de la formación de rendimiento a largo plazo es alcanzar el **alto rendimiento deportivo**, el cual está unido a un proceso de entrenamiento preparatorio de varios años que considera las particularidades biológicas, psiquicoanímicas y sociales del desarrollo.
- Las condiciones de desarrollo progresan principalmente mediante una amplia oferta de actividad motora y una **formación de base variada**.

Considerando la discusión teórica y las realidades y recomendaciones (véase, entre otros, Hiersemann, 1986 hasta 1988: programa nacional de la búsqueda del talento y del desarrollo del talento en colaboración con la escuela y la federación/asociación en Nordrhein-Westfalen y el concepto de desarrollo infantil y juvenil y del talento en el deporte de rendimiento de la federación deportiva alemana/comisión federal del deporte de rendimiento de 1990 y 1997), Martin, Carl y Lehnertz (1991, pág. 291 y ss.) presentaron la formación de rendimiento a largo plazo en los tres niveles de *entrenamiento de formación general de base*, *entrenamiento infantil y juvenil* y *entrenamiento de alto rendimiento*; además, subdividen el entrenamiento infantil y juvenil en tres etapas de entrenamiento que duran varios años: *entrenamiento de base*, *entrenamiento de profundización* y *entrenamiento de conexión* (Tabla 34).

Tabla 34: La construcción del entrenamiento en el entrenamiento orientado al deporte de elite (Martin, Carl y Lehnertz, 1991).

Formación general de base	
Entrenamiento infantil y juvenil	– entrenamiento de base – entrenamiento de profundización – entrenamiento de conexión
Entrenamiento de alto rendimiento	

Aun cuando se ha modificado o variado en alguna ocasión, este principio divisorio ha mantenido hasta hoy su validez.

6.3 El modelo estructural de la formación de rendimiento a largo plazo en el sistema nacional de entrenamiento

Desde el punto de vista actual, en la ciencia moderna del entrenamiento existe un acuerdo considerable sobre el estado de los conocimientos teóricos y sobre el sistema de la formación del rendimiento a largo plazo con su estructura en etapas. El modelo estructural presentado en la Ilustración 58 de la formación del rendimiento a largo plazo refleja este sistema de elementos reconocido mayoritariamente. El indicador del modelo es su estructura en etapas.

En el primer nivel, la formación de rendimiento a largo plazo se subdivide en **entrenamiento infantil y juvenil** y en **entrenamiento de alto rendimiento**. El segundo nivel conforma el entrenamiento infantil y juvenil, el cual se diferencia en **entrenamiento de base**, **entrenamiento de formación** y **entrenamiento de conexión**.

Cada **etapa de formación** con sus objetivos específicos, tareas y contenidos está asociada a un nivel de desarrollo cuyo elemento más importante es la estructura organizativa respectiva –**centros para el desarrollo**– para la protección de un entrenamiento de alto nivel. Del mismo modo, las **categorías** se corresponden a determinadas etapas de formación. Los deportistas con más talento dentro de una etapa de formación son convocados según la categoría respectiva y basándose en criterios de categorías unitarias federales.

Además, las etapas de formación están asociadas a determinadas edades/categorías de edad. Según la disciplina deportiva específica, pueden diferir de manera considerable. Por esta razón, el modelo estructural representado en la Ilustración 58 se ha provisto de una flecha temporal, la cual debe designar los años de entrenamiento necesarios para la realización de las etapas dentro de la formación de rendimiento a largo plazo.

En las siguientes explicaciones, se describirán más detalladamente los elementos estructurales del modelo y se planteará el problema de qué modelo estructural resulta partiendo del modelo específico de las diferentes disciplinas deportivas con el fin de elaborar un modelo general para la formación de rendimiento a largo plazo.

6.3.1 Etapas de formación

Al comienzo del Apartado 6.3, habíamos indicado que la formación de rendimiento a largo plazo se subdivide en el entrenamiento infantil y juvenil y en el entrenamiento de alto rendimiento.

El entrenamiento infantil y juvenil tiene una función muy diferente de la del entrenamiento de alto rendimiento. Martin, Rost, Krug y Reiss (1988, pág. 24) destacan tres características diferenciales fundamentales:

- Tiene **carácter prospectivo**. En su transcurso se destacan condiciones de rendimiento para el posterior desarrollo y aumento de las exigencias del entrenamiento y de la tolerancia al esfuerzo.

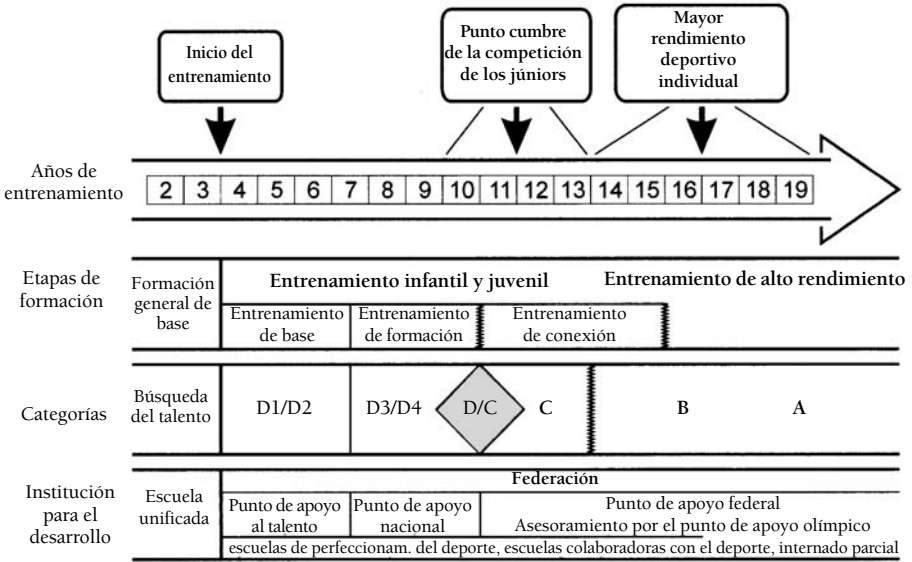


Ilustración 58: Estructura de la formación de rendimiento a largo plazo en el sistema de entrenamiento nacional (de Pechtl, Ostrowski y Klose, 1993).

- El objetivo prioritario del entrenamiento infantojuvenil no es alcanzar el rendimiento deportivo más alto posible en la categoría de edad correspondiente. Es decisivo **satisfacer las tareas de los contenidos** de cada etapa de formación.
- El entrenamiento infantil y juvenil tiene sobre todo una **función condicional** (orientación a las tareas) para los objetivos del entrenamiento que deben construirse sobre ella. La dificultad en el entrenamiento infantil y juvenil está en armonizar la secuencia de los puntos importantes del contenido de la formación de rendimiento a largo plazo con las peculiaridades del desarrollo psíquico, físico y motor de los niños y jóvenes.

Ya en las etapas del entrenamiento infantil y juvenil pueden conformarse determinadas capacidades de rendimiento en un alto nivel, puesto que en este ámbito existen condiciones propicias para el entrenamiento y el desarrollo. Respecto a esta problemática remitimos nuevamente a las explicaciones del Apartado 3.10.

El entrenamiento infantil y juvenil se diferencia ampliamente en entrenamiento de base, entrenamiento de formación y entrenamiento de conexión.

La **formación general de base (FGB)** es la fase previa a la formación del rendimiento a largo plazo. Es el nivel de preparación para el entrenamiento posterior en una disciplina deportiva con una enseñanza considerable de movimientos generales y variados y no específica.

El **entrenamiento de base** (EB) es la primera etapa del entrenamiento infantil y juvenil específico de una disciplina deportiva con una formación base muy variada orientada a la disciplina. Correspondiendo al objetivo de la formación, debe planificarse como entrenamiento de aprendizaje y reconocimiento del talento. Es especialmente recomendable la *formación de las capacidades de rendimiento que regulan el movimiento*, como las capacidades de coordinación y los procesos técnicos de movimiento, y las *neuromusculares*, como los rendimientos de velocidad y fuerza explosiva cíclicos y acíclicos.

El **entrenamiento de profundización** (EP) es la segunda etapa del entrenamiento infantil y juvenil de la disciplina deportiva específica con un desarrollo variado del rendimiento deportivo (comienzo de la especialización). El aumento del nivel de las capacidades de rendimiento debe estar orientado a ampliar claramente el margen de adaptación del organismo para el entrenamiento especializado que le sucederá. Es especialmente recomendable desarrollar las *capacidades de rendimiento organicoenergéticas* como disposición física para el ejercicio.

El **entrenamiento de conexión** (EC) es la última etapa del entrenamiento infantil y juvenil de una disciplina deportiva específica en transición al entrenamiento de alto rendimiento con un desarrollo especial del rendimiento deportivo (especialización profunda). Según Rost (1996, pág. 115), el entrenamiento de conexión se representa en la mayoría de las disciplinas deportivas en dos fases.

En la **primera fase** —que conecta con el nivel adquirido en el entrenamiento de formación de las capacidades variadas y básicas— debe pretenderse la conexión al nivel de rendimiento internacional de los juniors mediante un aumento de las exigencias sistemático y diferenciado individualmente, en especial de las exigencias de entrenamiento específicas.

Aunque justamente esta fase está reservada a la preparación para la competición de la categoría junior, la tarea principal está en aprovechar la mayor parte del entrenamiento de modo orientado a la tarea para el desarrollo de aquellas capacidades de rendimiento que tienen una importancia prospectiva para la formación de los rendimientos de elite. Una característica de esta fase es *la convivencia del entrenamiento de rendimiento condicional y específico de la competición*.

En la **segunda fase** debe prepararse la *conexión a las exigencias de entrenamiento y de rendimiento aplicadas internacionalmente en el ámbito del alto rendimiento*. Todas las características del entrenamiento infantil y juvenil desaparecen y se produce la completa transición a los principios del entrenamiento de alto rendimiento. En muchas disciplinas deportivas se necesita además, tras alcanzar el límite de edad junior, otro proceso de preparación de varios años.

El **entrenamiento de alto rendimiento** (EAR) es la última etapa, la que dura más años dentro de la formación de rendimiento a largo plazo y la que conecta con el entrenamiento infantil y juvenil específico de la disciplina deportiva. La planificación del entrenamiento está orientada individualmente a un grado de formación lo más alto posible y a las condiciones y al mantenimiento de la capacidad de rendimiento de la disciplina deportiva específica.

En resumen, se puede confirmar que mediante la vinculación de cada etapa de formación a objetivos, tareas y contenidos claramente definidos se determinan objetivos intermedios de acuerdo con la edad y la formación a cuya realización deben corresponder determinados contenidos, métodos, ejercicios de entrenamiento y soluciones organizativas. El objetivo de cada etapa de formación está en el desarrollo de las capacidades de rendimiento correspondientes a la categoría y a la edad.

En el entrenamiento infantil y juvenil, frente al entrenamiento de alto rendimiento, estas capacidades de rendimiento se construyen mediante otras estructuras de competición y entrenamiento que cambian continuamente a lo largo del desarrollo de éste. Para la formación general de base, el entrenamiento de base y en parte también para el entrenamiento de profundización, esto significa programas de competición y entrenamiento planificados de acuerdo con el desarrollo, en relación con la edad y por categorías. Así, la formación se planifica como un proceso de especialización continuada. En el Capítulo 9 se tratará la función y el papel de las competiciones.

6.3.2 Estructura de la edad y formación del rendimiento a largo plazo

En principio se puede anticipar que entre la capacidad de rendimiento deportiva general, la edad y la constitución del ser humano existe una estrecha relación: «más allá de determinados límites de edad, el alto rendimiento ya no es posible, cuando, al mismo tiempo, sin haber llegado a una determinada edad, no es todavía posible» (Joch y Schmidl, 1982, pág. 118). El ámbito de la mayor capacidad de rendimiento está entre los 20 y los 30 años.

Para contestar a la pregunta «¿cuánto tiempo debe entrenarse un deportista para alcanzar el nivel de rendimiento internacional y cuándo debe empezar con el entrenamiento?», hay que considerar dos cuestiones:

En primer lugar, hay que tener en cuenta la especificidad de las disciplinas deportivas (Ilustración 59). Así, las disciplinas deportivas y los grupos de disciplinas deportivas pueden diferenciarse considerablemente entre sí mediante el comienzo del entrenamiento y la edad en la que se realizan las etapas de formación.

Mientras que, por ejemplo, en las disciplinas técnicoacrobáticas y en natación el momento óptimo del comienzo del entrenamiento orientado a un objetivo está entre los 6 y los 7 años, en la mayoría de las disciplinas deportivas se halla entre los 9 y los 11 años, y en unas pocas entre los 13 y los 14 años. Este hecho hace que parezca complicada la estructuración específica de la disciplina de la formación del rendimiento a largo plazo según un modelo general, como muestra la Ilustración 58. En realidad no ocurre así. Se selecciona un nivel de estructuración que funciona independientemente de la edad cronológica y se toma como medida de subdivisión el tiempo entre el comienzo del entrenamiento y el alcance de determinadas secciones de formación, de lo que resultan períodos relativamente coincidentes para la mayoría de las disciplinas deportivas. Así, se necesitan como media de 9 a 12 años de entrenamiento para conectarse con el rendimiento de alto nivel. El alto rendimiento

deportivo individual –dependiendo de la edad de alto rendimiento respectiva de la disciplina deportiva– se alcanza al cabo de entre 12 y 18 años de entrenamiento. La duración de las etapas de formación alcanza normalmente 3 años. Esta tesis se ve reforzada por la Tabla 35. Los datos provienen de un registro que se realizó en 1993 en el IAT en colaboración con la Federación Deportiva Nacional de Sachsen en 28 disciplinas deportivas.

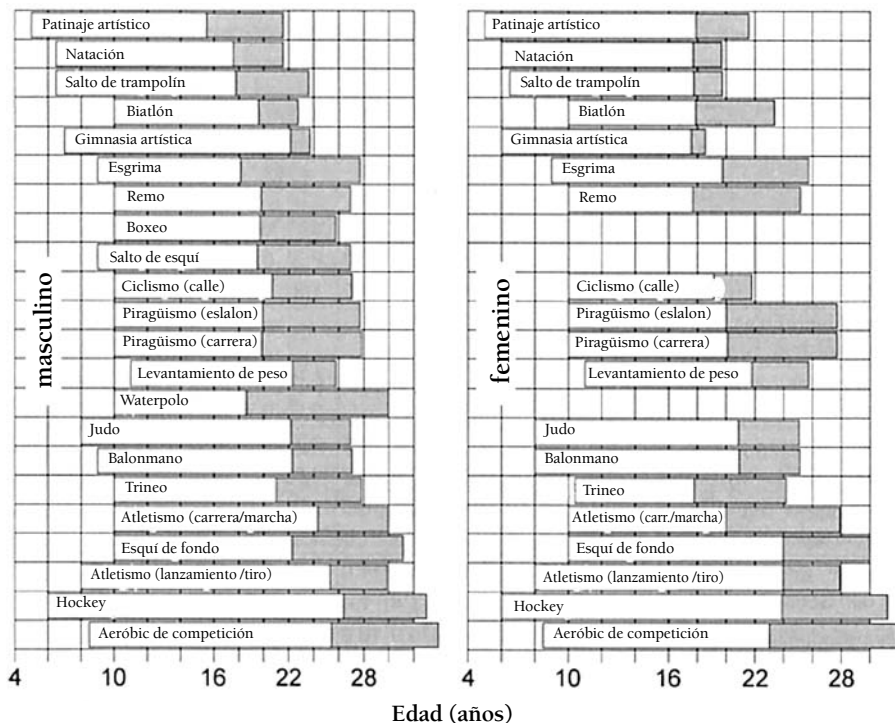


Ilustración 59: Duración de la formación de rendimiento a largo plazo en distintas disciplinas deportivas (según Pechtl, Ostrowski y Klose, 1993).

En segundo lugar, hay que considerar lo que podríamos denominar *interindividualidad*. Así, las carreras de deportistas de éxito internacional evidencian grandes diferencias en su proceso temporal o se diferencian claramente entre sí por las variables de la edad. Aun no considerando estas diferencias interindividuales, el desarrollo del rendimiento deportivo no es independiente de determinados ámbitos de edad.

En todo caso, se puede partir de que el desarrollo del rendimiento deportivo sólo lleva a altos rendimientos cuando el sistema de la formación de rendimiento se garantiza a lo largo de todas las etapas de formación.

Tabla 35: Comienzo del entrenamiento y transcurso temporal de la FRL en diferentes grupos de disciplinas deportivas (Pechtl, Ostrowski y Klose, 1993). Valor superior = valor medio; valor inferior = dispersión

	Grupos de disciplinas deportivas														
	Tecnico-acrobáticas		Resistencia		Lucha		Juegos deportivos		Fuerza explosiva		Técnica de trineo Bob			Otros	
	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	m	f
Comienzo del entrenamiento. Edad (años)	6,5	6,2	9,4	9,3	9,3	8,5	8,3	7,0	9,3	9,3	10,0	10,0	18,0	9,3	9,3
	0,5	0,3	1,3	1,4	1,0	0,7	2,1	1,0	1,3	1,5				1,1	1,1
Duración (años) hasta alcanzar el cuadro juvenil	9,6	7,9	8,9	8,6	8,4		8,5		8,8	9,0	7,0	7,0	4,0	10,7	10,0
	0,8	1,8	2,0	1,6	2,1		0,7		0,5	0,7	1,0	1,0	2,2	1,8	2,1
Punto cumbre de los juniors int.	11,8	10,8	9,4	9,3	10,5	11,0	12,2	13,5	9,7	9,7	9,0	9,0	6,0	11,7	11,0
	0,6	1,4	1,6	1,9	1,3	0,7	0,9	0,7	0,8					2,8	2,8
Ámbito del alto rendimiento	10,2	8,3	10,1	9,4	10,3	10,0	10,3	10,3	11,0	11,8	11,0	9,0	5,0	12,0	11,0
	0,3	0,5	2,1	1,7	3,4	4,2	1,2	1,1	3,8	4,0	1,0	1,0	2,2	2,8	1,8
Primer éxito int. en los seniors	10,8	9,3	10,2	9,8	10,0	9,5	11,7	11,0	10,3	9,7	8,0	7,0	12,0		
	1,2	1,9	1,8	1,8	1,7	2,8	1,4	1,4	1,6	1,7	1,0	1,0	3,3		
Mayor rendimiento individual	14,5	12,8	14,6	13,0	14,8	14,0	19,9	18,8	15,8	13,8	15,0	11,5			
	2,0	2,2	2,3	2,5	1,0	0,7	2,8	3,2	1,8	3,0	2,2	2,4			

6.3.3 Factores determinantes para la estructuración específica de la disciplina deportiva en la formación de rendimiento a largo plazo

Como se halla representado en la Ilustración 58, determinadas áreas del rendimiento y etapas de formación deben ser concebidas en primer lugar independientemente de la edad y por encima de las disciplinas. Basándose en esta generalización se da, en una segunda etapa del trabajo, la adaptación a la disciplina deportiva específica de este modelo estructural general. El objetivo que debe alcanzarse en la edad de alto rendimiento y la determinación del desarrollo del rendimiento pronosticado necesario para su realización son las premisas determinantes. Partiendo de esta propuesta de objetivos, podemos formular, retroactivamente, las exigencias para cada etapa de formación. Según Thiess (1995, pág. 7), la deducción «de arriba abajo» es una necesidad de todas las disciplinas deportivas si nuestro objetivo es un proceso de planificación y realización eficaz de las exigencias que objetivamente deben superarse para la formación del rendimiento deportivo individual.

No es menos importante la cuestión de la edad cronológica en la que deben superarse las exigencias específicas de la disciplina deportiva de las etapas de formación. De acuerdo con la especificidad de las disciplinas deportivas, se produce la

diferente posición de las etapas de formación según la edad, con lo que la planificación sistemática y adecuada a la edad de la formación de rendimiento a largo plazo debe entenderse como una tarea *pedagógica* urgente.

En resumen, se puede decir que, dependiendo de la estructura del rendimiento de la disciplina deportiva, las regularidades para el desarrollo de los componentes de la capacidad de rendimiento deportivo, especificidades del desarrollo y tendencias del desarrollo internacional, se debe aplicar el modelo estructural general a la disciplina deportiva particular y se deben especificar las condiciones concretas de ésta.

Para la diferenciación específica según la disciplina deportiva de la estructura temporal de la formación del rendimiento a largo plazo, hay que considerar, según Harre (1986), Platonov y Sachnovskij (1988) y Rost (1983), los siguientes factores que objetivamente producen un resultado y cuyos objetivos, tareas y contenidos influyen en las etapas de formación:

- la **estructura del rendimiento de competición** y las condiciones de rendimiento necesarias para el alto rendimiento internacional;
- el **desarrollo específico de la edad y del sexo** de los niños y jóvenes;
- las **regularidades para el desarrollo de los diferentes componentes de la capacidad de rendimiento deportivo** (Capítulo 3);
- los **límites de la edad** en los que se puede formar y alcanzar el más alto rendimiento;
- **factores externos** (por ejemplo, las tendencias del desarrollo de la disciplina deportiva, factores sociales, cambio de los aparatos del entrenamiento y de la competición).

6.4 Ejemplos de los planes de entrenamiento marco de las disciplinas deportivas específicas

La estructura temporal y por etapas representa una condición marco relativamente estable para la preparación de rendimiento a largo plazo. Las tendencias en el ámbito de la elite internacional (cambio de la edad de alto rendimiento, de la limitación de la edad para determinadas competiciones y demás) o también los cambios de la estructura del rendimiento de la disciplina deportiva condicionados por el progreso del rendimiento de la elite mundial pueden tener resultados sobre la planificación de la formación de rendimiento a largo plazo y llevar a la transformación de su estructura temporal.

6.4.1 Relación entre el comienzo del entrenamiento, duración del entrenamiento y edad de alto rendimiento

En el Apartado 6.3.2, se indicó que la formación de rendimiento a largo plazo está orientada a la edad de alto rendimiento del deporte respectivo. Por lo tanto, en la

bibliografía rusa la edad de alto rendimiento se denomina muy acertadamente *ámbito de las capacidades óptimas*.

En la mayoría de las disciplinas deportivas –desde el punto de vista estadístico– la *edad media para el alto rendimiento deportivo* apenas ha cambiado desde hace algunos decenios. Esta tendencia debe ilustrarse de modo ejemplar con los siguientes ejemplos del esquí de fondo (Ilustración 60) y del biatlón (Ilustración 61).

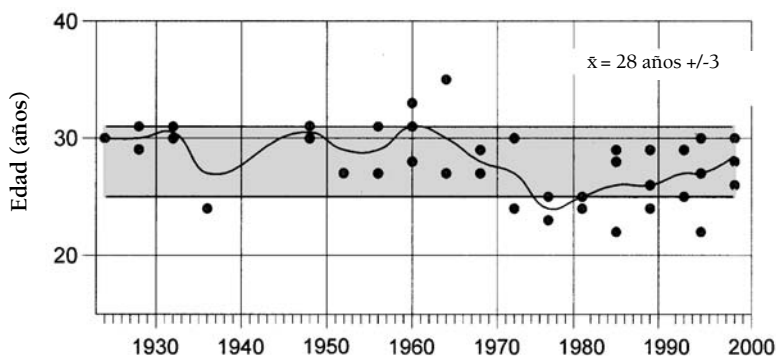


Ilustración 60: Edad de los campeones olímpicos en esquí de fondo (hombres).

El valor medio de edad de rendimiento a largo plazo de los campeones olímpicos en esquí de fondo desde 1924 (Ilustración 60) es de 28 +/- 3 años. Esto significa que la tendencia es que los esquiadores con éxito se conecten con 25 años a la elite mundial y permanezcan en ella hasta los 31 años.

Lo mismo ocurre en el biatlón (Ilustración 61), si bien en este deporte –condicionado por la estructura del rendimiento– la edad de alto rendimiento es algo menor que la del esquí de fondo.

Aunque la edad de alto rendimiento en la mayoría de las disciplinas deportivas desde el punto de vista del largo plazo apenas ha cambiado, es evidente la tendencia a la ampliación de los límites de edad en los que puede desarrollarse el alto rendimiento en muchas disciplinas deportivas (Plochoj, Siris y Cudinov, 1977; Feige, 1978 y 1981; Joch y Schmidl, 1982; Platonov y Vajcechovskij, 1985). Tanto los deportistas más jóvenes que entrenan como los mayores están en disposición de conseguir el más alto rendimiento si se entrenan adecuadamente. Algunos análisis retrospectivos de Rost y Martin (1996, pág. 35 y ss.) que evalúan los juegos olímpicos de Atlanta confirman esta tendencia. Este desarrollo se basa evidentemente en dos mecanismos de acción: por un lado, la formación de rendimiento a largo plazo se planifica con sistemas de entrenamiento y preparación cada vez más individuales y eficaces; por otro lado, aumenta el *tiempo de permanencia* de muchos deportistas en la elite porque aprovechan durante más tiempo las oportunidades de la profesionalización y de la comercialización.

La Tabla 36 muestra esta tendencia. Tanto la edad de alto rendimiento de los mejores piragüistas del mundo como el tiempo de permanencia de éstos en la elite han aumentado considerablemente desde 1976.

Los amplios márgenes de la edad de alto rendimiento en algunas disciplinas deportivas llevó, por lo tanto, a subdivisiones de la formación de rendimiento en tres **zonas de rendimiento** características (Popov, Suslov y Livado, 1984; Platonov, 1986):

- los *primeros grandes éxitos internacionales*,
- las *capacidades óptimas*,
- el *mantenimiento del alto rendimiento*.

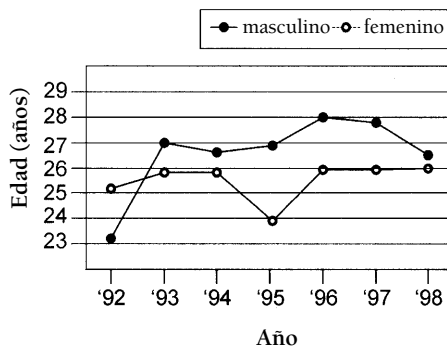


Ilustración 61: Edad de los ganadores y de las ganadoras de medalla en individual y en esprint en biatlón en el periodo 1992-1998 (de Wick, 1998).

Tabla 36: La edad media de los 6 mejores clasificados en piragüismo en los Juegos Olímpicos de 1976, 1992 y 1996 (datos de Kahl, 1998).

	Masculino			Femenino		
	1976	1992	1996	1976	1992	1996
500 m	22 ± 2	26 ± 2	26 ± 3	23 ± 4	28 ± 3	31 ± 3
1.000 m	25 ± 4	23 ± 5	28 ± 3			
500 m	23 ± 3	27 ± 3	27 ± 3	23 ± 3	25 ± 3	28 ± 5
1.000 m	24 ± 5	26 ± 5	28 ± 4			
500 m					24 ± 3	26 ± 4
1.000 m	23 ± 3	26 ± 4	26 ± 4			
500 m	22 ± 2	24 ± 4	28 ± 3			
1.000 m	26 ± 3	26 ± 4	28 ± 5			
500 m	26 ± 4	26 ± 4	27 ± 3			
1.000 m	25 ± 4	27 ± 3	28 ± 4			

Las opiniones sobre la duración total de la formación del rendimiento a largo plazo coinciden relativamente en la bibliografía científica deportiva (como ya se indicó en el Apartado 6.3.2). Desde el comienzo del entrenamiento hasta alcanzar la edad de alto rendimiento transcurren en la mayoría de las disciplinas deportivas aproximadamente 10 a 15 años (Harre, 1971; Rost, 1989; Martin, Carl y Lehnertz, 1991).

Según las investigaciones de Siris y Gajdarska (1983), los corredores, como se representa en la Tabla 37, necesitan, independientemente de la edad en la que comiencen su especialización, de 8 a 9,5 años para conseguir el más alto rendimiento, mientras que la edad en la que se obtienen los grandes rendimientos se desplaza dependiendo del momento en el que inician la especialización.

Plochoj, Siris y Cudinov (1977) indican que, por ejemplo, en esquí de fondo el grado de concordancia entre la edad de alto rendimiento internacional y el ámbito de la mayor capacidad de alto de rendimiento individual depende en gran medida del comienzo del entrenamiento en la disciplina deportiva (Ilustración 62).

Tabla 37: Dinámica de los resultados deportivos de los mejores esprinters del mundo.

Comienzo de la especialización (años)	Mejor resultado 100 m (s)	Mejor marca personal conseguida en competición (años)	Duración del entrenamiento hasta alcanzar la edad de alto rendimiento (años)
13 – 14	10,05	22,2	9,3
15 – 15	10,11	22,9	8,2
17 – 18	10,10	23,8	8,3
19 – 20	10,00	27,8	9,4

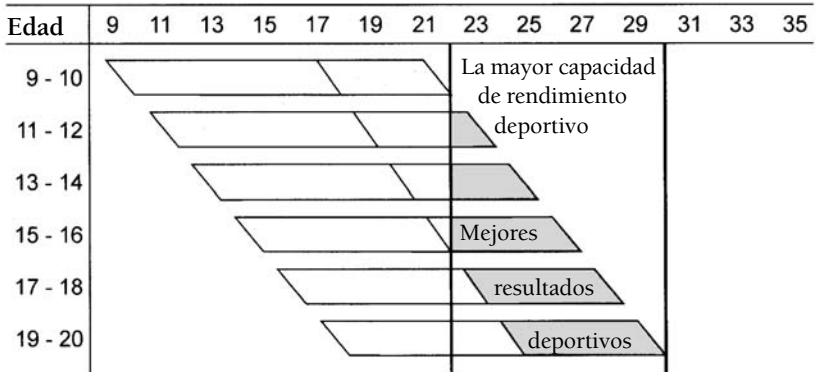


Ilustración 62: Concordancia de los límites óptimos de la edad de alto rendimiento y de las etapas de perfeccionamiento dependiendo de la edad en el comienzo del entrenamiento (Plochoj, Siris y Cudinov, 1977).

Todos estos ejemplos prueban que entre el tiempo que transcurre desde el comienzo del entrenamiento orientado al rendimiento en una disciplina deportiva hasta que alcanza los primeros éxitos internacionales, la edad propia de alto rendi-

miento y el logro mayor de la capacidad de rendimiento individual existe una estrecha relación, una regularidad.

Sin embargo, existen todavía los llamados «atletas excepcionales», que muestran que los rendimientos de elite mundial pueden lograrse también en edades que se desvían considerablemente de las indicadas como las edades óptimas (Tabla 38).

Tabla 38: Edad de los «atletas excepcionales» internacionales.

Más jóvenes que la media de la elite mundial en las disciplinas respectivas	Mayores que la media de la elite mundial en las disciplinas respectivas
E. Heiden (esquí de fondo) campeón mundial con 18 años	L. Ritter (salto de altura) victoria olímpica con 30 años
U. Meyfahrt (salto de altura) victoria olímpica con 16 años	V. Salnikov (natación) victoria olímpica con 32 años
M. Mucke (piragüismo) victoria olímpica con 21 años	K. Lopes (maratón) marcas elite internacional con 39 años
F. Busemann (deatlón) 2º puesto en juegos olímpicos con 21 años	R. Smetanina (esquí de fondo) marcas elite internacional con 36 años
J. Tchepalova (esquí de fondo) victoria olímpica	L. Lazutina (esquí de fondo) victoria olímpica con 32 años

Sin embargo, en la concepción de la formación de rendimiento a largo plazo, los procesos de desarrollo de estos «atletas excepcionales» no pueden tomarse como medida del procedimiento. La orientación a la tendencia (como se ha presentado en las Secciones 6.1 a 6.3), según la cual la mayoría de los deportistas con éxito realizan su formación a largo plazo, debe ser la medida y la orientación para la planificación del entrenamiento infantil y juvenil.

6.4.2 La relación entre el nivel de los rendimientos juveniles y júniors y la edad de alto rendimiento

En el último apartado indicamos la tendencia internacional observable según la cual los márgenes de edad de los rendimientos de elite se han ampliado considerablemente. Independientemente de ello, los *rendimientos de conexión deportivos y formativos en el ámbito juvenil y júniors* siguen siendo una condición decisiva para la formación de un rendimiento exitoso.

En el presente apenas se puede demostrar que un país esté continuamente en la elite mundial en un deporte o disciplina sin que los cuadros júniors o juveniles de la disciplina deportiva respectiva no tengan un éxito de ámbito internacional. Sin

embargo, esto no significa que los rendimientos juveniles y juniors lleven automáticamente el ámbito del alto rendimiento a la elite mundial. Por lo tanto, en este punto hay que formular la siguiente regla:

Entre los altos rendimientos juveniles y juniors y los rendimientos de alto nivel deportivo en el ámbito del alto rendimiento existen estrechas relaciones recíprocas.

Las naciones que determinan la elite mundial en una disciplina deportiva, por lo general, desde el punto de vista internacional, alcanzan también en el ámbito junior y juvenil los correspondientes rendimientos de conexión. Esta tendencia se puede justificar con el hecho de que en estos países existen conceptos de desarrollo deportivo y sistemas de entrenamiento y competición generales, cuya práctica sistemática lleva a éxitos tanto en el ámbito juvenil y junior como también en el de alto rendimiento.

Algunos análisis retrospectivos de los procesos de desarrollo individuales de los participantes en las finales de las competiciones de atletismo de los juegos olímpicos de verano de Barcelona'92, elaborados por Czington (1992), prueban que la gran mayoría de los mejores atletas mundiales ya en la edad junior y juvenil llaman la atención por buenos o muy buenos rendimientos deportivos (Tabla 39).

Tabla 39: El desarrollo del rendimiento de los finalistas olímpicos de 1992 en Barcelona (datos de Czington, 1992).

Nombre	Edad													
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
<i>Salto de altura:</i>														
Henkel, H.	168	185	185	189	180	191	192	193	196	198	200	200	205	204
Astafei, G.	180	189	193	193	200	200	198	200						
Quintero, I.	172	180	189	195	193	198								
Kostadinova, S.	184	186	190	183	200	206	208	209	207	204	203	205		
Kirchmann, S.	172	185	186	187	191	190	195	190	188	193	191	194		
Costa, S.	182	190	188	195	198	199	201	199	196	202	204	182	196	195
Sato, M.	187	183	190	187	192	189	195	194	192	195	190	192		
Inveranity, A.	172	177	183	180	190	194	196	195						
<i>Salto de longitud:</i>														
Drechsler, H.	607	664	691	698	714	740	744	745	740	748	730	737	748	
Kravets, I.		619	627	644	645	661	672	727	686	710	695	737		
Joyner-Kersey, J.	569	555	628	634	639	644	674	681	724	712	745	740	712	732
Dulgheru, M.				634	631	660	674	651	667	684	688	714		
Mushailova, I.					639	661	675	676	689					
Echols, S.				609	579	657	669	694	688	654	677	659	691	
Tiedtke, S.			622	644	608	653	658	700	674					

Además, un análisis de la estructura de la edad de los mejores esquiadores mundiales desde 1970 indicó que la mayoría de estos deportistas ya en el ámbito júnior había configurado la elite mundial. Sin embargo, las diferencias estructurales existentes entre las disciplinas deportivas hacen que en el ámbito del alto rendimiento haya grandes diferencias entre los rendimientos de juveniles, juniors y de elite, diferencias que se acentúan de uno a otro deporte, hecho que es particularmente evidente si se comparan los dos deportes de resistencia esquí de fondo y biatlón. Un estudio elaborado por Rost, Ostrowski, Renner, Köhler y Klose (1992) prueba que el grado de aproximación de los rendimientos juniors y juveniles al nivel de rendimiento de los seniors está influenciado en gran medida por:

- la *posición temporal* en relación con la edad de alto rendimiento del *punto cumbre de los júnior*,
- el *comienzo del entrenamiento*,
- *aspectos estructurales del rendimiento de la disciplina deportiva*.

Seguidamente, se debe intentar probar estas tres tendencias con ejemplos adecuados:

Primera tendencia

En un gran número de disciplinas deportivas (por ejemplo, en gimnasia deportiva, en algunos deportes de lucha, en levantamiento de peso, en los juegos deportivos o en algunas disciplinas del atletismo) *los rendimientos juniors se aproximan mucho al nivel de rendimiento del ámbito del alto rendimiento*. En gran parte, no existen en estas disciplinas deportivas grandes diferencias temporales entre los puntos álgidos de los juniors y la edad de alto rendimiento.

Un ejemplo clásico lo ofrece la disciplina de natación. La Ilustración 63 muestra el desarrollo del rendimiento de 100 m libres en la formación de rendimiento a largo plazo entre la categoría de edad 8 y 17 y en adelante (según Rudolph, 1997). La tabla de puntos en la que se basa esta ilustración fue elaborada por Rudolph partiendo de valores experimentales de la federación deportiva de natación alemana de la ex RDA y de procesos de desarrollo en la federación de natación alemana en el período 1991-1996, para la evaluación del desarrollo del rendimiento correspondiente a la edad. Es evidente que el nivel de rendimiento en el ámbito juvenil y júnior con aproximadamente un 97% se aproxima ya bastante al del alto rendimiento.

En voleibol, Sompel (1986) demuestra un alto grado de similitud entre el modo de juego de los mejores equipos juniors de la URSS, Brasil, Cuba, Francia y los equipos nacionales respectivos.

En levantamiento de peso Lippmann (1989) prueba que los récords mundiales juniors se aproximan mucho, con casi un 97%, al nivel de rendimiento del ámbito del alto rendimiento. Las investigaciones recientes de Lippmann (1995) muestran, sin embargo, que las diferencias de rendimiento se han vuelto a agrandar.

En las disciplinas deportivas con una posición de la edad de alto rendimiento relativamente posterior –en la mayoría de los deportes de resistencia– *existen con mu-*

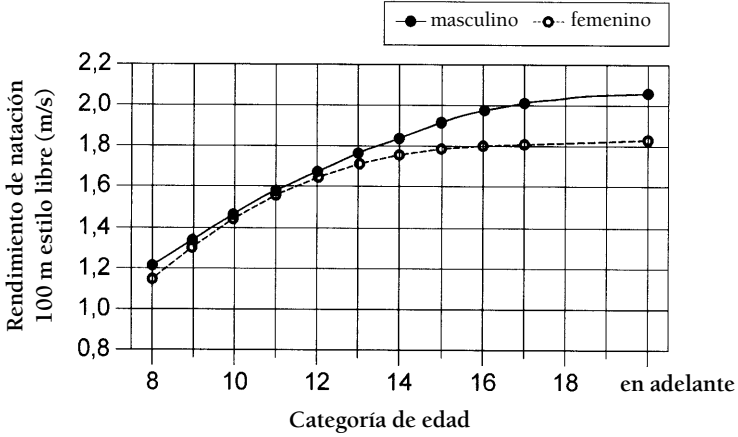


Ilustración 63: Desarrollo del rendimiento en natación: 100 m estilo libre (de Rudolph, 1997).

cha frecuencia grandes diferencias de rendimiento entre el nivel del ámbito júnior y el de alto rendimiento.

Esto lleva a que el paso del ámbito júnior al ámbito de alto rendimiento no pueda realizarse sin conexiones, sino que necesite una fase de transición. Esta fase de transición alcanza, por ejemplo en el esquí de fondo, aproximadamente 5 años, y es indispensable para superar el incremento del rendimiento necesario de casi un 7% desde el nivel júnior internacional hasta la elite mundial. En el futuro sólo tendrán posibilidades de victoria también en esquí de fondo aquellos deportistas que consigan asegurar el sistema de la formación del rendimiento a largo plazo mediante un sistema de entrenamiento y competición orientado al nivel mundial.

Según las nuevas investigaciones de Wick (1998), también en biatlón es necesaria una fase de transición de este tipo para dirigir a los mejores atletas de biatlón alemanes al nivel de entrenamiento del equipo nacional alemán con éxito internacional. Esta fase de transición alcanza de media dos años. Después de que Bube pudiera demostrar que en biatlón los júnior con éxito se podían conectar con relativa facilidad al nivel mundial, los resultados de Wick (1998) indican que evidentemente en esta disciplina deportiva se ha verificado un cambio de tendencia.

Segunda tendencia

El nivel de rendimiento alcanzado en el ámbito júnior depende también del *comienzo del entrenamiento en la disciplina deportiva*. Como prueba de esta afirmación debemos remitirnos una vez más a la Ilustración 62 y a la Tabla 37 en el Apartado 6.4.1. Plochoj, Siris y Cudinov (1977) muestran en esquí de fondo que el grado de concordancia de la edad de alto rendimiento internacional con el ámbito de la mayor capacidad de rendimiento individual está muy influenciado por el comienzo del

entrenamiento. Según las investigaciones de Siris y Gajdarska (1983), en el atletismo se modifican los márgenes de edad dependiendo del comienzo de la especialización en los sprints, en los que se pueden lograr los mejores resultados.

Tercera tendencia

El grado de aproximación del rendimiento júnior al nivel de rendimiento de la elite se ve influenciado, y no poco, también por los *aspectos estructurales del rendimiento* de la disciplina deportiva.

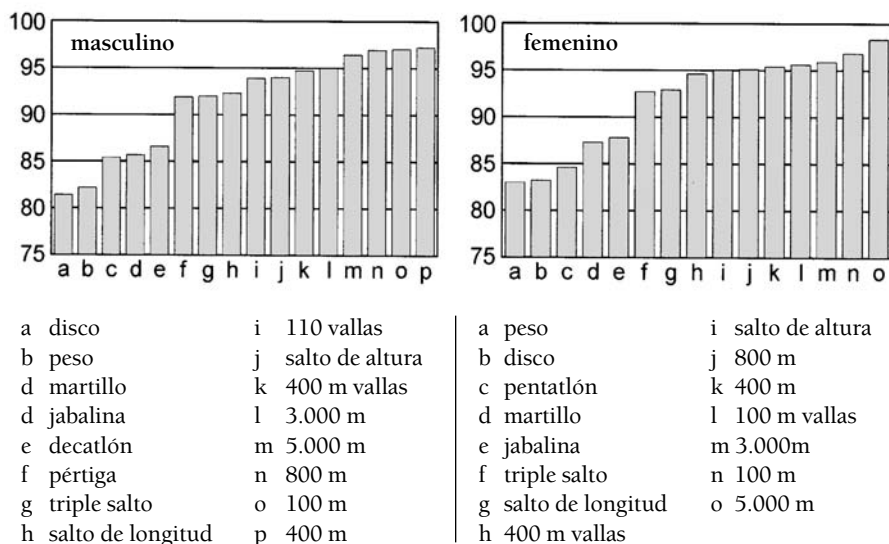


Ilustración 64: Proporciones del rendimiento de los mejores júnior mundiales en atletismo (media de los 10 mejores 1995) porcentual respecto a los rendimientos de los mejores del mundo adultos (Rost y Martin, 1996).

Harsanyi y Martin (1985) prueban que las diferencias de rendimiento de los atletas jóvenes en relación con el nivel de rendimiento de los adultos son más grandes sobre todo en aquellas disciplinas en las que el componente de fuerza tiene una posición dominante en la estructura del rendimiento. Los deportistas jóvenes alcanzan como media cerca de un 93% más del nivel de los adultos.

En atletismo, una comparación entre el nivel de rendimiento de los mejores adultos del mundo y el nivel de los mejores júnior establecida mediante la media de la lista de los 10 mejores de 1995 (Rost y Martin, 1996, pág. 37) (Ilustración 64) indica un alto grado de congruencia de los resultados de Harsanyi y Martin: en una media de las disciplinas, los mejores júnior mundiales consiguen más de un 91% del nivel de los mejores adultos mundiales. Entre las disciplinas existen diferencias

en el grado de aproximación. En las disciplinas de lanzamiento o tiro muy determinadas por la fuerza existen diferencias muy marcadas de los juniors con respecto a los adultos, si bien claramente dependientes del desarrollo y explicables por la metodología del entrenamiento. En las disciplinas de esprint y velocidad se reducen las distancias considerablemente y alcanzan a veces sólo un 5% de diferencia.

Este fenómeno especial existente en el atletismo de la diferenciación dependiente de la estructura del rendimiento entre las disciplinas de un deporte se muestra también en el levantamiento de peso. En las categorías de peso inferiores (peso mosca hasta peso medio), según Lippmann (1995), el nivel de rendimiento de los juniors en el ámbito del alto rendimiento es claramente más alto que en los ámbitos superiores (peso pesado, peso superpesado).

6.4.3 Sobre la anticipación de la edad de alto rendimiento

En un gran número de disciplinas deportivas se ha verificado en los últimos 10 a 15 años una sensible anticipación de la edad de alto rendimiento. Esta tendencia se ha mostrado especialmente en las disciplinas deportivas tecnicoacrobáticas, en algunos deportes de lucha, así como en esgrima, boxeo, tenis y en carreras.

En gimnasia deportiva, en las naciones con tradición en esta disciplina, sobre todo en la URSS, Rumania, Bulgaria, China y en la ex RDA, esta tendencia estaba asociada, según Krug (1988), a importantes cambios en el sistema de entrenamiento representados desde el punto de vista de la estructura temporal en una anticipación y extensión del tiempo de entrenamiento en todas las etapas de formación. Pero, como demuestra la bibliografía, también en países como EE UU o Canadá, los jóvenes gimnastas empiezan a la edad de 5 a 7 años con un entrenamiento sistemático (Fassbender, 1987; Jerome, Weese y Plyley 1987). Partiendo de estos conocimientos podemos deducir la siguiente regla:

Mediante el adelantamiento del comienzo del entrenamiento se ganan períodos en los que la eficacia del aprendizaje motor es mayor y se elaboran fundamentos básicos de la coordinación y sensibilidad del movimiento, dándose los primeros pasos para la preparación de la futura tolerancia al esfuerzo. Esto no sucede por la mera adaptación del entrenamiento a las categorías de edad más jóvenes, sino mediante la implantación de nuevos contenidos de entrenamiento y elaboración de nuevas soluciones organizativas que correspondan a las condiciones de desarrollo de los niños. En tal medida, la anticipación del comienzo del entrenamiento en el ámbito preescolar representa una importante medida organizativa para el mismo, que atrae hacia sí los cambios de todo el sistema de la formación de rendimiento a largo plazo.

Por otro lado, la **anticipación** del entrenamiento específico y el logro temprano del grado de dificultad del nivel superior mundial hace necesario el incremento de los contenidos programáticos. Algunos análisis en gimnasia prueban un desarrollo rasante del rendimiento en el ámbito del alto rendimiento internacional, sobre todo por el aumento del grado de dificultad y la originalidad del programa, pero también

por la estabilidad de las técnicas deportivas que se aseguran en alta medida dentro del ámbito juvenil y júnior. Como consecuencia de este desarrollo, ha disminuido el límite de edad de las competiciones júnior internacionales y frecuentemente todo el equipo sobrepasa considerablemente el límite superior para el inicio en este tipo de competiciones.

La **anticipación** de la edad de alto rendimiento se ha verificado también en esgrima (femenino), en boxeo (sobre todo en la categoría de peso inferior) y en tenis.

En el boxeo, la **anticipación** de la edad de alto rendimiento no ha provocado ningún cambio fundamental de la estructura temporal del entrenamiento infantil y juvenil. Sin embargo, hay que observar que mediante una mejora de la planificación individual del entrenamiento en el ámbito juvenil y júnior, los deportistas capacitados pueden introducirse rápidamente en el nivel superior mundial (Frolov, 1985; Kalmykov, 1982). La transición al entrenamiento de alto rendimiento se regula más por el nivel de rendimiento conseguido y menos por la categoría de edad.

Del mismo modo que en las disciplinas deportivas tecnicoacrobáticas, la **anticipación** de la edad de alto rendimiento en esgrima (Beck, 1985; Tysler, Movsovic y Vojtov, 1985) y en tenis (Müller, 1988), en los países punteros, ha estado vinculada a una anticipación del comienzo del entrenamiento.

En relación con el comienzo del entrenamiento en edad temprana, muchos autores han planteado continuamente el problema de la especialización anticipada contraponiendo, en la mayoría de las ocasiones, la **especialización anticipada** a la *formación del rendimiento adecuada al desarrollo* (Feige, 1972). Si bien, el actual estado de conocimientos de la ciencia del entrenamiento (Carl, 1984, 1988; Martin, 1988; Tschiene, 1989) no ofrece un concepto del entrenamiento eficaz orientado al alto rendimiento en el deporte infantil y juvenil verdaderamente alternativo (véase al respecto el Capítulo 8). Más bien es el «principio de la especialización oportuna y progresiva», según Müller (1988), el que parece más adecuado a las exigencias del entrenamiento infantojuvenil orientado al nivel superior, ya que la formación de base variada debe ser completada y sustituida progresivamente por los contenidos del entrenamiento específicos de la disciplina deportiva en su momento oportuno, normalmente como muy tarde en la edad preescolar y escolar temprana, que es el momento propicio para el aprendizaje de la coordinación y de las habilidades.

6.5 La carga del entrenamiento en la formación de rendimiento a largo plazo

La carga del entrenamiento, en las múltiples formas en las que ejercita las reservas de adaptación de las condiciones de rendimiento, designa los procesos típicos del entrenamiento y de la competición. La relación *carga-entrenamiento* que comprende este concepto constituye hoy en día una regla básica reconocida de la teoría del entrenamiento. Ésta es válida también para el entrenamiento juvenil e infantil. Además, el **principio del aumento progresivo de la carga del entrenamiento** es un

principio central para la planificación metodológica y de contenido eficaz para la formación de rendimiento a largo plazo. La carga designa en un sentido amplio la intensidad y el volumen del trabajo realizado en el entrenamiento (Werchoschanski, 1988, pág. 87), con lo que constituye un elemento de descripción metodológica del entrenamiento y de las exigencias determinadas por éste, que produce modificaciones funcionales y estructurales que en forma de procesos de aprendizaje y de adaptación llevan al desarrollo deportivo del rendimiento. La condición previa es que los deportistas se enfrenten activamente a las exigencias físicas, psíquicas y teóricas planteadas en el entrenamiento, puesto que en este proceso son individuos que actúan conscientemente. Así, su postura y su actitud influyen en la eficacia de la carga del entrenamiento.

Para una caracterización más aproximada de la carga del entrenamiento, en principio parece lo más conveniente diferenciar entre elementos de descripción cualitativa y cuantitativa (Carl, 1983, pág. 36 y ss.; Werchoschanski, 1988, pág. 93 y otras). Los **elementos de descripción cualitativa** de la carga del entrenamiento son los diferentes *contenidos del entrenamiento*, el *grado de dificultad* y la *calidad de la realización del ejercicio* de las habilidades y técnicas deportivomotoras. Los **elementos de descripción cuantitativa** son el *tiempo* y la *frecuencia del entrenamiento*, así como la dosificación de las exigencias de la carga en un periodo temporal definido que el método divide en *volumen*, *duración*, *intensidad* y *densidad de la carga*.

Las cargas producen una ejercitación individual. El esfuerzo en el entrenamiento designa las diferentes reacciones psicofísicas de un individuo como consecuencia del ejercicio realizado. El esfuerzo produce trastornos del estado de equilibrio psicofísico (Nitsch y Udriș, 1976, pág. 16). Dependiendo de la cantidad y la calidad del trastorno del estado de equilibrio, la consecuencia puede ser:

- *restablecimiento* del equilibrio original y con ello el mantenimiento constante del estado de rendimiento,
- trastornos prolongados de la regulación y los estados de *sobreentrenamiento* y reducción del nivel del estado de rendimiento,
- pero también la *estabilización* del estado de equilibrio en un nivel alto y con ello los procesos de adaptación.

Las cargas y el esfuerzo debido a ellos controlan las adaptaciones. Pueden afectar al estado psíquico o a las estructuras y funciones de los sistemas orgánicos. Se puede tratar respecto a una modificación de los ajustes, a adaptaciones en los sistemas centrales de registro y tratamiento de información o a modificaciones funcionales y estructurales de los sistemas energéticos (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 31).

Las cargas con un alto grado de esfuerzo provocan cansancio y hacen necesario el descanso como recuperación. La **recuperación** designa el período de descanso y depende, en primer lugar, de los mecanismos de regeneración del organismo que se autorregulan, así como de las medidas psicologicodeportivas, medicodeportivas

y metodológicas del entrenamiento adaptadas a las cargas realizadas. La combinación de los procesos de descanso con las medidas de recuperación lleva a un estado de renovación de la disponibilidad para el entrenamiento (Schnabel y Thiess, 1993). En esencia, el descanso individual y la recuperación son partes integrantes de la carga del entrenamiento. El descanso se corresponde con la *compatibilidad con la carga* y se puede apoyar con unas exigencias de carga variables y cíclicas en el entrenamiento, teniendo en cuenta el estado de desarrollo de niños y jóvenes, así como con una forma de vida adecuada al deporte de rendimiento. La ausencia de observación de la relación regular entre carga, esfuerzo y descanso puede determinar que se presenten algunos síntomas de sobreentrenamiento con predisposición a las lesiones.

Las cargas del entrenamiento deben planificarse a largo plazo como un proceso de ampliación y aumento del nivel de esfuerzo. Formalmente se expresan en el aumento del tiempo y de la frecuencia del entrenamiento y también dentro de la unidad de tiempo, especialmente en una relación interactiva dinámica entre el volumen y la intensidad (calidad) de la carga. Además, hay que observar algunas particularidades en la formación de rendimiento a largo plazo que resultan de la modificación de la relación entre la carga y el desarrollo del rendimiento.

6.5.1 Relación entre la carga del entrenamiento y la dinámica del rendimiento

Las etapas de formación del entrenamiento infantil y juvenil se basan en fases de desarrollo (Capítulo 2). Esto lleva a que, junto a las relaciones de dependencia regulares entre la carga del entrenamiento y el desarrollo del rendimiento, deben observarse las reacciones al estímulo en el organismo en transformación. Se reconoce, en general, la exigencia derivada de tener en cuenta especialmente en el entrenamiento infantil y juvenil la interrelación entre el *desarrollo biológico*, la *carga del entrenamiento* y el *desarrollo del rendimiento*. Su estricta observación se ve perjudicada por la falta considerable de conocimientos fiables sobre la relación regular entre la carga del entrenamiento y el desarrollo del rendimiento de los deportistas en crecimiento e incluso de conocimientos sobre la tolerancia mecánica al esfuerzo (Apartado 3.11).

Los conocimientos existentes sobre la dinámica de la carga y del rendimiento en la formación del rendimiento a largo plazo permiten las siguientes aseveraciones (Rost, 1981, pág. 4):

1. La *dinámica del desarrollo del rendimiento deportivo* sigue regularmente el curso de una parábola (Ilustración 63). Mientras que al principio del entrenamiento deportivo de rendimiento, el incremento anual del mismo aumenta verticalmente, luego disminuye con el nivel creciente del rendimiento y a medida que avanza la edad de entrenamiento (Matveev, 1977). Sin embargo, la curva de rendimiento de los deportistas con individualidades decrece. Puede aumentar en forma de niveles y con zonas en forma de meseta.

2. En cada una de las *disciplinas deportivas*, la parábola puede mostrar diferentes formas, que se originan desde diferentes ángulos de elevación según cada una de las etapas de formación. Para ello es determinante la *estructura específica de la disciplina deportiva de la capacidad de rendimiento* con diferente aplicación temporal para la formación de las capacidades de rendimiento individuales. La Ilustración 65 muestra el desarrollo del rendimiento en algunas disciplinas de atletismo seleccionadas. El crecimiento porcentual del rendimiento en las etapas de formación se averiguó mediante la comparación

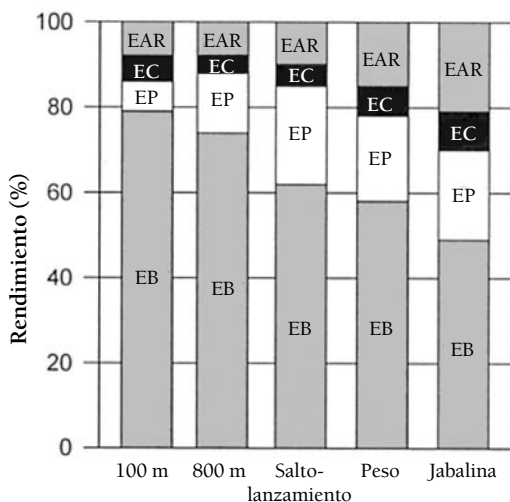


Ilustración 65: Incremento del rendimiento en las etapas de formación en diferentes disciplinas en el atletismo (masculino).

de la 6ª media (mejores listas de la DVfL 1985 hasta 1987) en el último año del entrenamiento de base, de formación y de conexión con un valor medio de los 6 mejores atletas del ámbito del alto rendimiento (= 100%). Además, se nota que ya casi al final del entrenamiento de base se logró un nivel de rendimiento relativamente alto, si bien diferente, específico de la disciplina.

Esta comprobación es válida especialmente para las disciplinas de 100 y 800 m. Al contrario, en las disciplinas de salto de longitud, lanzamiento de peso y lanzamiento de jabalina, la curva de incremento del rendimiento sube lentamente por el alto grado de las exigencias de potencia y técnica deportiva.

3. Especialmente en el *entrenamiento de base*, se verifica en muchas disciplinas deportivas un aumento del rendimiento vertical y casi lineal. La eficacia de la carga del entrenamiento al principio de la formación del rendimiento a largo plazo se puede calificar de regular. Matveev y Molčinikolov (1979) dicen que los «costes de la carga» (gasto del ejercicio) son relativamente bajos al principio del proceso de la formación deportiva. Desde el punto de vista de la relación interactiva regular entre la carga y la adaptación, así como bajo el aspecto ontogenético, esto se explica como sigue: el organismo joven reacciona al principio a la influencia de la carga en razón del alto grado de plasticidad, con una gran movilización de sus reservas de adaptación. En la infancia, incluso solamente los procesos de maduración pueden llevar al desarrollo del rendimiento.
4. Hacia el *final del entrenamiento de formación* y en el *curso del entrenamiento de conexión* disminuyen las tasas anuales de incremento del rendimiento, incluso con

un posterior aumento del alcance de la carga. Esto muestra que la interacción entre la carga y el rendimiento cambia y resulta necesaria una **nueva calidad del entrenamiento** para un posterior desarrollo del rendimiento. Cuando la edad de entrenamiento avanza y aumenta el nivel de rendimiento, el organismo reacciona a un estímulo de entrenamiento menor o igual sin resultados de adaptación y también disminuye el efecto de la repetición de los contenidos del entrenamiento. Por lo tanto, las cargas del mismo deben aumentarse si se quiere asegurar un desarrollo progresivo de la capacidad de rendimiento deportivo.

Las relaciones cambiantes, en el transcurso de la formación de rendimiento a largo plazo, entre la carga del entrenamiento y la dinámica del rendimiento deben observarse en la concepción de un entrenamiento infantil y juvenil moderno. Respecto a ello, en el **entrenamiento de base y de formación** se debe asegurar un **alto grado de exigencias de rendimiento** para proseguir con su formación destacando los puntos importantes del contenido según el objetivo. La propuesta descrita ampliamente en el Capítulo 8 consiste en ampliar sistemáticamente los puntos importantes del contenido en la formación del rendimiento a largo plazo.

6.5.2 Relación entre el volumen y la intensidad del entrenamiento

Los resultados del entrenamiento en la formación del rendimiento a largo plazo afectan al comportamiento dinámico del *volumen e intensidad del entrenamiento*. Estos dos componentes, como caracterización de la suma de todos los esfuerzos del entrenamiento, no se pueden confundir con los elementos de descripción metodológica del *volumen e intensidad de la carga* (Capítulo 8).

El **volumen del entrenamiento** de la formación de rendimiento a largo plazo se compone de los elementos *tiempo y frecuencia del entrenamiento, número y duración de las competiciones y medidas de regeneración activas*. **La intensidad del entrenamiento** describe la *calidad y el grado de esfuerzo* de la realización de los contenidos del entrenamiento y de las competiciones. La relación entre estos dos componentes se caracteriza porque se diferencian a medida que aumentan.

1. Tiempo y frecuencia del entrenamiento

El **tiempo del entrenamiento** designa la aplicación de tiempo necesaria para la preparación deportiva dentro de una sección definida del entrenamiento. Junto a la **frecuencia del entrenamiento y de la competición**, es una condición marco esencial para satisfacer los objetivos del entrenamiento. *El tiempo del entrenamiento resulta de la aplicación temporal necesaria para la satisfacción de las exigencias de rendimiento, de todas las tareas del entrenamiento y de la competición*. En el entrenamiento de alto rendimiento de los deportistas de resistencia, por ejemplo, es necesario un tiempo de entrenamiento de 1.500 horas. En el nivel mundial superior de las disciplinas deportivas apenas existen diferencias en la aplicación anual de tiem-

po para entrenamiento y competición. Esto define también la importancia del tiempo del entrenamiento en el nivel infantil y juvenil. En éste el entrenamiento, que plantea grandes exigencias temporales, debe compaginarse paralelamente con la formación escolar (Capítulo 10). La concurrencia de ambas carreras, la escolar y la deportiva, debe ser considerada humanamente como un esfuerzo individual de complicada superación. Un grado muy alto de frecuencia y tiempo de entrenamiento puede llevar a una sobrecarga del gasto temporal individual. Por lo tanto, las exigencias temporales escolares y deportivas deben armonizarse de acuerdo con un plan.

El tiempo del entrenamiento en conexión con su frecuencia y la de la competición aumentan en el transcurso del entrenamiento infantil y juvenil con una dinámica especial. Esto es necesario para satisfacer continuamente los objetivos y contenidos del entrenamiento y de la competición que se van ampliando.

Si analizamos los tiempos de entrenamiento realizados en la práctica del deporte de rendimiento infantil y juvenil alemán federal en el presente, se demuestra que en comparación con el estándar internacional existe un retraso y que con la cantidad de tiempo que tienen para el entrenamiento, no pueden satisfacerse las exigencias de contenido de un sistema de entrenamiento infantil y juvenil moderno expuestas en el Capítulo 8.

El registro de datos del atletismo prueba que un entrenamiento de base diseñado para la formación de un alto nivel de exigencias de rendimiento sólo es posible de una manera relativa a causa de la frecuencia de entrenamiento actual (Tabla 40).

Tabla 40: Frecuencia media del entrenamiento por semana de deportistas jóvenes en el entrenamiento de base.

	CE 10			CE 11			CE 12			CE 13			CE 14		
	\bar{x}	$\pm s$	n	\bar{x}	$\pm s$	n	\bar{x}	$\pm s$	n	\bar{x}	$\pm s$	n	\bar{x}	$\pm s$	n
masculino	1,9	0,7	495	2,2	0,8	597	2,3	0,9	575	2,6	1,1	450	2,7	1,2	220
femenino	1,9	0,6	472	2,1	0,8	671	2,4	0,9	734	2,6	1,0	523	2,8	1,1	285

Estos cálculos se basan en un registro de datos efectuado en las edades comprendidas entre los 10 y los 14 años, en más de 5.000 deportistas jóvenes de Nordrhein-Westfalen y Sachsen. El aumento medio de la frecuencia del entrenamiento por semana en los niños que se entrenan en grupos de desarrollo o de apoyo al talento está en el límite inferior necesario para la satisfacción de las tareas del entrenamiento de base.

La Federación Alemana de Gimnasia aconseja en sus planes marco para gimnastas masculinos de la categoría de edad 17 un tiempo de entrenamiento semanal de

30 horas. Con el condicionante que supone la realización del nivel secundario II en el instituto (en parte incluso en el instituto deportivo) se puede realizar, a causa de las otras cargas escolares, sólo una media de 22 a 25 horas. Los gimnastas franceses de esa categoría de edad se entrenan entre 30 y 35 horas. Si comparamos los diferentes tiempos de entrenamiento de los gimnastas franceses y de los alemanes, los franceses se entrenan dentro de un ciclo olímpico de 4 años casi un año más desde el punto de vista temporal. Mientras que todavía a principios de la década de 1990, los juniors franceses se encontraban por debajo de los alemanes, ahora ocupan, haciendo una comparación directa, posiciones superiores. Esto también se debe al tiempo disponible y «aprovechable».

Un ejemplo del entrenamiento de conexión del atletismo ilustrará el problema del tiempo de entrenamiento. Según Reiss, Tschiene y Pfützner (1997), los jóvenes corredores kenianos se diferencian claramente de los alemanes por el volumen del entrenamiento (Tabla 41). Mediante el volumen del entrenamiento de los kenianos se puede desarrollar un nivel considerablemente más alto, sobre todo, de la capacidad de rendimiento de resistencia aeróbica/anaeróbica.

Tabla 41: Comparación de los valores característicos del volumen del entrenamiento entre jóvenes corredores kenianos y alemanes (Reiss, Tschiene y Pfützner 1997).

	Kenianos (16-19 años)	Mejores juniors alemanes (18-23 años)	Mayoría de los juniors alemanes
Tiempo de entrenamiento	20-25	15-20	12-15
SE/semana	11-12	8-10	7-9
km anuales de carrera	8000	5500	4000

Tabla 42: Volumen recomendado del entrenamiento para las concepciones de éste.

		Etapas de entrenamiento			
		Formación general de base	Entrenamiento infantojuvenil		
			EB	EP	EC
SE/ Semana:	Disciplinas deportivas acrobáticas/técnicas y natación	1-3	3-5	5-9	9-12
	Otras disciplinas deportivas	1-2	2-4	4-6	6-10
SE/ Semana:	Disciplinas deportivas acrobáticas/ técnicas y natación	2-6	6-12	12-20	20-30
	Otras disciplinas deportivas	2-4	3-8	8-14	14-22

En las consideraciones teóricas sobre el entrenamiento de los primeros años de la década de 1990 se defendía frecuentemente la tesis de que un tiempo de entrena-

miento decreciente se puede compensar con una mejora de la calidad del entrenamiento (intensidad del entrenamiento). Sin embargo, no se pudo explicar suficientemente dónde se muestra esta calidad del entrenamiento. Cuanto más legítima es la exigencia de mayor calidad en el entrenamiento, más se plantea esta cuestión ante las entrenadoras y los entrenadores: la confrontación entre el tiempo y la calidad del entrenamiento es impropcedente. La calidad de los contenidos del entrenamiento infantil y juvenil, como por ejemplo, la precisión y estabilización de los procesos de movimiento, el aumento de la dificultad y la estabilización de las técnicas, la ampliación del repertorio tecnicotáctico, el acoplamiento de las capacidades de rendimiento reguladoras del movimiento, neuromusculares y organicoenergéticas en conjunto, el desarrollo de las capacidades de rendimiento prospectivas, asegurar la tolerancia al esfuerzo, etc., necesita sencillamente mucho tiempo.

La formación de la capacidad de rendimiento deportiva pone como condición previa una determinada aplicación de tiempo, porque un desarrollo de los ámbitos de capacidad que sea adecuado al niño es temporalmente intenso. Un recorte del tiempo de entrenamiento de los jóvenes deportistas significa una disminución de la calidad. Como las entrenadoras y los entrenadores a menudo y principalmente son valorados por el estado de rendimiento actual de sus deportistas, con un tiempo de entrenamiento insuficiente sólo queda el camino de la especialización temprana, y con ello de un auténtico abandono de la calidad del entrenamiento. En la Tabla 42 se presentan algunos valores experimentales generales a este respecto que pueden servir como orientación para la medición del volumen del entrenamiento dentro de las concepciones del mismo.

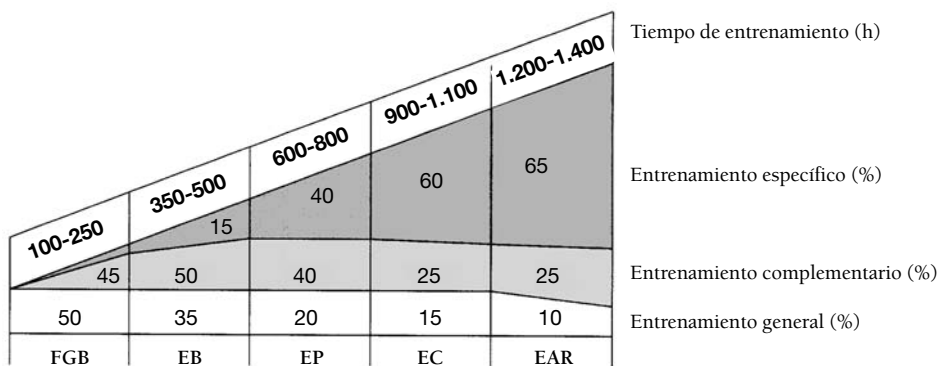
Deberían ser la base de la planificación del entrenamiento dependiendo del (1) *estado de desarrollo y entrenamiento individuales* de los deportistas, (2) de las exigencias de la *disciplina deportiva* respectiva y (3) del objetivo del *ciclo* respectivo. La imposición de estas orientaciones está asociada a determinadas condiciones marco con cuya ayuda pueden compaginarse las exigencias escolares y deportivas de rendimiento (Apartado 10.5).

2. Intensidad del entrenamiento

En el transcurso del entrenamiento infantil y juvenil se da un aumento sistemático de la **intensidad del entrenamiento**. Ésta describe la calidad y el grado de esfuerzo del entrenamiento y de las competiciones, y se muestra sobre todo en la creciente especificidad que se refleja en todas las partes del entrenamiento. Especialmente al final del entrenamiento de formación y en el entrenamiento de conexión, el proceso de entrenamiento está caracterizado por una profundización en la especialización. Esto se expresa en que se modifican entre sí las *proporciones de los contenidos generales y específicos del entrenamiento*. La parte de formación específica aumenta frente a otros ámbitos del entrenamiento (Capítulo 8). Dentro de la formación específica aumenta la parte correspondiente a los contenidos formativos del entrenamiento. Se introducen nuevos contenidos con un alto resultado y calidad es-

pecíficos. Un tipo de procedimiento como éste establece como condición previa que las capacidades de rendimiento básicas se hayan desarrollado hasta un alto nivel y que se haya asegurado la formación de una buena tolerancia al esfuerzo. Platonov y Vajcechovskij (1985) ilustran el principio de la especialización creciente en el ejemplo de la natación (Ilustración 66).

En el ámbito del entrenamiento infantil y juvenil, la especialización de todo el sistema del entrenamiento y de la competición se produce, en primer lugar, mediante el aumento del componente de formación específica y no por la reducción del entrenamiento del desarrollo de las capacidades de rendimiento que tienen una función básica. Con esto, debe asegurarse el posterior aumento de la capacidad de rendimiento.

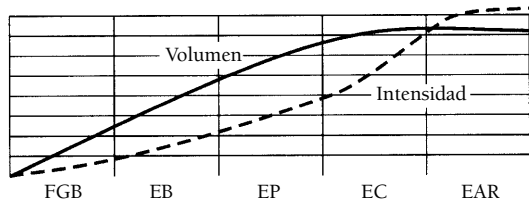


Etapas de la formación de rendimiento a largo plazo

Ilustración 66: Proporción del entrenamiento general, complementario y específico de las diferentes etapas de la formación del rendimiento a largo plazo en la disciplina deportiva de natación (de Platonov y Vajcechovskij, 1985, pág. 35).

Los componentes de la *volumen* y de la *intensidad del entrenamiento* deben prestar especial atención al aumento del conjunto de cargas del entrenamiento, y debe tenerse en cuenta también su relación interactiva. En el transcurso de la formación del rendimiento a largo plazo se desplazan dinámicamente las partes de intensidad y volumen del entrenamiento. El modelo básico representado en la Ilustración 67 esquematiza esta modificación. En cuanto a esta generalización esquemática hay que decir, sin embargo, que en la práctica debe modificarse según la disciplina deportiva específica. El entrenamiento de los deportistas más jóvenes hasta casi la mitad del entrenamiento de formación se caracteriza principalmente por el aumento del volumen del entrenamiento. La curva de aumento de la intensidad del entre-

namiento transcurre relativamente plana en las etapas iniciales de la formación de rendimiento a largo plazo. Sólo con el entrenamiento de conexión aumenta claramente la intensidad del entrenamiento, y su calidad está determinada cada vez más por la estructura de rendimiento de la disciplina deportiva.



Etapas de la formación de rendimiento a largo plazo

Ilustración 67: Dinámica del volumen y la intensidad en las diferentes etapas de la formación de rendimiento a largo plazo (de Platonov y Vajcechovskij, 1985, pág. 36).

6.6 Resumen de consideraciones generales

La formación de rendimiento a largo plazo es el proceso de desarrollo de la capacidad y de la disposición para el rendimiento deportivo dirigido a un determinado objetivo. Comprende desde el comienzo del entrenamiento deportivo de rendimiento hasta el logro de los más altos rendimientos deportivos. Se concibe y se realiza, según las características específicas de la disciplina deportiva, en etapas que destacan determinados contenidos y que sistemáticamente se construyen una sobre otra (Schnabel, Harre y Borde, 1994, pág. 404).

- La estructuración temporal y el desglose de la formación de rendimiento a largo plazo en **etapas de formación**, unidos a la claridad y definición de los objetivos, tareas y contenidos, conforman el marco necesario para ello.
- La formación de rendimiento a largo plazo se estructura en tres etapas: *formación general de base*, *entrenamiento infantil y juvenil* y *entrenamiento de alto rendimiento*, con la subdivisión del entrenamiento infantil y juvenil en las etapas de formación que comprenden más años, **entrenamiento de base**, **entrenamiento de profundización** y **entrenamiento de conexión**. Este principio divisorio conforma la base del modelo estructural de la formación de rendimiento a largo plazo, como está representado en la Ilustración 58.
- La formación deportiva sigue en las diferentes etapas de la formación del rendimiento a largo plazo algunas **regularidades generales**. En la planificación y realización del proceso de preparación a largo plazo deben considerarse particularidades referentes a la edad, diferencias biológicas de desarrollo y características específicas de la disciplina deportiva. Partiendo del objetivo que debe lograrse en la edad de alto rendimiento y de la estructura pronosticada del mismo, se deducen para cada una de las etapas de formación, según la edad y la formación, objetivos intermedios. Éstos, según Martin (1977), conforman el punto de partida del entretrejo de exigencias y factores con sus respectivas dependen-

cias para la determinación de las tareas, contenidos y estructuras del entrenamiento en el ámbito de determinadas áreas de desarrollo.

- La **concepción** y la **planificación** de las determinadas etapas de formación se producen en un principio independientemente de la edad cronológica y de manera interdisciplinar. Basándose en esta generalización, en un segundo paso se realiza la adaptación específica a la disciplina deportiva del modelo estructural general. A este respecto hay que considerar los siguientes factores: (1) la *estructura del rendimiento de competición* y de las capacidades de rendimiento necesarias para el alto rendimiento; (2) el *desarrollo específico en cuanto a la edad y el sexo* de los niños y de los jóvenes; (3) la regularidad para el desarrollo de los *diferentes componentes de la capacidad de rendimiento deportivo* (Capítulo 3), así como los procesos de adaptación en los sistemas funcionales importantes de cada disciplina; (4) los *límites de edad* en los que el alto rendimiento deportivo se puede formar y adquirir, y (5) los *factores externos* (por ejemplo, tendencias de desarrollo de las disciplinas, factores sociales, cambios de los aparatos de entrenamiento y competición).
- La **estructura temporal y por etapas** representa una condición marco relativamente estable. Las tendencias en el ámbito internacional de nivel superior y del progreso de rendimiento de los niveles mundiales superiores pueden tener resultados en la planificación de la formación de rendimiento a largo plazo y determinar la modificación de su estructura temporal. Mediante los análisis del estado mundial, pueden reconocerse las tendencias del desarrollo internacional temporal y considerarse en la concepción y planificación de la formación del rendimiento a largo plazo.
- La base central de la planificación metodológica y del contenido en la formación de rendimiento a largo plazo es el **principio del aumento progresivo de la carga de entrenamiento**. En el curso de la formación de rendimiento a largo plazo se modifican las relaciones entre la carga del entrenamiento y el desarrollo del rendimiento. Mientras que en el entrenamiento de base todavía es posible un aumento del rendimiento casi lineal con una práctica de entrenamiento relativamente pequeña, el retroceso de las tasas de incremento de rendimiento anuales al final del entrenamiento de formación y en el curso del de conexión indica que es necesaria una nueva calidad de entrenamiento. Los resultados del entrenamiento necesariamente altos en la formación de rendimiento a largo plazo exigen un cambio dinámico de las proporciones del volumen y de la intensidad del entrenamiento y una especialización sistemática del entrenamiento correspondiente a la estructura de rendimiento de la disciplina deportiva.

7 Exigencias del control del entrenamiento infantil y juvenil

El control del entrenamiento es un elemento de los sistemas de entrenamiento y competición. Apoya la formación de la capacidad de rendimiento prevista y planificada a largo plazo en los jóvenes deportistas mediante una corrección y optimización continuas de la ejecución del entrenamiento. El control y la planificación realizan un proceso conjunto. Una planificación adecuada del entrenamiento es, sin embargo, extraordinariamente difícil debido a los complicados mecanismos y reservas de adaptación del organismo humano. Los mismos ejercicios de entrenamiento no llevan al mismo desarrollo del rendimiento previsible a causa de la diferenciación de las capacidades individuales. La cadena de resultados «Ejercicios de entrenamiento - Entrenamiento - Adaptación - Resultado del entrenamiento (desarrollo del entrenamiento)» está condicionada principalmente por el sujeto. Por lo tanto, cada concepto de entrenamiento y cada plan de entrenamiento puede tener en principio sólo un carácter hipotético, provisional. A menudo con un plan se entra incluso en un territorio inexplorado desde el punto de vista de la metodología del entrenamiento. Por consiguiente, la aplicación de un nuevo concepto corresponde siempre a un entrenamiento experimental de resultado incierto. La puesta en práctica del concepto exige por tanto una respuesta informativa lo más objetiva posible sobre los ejercicios realizados, esfuerzos y resultados de rendimiento logrados para reaccionar con la planificación y la metodología de entrenamiento adecuadas. Para este circuito de reglas, esquematizado brevemente (circuito de reglas), se ha impuesto en la disciplina del entrenamiento el concepto *control del entrenamiento* (Martin, 1982; Reiss y Meinelt, 1985; Grosser, Brüggemann y Zintl, 1986; Weineck, 1986; Starischka, 1988, Werchoschanski, 1988; Zintl, 1990; Martin, Carl y Lehnertz, 1991; Hottenrott, 1993; Neumann, Pfützner y Hottenrott, 1993).



7.1 Principio funcional del control del entrenamiento

El concepto «control del entrenamiento» se ha tomado de la informática y por él se entiende la función trascendente de la regulación. Así, conceptualmente bien formulado, el control del entrenamiento es «control y regulación» del desarrollo del rendimiento deportivo y del entrenamiento (Grosser, Brüggemann y Zintl, 1986, pág. 12).

El *control* se verifica en cada sesión de entrenamiento, en los distintos ciclos de entrenamiento dentro de un entrenamiento anual, en cada una de las etapas del entrenamiento infantil y juvenil y finalmente en el conjunto de la formación del rendimiento a largo plazo. En base a la propuesta y planificación de objetivos del entrenamiento para las áreas respectivas de formación, las entrenadoras y los entrenadores dan indicaciones a los deportistas sobre la ejecución del entrenamiento (*input*). Realizan en el entrenamiento un ejercicio determinado o un aprendizaje de rendimiento que lleve a la modificación del estado de entrenamiento y del rendimiento de competición (*output*). Éste es el proceso del *control*. Ofrece resultados pero con ellos no proporciona información sobre la modificación del estado o sobre si con el entrenamiento realizado se ha producido el resultado esperado. Las respuestas informativas se dan sólo por la *regulación*. Según Röthig (1992), la regulación es el proceso para el buen mantenimiento de la estabilidad de un sistema dinámico. A este respecto, se trata tanto de la estabilidad del estado de un sistema como también de los cambios de estado real. En la ejecución del entrenamiento, la regulación constituye la respuesta informativa y la corrección que influye en el entrenamiento basándose en la comparación de los valores real-nominal. Así pues, el control y la regulación son las funciones del control del entrenamiento.

En la práctica diaria del entrenamiento, las entrenadoras y los entrenadores necesitan información sobre si se realizan y cómo se realizan las indicaciones para la ejecución del entrenamiento de acuerdo con los objetivos, tanto cualitativa como cuantitativamente. Así, por ejemplo, en el entrenamiento del ciclismo es muy importante que los deportistas en el entrenamiento de resistencia de base cumplan la intensidad predeterminada, que desde el punto de vista puramente físico representa una velocidad definida en relación con la longitud del tramo del entrenamiento para que, de este modo, el ejercicio del entrenamiento se realice de hecho en el ámbito metabólico pretendido.

En la práctica deportiva para estos procesos retroactivos se aplican tanto procedimientos metodológicos como diagnósticos del rendimiento, pruebas y controles, que hacen posible una corrección directa del entrenamiento al establecer la comparación con sus objetivos o sirven como indicaciones posteriores para la modificación o el mantenimiento del concepto de aquél. Del control y la regulación en el entrenamiento y en la competición resulta un circuito de reglas, que se denomina **control del entrenamiento**. Grosser, Brüggemann y Zintl (1986, pág. 12 y ss.), Mar-

tin, Carl y Lehnertz (1991, pág. 29 y ss.) y Junker, Schnabel y Thies (1990, pág. 114) han definido el control del entrenamiento de la siguiente manera:

Definición:

El **control del entrenamiento en la formación de rendimiento a largo plazo** incluye todas las medidas que se aplican para planificar e influir sistemáticamente en la ejecución del entrenamiento y cuyo fin es asegurar el cumplimiento de los objetivos propuestos y planificados de cada una de las etapas de formación y áreas de entrenamiento. Comprende la armonización dirigida de todas las medidas directas, a corto, medio y largo plazo para la *planificación, ejecución, control y corrección* del entrenamiento con respecto al desarrollo de la capacidad de rendimiento deportiva pretendida y a los resultados de la competición.

El entrenamiento, por lo tanto, se planifica y se realiza de acuerdo con unos objetivos. Los efectos derivados de ello, los resultados de la competición y el entrenamiento realizado son observados, documentados y evaluados. Los resultados de las evaluaciones del rendimiento y de las observaciones del entrenamiento se usan retroactivamente, de modo que el plan y la ejecución del entrenamiento puedan corregirse correspondiendo a los objetivos propuestos. El principio de este circuito de reglas es la base del control del entrenamiento en todas las etapas de la formación del rendimiento a largo plazo. Tiene validez desde el entrenamiento de los principiantes hasta el del nivel superior, previa condición de que el concepto del entrenamiento sea eficaz y armónico. El control del entrenamiento no se realiza en una sola vez, sino que se verifica en forma de proceso continuo. Dependiendo del período y de las tareas propuestas, se diferencia entre **control de entrenamiento directo, de corto, medio o largo plazo**. El control del entrenamiento de largo plazo atañe a la totalidad de la formación del rendimiento y a cada una de sus etapas de formación, el de medio plazo está dirigido a la planificación eficaz de los macro y mesociclos del entrenamiento, el de corto plazo a los microciclos y el directo a las actividades y medidas de cada sesión de entrenamiento.

La Ilustración 68 puede explicar el principio de este circuito de regulación. El ejercicio del entrenamiento (exigencias de rendimiento) conduce a los deportistas al entrenamiento del organismo y a unos resultados de adaptación. Ofrece datos para la comparación de los valores real-nominal o entre los objetivos propuestos y los resultados del entrenamiento. Así, se controla la realización de los siguientes ejercicios del entrenamiento mediante las modificaciones metodológicas pertinentes. Este proceso caracteriza sobre todo el *control directo del entrenamiento* tal y como se realiza en cada sesión de entrenamiento. El control directo es posible principalmente en el entrenamiento de aprendizaje y medición. El desarrollo de las capacidades de rendimiento se diagnostica la mayoría de las veces sólo tras un lar-

go ciclo de entrenamiento, por ejemplo un mesociclo. El *output* más seguro de los logros del entrenamiento es el resultado de la competición. Sin esto, el desarrollo del rendimiento se puede objetivar mediante observaciones, controles de rendimiento mediciones, pruebas, diagnósticos de rendimiento y análisis de la competición.

Mediante algunas comparaciones adicionales entre el entrenamiento planificado y el entrenamiento realizado se puede valorar su eficacia y, en caso necesario, realizar la corrección del plan de entrenamiento. A diferencia del control diario en la sesión de entrenamiento, *el control de largo y medio plazo* es más costoso. Exige una planificación exacta a largo plazo por parte de las entrenadoras y los entrenadores, documentación sobre el entrenamiento y la aplicación de un procedimiento estándar de control para la objetivación del desarrollo del rendimiento. Al mismo tiempo, los programas del control del entrenamiento aplicados –independientemente de las etapas de formación– se amplían y diferencian. Ya al final del entrenamiento de formación y en el entrenamiento de conexión las medidas para el diagnóstico del rendimiento del control del entrenamiento de cada disciplina deportiva resultan tan costosas que no pueden ser afrontadas por las entrenadoras y los entrenadores. Se hace imprescindible la estrecha colaboración entre los estudiosos del entrenamiento, las personas que diagnostican el rendimiento y los médicos deportivos.

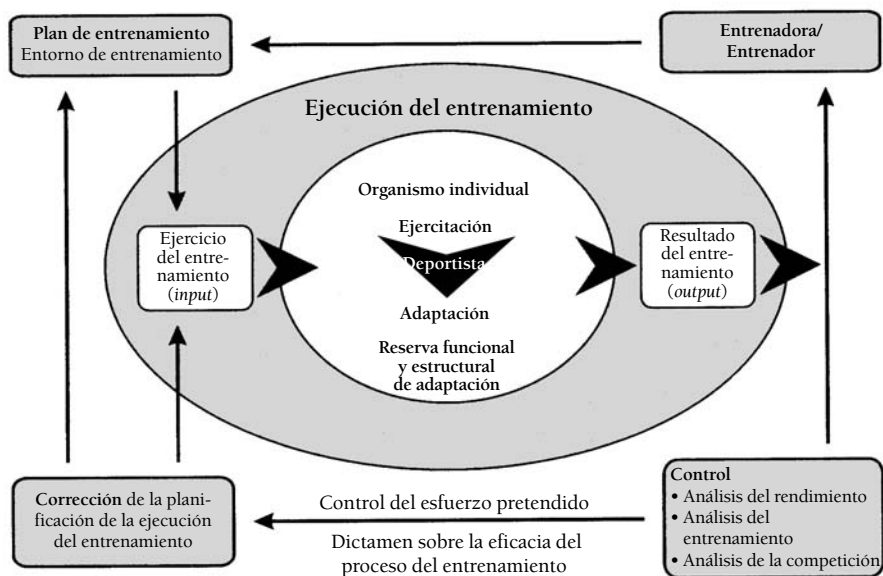


Ilustración 68: Principio funcional del control del entrenamiento.

El control del entrenamiento sigue cuatro pasos estrechamente relacionados el uno con el otro: **planificación, ejecución del entrenamiento, control y corrección** de la ejecución del entrenamiento. Estos cuatro pasos (Ilustración 68) son los **elementos** principales del control del entrenamiento. El punto de partida y la condición previa para el control son la *planificación del entrenamiento* dirigida a los objetivos de éste. No es posible un entrenamiento, en el sentido de un proceso de ampliación sistemática, sin planificación, sin indicaciones sobre los objetivos del entrenamiento, sin una caracterización de la planificación del ejercicio y del entrenamiento. En el segundo paso, la **ejecución del entrenamiento**, se llevan a la práctica las medidas planificadas. El tercer paso, el **control** de los resultados del entrenamiento, ofrece pruebas mediante observaciones, diagnósticos del entrenamiento y del rendimiento, y datos para las respuestas informativas mediante competiciones. A este respecto es necesario vincular el estado de desarrollo de la capacidad de rendimiento con el análisis de éste con el fin de descubrir las causas de las modificaciones de la capacidad de rendimiento. El cuarto paso es la **corrección** de la ejecución del entrenamiento. Se produce dentro de las sesiones de entrenamiento como información inmediata y lleva a largo o medio plazo al cambio o al mantenimiento del plan de entrenamiento. En la práctica de este cuarto paso se han acreditado algunas asociaciones como *control activo* o *medidas de dirección* para el control del entrenamiento a largo plazo en algunas disciplinas deportivas casi a partir de la segunda fase del entrenamiento de profundización. Estas asociaciones para la armonización, en las que colaboran entrenadores, científicos del entrenamiento y médicos deportivos, evalúan los resultados de los diagnósticos de rendimiento y análisis de entrenamiento, y apoyan a las entrenadoras y a los entrenadores en la toma de decisiones sobre la posterior planificación del proceso del entrenamiento.

El control del entrenamiento es un medio para la optimización de éste y, al mismo tiempo, para la adquisición científica de conocimientos. Permite la profundización analítica y científica en el entrenamiento y contribuye esencialmente a la objetivación de la capacidad de rendimiento deportivo por la dependencia entre el entrenamiento y el desarrollo del rendimiento; además, es apropiado para seguir desarrollando sistemas de competición y de entrenamiento específicos según las disciplinas deportivas.

7.2 Planificación del entrenamiento

Si partimos de que el entrenamiento deportivo es un proceso controlado adecuado a un plan, la planificación del entrenamiento constituye el punto de partida del control del entrenamiento. La **planificación del entrenamiento** ordena en un programa, correspondiendo a las metas de éste, los elementos de la *estructura del entrenamiento* que le son propios. Nos adherimos, en la determinación del concepto de planificación del entrenamiento, a la siguiente definición de Martin, Carl y Lehnertz (1991, pág. 260).

Definición

La **planificación del entrenamiento** es un método para la elaboración de un plan de entrenamiento en forma de programa, con las medidas de entrenamiento que deben realizarse en el futuro. Incluye la adaptación del plan en caso de modificación de las capacidades.

Su resultado es el **plan de entrenamiento**. Como concepto es principalmente un programa hipotético que describe cómo y en qué condiciones se deben conseguir los objetivos del entrenamiento. Hasta qué punto se puede trasladar un plan de entrenamiento a su ejecución de hecho y si el programa de entrenamiento concebido comporta el resultado esperado, se demuestra en el curso de su realización. Según la experiencia, en el curso de la ejecución del entrenamiento pueden surgir incidencias como enfermedades, lesiones, aplazamientos de fechas o competiciones, problemas personales, etc., pero también otros resultados del entrenamiento distintos a los esperados, que hacen necesarios cambios, correcciones o ampliaciones del plan. Por lo tanto, es importante que entre el plan y su realización haya una comunicación continua. En la práctica, esto se produce mediante las notas tomadas sobre el entrenamiento, la documentación y el análisis del mismo, así como mediante los resultados de la competición y los controles de rendimiento. **La planificación del entrenamiento se basa por lo tanto en el siguiente principio: la planificación del entrenamiento no se da en una sola acción, sino que es un proceso continuo que se inicia en la realización práctica del entrenamiento y se perfecciona y completa continuamente con las experiencias de la misma.** La planificación del entrenamiento, el control de la realización del mismo y la adaptación del plan a las condiciones del entrenamiento conforman una unidad de control (Martin, 1982 pág. 12). Dentro de su función, la planificación del entrenamiento es el primer paso y al mismo tiempo el punto de partida para su control. La planificación del entrenamiento es tanto un proceso que debe superarse técnicamente como una descripción de la formación, pues describe el contenido de la estructura del entrenamiento. El plan de ello resultante debe ser un instrumento de trabajo manejable para los usuarios. Desde el punto de vista de la dependencia entre el objetivo y el contenido, la orientación de la planificación del entrenamiento infantil y juvenil tiene dos direcciones. La primera se deriva de la estructura del rendimiento específica de la disciplina deportiva. Se determina por el nivel internacional de la capacidad compleja de rendimiento con los componentes dirección técnica, nivel condicional, dirección tecnicotáctica y tacticoestratégica de la competición, aplicación del reglamento, aprovechamiento de los aparatos de competición, características del entrenamiento y tendencias que se esperan del desarrollo del rendimiento de competición (Martin, 1999). Es una relación deductiva para la planificación de arriba (ámbito del alto rendimiento) hacia abajo (entrenamiento de base). La segunda dirección deriva de las capacidades de rendimiento que hay que desarrollar sistemáticamente. Se demuestra en la forma-

ción de capacidades generales y específicas (velocidad, fuerza, resistencia, habilidad y técnica entre otras). Ésta es la visión de abajo hacia arriba. Con esto, la planificación prospectiva a largo plazo del entrenamiento infantil y juvenil se orienta al principio en mayor medida hacia la base de capacidades de rendimiento que deben desarrollarse; así ocurre, por ejemplo, en el entrenamiento de base. Más tarde, al final del entrenamiento de formación y durante el entrenamiento de conexión, se orienta hacia la estructura del rendimiento en la disciplina deportiva y posteriormente al rendimiento en la competición internacional. La Ilustración 69 muestra las modificaciones de la orientación del plan desde el entrenamiento de base (EB) hasta el entrenamiento de conexión (EC).

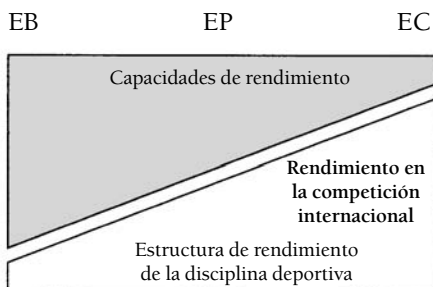


Ilustración 69: Orientaciones respecto a las pretensiones del objetivo y contenidos de la planificación del entrenamiento desde la estructura de rendimiento compleja.

Independientemente de esto, de si los objetivos pretendidos están más orientados a la estructura del rendimiento o a las capacidades, el procedimiento de la planificación del entrenamiento sigue casi los mismos pasos para los diferentes tipos de plan:

1. Determinación de los **objetivos pretendidos**-objetivos normativos para planes en perspectiva o planes marco de entrenamiento (niveles de programa), objetivos concretos de los niveles de realización para planes de entrenamiento anual o semanal y sesiones de entrenamiento.
2. Determinación del **listón de tiempo** del plan y de su organización en varios años, ciclos anuales, períodos, semanas de entrenamiento.
3. **Periodización** de los planes de entrenamiento anuales, partiendo de las fechas de las competiciones, para la determinación del ciclo anual.
4. Coordinación de los **contenidos del entrenamiento** en forma de categorías de contenido y su proporción en relación con cada área del entrenamiento.
5. Determinación de las **características**, principalmente del volumen del entrenamiento, también respecto a los contenidos del entrenamiento y a las fechas de realización.

7.2.1 Determinación de las indicaciones acerca del objetivo

La planificación del entrenamiento comienza con la determinación de los objetivos pretendidos. En el *nivel del programa*, en los planes de entrenamiento en perspectiva y marco, hay **objetivos normativos**. Son previsiones generalizadas del desarrollo pretendido del rendimiento para áreas de formación definidas. En el «nivel de

realización», el entrenamiento se rige por **objetivos operativos**, pretendidos por entrenadoras y entrenadores para los determinados grupos de entrenamiento a medio o corto plazo y directamente y según los que organizan el entrenamiento. De los objetivos normativos se derivan los objetivos concretos que se adaptan al individuo y a los grupos de entrenamiento específicos. Por lo tanto, los *objetivos normativos* tienen la función de dar una orientación general a los objetivos concretos y de ser su fundamento. Los *objetivos operativos* conforman la base para el control del entrenamiento. Indican cuándo deben conseguirse qué características del desarrollo del rendimiento. Cuanto más concretamente formuladas o normalizadas estén éstas, con más exactitud se diagnosticarán los resultados del entrenamiento en relación con el desarrollo del rendimiento pretendido. Así, el entrenamiento, desde los *niveles del programa* hasta los *niveles de realización*, se desarrolla según una jerarquía deductiva de objetivos en cuya zona de transición los objetivos previstos conceptualmente son asumidos por las entrenadoras y los entrenadores. De ello deriva el modelo de la Ilustración número 70.

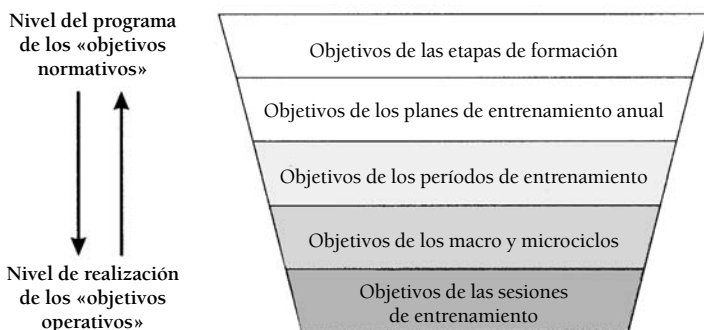


Ilustración 70: Jerarquía de los objetivos del entrenamiento con los niveles de programa y realización.

La selección de los objetivos pretendidos se hace conforme al nivel del programa, se realiza con perspectiva y a largo plazo y está orientada a la franja de edad de alto rendimiento. Las entrenadoras y los entrenadores seleccionan según el nivel de realización los objetivos para los planes del entrenamiento anual, planes de entrenamiento semanal y sesiones de entrenamiento.

El entrenamiento no se puede planificar, realizar o controlar si no se ha determinado claramente qué metas deben lograrse. Esto es válido tanto para el conjunto de la formación a largo plazo, como para cada una de las etapas de formación, para los ciclos anuales y hasta para la sesión de entrenamiento. *Los objetivos del entrenamiento son concepciones, pronósticos para el desarrollo del rendimiento deportivo y de sus componentes, formulados verbalmente o descritos mediante sus características (normas de rendimiento)*. Deben presentarse y formularse de modo que se puedan observar y

comprobar como resultado o ejecución de la actividad deportiva o como componente de ésta. Sólo así se puede satisfacer la función comparativa entre valor real y valor nominal del control del entrenamiento. En la unidad «objetivos del entrenamiento – contenidos del entrenamiento – métodos del entrenamiento» tiene un lugar predominante la cuestión del objetivo. Esto exige a las entrenadoras y a los entrenadores la armonización de la relación interactiva entre objetivo – contenido – método. Una planificación de entrenamiento que no parta de objetivos, «sea orientada a un objetivo», sino de los contenidos no es un instrumento apto para el control del entrenamiento.

Lamentablemente, la planificación de los procesos de entrenamiento se orienta frecuentemente a los contenidos. En estos casos se señala en un calendario con qué contenidos se debe realizar el entrenamiento en el curso de cada una de las áreas de entrenamiento, sin que se determine qué debe conseguirse con ello. El entrenamiento ha de pretender unos objetivos determinados, que se elaboran por medio de dos procedimientos, primero mediante una *formulación cualitativa de objetivos* y mediante el cálculo de las *normas de rendimiento*. Ambos procedimientos se presentan a continuación:

1. Pretensión de objetivos cualitativos

La mayoría de los objetivos dentro de la planificación del entrenamiento son cualitativos y caracterizan la actividad deportiva en forma de habilidades, técnicas y capacidades con sus particularidades, formación específica y modo de realización y adquisición en un determinado período. Esta formulación tiene en el nivel del programa un alto grado de generalización y abstracción. En el nivel de realización es tan concreta que es posible la derivación de tareas (contenidos y métodos).

La Tabla 43 contiene un resumen del plan de entrenamiento marco (PEM) de Meklemburg/Vorpommern para nadadores. En este ejemplo se muestra qué objetivos y tareas concretos se determinan para los cuatro años del entrenamiento básico. Para la práctica del entrenamiento, en el nivel de realización (por ej. «optimización del salto de la salida con fase de buceo y con la transición a la técnica de la natación»), se determinan los contenidos del entrenamiento que deben aplicarse, el procedimiento metodológico y los efectos del entrenamiento.

2. Objetivos pretendidos por las normas de rendimiento

Junto a la formulación cualitativa de objetivos, como muestra el ejemplo de la Tabla 43, existe otra forma para deducir algunos de los objetivos del entrenamiento. Resulta de la cuantificación de las **normas de rendimiento**, que se orienta a una determinada área del entrenamiento. También aquí, del mismo modo que en la planificación del entrenamiento, se puede proceder de arriba hacia abajo, partiendo del nivel de rendimiento internacional, la denominada *estructura de rendimiento específica de la disciplina deportiva*, los resultados en las competiciones internacionales; o de abajo hacia arriba, partiendo de las normas de rendimiento *extensibles*, de cada

una de las capacidades, como por ejemplo en la Tabla 45 en las edades comprendidas entre los 9 y los 17 años.

Tabla 43: Objetivos y tareas para el desarrollo de las habilidades tecnicodeportivas en el entrenamiento de base de la natación. Resumen del PEM de la asociación de natación de Mecklenburg/Vorpommern (Eich y Stut, o.J.)

Entrenamiento en el agua: habilidades tecnicodeportivas	Primer año de entrenamiento	Segundo año de entrenamiento
	Aprendizaje de las habilidades básicas para la natación: Bucear, saltar, deslizarse, desplazarse, respirar. Aprendizaje de los principales estilos: movimiento de las piernas en crol, giro en braza, salto de cabeza, preparación para el salto de salida, salida de espaldas.	Perfeccionamiento de las disciplinas de natación ya aprendidas: Aprendizaje de las nuevas disciplinas: piernas en braza, movimiento brazos en braza, nadar de espaldas, deportivas, giro de espaldas superficial, piernas de delfín, salida y giro de crol, movimiento brazos en crol.
	Tercer año de entrenamiento	Cuarto año de entrenamiento
	Perfeccionamiento de las disciplinas de natación ya aprendidas: Aprendizaje de nuevas disciplinas, inmersión en braza tras salida y giro, movimiento de brazos en mariposa, mariposa en general, nadar mano sobre mano en estilo libre y espalda, salida y giro en mariposa.	Perfeccionamiento de las disciplinas de natación aprendidas: Aprendizaje del giro de espalda profundo y del movimiento de las piernas de delfin hasta 15 minutos bajo el agua.

En el primer ejemplo, *esquí de fondo*, se calcula el curso del desarrollo del rendimiento con un parámetro de la *capacidad compleja de rendimiento específica de una disciplina*, en este caso con la velocidad media del rendimiento de competición referida a un determinado tramo a modo de pronóstico sobre los valores de rendimiento. La Ilustración 71 aclara este procedimiento.

A lo largo de los años, la tendencia media del nivel superior mundial se determina por la regresión lineal y se pronostica el rendimiento que cabe esperar del vencedor en el tiempo venidero basándose en la velocidad media (v) en m/s. Los mismos cálculos en cuanto a la tendencia se realizan en el nivel superior de los juniors, caracterizado en la Ilustración 71 con la línea discontinua. Esto es importante en la medida en que los valores del rendimiento júnior representan una orientación esencial del desarrollo del rendimiento en todas las etapas de formación del entrenamiento infantil y juvenil. En el Capítulo 6 ya hablamos de la importancia del rendimiento júnior. El tercer paso y el más complicado es el pronóstico del desarrollo del rendimiento a

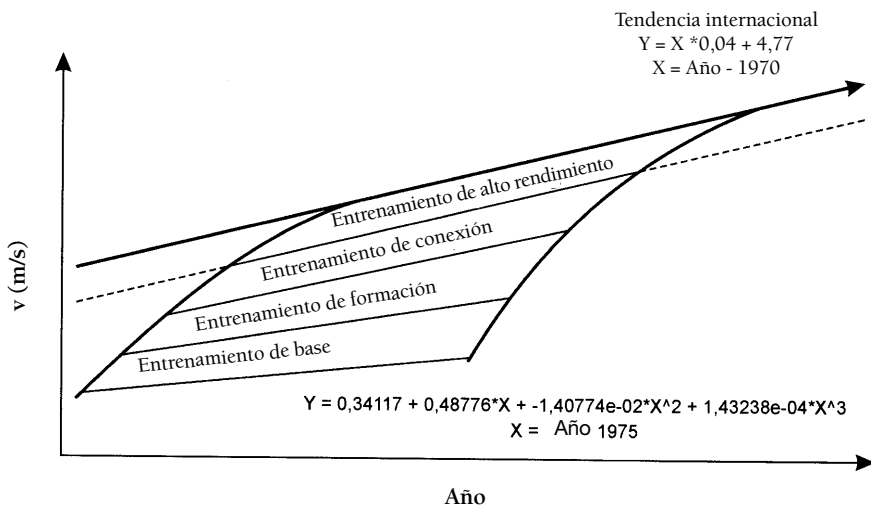


Ilustración 71: Curso del desarrollo del rendimiento en la formación del rendimiento a largo plazo en esquí de fondo. Tendencia de los cálculos del desarrollo del rendimiento.

largo plazo, desde el comienzo del entrenamiento orientado al rendimiento hasta llegar a la edad de alto rendimiento. A este respecto, de los pronósticos en cuanto a la tendencia (Ilustración 71) derivan los correspondientes valores de orientación de la capacidad compleja de rendimiento en forma de normas de rendimiento para cada una de las etapas de formación (Tabla 44).

En el segundo ejemplo, *nadar*, las *normas de rendimiento* son el objetivo de los ámbitos de las capacidades, de la capacidad de rendimiento compleja dirigida de la CE 9 a 17 (Tabla 45).

Para los nadadores de 9 a 17 años, en los cuadros del D1 al D4 del entrenamiento de formación y conexión, sobre los componentes (1) velocidad en los cuatro estilos (*M= mariposa, E= espalda, B= braza, EL= estilo libre*), (2) resistencia en estilo libre, (3) rendimiento de propulsión del trabajo de las piernas, (4) fuerza de salto, (5) movilidad y (6) fuerza de brazos, se pretende indicar los valores para las normas de rendimiento, que se elevan por encima de la edad. Estas normas de rendimiento ofrecen objetivos y valores para el control del entrenamiento.

En cuanto a la problemática de la determinación de los objetivos del entrenamiento –y esto es válido tanto para los objetivos normativos en el nivel del programa como también para los objetivos concretos en el nivel de la realización– cabe decir que: los objetivos pretendidos pueden derivar, por un lado, de *formulaciones cualitativas* de las características de rendimiento pretendidas, como son las capacidades, habilidades, técnicas (véase el ejemplo de la Tabla 43) o, por otro lado, de la determinación de las *normas de rendimiento cuantitativas* (Ilustración 71, Tablas 44

Tabla 44: Valores orientativos de las normas de rendimiento para el desarrollo de la capacidad compleja de rendimiento deportivo (rendimiento de competición) en la formación del rendimiento a largo plazo en el esquí de fondo femenino (los datos en m/s describen la velocidad media, en referencia a los 10 km de distancia de la competición).

Etapas del entrenamiento	CE	Pertenencia al cuadro	Tramo de competición (km)	Valores de la velocidad de carrera (m/s)
FGB	10		2	
	11			
EB	12	D1-D3	3	3,90
	13		1,5 – 5	4,19
	14			4,41
EP	15	D4-D/C	1,5 – 10	4,62
	16		2,5 – 20	4,80
	17		5 – 20	4,97
EC	18	C	5 – 20	5,13
	19			5,27
	20			5,40
EAR	21	A/B	5 – 30	5,51
	22			5,61
	23			5,70

y 45). Con estos dos procedimientos, los objetivos pretendidos se convierten en la base de la planificación del entrenamiento y al mismo tiempo en medidas de calidad o valores para la comparación real-nominal del control del entrenamiento.

7.2.2 Tipos de planificación de entrenamiento

En la literatura teórica sobre el entrenamiento se presenta una gran cantidad de tipos de planificación de entrenamiento que se diferencian, en primer lugar, según el grupo al que va dirigido y, en segundo lugar, según el período de planificación. Con respecto al grupo al que se dirige, se diferencia entre planificación individual y planificación de grupo; con respecto al período, las planificaciones alcanzan desde períodos de largo plazo hasta períodos de corto plazo. Cuanto más pequeños son los grupos y los períodos de planificación, más diferentemente se conforman los planes. La Ilustración 72 ofrece una visión de conjunto sobre los tipos de planificación de entrenamiento más utilizados en la práctica del mismo, que se describirán próximamente. Además, algunas planificaciones como el plan operativo, el plan de preparación directa para la competición (PDC) o el modelo de entrenamiento tienen su propia denominación. Los tipos de entrenamiento para períodos

Tabla 45: Normas de rendimiento para el entrenamiento de profundización y conexión de la disciplina deportiva de natación masculina, de los distintos componentes de las capacidades complejas de rendimiento: resumen de resultados de la Asociación de Natación de la Región de Brandemburg e. V. (Pönisch y Volbert, 1996).

Categoría de edad		EP					EC			
		9	10	11	12	13	14	15	16	17
Velocidad 4 x 12,5 25 m estilos	Mariposa	ninguna	ninguna	9,50	9,00	16,40	15,00	14,10	13,40	12,80
	Espalda	11,50	10,50	9,50	9,00	17,20	15,80	14,80	14,10	13,60
	Braza	12,00	11,00	10,00	9,50	18,60	17,40	16,40	15,60	14,90
	Libre	10,00	9,00	8,00	7,50	14,80	13,40	12,60	12,10	11,70
Resistencia	400-estilo libre	ninguna	ninguna	07:30	07:00					
	800-estilo libre				15:00	13:45	12:30			
	1.500-estilo libre						21:30	20:00	19:00	18:15
	3.000-estilo libre							42:00	39:30	38:00
Trabajo con las piernas 4 x 25 m	Mariposa	ninguna	ninguna	27,5	26,0	24,5	23,0	21,0	19,5	18,0
	Espalda	37,0	30,5	27,5	26,0	23,0	21,0	19,5	18,0	16,0
	Braza	40,0	35,0	29,5	27,5	24,0	22,0	20,0	18,5	17,0
	Libre	35,0	31,0	27,5	26,0	23,0	21,0	19,5	18,0	16,5
Entrenamiento físico general (tierra)	Altura	16	21	26	30	35	40	44	49	52
	Salto long. sin carrera	60	80	100	120	145	160	195	230	260
	Extensión de hombros	25	25	25	30	30	35	35	40	40
	Flexión de tronco	0	-4	-6	-8	-8	-10	-10	-10	-10
	Elevación por tracción	ninguna	ninguna	3	6	10	14	17	21	25
	Flexiones	6	10	15	20	25	30	35	35	40
	Test de biobanco	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	26	30	33	37
		ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	1400	1860	2200	2450

cortos son regularmente planes de entrenamiento semanal y planes para sesiones de entrenamiento.

El **plan en perspectiva** es el concepto básico generalizado para la planificación de la formación de rendimiento a largo plazo en una disciplina deportiva. Su función consiste en ser un criterio y una orientación para la planificación de los planes de entrenamiento marco. En el Apartado 8.2 mostraremos como ejemplo práctico el plan en perspectiva del piragüismo (Federación Alemana de Piragüismo, 1997). En éste se amplían en una tabla a modo de visión de conjunto los puntos más importantes del contenido del entrenamiento, desde la formación general de base y diversa hasta la orientación hacia la estructura del rendimiento en el entrenamiento de alto nivel. El plan en perspectiva tiene carácter pronóstico y debe estar orientado a largo plazo hasta la llegada a la edad de alto rendimiento y al rendimiento interna-

cional de alto nivel. Ofrece datos para la caracterización de los objetivos del entrenamiento del desarrollo del rendimiento, del contenido del entrenamiento, así como de sus proporciones, modificación e «importancia del ejercicio» en la totalidad del periodo de la formación de rendimiento a largo plazo. Como todos los planes del nivel del programa, es neutral con las personas y se orienta al concepto de entrenamiento a largo plazo de deportistas de éxito, así como a la caracterización del entrenamiento de las disciplinas deportivas determinadas en experiencias de muchos años. La realización de los planes prospectivos atañe a las asociaciones de alto nivel.

El **plan de entrenamiento marco** concreta los contenidos del plan prospectivo, normalmente para el período de una etapa de formación –como para el entrenamiento de base, entrenamiento de profundización, entrenamiento de conexión y entrenamiento de alto rendimiento. Como plan, ofrece la base para la comunicación especializada entre los niveles de desarrollo de la estructura organizativa, transmite el *know-how* práctico y sirve para la transmisión de modernas estrategias de entrenamiento y para su fundamentación científicodeportiva. Las asociaciones de alto nivel son las responsables de la elaboración de los planes de entrenamiento marco. Del mismo modo que el plan en perspectiva, el plan de entrenamiento marco es un plan con perspectiva y neutral en cuanto a las personas. Mientras que en el plan en perspectiva, la planificación del concepto básico de la formación del rendimiento a largo plazo se produce de un modo muy general, el plan de entrenamiento marco caracteriza de una forma relativamente concreta el cambio de objetivos y contenidos del entrenamiento, cuantitativos y cualitativos, previstos para las respectivas etapas de formación, de año en año. Considerando una formación adecuada al desarrollo y a la edad, los objetivos y contenidos de las etapas de formación, así como las soluciones generales de la metodología del entrenamiento para el logro de dichos objetivos, se presentan parcialmente en forma de libro. Con ello, algunos planes de entrenamiento marco utilizados actualmente tienen el carácter de «pequeña instrucción de entrenamiento de una disciplina deportiva específica». El nivel de los planes de entrenamiento marco, en el ámbito de los niños y de los jóvenes, está muy influenciado por la precisión con la que se realizaron los análisis y pronósticos de los objetivos para las respectivas etapas de formación. Incluye el reconocimiento de las relaciones estructurales del rendimiento, así como la deducción del perfil respectivo de exigencia con respecto a las capacidades de rendimiento que deben desarrollarse.

En la elaboración del plan de entrenamiento marco se pretende, en parte, una concreción especial y un acercamiento a la práctica. Un plan de entrenamiento marco resulta un instrumento eficaz para deducir planes de entrenamiento anual sólo cuando en él se comprenden todos los elementos de los procesos de competición y entrenamiento específicos de la disciplina deportiva y las hipótesis se pueden trasladar a un sistema verificable de normas y características. Los planes de entrenamiento marco contienen normalmente tablas de «propuestas» para ciclos anuales con períodos concretos, tablas para los contenidos del entrenamiento principal y carac-

terización del entrenamiento sobre el volumen de éste (horas, sesiones de entrenamiento y km entre otros datos), así como valores orientativos. El ejemplo de la Tabla 46 del plan de entrenamiento marco de *patinaje de velocidad sobre hielo* para las edades comprendidas entre los 14 y los 16 años (entrenamiento de profundización) muestra la estructura comprimida de un plan con información clara para la deducción de la planificación en el nivel de la realización.

Tabla 46: Área del plan de entrenamiento marco «patinaje de velocidad sobre hielo para la CE 14-16 (m/h) con la caracterización del entrenamiento».

Área	Edad		Sobre hielo		Carrera		Bicicleta		Patinaje		Fuerza especif. (h)	Prep. física general (h)	Total (h)
	h	m	h	km	h	km	h	km	h	km			
I Período preparatorio (mayo-ago.)	14	m/h	10		50	300					15	70	145
	15	m	10	400	42	294	30		10		10	70	172
	15	h	10	520	42	336	30		10		10	70	172
	16	m	10	650	32	256	60	1400	25		20	80	227
	16	h	10	650	32	320	60	1500	25	230	20	80	227
II Período preparatorio (sep.-dic.)	14	m/h	65	800	32	192				250	25	70	192
	15	m	70	500	30	210			10		40	80	230
	15	h	70	680	30	240			10		40	80	230
	16	m	80	750	20	160	10	230	15		50	90	265
	16	h	80	950	20	200	10	250	15		50	90	265
Período de competición (en.-mar.)	14	m/h	75	1000	20	120					20	70	185
	15	m	90		20	140					30	70	210
	15	h	90		20	160					30	70	210
	16	m	100		20	160					30	70	220
	16	h	100		20	180					30	70	220
Período de transición (abril)	14	m/h	10		8	48						10	28
	15	m/h	10		8	56						20	28
	16	m/h	10		8	64						20	28

A causa de la complejidad del rendimiento deportivo, la estrecha colaboración entre entrenadoras y entrenadores con científicos del deporte ha dado buen resultado para la elaboración de planes de entrenamiento marco. En este contexto, el problema parece ser que con la diferenciación creciente de los contenidos del plan el volumen de las concepciones llega a tener la dimensión de libro de texto y la propia función de los planes no aparece suficientemente clara.

Por este motivo, todos los materiales, por ejemplo, catálogo de ejercicios, manuales técnicos, pruebas deportivomotoras, diagnóstico de rendimiento, etc., deberían ser extraídos del plan de entrenamiento marco. Sin embargo, la formación y los contenidos del plan de entrenamiento marco han de adaptarse al entrenamiento específico de las etapas respectivas de formación.

La realización de los planes de entrenamiento marco es un reto en cuanto a su concepción por la cooperación entre la teoría del deporte y la práctica del entrenamiento, pues ésta representa un importante instrumento para la transposición de conocimientos científicos a las pretensiones de los planes de entrenamiento semanal y anual de ello deducibles.

El *nivel de realización* y la *vinculación a la persona* comienzan con el **plan de entrenamiento anual**. Éste se orienta ciertamente a los objetivos pretendidos y a la caracterización del entrenamiento de los planes de entrenamiento marco, pero concreta un ciclo anual de entrenamiento para un determinado grupo en un año determinado de entrenamiento y competición. El *ciclo de entrenamiento anual* se concibe basándose en la periodización, especialmente de la duración y del número de competiciones. Cataloga los contenidos y los ordena dentro del entrenamiento semanal, determinando el volumen del mismo. La relación en una tabla de los contenidos del entrenamiento, de la caracterización del entrenamiento y de las semanas de los períodos, permite la derivación de los planes de entrenamiento semanal.

En el ejemplo presentado a continuación del entrenamiento de profundización del esquí de fondo (Tablas 47, 48 y 49) se realiza, sobre un listón de tiempo, principalmente, la subdivisión del ciclo anual de entrenamiento en períodos, etapas y semanas de entrenamiento. A las categorías del contenido se añaden pruebas, procedimientos de diagnóstico y competiciones, entre otros factores. Así, están indicadas: (1) la totalidad de la estructura del entrenamiento; (2) la dinámica del ejercicio del entrenamiento, y (3) las fechas de las diferentes mediciones. La división del año del entrenamiento se produce en este ejemplo en tres períodos según el modelo de la periodización sencilla (Tabla 47).

Tabla 47: Periodización del entrenamiento de formación en el esquí de fondo.

Período de transición abril-mayo	Período preparatorio junio-noviembre			Período de competición diciembre-marzo
	1ª Etapa	2ª Etapa	3ª Etapa	
Semanas 14 a 19	Semanas 20 a 23	Semanas 34 a 44	Semanas 45 a 51	Semanas 52 a 53

El **plan de entrenamiento semanal** es el proyecto del programa de entrenamiento detallado de una semana, con el curso microcíclico de las exigencias de ejercicio y contenido. Contiene las siguientes informaciones:

- *Número y marco temporal* de cada *sesión de entrenamiento* (días de la semana, mañana, tarde, comienzo temporal, duración).
- *Contenidos de entrenamiento* que deben realizarse.
- *Métodos de entrenamiento* con los componentes de la carga y ejercicio .
- *Otras medidas* (regeneración, conversaciones con el equipo, etc.).

Tabla 48: Tercera etapa de los periodos de preparación y de competición de un plan de entrenamiento anual para escolares de CE 16 de esquí de fondo

Número de semanas	Periodo preparatorio										Periodo de competición											
	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Esquí - estilo libre (km)		60	70	70	55	60	60	65	70	45	45	40	40	50	50	40	40	35	30	30	30	
Esquí - clásico (km)		75	75	80	50	50	55	55	60	55	45	45	55	50	40	35	35	35	30	30	30	
Patínaje - estilo libre (km)	45																					
Patínaje - clásico (km)	45																					
Cross (km)	20	15	10	10	10		5		5		5		5								5	
Bicicleta - <i>mountainbike</i> (h)																						
Total (km)	110	150	155	160	115	110	120	120	135	110	95	95	100	100	80	75	80	70	60	65	65	
Total (h)	9:35	13:05	13:55	13:50	9:55	9:10	10:05	9:50	11:25	8:25	8:10	7:05	8:20	8:20	8:10	6:10	6:45	6:40	5:00	5:35	5:35	
Fuerza (h)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Fuerza de los brazos (SE)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Fuerza de las piernas (SE)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Salto/paso de esquí (SE)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Carrera de montaña (h)																						
Velocidad/fuerza explosiva (SE)	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Tiempo/intervalo (SE)	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Test																						
Competición	14 a 16 competiciones/temporada																					
Entrenamiento técnico (ET)	Todo entrenamiento de esquí debe incluir un entrenamiento técnico																					
Gimnasia	15 minutos diarios																					
Entrenam. complementario (h)	Por lo menos 1 ^{1/2} horas semanales																					

Tabla 49: Plan de entrenamiento semanal para practicantes juveniles de esquí de fondo.

Juveniles	Plan de entrenamiento de esquí de fondo		Semana 28
	Mañana	Tarde	
Lunes 07.07.97	DESCANSO	Esquí sobre ruedas (estilo libre). A - Ejercicio de piernas 5 x 2 km. en terreno llano. Todas las técnicas de salir/llegar.	
Martes 08.07.97	Calentamiento. Esquí sobre ruedas (clásico). Marcha de montaña. Salir a pie.	Bicicleta (MB en superficie ligera); «hacer pequeños recorridos».	
Miércoles 09.07.97	Calentamiento. Saltar a la cuerda. Fuerza general de todo el cuerpo. Juego.	Esquí sobre ruedas (clásico, practicar todas las técnicas conscientemente) Gimnasia.	
Jueves 10.07.97	DESCANSO	DESCANSO Sauna/masaje.	
Viernes 11.07.97	Calentamiento «modelo de velocidad» 10 x 12 saltos. Salir.	Esquí sobre ruedas (clásico, todas las técnicas). Doble bastón. Doble bastón con paso intermedio.	
Sábado 12. 07.97	Calentamiento fuerza general.	Esquí sobre ruedas (estilo libre). A - Realizar ejercicio de piernas conscientemente (correcta realización técnica: movimiento de brazos, utilización correcta del bastón, deslizamiento sobre ruedas).	
Domingo 06.07.97	Tour - cross, recorrido en montaña 25-30 km («llevar refresco o barritas»).	DESCANSO	

Los planes de entrenamiento anual y semanal se conciben como planes de entrenamiento de grupo o como planes de entrenamiento individual. En las primeras etapas de la formación de rendimiento a largo plazo se entrena normalmente en grupo. Para ello aparece el **plan de entrenamiento de grupo**. Ello no excluye que dentro de la sesión de entrenamiento se prevea la diferenciación individual, por

ejemplo en el control directo del entrenamiento de resistencia o de aprendizaje. Este tipo de diferenciaciones permanecen, sin embargo, dentro del plan de entrenamiento de grupo.

Los **planes de entrenamiento individual** representan programas de entrenamiento para cada deportista. Se aplican principalmente en niveles de alto rendimiento sólo para jóvenes practicantes, casi a partir del entrenamiento de profundización. Dominan en las disciplinas deportivas individuales, pero también deberían aplicarse en las disciplinas deportivas de equipo, cuando un equipo, por ejemplo, puede entrenar al completo en pocas ocasiones o si las capacidades de entrenamiento son muy diferentes para cada uno de los miembros del equipo. La realización de planes de entrenamiento individuales está asociada a un alto grado de trabajo para las entrenadoras y entrenadores y exige una gran preparación en la disciplina. Por otro lado, sólo la planificación del entrenamiento individual permite una optimización del ejercicio y del desarrollo del rendimiento individual.

7.2.3 La sesión de entrenamiento

El último eslabón en la cadena *plan de entrenamiento anual* -> *plan de entrenamiento semanal* o en la serie *ciclo anual* -> *macro* -, *meso* -, *microciclo* es la **sesión de entrenamiento** (SE). En ella, las planificaciones y los ciclos se aplican a la ejecución del entrenamiento y al control directo de éste. Los deportistas experimentan aquí subjetivamente «su entrenamiento» con los ejercicios, el desarrollo del rendimiento, la comprobación del rendimiento, pero también con su compañero de entrenamiento, el grupo y sus entrenadoras y entrenadores, por decirlo de algún modo, en su propia piel. La *sesión de entrenamiento* es, con esto, un «disco giratorio» para la traslación metodológica y del contenido del entrenamiento. Las entrenadoras y los entrenadores se enfrentan en la SE a toda la diversidad de sus tareas, pues actúan como planificadores, moderadores, controladores del desarrollo de la sesión de entrenamiento, pero también como auxiliares, educadores, consejeros y colaboradores de los jóvenes deportistas. En el concepto «sesión» se muestra la principal pretensión de un todo funcional, armonizado, orientado al objetivo. La sesión de entrenamiento está dirigida, tanto en cuanto al método como al contenido, no a la «realización» sino al logro de los objetivos pretendidos. Por lo tanto, cada una de sus partes, *parte introductoria* (PI) -> *parte principal* (o partes principales) (PP) -> *final* (F) -> *evaluación* (E), debe concebirse teniendo en cuenta la relación funcional interactiva existente entre ellas y su orientación a un objetivo concreto.

La **parte introductoria** prepara a los practicantes, en primer lugar, de un *modo teórico y orientativo*, y les hace conscientes del objetivo, de la propuesta de tareas de la sesión de entrenamiento y de la aplicación personal, así como de la colaboración que se espera. En segundo lugar, mediante el logro de una elasticidad muscular y una movilidad articular óptimas, mediante el calentamiento del organismo, mediante el

«trabajo interno», especialmente de los ejercicios (imitaciones técnicas, movilidad específica y capacidad de coordinación), orienta *sistemáticamente* de un modo *motor-regulador, psíquico y físico*, a la parte principal, partes principales y principales tareas de la sesión de entrenamiento.

Las **partes principales** satisfacen, mediante la planificación metodológica y del contenido, las tareas del objetivo. El carácter diferenciado de las tareas de los diferentes contenidos ha propiciado la aparición de tipos específicos de partes principales: entrenamiento de aprendizaje, entrenamiento cercano a la competición, entrenamiento complejo, entrenamiento de resistencia, fuerza, velocidad, coordinación y acoplamiento de éstos. La eficacia de las partes principales depende de la sistematicidad de las siguientes condiciones:

- de la determinación del *proceso temporal* o del control del proceso correspondiendo al desarrollo que toma la ejecución del entrenamiento (como, por ejemplo, en el entrenamiento de aprendizaje)
- de la determinación del *orden* de los *contenidos* y del *procedimiento metodológico* (Capítulo 8)
- de la planificación de la *organización espacial de aparatos*, de la *aplicación de medios* y de la división o clasificación del grupo de entrenamiento
- de la aplicación de las *medidas de control* a las que se ha de proceder (vídeo en el entrenamiento de aprendizaje), medición del tiempo en el aprendizaje de velocidad, medición de las pulsaciones en el entrenamiento de resistencia, control de las aplicaciones de fuerza entre otras
- de la garantía de la continuidad del *flujo de información* entre entrenadoras, entrenadores y miembros del grupo de entrenamiento.

El **final** tiene generalmente la función de introducir *procesos de regeneración* cuando éstos son necesarios. Las sesiones de entrenamiento, como por ejemplo el entrenamiento de aprendizaje de técnicas, en el que es importante no borrar «las huellas», renuncian a una fase final. En ningún caso se puede renunciar al final que introduce una regeneración tras ejercicios de condición física, entrenamiento complejo y entrenamiento cercano a la competición. Las formas de final típicas son salidas, técnicas de estiramiento, gimnasia de movilidad articular, gimnasia en agua caliente o formas de juego en el entrenamiento infantil (Capítulo 8). Cada sesión o día de entrenamiento debe concluir con una **evaluación** reflexiva. Se puede realizar mediante *pequeños resúmenes, evaluaciones de los resultados del entrenamiento, conversaciones individuales o de grupo* o después de un entrenamiento técnico, táctico o competitivo en *forma de seminario*, incluyendo grabaciones audiovisuales. Sobre todo si una sesión de entrenamiento quiere adecuarse a las tareas formativas, no puede renunciar en ningún caso a un tratamiento posterior reflexivo. El éxito del aprendizaje psicomotor, el desarrollo de los valores y de los criterios, así como la adquisición necesaria de conocimientos, remiten a la experiencia y sientan como condición la reflexión y la consciencia. Esto debe permitir de forma exacta la eva-

luación que constituye un instrumento del *control del entrenamiento* (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 269 y ss.).

Como resultado de nuestros análisis y entrevistas sobre la planificación práctica de las sesiones de entrenamiento, la modificación de las partes da lugar a la parte introductoria (PI) – la parte principal (PP) – el final- (F) – y la evaluación (E), cuatro tipos (Tabla 50), de los cuales los elementos de los tipos 2 y 3 se aplican más frecuentemente en la práctica del entrenamiento de base. En general, se debe hacer una consideración crítica al respecto, ya que «el principio metodológico» de la *evaluación* (Capítulo 8) se aplica rara vez, tras la finalización de una sesión de entrenamiento, para el control de éste.

La sistematización en la planificación de una secuencia de sesiones concretas de entrenamiento, con determinados puntos de importancia de diferente contenido, dentro de un microciclo y adecuada al fin, empieza en el **entrenamiento de base**. A causa del número limitado de SE por microciclo (semana) y de la dificultad de colocar los contenidos de la formación «general» y «específica», se aplica aquí parcialmente una sistematización diferente a la del entrenamiento de profundización y de conexión. Como muestra el ejemplo del entrenamiento de base de natación (Apartado 4.5.1), en esta etapa de formación las niñas y los niños de 7 años realizaron de 2 a 3 SE/semana y los de 10 años, de 6 a 8. Para la planificación de las sesiones de entrenamiento en el entrenamiento de base, nos adherimos a la concepción de Oltmanns (1988) y Czingon (1994) al desglosar los contenidos del conjunto de la preparación general y específica de una disciplina deportiva en las llamadas «piezas de puzzle» y al clasificarlas luego en las sesiones de entrenamiento.

Tabla 50: Elementos de los tipos de las sesiones de entrenamiento.

Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
PI PP	PI 1. PP	PI 1ª sección 2ª sección	PI 1ª sección 2ª sección
	2. PP	1. PP 2. PP	PP
F	F	F	F
E	E	E	E

En el Apartado 8.2 nos ocuparemos de la cuestión de los elementos del contenido y de las ampliaciones del mismo y mostraremos procedimientos acerca de cómo se pueden sistematizar los contenidos del entrenamiento de una disciplina deportiva en catálogos con procesos de ampliación. De ello se pueden deducir aquellas piezas que luego, como si se tratara de un «puzzle» (Czingon, 1994), se pueden introducir en el desglose de las sesiones de entrenamiento. Con este procedimiento –*división de los contenidos en piezas más clasificación de cada una de las piezas en una serie de 4 a 6 sesiones de entrenamiento*– se puede realizar la planificación concreta del entrenamiento práctico en el entrenamiento de base. Es importante que los contenidos de una serie de 4 a 6 SE se amplíen continuamente y se aumente sistemáticamente el volumen del entrenamiento. La Tabla 51 sirve como modelo general para la realización de ese tipo de piezas. Aquí seguimos el sistema de los *ámbitos de capacidad* (Capítulo 8).

Tabla 51: Temas de los que se extraen las piezas que conforman las partes de una SE.

Temas como piezas de la preparación	Temas como piezas de la preparación general específica
Flexibilidad general y funcional.	Movilidad específica.
Velocidad general cíclica y acíclica.	Velocidad específica.
Capacidad de coordinación general.	Logro de habilidades y técnicas específicas de la disciplina deportiva.
Fuerza-explosiva general y resistencia de fuerza funcional.	Aplicación de las habilidades y técnicas específicas de la disciplina deportiva.
Resistencia general.	Capacidad de competición específica de la disciplina.

En la planificación de las sesiones de entrenamiento en el **entrenamiento de profundización** y en el **de conexión**, en los que el volumen y la frecuencia del entrenamiento son más altos, se verifica la serie de una sesión de entrenamiento también según el modelo «PI-PP-F-E». Los contenidos del entrenamiento se incluyen en la SE, si bien correspondiendo a la propuesta de tareas y dinámica del ejercicio del microciclo en cuestión. Por ello, en el entrenamiento de conexión (Cuadro C, 16 y 17 años) de gimnasia deportiva masculina, por ejemplo, se realizan en semanas de entrenamiento intensivo (microciclos) 10 SE (entre 2 y 4 horas), el lunes y el martes 2 SE en condiciones de un alto nivel de carga, el miércoles 1 SE con un nivel de carga menor, el jueves y el viernes 2 SE en condiciones de alto nivel de carga y el sábado 1 SE con un nivel de carga menor (análisis del IAT). Una sesión de entrenamiento de este programa tiene el siguiente desarrollo:

PI: 1ª Sección: Calentamiento gimnástico funcional de todos los circuitos musculares funcionales.

2ª Sección: Entrenamiento de fuerza específico.

PP: Entrenamiento técnico en 2-3 aparatos.

F: Acrobacia breve.

V: Medidas de retroalimentación continuadas; reunión final.

Algunas series de contenido o de ejercicios dentro de las sesiones de entrenamiento, como aquellas en las que se basan antiguas concepciones de la enseñanza del entrenamiento, no se ven apoyadas por las experiencias prácticas. Sin embargo, influyen positivamente en las siguientes relaciones interactivas de contenido cuando los ejercicios precedentes no son de alto nivel:

- *Entrenamiento de fuerza máxima/fuerza explosiva* → *entrenamiento de velocidad*.
- *Entrenamiento de coordinación* → *entrenamiento de velocidad* → *entrenamiento de aprendizaje* (habilidades, técnicas).
- *Ritmo de movilidad* → *Entrenamiento de fuerza explosiva /velocidad (breve)* → *entrenamiento específico de resistencia* → *entrenamiento específico breve de velocidad* (para volver a encontrar la muestra de la velocidad correcta de los ciclos de movimiento-acción).

Sin embargo, este tipo de secuencias se basan más bien en experiencias prácticas y en el acierto del control del entrenamiento. No hay investigaciones científicas sobre la existencia de una influencia funcional óptima de las secuencias de contenido y ejercicio en cada uno de los elementos del desglose. Las planificaciones experimentales de entrenadoras y entrenadores aseguran a este respecto, tanto antes como ahora, la secuencia de contenido y de ejercicios en la sesión de entrenamiento. En el Capítulo 8 serán tratadas las cuestiones organizativas que deben plantearse con soluciones metodológicas en la sesión de entrenamiento.

7.2.4 Periodización del entrenamiento

La periodización es hasta aquí el problema menos aclarado en el entrenamiento infantil y juvenil. Hasta aquí, los modelos como el de Matwejew 1972, en forma de libro (1978), y los modelos de continuación (Lempart, 1973; Tschiene, 1977, 1985; Martin, 1980, 1987; Starischka, 1988; Werchoschanski, 1988; entre otros) han sido concebidos para el ámbito del alto rendimiento. Según nuestros conocimientos, hasta este momento se debe partir de que en la *formación general de base* y en el *entrenamiento de base* de la mayoría de las disciplinas deportivas no hay ninguna periodización con el objetivo de una formación deportiva. La dirección del año de entrenamiento no se orienta al logro de uno o de varios puntos cumbre de rendimiento. Sólo con el paso al *entrenamiento de profundización* se incluyen las conocidas reglas de la periodización en la estructuración del entrenamiento. Ésta se apoya principalmente (ejemplos: velocidad sobre hielo, esquí de fondo, Tablas 46 y 47) en el sencillo modelo clásico de periodización, pero además considera la expiración de los años escolares.

Según Martin, Carl y Lehnertz (1991), *la periodización es la determinación de una serie de periodos temporales en el año de entrenamiento, cuya planificación cíclica de contenidos y de ejercicios dirige la preparación deportiva óptima en un determinado espacio de tiempo dentro del ciclo de entrenamiento*.

El punto de partida para subdividir el año de entrenamiento en períodos se basa en las reflexiones de Matwejew sobre el desarrollo de la «forma deportiva». Parte de que los deportistas no mantienen siempre al mismo nivel la forma deportiva lograda, sino que la consiguen «periódicamente». La mantienen durante un determinado período y luego la pierden temporalmente. Observando estos ciclos, la periodización apunta a armonizar y planificar estas tres fases del desarrollo de la forma de-

portiva de manera que la construcción de la forma deportiva más elevada concuerde con el punto más alto de la competición.

Las fases de desarrollo necesarias para ello requieren una planificación determinada con exactitud tanto del entrenamiento como de sus contenidos. De ello resulta un *ciclo de entrenamiento* con tres *períodos*:

- El **período preparatorio** sirve al desarrollo de la forma deportiva.
- El **período de competición**, donde prosigue el desarrollo de las capacidades de rendimiento logradas y se da su traslación a los resultados de la competición.
- El **período de transición** del descanso activo para el mantenimiento del estado de entrenamiento en el nivel más alto posible.

En la mayoría de las disciplinas deportivas, la periodización se produce en su estructura más sencilla: *período preparatorio - período de competición - período de transición*, es decir, el modelo estándar de la estructuración del entrenamiento, tal y como mostramos en el Apartado 7.2.2. A causa de la especificidad de cada disciplina deportiva, de los diferentes calendarios de competición, de los ciclos de dos, tres y hasta cinco competiciones dentro de un ciclo anual, se llega forzosamente a modelos distintos de periodización: modelo de **periodización sencilla** (un período de competición en un ciclo anual), modelo de **periodización doble** (dos períodos de competición en un ciclo anual), etc.

Los *ciclos de entrenamiento* (Ilustración 72) representan una serie relativamente cerrada de períodos, etapas y semanas de entrenamiento que se repite. Cada ciclo es una repetición parcial del ciclo precedente, pero muestra algunas diferencias con respecto a las exigencias de la carga y de la planificación del contenido. La dinámica de la carga debe darse «en forma de ondas», lo que según Matwejew (1981, pág. 82) es una condición objetiva necesaria para el sistema de carga y descanso y para el desarrollo de la forma deportiva. A este respecto se debe reconocer que estas experiencias empíricas no han sido probadas científicamente hasta hoy.

Los modelos generales de periodización del ámbito del alto rendimiento sólo se pueden trasladar al ámbito del entrenamiento infantil y juvenil una vez modificados.

Definición:

En la construcción del rendimiento a largo plazo la **periodización** en el entrenamiento infantil y juvenil se orienta a las condiciones del desarrollo, a las características específicas de los niños y los jóvenes y a la secuencia de las etapas de preparación. Al mismo tiempo, se determina por el transcurso del año escolar.

Para la planificación del entrenamiento, dentro de la preparación del rendimiento a largo plazo, indicamos las siguientes recomendaciones:

- En la **formación general de base** y en el entrenamiento de base, los puntos de contenido más importantes del entrenamiento de aprendizaje son el logro de habili-

dades y de capacidad de coordinación, así como el entrenamiento de velocidad. Con el fin de alcanzar en un determinado momento del año la mejor forma deportiva no se plantea todavía una periodización. A continuación se destacan tres formas divisorias del ciclo anual:

- los períodos temporales del entrenamiento destacan un contenido; son las llamadas *piezas del contenido* (Oltmanns, 1988; Czingon, 1994);
- *periodización en relación con el curso escolar*;
- periodización condicionada por la temporada (esquí de fondo, esquí alpino, piragüismo y remo, entre otras disciplinas deportivas).

- Con el comienzo del **entrenamiento de profundización** se realiza una periodización de los ciclos anuales según el modelo *período preparatorio* → *período de competición* → *período de transición*. Esto produce el análisis de los planes de entrenamiento marco. Aquí se encuentran las siguientes formas: (1) *periodización sencilla* y (2) *periodización plural*, en la que la periodización doble está en relación con el año escolar en determinadas disciplinas deportivas.

En el **entrenamiento de conexión** y de **alto rendimiento** se continúa con el sistema de la periodización sencilla y plural. Con una carga creciente en el entrenamiento durante estas etapas, tiene cada vez más importancia la planificación de la dinámica del ejercicio de la *microestructura* (semana de entrenamiento).

1. **El modelo de las piezas del contenido** se ha presentado ya en el Apartado 7.2.3 y, por lo tanto, en este punto sólo se hará una recapitulación con un ejemplo. Así, por ejemplo, en el entrenamiento de base del atletismo, el año de entrenamiento (ciclo anual) no se corresponde con el ciclo de período preparatorio, competición y transición, sino que se organiza en un catálogo de contenidos del entrenamiento que asegura los objetivos pretendidos –formación diversa, general y específica– en las disciplinas de velocidad, salto y lanzamiento. Mediante la elección dirigida de determinadas piezas de contenido para cada sesión de entrenamiento, las áreas del entrenamiento contienen de 4 a 6 semanas con un contenido destacado determinado. Después se produce la determinación de otro punto importante de contenido.
2. **La periodización en relación con el año escolar** se realiza sobre todo en la federación alemana de gimnasia en el *entrenamiento de base* y de *profundización*. Esta forma se puede considerar como *periodización doble*, porque se registran dos períodos de competición respectivamente antes de las vacaciones de verano (junio) y antes de las vacaciones de Navidad (diciembre). Las vacaciones de después sirven al mismo tiempo como período de transición. Ambos períodos de preparación antes de los de competición se subdividen normalmente en 3 o 4 mesociclos. Con esto, los jóvenes y las jóvenes gimnastas realizan en el primero y segundo mesociclos un acondicionamiento básico, y en el tercero y cuarto meso-

ciclos un entrenamiento de aprendizaje. El modelo de esta doble periodización se ha realizado también en competiciones juveniles internacionales.

En el *entrenamiento de profundización* del atletismo, la periodización también se realiza en relación con el año escolar, con lo que con la planificación deportiva se asegura también el cumplimiento de las obligaciones escolares o profesionales (Joch, 1992). La etapa del entrenamiento de profundización se divide en dos fases:

- la *primera fase* del entrenamiento de profundización se produce como *periodización sencilla*;
- la *segunda fase* se da como *periodización doble* o como *periodización triple* con una preparación directa para la competición (PDC) en la temporada de competición (al aire libre para participantes del mundial o europeo júnior).

3. Modelo de periodización sencilla

El desarrollo de la capacidad compleja de rendimiento en las disciplinas de velocidad del atletismo se produce según el modelo de periodización sencilla mediante la determinación de diferentes puntos importantes de contenido y destacando los espacios de tiempo 1^{er} hasta 3^{er} mesociclo, 4^o hasta 6^o mesociclo 7^o hasta 8^o mesociclo (Ilustración 73).

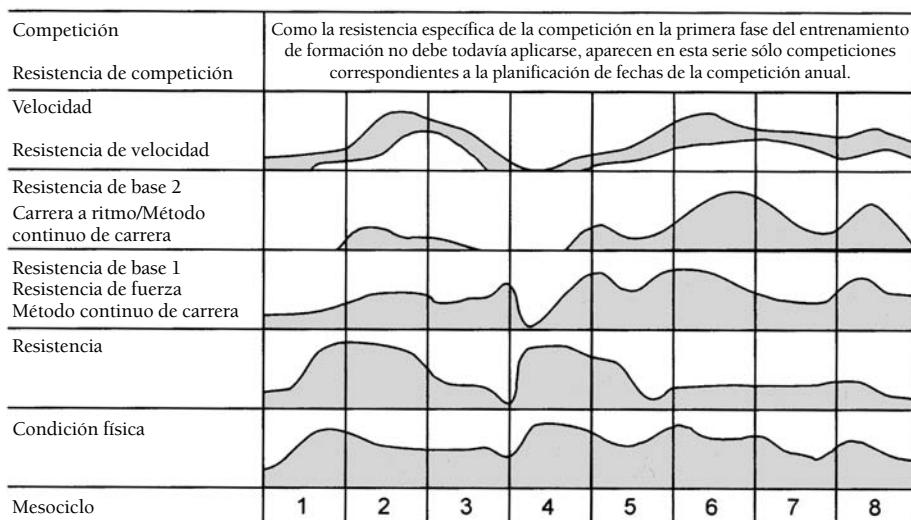


Ilustración 73: Principio del ciclo anual – 1^a Fase de entrenamiento de profundización en carrera – Periodización sencilla (Joch, 1992).

4. Modelo de doble periodización

Se orienta a una subdivisión del año de entrenamiento en dos períodos de preparación con cuatro mesociclos en el primero y tres mesociclos en el segundo período de preparación. Los contenidos del entrenamiento se reparten en mesociclos de la siguiente manera:

- 1^{er} Mesociclo (4 semanas): Preparación del entrenamiento general de base (bloque específico).
- 2^a Mesociclo (5 semanas): Preparación del entrenamiento de base de la disciplina.
- 3^{er} Mesociclo (5 semanas): Preparación del entrenamiento específico de la disciplina.
- 4^a Mesociclo (5 semanas): Serie de competiciones - pista cubierta (distribución en la carga de todo el año).
- 5^a Mesociclo (8 semanas): Preparación del entrenamiento general, específico de la disciplina de base (a más alto nivel en comparación con el primer período de preparación).
- 6^a Mesociclo (8 semanas): Preparación del entrenamiento específico de la disciplina (del mismo modo, a más alto nivel en comparación con el primer período de preparación).
- 7^a Mesociclo (6-8 semanas): Período de competición (adquisición de la forma).

Para los deportistas que se preparan para otras competiciones después del punto más alto nacional, se une un 8^a mesociclo (alrededor de 6 semanas) para el mantenimiento de la forma.

La periodización triple se ha realizado según el modelo de la doble periodización con un tercer período de preparación adicional (preparación directa para la competición, 6 semanas), que sirve especialmente para la preparación de la capacidad competitiva específica de una disciplina (Joch, 1992).

5. Meso y microciclos

En la descripción de la periodización sencilla y doble se ha ilustrado al mismo tiempo la distribución de los ciclos anuales en **mesociclos**. Los mesociclos realizan las siguientes funciones:

- el *desglose temporal* de períodos y de sus etapas (macrociclos); comprende normalmente *períodos* de 3-4 semanas;
- la *determinación de los puntos importantes de contenido* (Ilustración 73 y el ejemplo de la gimnasia) para estos períodos, que pueden llegar a formar un bloque de entrenamiento;
- los cambios en parte inconstantes del conjunto de *la carga del entrenamiento* dentro de los períodos;
- la determinación temporal de los *controles de diagnóstico de rendimiento*;
- las indicaciones en cuanto a *contenidos y cargas* para los microciclos.

Las funciones de esta lista muestran que la distribución de los mesociclos se hace pragmáticamente y resulta de la lógica del desarrollo de la capacidad de rendimiento compleja, adecuado al objetivo en cada disciplina deportiva específica. Con el aumento de las sesiones de entrenamiento semanales en el entrenamiento de profundización y en el de conexión, la planificación y el control de la microestructura del entrenamiento y con ello del microciclo tienen cada vez más importancia.

El **microciclo** (1) determina el número y el momento de las *sesiones de entrenamiento*, (2) coordina los *contenidos* de las sesiones del entrenamiento, (3) indica el *volumen de carga* de cada sesión de entrenamiento y (4) regula con qué *intensidad de carga* se realizan esos volúmenes. De ello resulta el problema principal de la planificación de un microciclo eficaz: la planificación de la *dinámica del conjunto de la carga del entrenamiento*, porque esta dinámica debe respetar los procesos de fatiga y recuperación dentro de las cargas en cada ciclo.

Para la planificación de la dinámica de la carga existen tres modelos generalizados:

Modelo 1: Microciclo con un punto máximo de carga (jueves), con carga creciente y decreciente.

Modelo 2: Microciclo con dos puntos máximos de carga (miércoles y sábado), con menos carga el jueves y aumento de la misma el viernes.

Modelo 3: Microciclo con dos puntos máximos de carga (martes y viernes) con un nivel de carga relativamente alto entre los puntos máximos (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 257).

Un ejemplo práctico (Ilustración 74) del *entrenamiento de profundización del triatlón* muestra el modelo de un microciclo con dos puntos máximos de carga y sus días variables de descanso, los denominados «días comodín» (Rentschler, 1999, pág. 69 y ss.).

Dependiendo de si el microciclo finaliza el fin de semana con un cursillo para cuadros (equipos) o con una competición, se desplazan los días comodín. Con esto, el microciclo experimenta un desglose fundamental en dos partes semanales, en 3:1 (tres días de entrenamiento, un día de descanso) más 2:1 (dos días de entrenamiento, un día de descanso) con el desplazamiento del día comodín. En todo caso, se debe asegurar un volumen semanal total de por lo menos 10 horas de entrenamiento.

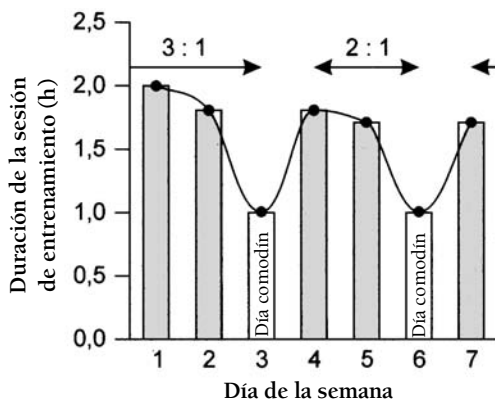


Ilustración 74: Dinámica de la carga en el microciclo: entrenamiento de profundización del triatlón (de Rentschler, 1999).

Este ejemplo se ha indicado para mostrar cuántas posibilidades temporales del entrenamiento en microciclo deben aprovecharse y combinarse para conseguir la eficacia de los resultados del entrenamiento en relación con el contenido, la carga y el descanso.

La planificación y el control de microciclos y sesiones de entrenamiento exigen de las entrenadoras y entrenadores soluciones pragmáticas y meditadas. Éstas determinan realmente los resultados del entrenamiento para el desarrollo de la capacidad de rendimiento.

7.3 Procedimiento de control para el desarrollo del rendimiento y en el entrenamiento

La Ilustración 68 muestra tres **procedimientos de control** del entrenamiento: el *análisis del rendimiento* que se aplica diacrónica y sincrónicamente para examinar el estado y el desarrollo del rendimiento, el *análisis del entrenamiento*, que informa sobre el entrenamiento haciendo posible la comparación entre el valor real y el valor nominal, entre las indicaciones del plan y la ejecución del entrenamiento, y las *competiciones*, que representan la capacidad compleja de rendimiento. Basándose en los datos objetivos de estos procedimientos de control se hace posible la corrección del entrenamiento. Así, estos procedimientos de control son piezas fundamentales en el proceso cibernético del control eficaz del entrenamiento para la adaptación continua del plan del entrenamiento.

7.3.1 Análisis de rendimiento

Se puede diagnosticar, cuantificar y valorar el estado y el desarrollo del rendimiento mediante los siguientes procedimientos:

- *Tests deportivomotores.*
- *Procedimiento de diagnóstico del rendimiento.*
- *Entrenamiento de medición.*
- *Observación del movimiento.*
- *Competiciones.*

Dentro de estos procedimientos, las competiciones son la forma más compleja para la comprobación de la capacidad de rendimiento específica de la disciplina. No muestran, sin embargo, cómo se ha desarrollado cada elemento de las otras capacidades específicas y generales de la estructura del rendimiento y del rendimiento de competición, ni en qué condiciones metodológicas y de contenido se debe entrenar para su optimización. Como en el Apartado 8.4.3 nos ocuparemos detalladamente del procedimiento de *observación del movimiento* y en el Apartado 8.4.4 del entrenamiento de medición, se tratarán aquí, principalmente, los procedimientos de con-

trol como los *tests deportivomotores* y el *diagnóstico del rendimiento* bajo el aspecto del control del entrenamiento.

Definición:

Los **tests deportivomotores** son procedimientos científicos rutinarios para examinar una o varias características aislables empíricamente y definibles teóricamente. El ámbito de aplicación es el nivel de la capacidad individual, general y específica deportivomotora. El objetivo es una hipótesis cuantitativa sobre la preparación individual de las capacidades. Los tests han de poder realizarse en condiciones estándar y los criterios de calidad teorico-prácticos deben ser suficientes (Bös, 1987, pág. 61).

Esta definición de Bös describe exactamente la forma del test. A este respecto, no se ha realizado una exposición teórica profunda. Las aplicaciones de los tests deportivomotores son limitadas, ya que respectivamente miden sólo una característica, por ejemplo, la altura del salto en *jump and reach* (en cm), el tiempo en un esprint de 20 m (en s), la distancia en 8 min –prueba de Cooper– (en m), el número de las elevaciones por tracción (en n), y por ello, son apropiados sólo como procedimientos de *diagnóstico aproximado* para la medición del desarrollo de las capacidades y principalmente en el **entrenamiento infantil** (formación general de base, entrenamiento de base) con la aplicación de las siguientes funciones.

1. Determinación de las *normas de rendimiento* (Apartado 7.2.1) específicas de la edad y el sexo de los ámbitos de capacidad (por ejemplo, para examinar el desarrollo de características en el esprint de 20 m, entre otras).
2. Determinación de la *preparación actual de características* de ámbitos de capacidad (aeróbica, capacidad general de resistencia con la prueba de Cooper entre otras).
3. Cuantificación del desarrollo del rendimiento diacrónico de la preparación de características desde el punto temporal del test 1 al punto temporal del test 2.

Es muy importante la determinación de los puntos temporales del test. Correspondiendo al modelo de periodización orientado al tiempo escolar, como se aplica frecuentemente en el entrenamiento de base, deberían determinarse dos puntos temporales anuales: primer punto temporal, mayo (junio); segundo, noviembre (diciembre). En el Capítulo 8, en la descripción de los métodos de entrenamiento para cada uno de los ámbitos de capacidad, se presentarán los tests apropiados para ello.

No existe todavía una definición analítica del procedimiento de diagnóstico del rendimiento en el entrenamiento que fije conceptualmente este procedimiento de control. Basándonos en múltiples experiencias de aplicación de diagnóstico de rendimiento, llegamos a la siguiente definición:

Definición:

El **procedimiento de diagnóstico del rendimiento** se sirve de prescripciones y métodos de medición biomecánicos, fisiológicos y videotecnológicos en coordinación con la tecnología de la información. Establece relaciones de interdependencia entre distintas medidas (formación de características) sobre la cuantificación del rendimiento.

Normalmente se pueden analizar con esto las relaciones de interdependencia entre los *indicadores de carga* (por ejemplo $\dot{V}O_2$ máx, valores del lactato, frecuencia cardíaca) y los *factores de rendimiento* (por ejemplo, m/s) o entre *dos medidas de rendimiento*, como la fuerza de empuje (W_o) y la velocidad de salto vertical (V_o). En el procedimiento de diagnóstico del rendimiento hablamos también, por lo tanto, de «diagnóstico exacto». Según Martín (1999, pág. 41 y s.), el diagnóstico de rendimiento como diagnóstico de cambio y estado persigue la cuantificación de los componentes del rendimiento deportivo. De modo operativo se aplica en dos ámbitos: (1) en el *diagnóstico del grado de desarrollo de las capacidades de rendimiento* y (2) en el *diagnóstico del grado de acercamiento individual a la estructura de rendimiento específica de cada disciplina deportiva* (rendimiento de competición).

Mientras en el primero se examina la formación de características en relación con las capacidades de cada uno de los ámbitos de las capacidades, como son la capacidad de fuerza, de resistencia y de velocidad, entre otras, en el segundo se diagnostica el rendimiento complejo en relación con la *estructura del rendimiento* de la disciplina deportiva. Esta segunda tarea exige la configuración de mediciones específicas de cada disciplina deportiva. Las hipótesis de este diagnóstico complejo del rendimiento pueden crecer en objetividad si el concepto de medición se aplica de modo interdisciplinar (Sección 8.4.4). Con esto satisfacen también las tres funciones de las pruebas deportivomotoras. Con los procedimientos de diagnóstico del rendimiento se pueden determinar otros valores de la *intensidad de la carga*, sobre todo en los métodos de entrenamiento de fuerza y resistencia (Capítulo 8).

Los procedimientos de diagnóstico del rendimiento se aplican desde el *entrenamiento de formación* en conexión con los tests deportivomotores sobre el diagnóstico del grado de desarrollo de las capacidades en determinados momentos de la periodización del entrenamiento. A partir del entrenamiento de conexión se suma el diagnóstico complejo del rendimiento en relación con la estructura del mismo con mediciones específicas de la disciplina deportiva. Los procedimientos de diagnóstico de rendimiento más importantes se presentarán conjuntamente con los métodos de entrenamiento en el Capítulo 8. Junto a estos procedimientos de control, las medidas de control resultan más complejas cuando también se analizan las exigencias de rendimiento ejecutadas.

7.3.2 Documentación del entrenamiento

Una valoración exacta del estado de una determinada preparación del rendimiento comprende la aclaración de las causas y factores que han llevado al desarrollo de aquél. Esto se produce con la ayuda de la **documentación del entrenamiento**, mediante la cual los contenidos y el volumen del entrenamiento realizado son registrados, ordenados y evaluados.

Definición:

La **documentación del entrenamiento** comprende la recopilación sistemática, el ordenamiento según las categorías del contenido y las unidades de medida, así como la evaluación de datos del entrenamiento realizado, con el objetivo de dilucidar las relaciones de interdependencia entre el entrenamiento y el desarrollo del rendimiento y utilizar los resultados logrados en una futura ejecución del entrenamiento (Martin, Carl, y Lehnertz, 1991, pág. 262).

Con la ayuda de la documentación sobre el entrenamiento, fundamental para la explicación de las relaciones causa-efecto, se determina con qué medidas de entrenamiento (contenido, métodos, medida, intensidades), y aplicadas en qué momento, se consigue un determinado nivel de la capacidad de rendimiento. Al mismo tiempo, la documentación del entrenamiento es la condición previa para futuras planificaciones, porque sólo se puede proceder a realizar cambios en la micro y macroestructura del entrenamiento cuando el entrenamiento que ha sido ejecutado se compara con el plan de entrenamiento original (comparación real-nominal) y el nuevo entrenamiento que debe planearse se ejecuta observando los resultados de los análisis del entrenamiento precedente.

Para poner en funcionamiento el *círculo de regulación planificación – ejecución – control – corrección del entrenamiento* es necesario poseer una clara nomenclatura de los datos, tanto de la planificación como de la documentación. Para ello, es determinante, en primer lugar, la **enunciación de las categorías** de los contenidos específicos y generales del entrenamiento y, en segundo lugar, la **cuantificación** de dichas categorías. Las categorías clasifican los contenidos del entrenamiento basándose en una definición conceptual exacta. Cuantificar significa coordinar las unidades de medida (números) y las categorías del contenido.

La condición metodológica para el registro de la documentación del entrenamiento es, hoy por hoy, el **acta de entrenamiento** por ordenador, que es realizada por las entrenadoras y los entrenadores para grupos de entrenamiento o para deportistas individuales, o por estos mismos. Mientras que en el entrenamiento de base son suficientes normalmente las actas de grupo para los miembros de un grupo deportivo de entrenamiento conjunto, con la mayor individualización del entrenamiento se da, ya casi en el entrenamiento de profundización y como muy tarde en el paso al entrena-

miento de conexión, la realización del acta de los datos del entrenamiento de los deportistas individuales. Éstos apoyan a sus entrenadoras y entrenadores realizando sus propios *diarios de entrenamiento* o *cuadernos de documentación*.

Desde el punto de vista metodológico no se puede renunciar a los **procedimientos de evaluación** para el análisis por ordenador de los datos del entrenamiento. La realización de actas y los procedimientos de evaluación deberían estar regulados en toda la federación por los correspondientes criterios unitarios metodológicos y de contenido de las asociaciones de alto rendimiento. La utilización de la informática ha llevado en los últimos años a una considerable racionalización de la documentación del entrenamiento. A la tarea educativa de las entrenadoras y de los entrenadores le corresponde, también, familiarizar a los jóvenes deportistas que van a tutelar con la realización de actas y los procedimientos de evaluación, y transmitirles el sentido de la responsabilidad a este respecto. En el proyecto de investigación del entrenamiento infantil y juvenil llevado a cabo por nosotros es absolutamente habitual que los deportistas realicen en su ordenador personal el acta de los datos de su entrenamiento según los criterios de la asociación de alto rendimiento, la pongan a disposición de la entrenadora o del entrenador y a veces la envíen por *e-mail* para su evaluación.

La Tabla 52 muestra el acta de entrenamiento de la Asociación Alemana de Piragüismo para el entrenamiento de conexión (cuadro D/C y C). En esta acta de semanas de entrenamiento para deportistas individuales debe aplicarse para la cuantificación del volumen de la carga en las unidades de medida: kilómetros, tiempo de entrenamiento en minutos u horas y sesiones de entrenamiento. Las categorías de contenido indicadas han sido detalladamente descritas en el plan de entrenamiento marco y contienen criterios sobre la longitud de los tramos, velocidad (valor porcentual de la resistencia de competición específica), frecuencia cardíaca, concentración de lactato, peso de la carga (valor porcentual del máximo peso posible) y número de repeticiones, así como sobre la aplicación metodológica y la planificación de pausas. Para los deportistas del cuadro D3/D4 se aplica un tipo de acta individual modificada, con las mismas categorías de contenido que sólo prevé la inscripción de la suma semanal. En el cuadro D1/D2 se realizan actas semanales de grupo en las que los datos del entrenamiento ejecutado son inscritos por los grupos de entrenamiento.

La documentación del entrenamiento en el entrenamiento infantil y juvenil no tiene una única función en el proceso de control directo o indirecto. Antes bien, a través de ésta es posible diseñar más concretamente la planificación de la formación de rendimiento a largo plazo mediante más etapas de formación en distintos grupos de deportistas y mantener la atención sobre la estructura del entrenamiento realmente ejecutada. En conexión con el diagnóstico a largo plazo del desarrollo del rendimiento en los niños y los jóvenes se pueden elaborar sobre esta base conceptos tipo, ideales para la formación de rendimiento a largo plazo, planes de entrenamiento marco para las etapas de formación, perfiles y características de la estructura del entrenamiento en los distintos años y secciones de entrenamiento.

Tabla 52: Acta de entrenamiento modificada de la Asociación Alemana de Piragüismo para el entrenamiento de conexión (DKV, 1997, pág. 42).

ACTA DE ENTRENAMIENTO-SEMANAS		Deportista N°.: _____		Nombre: _____		Apellido: _____		Peso corporal: _____		Talla: _____		N°. semanas: _____		/ de _____ hasta _____		Suma
		LU		MA		MI		JU		VI		SA		DO		
		M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	
Entrenamiento general	Preparación física gen.															min
	Resistencia gen.															min
	Velocidad gen.															min
	Coordinación/ Mov. - habilidades															min
	Fuerza máxima															min
	Resistencia de fuerza															min
	Fuerza con el propio cuerpo															min
	Fuerza total															min
	Volumen general del entrenamiento															min
Entrenamiento específico	Técnica															km
	Resistencia aeróbica															km
	Resistencia aeróbica/anaeróbica															km
	Resistencia anaeróbica															km
	Resistencia de fuerza específica (Hidrorresistencia)															km
	Velocidad/ resistencia de velocidad															km
	Fuerza explosiva esp. y fuerza máxima (hidrorresistencia)															km
	Competición esp. resistencia/ competiciones															km
	Compensación															km
	Volumen esp. de la carga															min
Volumen esp. del entrenamiento																
Volumen	Vol. del conjunto del entrenamiento															SE
	Sesiones de entrenamiento															min
	Días/Semanas	Entr.-Días		SE/Sem.		Días libres		D. enfermedad		Días vacaciones						
Observaciones:																

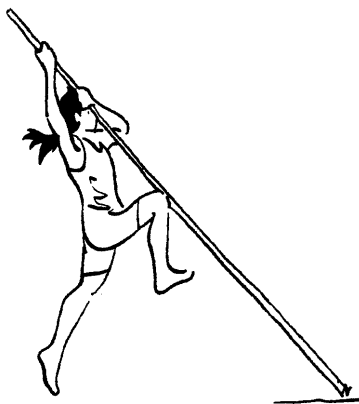
7.3.3 Resumen de los principios sobre el control del entrenamiento

1. El control del entrenamiento es también en la formación del rendimiento a largo plazo del entrenamiento infantil y juvenil un componente imprescindible de los sistemas de competición y entrenamiento modernos. Garantiza un entrenamiento dirigido de acuerdo con un plan y su evaluación.

2. El control del entrenamiento se basa en la relación interactiva cibernética (circuito de regulación) de cuatro elementos: **planificación del entrenamiento** → **ejecución del entrenamiento** → **procedimiento de control** → **medidas de corrección**.
3. La base del control del entrenamiento es el **plan de entrenamiento**, sobre todo **los planes de entrenamiento semanal y anual**. Determinan los programas de entrenamiento y con ello el valor «nominal» del entrenamiento.
4. La **planificación del entrenamiento** determina *los objetivos pretendidos*, los ciclos de entrenamiento anual sobre un *listón temporal*, la *periodización* del ciclo, los contenidos del entrenamiento y las *características* de las cargas de éste.
5. Para la planificación del conjunto del entrenamiento infantil y juvenil existen **planes de entrenamiento en perspectiva y marco**. Se extraen del nivel del programa y son elaborados normalmente por grupos interdisciplinarios de las asociaciones de alto rendimiento. Los **planes de entrenamiento anuales y semanales** pueden ser trasladados al nivel de la realización por entrenadoras y entrenadores responsables.
6. La **periodización** se prevé de forma diferente para cada una de las etapas de formación. Existen sistemas de desglose del contenido según el *principio de las piezas de puzzle*, la *forma condicionada por la temporada* y *por el curso escolar*, y las conocidas *periodización sencilla* y *periodización plural*.
7. Los **procedimientos de control** más importantes dentro del control del entrenamiento son las competiciones y los análisis de rendimiento y entrenamiento.

8 Metodología general y contenidos del entrenamiento infantil y juvenil

El entrenamiento está planificado y orientado con respecto a un objetivo. A este respecto, la planificación describe el programa que debe realizarse con contenidos y características en relación con el tiempo de las etapas de formación. Los objetivos pretendidos definen los resultados que se persiguen con el entrenamiento y el desarrollo del rendimiento esperado en determinados períodos, como son áreas, etapas, ciclos y sesiones de entrenamiento (Capítulo 7). Las transformaciones del plan y de los objetivos del entrenamiento afectan a la toma de decisiones por las entrenadoras y los entrenadores en relación con los contenidos y la metodología, así como con la ejecución del entrenamiento de los jóvenes deportistas determinada por ello. Los resultados del entrenamiento son tanto más eficaces cuanto más fluido sea el intercambio de información que controla el entrenamiento en este proceso (Apartado 7.1). Con ello, las entrenadoras y los entrenadores se enfrentan continuamente a la tarea de tomar en la planificación y realización del entrenamiento *decisiones en cuanto al objetivo, contenido y método, tanto a medio plazo como de forma directa*. La competencia en la planificación del entrenamiento se demuestra en la toma de decisiones. En la didáctica, la interdependencia entre *objetivo-contenido-decisiones* se denomina **relación de implicaciones**. Esto significa que los objetivos concretos que deben conseguirse jalonan las posibilidades y los márgenes del contenido apropiados para ello, y las decisiones en cuanto al contenido que de ello se derivan indican los marcos de intervención metodológica.



En resumen, se puede realizar la siguiente formulación: *los objetivos del entrenamiento en el nivel de la concepción del programa (por ejemplo, planes de entrenamiento marco) definen las pretensiones sobre las características del desarrollo del rendimiento que deben adquirirse. En la práctica del entrenamiento, en el nivel de rea-*

lización (por ejemplo, optimización del salto de salida con la fase de buceo y la transición a la técnica de natación), determinan los contenidos del entrenamiento que deben aplicarse, el procedimiento metodológico, así como la dirección que debe tomar el control del entrenamiento.

8.1 Consideraciones generales sobre los contenidos del entrenamiento

De acuerdo con lo dicho, en la bibliografía científica sobre el entrenamiento se define el contenido de éste como la actividad con cuya realización se consiguen determinados objetivos. El contenido seleccionado determina «qué» debe realizarse en el entrenamiento.

Definición:

Los **contenidos del entrenamiento** son las actividades del entrenamiento con cuya ejecución se pretenden determinados objetivos (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 35).

La actividad de los entrenadores en lo que respecta al contenido se orienta a los componentes sistemáticos de las formas del ejercicio (con una dirección técnica, táctica y física general del desarrollo), a las formas de competición y test, a la adquisición de conocimientos (de reglas, resultados del entrenamiento, salud, modo de vida) y al desarrollo de la personalidad (motivación entre otras).

Como sinónimo del «concepto contenidos» del entrenamiento se usa a veces el concepto «medios del entrenamiento». Sin embargo, en la bibliografía responde a dos significados, porque, por un lado, en el sentido estricto de la palabra, medio designa todos aquellos aparatos y procedimientos de medición utilizados para la realización y el aumento de la eficacia del entrenamiento (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 35; Schnabel y Thiess, 1993, pág. 880); por otro lado, en este concepto se refleja la totalidad de las actividades y medidas aplicadas para el desarrollo de la capacidad de rendimiento en el proceso de entrenamiento (Schnabel y Thiess, 1993, pág. 881). Además, Martin, Carl y Lehnertz (1991, pág. 35) usan también el concepto «formas de entrenamiento». Con esto designan la actividad ejecutada en el entrenamiento y precisada por las tareas que determina el contenido y el método del entrenamiento. Estos conceptos diferentes en la teoría del entrenamiento remiten a dos cuestiones. En primer lugar, a que es necesaria la unicidad conceptual en las consideraciones y exámenes sobre la problemática del contenido dentro de la ciencia del entrenamiento. En segundo lugar, hay que considerar, sin embargo, que las decisiones de objetivo, contenido y metodología, a pesar de su clara separación conceptual, deben contemplarse como una relación de implicaciones. Los autores ven en el concepto de los contenidos del entrenamiento –tal y como se ha definido– un

significado general para las actividades de los que entrenan. Por lo tanto, en este contexto no se utilizan conceptos como medios de entrenamiento o formas de entrenamiento.

8.1.1 Los tres ámbitos de los contenidos del entrenamiento

Los contenidos son, según la definición precedente, el conjunto de actividades en el entrenamiento infantil y juvenil. Mediante estas actividades se debe obrar, desde el punto de vista de la metodología y de la pedagogía, en la dirección de los objetivos clasificados a continuación:

- *el desarrollo personal;*
- *la adquisición de conocimientos;*
- *el desarrollo del rendimiento.*

El procedimiento une estos tres ámbitos del contenido en un proceso de situaciones que desarrollan la personalidad, de ampliación de los conocimientos y de formación de la capacidad de rendimiento. Basado en esto y observando las nuevas teorías didácticas, **el proceso activo de la persona que entrena** debe ser experimentado conscientemente por los participantes, las entrenadoras, los entrenadores y los jóvenes deportistas, en el *nivel del contenido* y en el *nivel de las relaciones*. Esto significa que:

- *En cuanto al contenido, el entrenamiento se experimenta mediante determinadas situaciones de aprendizaje, esfuerzo, actividad, ejercicio, resolución de problemas y superación, en las que los niños y los jóvenes adquieren conocimientos y van desarrollando sistemáticamente su capacidad de rendimiento deportivo. Desde el punto de vista de la didáctica es el nivel de contenido del entrenamiento.*
- *En la relación con los demás, el entrenamiento debe, al mismo tiempo, proponer situaciones educativas (interacción pedagógica) en las que dentro de las exigencias de contenido del entrenamiento, el comportamiento social, la solidaridad cooperativa y también la realización personal sean el tema y se ejerciten conscientemente. Desde el punto de vista de la didáctica es el nivel de las relaciones del entrenamiento.*

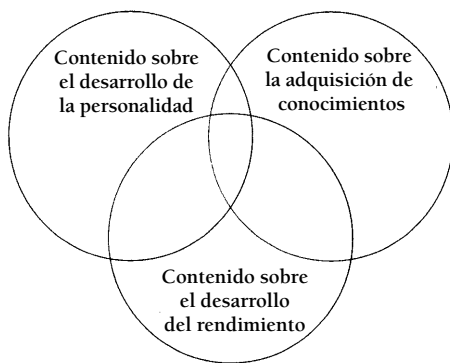


Ilustración 75: Modelo de partes cuantitativas de las categorías del contenido del proceso del entrenamiento.

La ejecución del entrenamiento, sobre todo en los grupos de entrenamiento, bajo la dirección de entrenadoras y entrenadores, no puede plantearse, por lo tanto, solamente en relación con los objetivos del desarrollo del rendimiento deportivo y de la adquisición de los conocimientos necesarios. Debe garantizar también el planteamiento de situaciones educativas, de interacción pedagógica para los niños y los jóvenes, en las que cada uno pueda ejercitar la experiencia de la sociabilidad y la autorrealización. Las actividades humanas son el resultado del conjunto de la personalidad. Por ello, las planificaciones de entrenamiento, como queda claro en el ejemplo de la *concepción del entrenamiento marco de jóvenes y niños en esgrima*, (Barth y Wargalla, 1995), ven la formación de la **personalidad** de los jóvenes deportistas como la principal tarea pedagógicopsicológica (educativa) del entrenamiento. Así pues –según los dos autores–, el rendimiento deportivo de las chicas y los chicos es el resultado complejo del resultado del conjunto de la personalidad (Barth y Wargalla, 1995, pág. 21). La personalidad se contempla como la **unidad biopsicosocial** del hombre activo.

Aun cuando el rendimiento deportivo complejo debe conceptuarse como el resultado de la formación de determinadas capacidades de rendimiento deportivas en unión con la producción armónica y completa de todas las áreas y fuerzas de la personalidad, la clasificación de los contenidos del entrenamiento debe tener la mayor autonomía posible de la biótica, de lo psíquico y de lo social. Por lo tanto, contemplamos el complejo contenido del entrenamiento en tres **categorías**, mostradas en el modelo de la Ilustración 75, que se influyen recíprocamente, pero que deben ser tratadas de un modo diferente. En el Apartado 8.1.2 plantaremos las cuestiones de contenido del *desarrollo de la personalidad* y de la *adquisición de conocimientos*.

8.1.2 Consideración sobre el desarrollo de la personalidad

En el Apartado 2.2 se pueden leer ya algunas indicaciones generales sobre el desarrollo de la individualidad y de la personalidad. Aquí, el desarrollo de la personalidad debe ser considerado como un punto importante del contenido. En este punto se plantea la cuestión: ¿en qué condiciones se puede favorecer el desarrollo de la personalidad en el entrenamiento infantil y juvenil?

No se deben subestimar las situaciones y los resultados sobre el desarrollo de la personalidad que ofrece el ámbito social «entrenamiento–competición–deporte de rendimiento» en los niveles de las relaciones y del contenido. En la ejecución del entrenamiento pueden perseguirse, mediante **ejemplos visibles** o mediante su **planteamiento como tema o cuestión**, estos tres objetivos para el desarrollo de la personalidad:

- Formación de una *estructura de motivación* estable de la voluntad de rendimiento.
- Desarrollo sistemático de un comportamiento social reconocido por la comunidad, *la sociabilidad*.
- Apoyo en la búsqueda de la *propia identidad*.

De las investigaciones de Gablers (1976, pág. 59 y ss.), realizadas diacrónicamente en nadadoras y nadadores jóvenes, se pueden extraer los siguientes resultados para plantearlos como tema y de acuerdo con aquellos objetivos: para lograr un alto rendimiento deportivo, los jóvenes deportistas no necesitan ninguna característica de la personalidad fuera de lo normal, sino unas capacidades físicas adecuadas y principalmente **características de motivación personal**. Estas características son:

- *motivación para el rendimiento* que asegure el éxito;
- *propuesta de objetivos* en un sentido realista;
- *responsabilidad con uno mismo* siendo realista, lo que significa atribuir el rendimiento propio a uno mismo.

En la concepción del entrenamiento marco sobre la esgrima, Barth y Wargalla (1995, pág. 24) realizaron una sistematización del desarrollo de la motivación hacia los objetivos, llamada «situaciones de estímulo», con sus contenidos correspondientes (Tabla 53).

Tabla 53: Objetivos, condiciones y contenidos del desarrollo de la motivación.

Objetivos	Condiciones	Contenidos
Motivación del éxito.	Estímulo social.	Transmisión de objetivos positivos.
Satisfacción por el rendimiento.	Confianza en el éxito.	Valores, seguridad de experiencias exitosas.
Disponibilidad para el rendimiento.	Seguridad en sí mismo.	
Voluntad de victoria.		

Según estos autores, las condiciones para la manifestación de la motivación para el rendimiento están en:

- el aprendizaje de las *formas sociales de comportamiento* (sociabilidad);
- el desarrollo de la *conciencia de uno mismo*;
- el aprendizaje de la *autodisciplina*;
- la capacitación para la *independencia*;
- la colaboración activa en la *ejecución del entrenamiento* y en el *grupo de entrenamiento*.

Desde el punto de vista del objetivo del **desarrollo de la personalidad**, estos contenidos tienen con seguridad una dimensión educativa que propician la *motivación*, la *sociabilidad* y el desarrollo de la *identidad del yo*. En principio, no existe ningún inventario de contenido idóneo que pueda transmitir estas cualidades. En la

concepción del entrenamiento marco de la esgrima, Barth y Wargalla (1995, pág. 37) indican que la transmisión y estabilización de la motivación en niños y jóvenes para el rendimiento pretendido depende principalmente de la influencia pedagógica y psicológica (educativa) de las entrenadoras y de los entrenadores.

Motivar significa reforzar continuamente la conciencia de uno mismo, la independencia, los valores positivos del rendimiento, la satisfacción por el rendimiento, la disponibilidad para el rendimiento y la confianza en el éxito y en los objetivos conseguidos. Además, las tareas del entrenador deben ser siempre estimulantes.

Del mismo modo, las indicaciones sobre **comportamiento social** en el entrenamiento infantil y juvenil pertenecen también a las tareas educativas del entrenador, ya que la ejecución del entrenamiento, dentro de un grupo, hace necesario el correspondiente comportamiento social. Se demuestra en el *trato con los otros*, en el *respeto por los demás*, en los valores como la *solidaridad* y la *camaradería*, en forma de *cooperación* y de *comunicación*, como cumplir los *acuerdos* a que estamos obligados, tomar en serio las *responsabilidades* para con la comunidad, y en el modo y manera en que uno se desenvuelve ante los *conflictos*. Ningún entrenamiento ni ninguna competición se dan fuera del ámbito social. Además, en las situaciones deportivas se hace muy evidente el comportamiento social. El principio que rige tanto el método como el contenido, exigir un comportamiento social correcto, tiene su expresión más clara en:

- cómo las entrenadoras y entrenadores valoran el *comportamiento social* demostrado por la persona que se entrena en su coexistencia con el grupo y cómo es *valorado* por los otros en el *grupo*;
- cuál imagina la persona que debería ser su *comportamiento social* en una situación dada.

La *reflexión* sobre el comportamiento social de los miembros de un grupo constituye un contenido importante del entrenamiento: el entrenamiento por lo tanto debe propiciar el *aprendizaje social*. Debe llevar a actuar socialmente en situaciones dadas. Este proceso de aprendizaje se estructura teóricamente y al mismo tiempo se ve influenciado emocionalmente por los valores sentimentales. El aprendizaje social no se da de un modo planeado ni escondido, si bien es cierto que también puede producirse según unos objetivos de educación social y moral, como comprensión, tolerancia, disposición para ayudar y cooperar, conciencia de la responsabilidad, etc. Sin la determinación del comportamiento social esperado, el entrenamiento, desde el punto de vista pedagógico (Pühse, 1990, pág. 33) y de la influencia sobre el desarrollo de la personalidad, es cuestionable y es infructuosa la búsqueda de la identidad del yo de los jóvenes deportistas.

8.1.3 Adquisición de conocimientos como contenido del entrenamiento

La **adquisición de conocimientos** es la segunda *categoría de los contenidos del entrenamiento*. Sirve a la unión de pensamiento y acción, es el vínculo entre teoría y

práctica y tiene la función de hacer la práctica más consciente, reflexiva y comprensible. Así, en la ejecución práctica del entrenamiento hay que decidir sobre qué teorías, conocimientos, criterios e ideas y qué actividad práctica son necesarios para los jóvenes deportistas. A este respecto, debería mantenerse el principio: **el nivel del rendimiento deportivo se ve determinado por los conocimientos que se poseen sobre él.** Así, el objetivo principal de la adquisición de conocimientos consiste en la explicación de las actividades prácticas del entrenamiento, en su justificación y legitimación, en el intento de hacer comprensible la relación interactiva existente entre los conocimientos y la actividad práctica. Los conocimientos apoyan la relación de interdependencia existente entre los conceptos teoría y práctica y se ofrecen con objeto de:

- reconocer la propia *capacidad de esfuerzo*, de *ejercicio* y de los *resultados del entrenamiento* a ella asociados;
- aprender las *habilidades deportivomotoras*, *técnicas deportivas*, *capacidad y coordinación*;
- *esfuerzo* y *formas de ejercicio del entrenamiento de las capacidades*;
- *interdependencia táctica de la guía para la competición*;
- desarrollo de las *sesiones*, *ciclos* y *etapas de entrenamiento*, entre otros.

Deben transmitirse otros conocimientos sobre los siguientes temas: *reglas*, *interpretación de las reglas* – *ayudar*, *asegurar*, *evitar accidentes* – *uso*, *cuidado*, *tratamiento de los aparatos deportivos*, *aplicación de aparatos para el entrenamiento* – *alimentación*, *guía de vida e higiene* – *comportamiento en caso de lesiones*, *accidentes*, *condiciones* y *peligros en superficies*, *en alturas*, *en la nieve*, *en el agua* – *equipo deportivo* y *de entrenamiento*, *calzado* – y *estructuras de organización y desarrollo en el deporte*, entre otros.

En cada sesión de entrenamiento se debería tratar teóricamente un tema para la adquisición de conocimientos, propiciado por una determinada situación. En base a una práctica reflexiva se construyen las experiencias con más perspectiva de futuro.

8.2 Contenidos del entrenamiento para el desarrollo de la capacidad de rendimiento deportivo

Este apartado no trata de presentar los contenidos del entrenamiento para el desarrollo de la capacidad de rendimiento deportivo de las aproximadamente 40 disciplinas deportivas existentes ni su ampliación en el curso de la formación del rendimiento a largo plazo. Estas tareas han sido realizadas ya por otras publicaciones de extenso alcance. A este respecto, hay que citar en primer lugar los *planes de entrenamiento marco* de las asociaciones deportivas. Además, están los *libros de aprendizaje de las disciplinas deportivas*, las colecciones de ejercicios y materias presentados en forma de procesos de progresión sistemática, siguiendo un orden y una secuencia de pasos de aprendizaje, desde el ámbito de los principiantes has-

ta el ámbito del alto rendimiento. También existen los *catálogos de ejercicios* o colecciones de materias. Incluso enciclopedias que clasifican los ejercicios, las formas de planificación y juego según la *disciplina deportiva específica* (para natación, gimnasia, voleibol, tenis, esquí de fondo, etc.), pero también según la *capacidad específica* (así, para el desarrollo de las capacidades de coordinación, velocidad, fuerza, movilidad y resistencia, entre otras). También hay *libros teóricos sobre temas específicos* como *estiramientos*, desarrollo muscular, entrenamiento de capacidades, gimnasia funcional y otros. Los medios impresos se ven complementados cada vez más mediante los medios audiovisuales, CD-ROM y series de dibujos, entre otros.

El gran número de medios para la descripción, colección, catalogación y orden de aplicación de los contenidos y medios de entrenamiento y de las formas de ejercicio que existe en el ámbito de habla alemana no necesita seguramente una variante más. En vista de la considerable cantidad de material que existe sobre los contenidos del entrenamiento específico de las disciplinas deportivas o general de formación, nosotros consideraremos otros puntos de importancia temáticos sobre la cuestión del contenido.

Este manual se propone la tarea de presentar unas reglas, según determinados criterios, que hagan posible la comprobación y la optimización de las decisiones que se toman en cuanto a la selección de los contenidos para el entrenamiento en la formación de rendimiento a largo plazo. El criterio de una hipótesis estructural orientada a la capacidad como principio de ordenación constituye la base de estas reglas.

Dichas reglas se conforman con la elaboración de los cinco temas siguientes:

1. *La relación de interdependencia entre la variedad y la preparación general y específica.*
2. *El ámbito de las capacidades como estructuración de los contenidos del entrenamiento.*
3. *El proceso de ampliación en secuencias de contenido en el ámbito de las capacidades.*
4. *El desglose temático para la formación específica.*
5. *Coordinación del contenido para el desarrollo del rendimiento a largo plazo.*

8.2.1 Variedad: preparación general y específica

El desarrollo sistemático de la *capacidad de rendimiento deportivo* con los elementos que la determinan es el objetivo central del entrenamiento infantil y juvenil en el desarrollo del rendimiento a largo plazo. Los *contenidos del entrenamiento* se dividen básicamente en los de:

- *la preparación general;*
- *la preparación específica.*

Con la **preparación general**, las capacidades de rendimiento individual no deben ejercitarse específica sino ampliamente, mediante unas exigencias de rendi-

miento variadas, y con esto conformar la base de condición física general necesaria de rendimiento. La **preparación específica** asegura una base variada de las características de rendimiento y experiencias de una disciplina deportiva específica. Las nuevas concepciones del entrenamiento marco o planes de entrenamiento marco de las distintas disciplinas deportivas estudiados por nosotros parten de esta diferenciación.

Sin embargo, el concepto **variedad** como requisito que debe cumplir el contenido se interpreta de otra manera. A menudo aparece junto a «general». En este caso, se confrontan los contenidos de preparación *variados-generales* y los *específicos*. Esto se basa en la suposición de que la variedad sólo puede impartirse en relación con la preparación general. O se contemplan como contenidos diferentes del entrenamiento: por un lado, la «variedad»; por otro, la «especialización». La variedad, establecida como dogma, propone para el entrenamiento infantil y juvenil la secuencia de contenido «variedad antes que especialización» o hace creer con el eslogan «variedad frente a especialización» que la especialización perjudica a la variedad. Para ordenar la diversidad de acepciones del concepto *variedad*, *preparación general* y *específica*, presentamos el siguiente principio:

La variedad es un requisito del contenido para la preparación «general» y «específica». Con esto, constituye un componente deseable del rendimiento del estado de preparación de jóvenes deportistas.

Representado de forma esquemática, resulta de ello el siguiente concepto principal sobre el contenido del entrenamiento. Éste tiene validez para todas las etapas de entrenamiento (Ilustración 76).

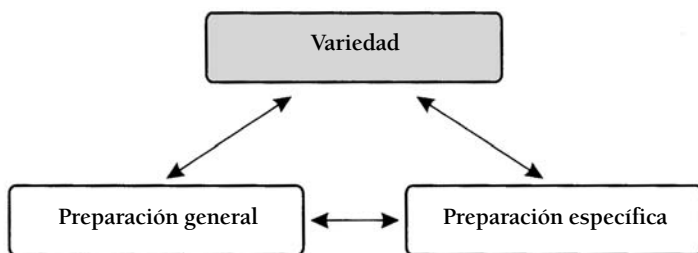


Ilustración 76: Relación de interdependencia entre la variedad y la preparación general y específica.

Este modelo representa el esquema de la siguiente correlación: los contenidos, tanto la preparación general como de la específica, deben planificarse siguiendo el criterio de la variedad. Con esto, la variedad conserva su posición dentro de la estructura de contenido.

La *variedad* se fundamenta de la siguiente manera:

- Satisface las **necesidades de movimiento** y de ontogénesis de los niños mediante exigencias variadas en el movimiento, aprendizaje y ejercicio, así como de resolución de tareas, y evita los *signos de monotonía*.
- Todo ser humano dispone de un amplio espectro de capacidades *psiquicocognitivas, neuromusculares, organicoenergéticas y constitutivas de rendimiento* (Apartado 3.1). Por ello, se puede suponer, en principio, una plasticidad indiferenciada y multidimensional. El **entrenamiento de capacidad**, como orientación conceptual principal en el entrenamiento infantil y juvenil, debe intentar «provocar» reacciones de adaptación y aprendizaje diversas y multidimensionales del *potencial de la carga* de esta plasticidad, pues el desarrollo de una base amplia de capacidades de rendimiento ejercitadas de forma variada es una de las intenciones y objetivos centrales del entrenamiento infantil y juvenil.
- Condicionado por el crecimiento, en la infancia y al comienzo de la pubertad, se registra un alto grado de **inestabilidad del sistema locomotor**. El tejido óseo y cartilaginoso reacciona a esfuerzos de tracción o de presión mecánicos, unilaterales y de prolongada acción, con debilidad, desequilibrios y lesiones. Las lesiones en el sistema locomotor son especialmente difíciles de compensar; o como mínimo el proceso es muy lento y largo. En estrecha relación con ello está la *tarea del desarrollo o buen mantenimiento del equilibrio muscular*. Mediante un entrenamiento unilateral, los grupos musculares desarrollados en exceso agudizan los esfuerzos de tracción y presión del aparato locomotor con las consecuencias ya citadas. El entrenamiento orientado a la variedad impide el *desequilibrio muscular*, favorece el crecimiento armónico de todos los sistemas orgánicos y contribuye a la estabilización de la salud, y con ello a la pretendida **capacidad de tolerancia al esfuerzo** (Apartado 3.11).
- Otra tesis de la práctica del entrenamiento dice que: la **uniformidad de los contenidos del entrenamiento**, incluso con un aumento continuado de la sobrecarga y de las exigencias de rendimiento, lleva a un temprano e involuntario estancamiento del desarrollo del rendimiento. Esto es válido sobre todo para el entrenamiento de profundización y de conexión y apoya la exigencia de *variedad* para la *preparación general y específica*.

Sobre la problemática de la «variedad» y de la «especialización», Barth y Wargalla (1995), en la *concepción del entrenamiento marco para niños y jóvenes en el deporte de rendimiento-esgrima*, se explican de la siguiente manera:

Un peligro importante de la traslación al contenido del principio de la variedad está en la falta de compromiso, objetivo y significado de la variedad como accionamiento del movimiento. En la elección de las formas y la estructura del ejercicio y el esfuerzo, es muy importante la dirección del resultado que se pretende. Las entrenadoras y los entrenadores, guiados por la teoría, en la planificación de las sesiones de entrenamiento se plantean la cuestión sobre las exigencias de rendimiento que deben aplicar para el desarrollo de las capacidades específicas

de éste. Ello ocurre especialmente cuando el objetivo es la *preparación general*. Los contenidos de otras disciplinas deportivas, la selección de los métodos correspondientes, etc. deben medirse según el grado en que apoyen funcionalmente la formación de la competencia para la actividad del deportista. La percepción de las situaciones y la reacción, el rápido registro de una situación y la actuación rápida son capacidades de rendimiento importantes en la disciplina deportiva de la esgrima, que pueden formarse especialmente por la práctica del fútbol y el baloncesto. Se puede aprender especialmente bien a reaccionar con rapidez frente a las situaciones en constante cambio mediante pequeños juegos en espacios limitados o estrechos. La variedad debe conectarse siempre con la orientación a la disciplina deportiva.

La **variedad como principio del contenido** no se extiende sólo a una parte del entrenamiento. Con el aumento de la edad tiene cada vez más importancia el entrenamiento específico. El *proceso de especialización* creciente se debe unir a una *preparación variada* que aproveche todas las posibilidades de la disciplina deportiva. La «preparación variada-específica» contribuye en gran medida a impedir la especialización prematura, dirigida de un modo limitado.

La variedad y la especialización, por lo tanto, no son principios del entrenamiento infantil y juvenil confrontados que se excluyan, ni alternativos entre sí, sino componentes integrantes de un entrenamiento orientado a la estructura del objetivo pronosticado de la actividad competitiva (Barth y Wargalla, 1995, pág. 37 y ss.).

Cómo se debe concebir el contenido para una preparación «variada y específica» en una disciplina deportiva se presenta, por ejemplo, en el *concepto de entrenamiento marco-patinaje artístico sobre hielo* (Knoll, 1997). La exigencia de variedad en la preparación específica se fundamenta en:

- el logro de un *amplio potencial de experiencias de movimiento*;
- la mejora *general de la condición física y de la tolerancia al esfuerzo*;
- el principio de *las posibilidades de planificación para el aumento del rendimiento en el ámbito del alto rendimiento*;
- la *presentación atractiva del rendimiento competitivo* y
- el logro de un *amplio repertorio de movimientos* que desarrolle las dos facetas que limitan el rendimiento en el patinaje artístico sobre hielo: por un lado, que sirva para el *aprendizaje posterior de grandes dificultades*, y, por otro lado, para la *planificación del programa*.

Dentro del entrenamiento marco de la preparación específica del patinaje, el *principio de la variedad* se basa en las categorías *variar – cambiar – combinar* (Tabla 54).

Para la *distribución proporcionada* de estos dos ámbitos del contenido de **preparación general** y **preparación específica** durante el período de la formación del rendimiento a largo plazo se reconoce un modelo generalizado, como se muestra en la

Tabla 54: Principio de variedad en la preparación específica del patinaje artístico sobre hielo (de Knoll, 1997, pág. 5).

Variedad		
Variar	Habilidades del movimiento	Patinar, impulsarse, pasos, saltos, piruetas... elementos de ballet y formación de acrobacias...
	Movimientos de una parte del cuerpo	Postura de brazos, piernas, hombros...
Cambiar	Angulaciones	Ángulo de las rodillas, caderas...
	Velocidad	Lenta, rápida, indicación de ritmo, aumento de la dificultad de coordinación...
	Aplicaciones de fuerza	Intensiva, baja, rítmica, matizada...
	Dirección del movimiento	Derecha, izquierda, delante, detrás, lateral.
	Condiciones	Trampolín, alfombrilla blanda, elevaciones, niveles inclinados, foso de espuma, minitrampolín, tabla de salto...
Combinar	Movimientos de partes del cuerpo	Aplicación de brazos, contacto de cuclillas, preparación para la recepción, recepción, postura en la pirueta...
	Habilidades	Piruetas, pasos, salto...

Ilustración 77. Estos ámbitos se subdividen longitudinalmente. Al mismo tiempo, los puntos más importantes del contenido determinados por las *capacidades ontogénicas*, por las fases en las que la capacidad para entrenarse es mayor, se clasifican tanto para la *preparación general* como para la *específica* en un determinado margen temporal del desarrollo.

La confrontación existente, sobre todo desde la década de 1970, entre los conceptos de entrenamiento de *especialización temprana* y *preparación del rendimiento variada y adecuada al desarrollo* (Feige, 1973) no constituye una alternativa para el sistema de entrenamiento infantil y juvenil, según las experiencias más novedosas (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 301 y ss.). La proporción de contenidos de la preparación generales y específicos se debe orientar según el *principio de la especialización progresiva y oportuna* (Capítulo 5).

El principio citado anteriormente ofrece a la orientación del contenido y del objetivo un camino factible si se reconoce que los resultados del entrenamiento dependen tanto de la ontogénesis como del propio entrenamiento. Por lo tanto, este principio significa no sólo la adquisición de la competencia específica para la acción en una determinada disciplina deportiva, sino también la ejercitación oportuna de las capacidades de adaptación ontogénicas y de las fases en las que es mayor la capacidad de entrenarse. Con frecuencia, es precisamente este ele-

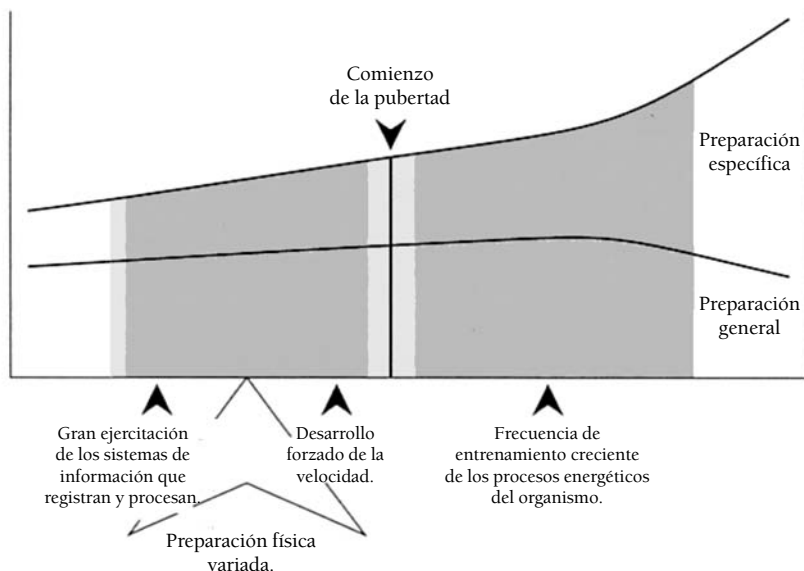


Ilustración 77: Modificación de la proporción de la preparación general y específica con dos bloques de los períodos de los entrenamientos de base y de profundización.

mento el menos considerado en la determinación del contenido de la preparación específica.

Si añadimos en la determinación del contenido de la preparación específica el mencionado componente ontogenético, el *principio de la especialización progresiva y oportuna* debería aplicarse según la Ilustración 77. Esta modificación considera la estructura temporal del entrenamiento infantil y juvenil y de su división horizontal en preparación *específica* y *general*, compuesta por dos bloques verticales adicionales, de los cuales el primero debería estar en el período de la edad escolar temprana y prepuberal, y, con ello, principalmente en la preparación y en el entrenamiento de base, y el segundo, en la primera fase de la pubertad, normalmente en el entrenamiento de profundización. La característica del contenido sigue siendo la división en bloques: la preparación general y la preparación específica, que contiene, sin embargo, bajo un **objetivo específico de bloque**, un ejercicio específico respectivo, determinado ontogenéticamente. En el primer bloque se encuentra el *entrenamiento de los sistemas que registran y tratan la información* mediante las exigencias de coordinación y aprendizaje correspondientes, así como la *capacidad de la velocidad*. En el segundo bloque se encuentra el *entrenamiento creciente de los procesos energéticos del organismo* mediante *entrenamientos de capacidad física*.

No hay unanimidad en la exposición especializada acerca de la distribución de los componentes respectivos. La Tabla 55 reproduce la opinión de la investigadora

soviética del deporte Nabatnikowa (1982) para grupos de algunas disciplinas deportivas.

Tabla 55: Distribución de la preparación general (PG) y específica (PE) (Nabatnikowa, 1982).

Grupo de la disciplina deportiva	Etapa (edad)	Contenidos de la preparación (porcentual)	
		PG	PE
Disciplinas deportivas cíclicas	12 – 14	80 – 70	20 – 30
	15 – 17	40 – 30	60 – 70
Fuerza explosiva - Disciplinas deportivas	12 – 14	75 – 70	25 – 30
	15 – 17	60 – 54	40 – 55
Juegos deportivos	12 – 14	75 – 65	25 – 30
	15 – 17	40 – 30	60 – 70
Deporte de lucha	12 – 14	75 – 60	25 – 40
	15 – 17	45 – 40	55 – 60
Disciplinas deportivas de difícil coordinación	12 – 14	40 – 30	60 – 70
	15 – 17	30 – 20	70 – 80

Con esto queda claro que en las «disciplinas deportivas de difícil coordinación» el componente de la *preparación específica* es muy grande desde el principio. Queda cuestionarse si en los otros grupos de disciplinas deportivas, un 25-35% de la preparación específica de la disciplina deportiva en la primera fase de la pubertad, por tanto ya en el entrenamiento infantil y juvenil «avanzado», es suficiente para el mejor acceso posible al deporte de alto rendimiento. Con referencia al material procedente de la DDR, Tschiene (1989, pág. 17) recomienda para el atletismo que el componente de la preparación específica de la disciplina deportiva sea sustancialmente mayor. Este autor propone una distribución de *preparación general y específica* para los 10 años de 50:50, para los 11 años de 40:60 y para los 12 de 28:72. Sobre todo para agotar al máximo las capacidades individuales con respecto a un nivel óptimo de la técnica deportiva resulta imprescindible que el componente de las formas de entrenamiento específicas sea mayor, si bien con un grado relativamente menor de ejercicio durante todo el entrenamiento infantil y juvenil.

Para la distribución de la preparación general y específica, en relación con el volumen temporal en el entrenamiento, podemos basarnos en la siguiente orientación general:

- **Formación general de base**
preparación general \geq preparación específica
- **Entrenamiento de base**
preparación general \leq preparación específica
- **Entrenamiento de profundización**
preparación general $<$ preparación específica

Como **resultado** de la temática discutida en este apartado, podemos concluir con la primera regla de la planificación del contenido del entrenamiento:

Durante el período de la formación del rendimiento a largo plazo, la preparación general y específica determina, con la pretensión de la variedad, los contenidos del entrenamiento. La distribución del volumen temporal del entrenamiento se modifica con respecto a la propuesta de objetivos de cada una de las etapas de formación y dependiendo continuamente de la disciplina deportiva respectiva a favor de la preparación específica. Además, los procesos de tratamiento de la información de la actividad motora y los contenidos que desarrollan la velocidad en la infancia, así como los contenidos que ejercitan las capacidades físicas (energía) en la juventud, conforman los puntos más importantes, tanto en la preparación general como en la específica.

8.2.2 El ámbito de las capacidades físicas como estructuración de los contenidos del entrenamiento

En el Apartado 3.1 nos hemos ocupado teóricamente de la *capacidad de rendimiento deportivo* y hemos definido este concepto desde una base operacional. Además, se ha podido demostrar la dependencia de la capacidad de rendimiento de las respectivas *capacidades individuales* y de las exigencias objetivas de rendimiento. La capacidad de rendimiento compleja se ha subdividido en siete ámbitos de capacidad individual.

De acuerdo con Drever y Fröhlich (1971, pág. 102), Häcker y Stapf (1998, pág. 261), Röthig (1992, pág. 158), Schnabel y Thiess (1993, pág. 280), las **capacidades** se demuestran en el comportamiento individual del rendimiento relativamente consolidado. Dichas capacidades se pueden observar en el grado de perfección y en la forma con que se solucionan o superan determinados requerimientos o tareas. Su base de desarrollo la forman, por un lado, las capacidades individuales de rendimiento en conexión con la predisposición genética condicionada por la naturaleza, y, por otro lado, el entrenamiento, educación e influencias del entorno.

Las disciplinas científicas que se ocupan de las capacidades, como la psicología, la actividad motora deportiva y la ciencia del entrenamiento, entre otras, presuponen una clasificación básica de las capacidades para diferenciar su complejidad. Además, el acceso a dicha clasificación es, en parte, fenomenológico por medio de modelos de estructuración, empírico analítico y está fundamentado sobre una base estática. La ciencia del entrenamiento aplica normalmente modelos estructurales generalizadores o modelos sistemáticos de estructuración o clasificación de las capacidades complejas de rendimiento (véase Apartado 3.1).

Nosotros seguimos un principio empírico analítico y subdividimos o clasificamos la *capacidad compleja de rendimiento deportivo* para el entrenamiento de capacidades en siete *ámbitos de capacidad* (Apartado 3.1.3): (1) *aprendizaje de técnica y movimiento*, (2) *coordinación*, (3) *velocidad*, (4) *fuerza*, (5) *movilidad*, (6) *resistencia* y (7) *competición de la disciplina deportiva específica*.

en primer lugar, la ampliación continua de la *preparación específica* en la disciplina deportiva a la que afecte, y, en segundo lugar, la ampliación de la *preparación general*. El proceso de ampliación de la preparación específica de la disciplina deportiva está caracterizado en gran medida por la adquisición de habilidades deportivas específicas y técnicas, y por su transposición variable y táctica a formas de competición relativas a la edad. La secuencia de los objetivos del entrenamiento se determina normalmente por un grado de dificultad progresivo de las habilidades, técnicas, tácticas y exigencias de la competición. En la preparación general se consigue, mediante el volumen, un aumento del grado de preparación de las capacidades de rendimiento individuales. Ello resulta de la aplicación de contenidos con exigencias de aprendizaje de coordinación creciente y ejercicios de condición física. El logro de la secuencia de los objetivos respectivos en las etapas de formación depende de la disponibilidad para el objetivo de las capacidades correspondientes. *La secuencia progresiva de objetivos pretendidos determina el conjunto y la ampliación de la formación de las capacidades necesarias para la superación y resolución de las tareas que conducen al logro de aquellos objetivos.*

Los siete ámbitos de capacidad del rendimiento deportivo complejo se clasifican generalmente según criterios de contenido en dos dimensiones. Primero, se clasifican en componentes. Así, la capacidad de coordinación se puede subdividir, por ejemplo, en cinco capacidades básicas, y la capacidad de fuerza en cuatro formas de manifestación que, de nuevo, cabe seguir subdividiendo en: capacidad de fuerza explosiva, de fuerza de salto, de fuerza de lanzamiento, etc. Ésta es una dimensión de la capacidad. La otra dimensión reside en que, por ejemplo, la capacidad de fuerza de salto se puede entrenar *en general* o *específicamente según la disciplina deportiva*: esto significa que se clasifica en conexión con una técnica deportiva. La Ilustración 78 muestra, en principio como esquema, estas relaciones de interdependencia.

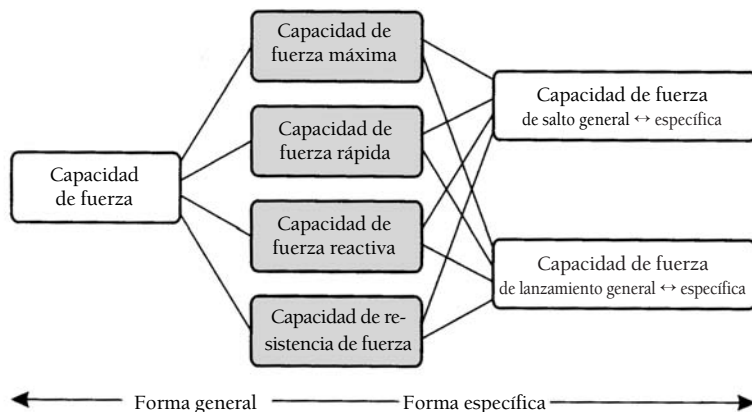


Ilustración 78: Ejemplo de las dimensiones de la capacidad de fuerza.

En un primer análisis, de las dimensiones de la *capacidad de fuerza máxima* se derivan en este ejemplo la *capacidad de fuerza-rápida*, la *capacidad de fuerza reactiva* y la *capacidad de fuerza resistencia*. A pesar de la dependencia de todos los componentes del nivel de fuerza máxima, las otras formas de manifestación de la fuerza se pueden separar la una de la otra analizando sus dimensiones, y se entrenan de modo diferente, tanto respecto al contenido como al método. Estas capacidades, por ejemplo, la fuerza de salto, pueden seguir siendo desarrolladas ahora en *general* de muchas formas, extendiéndose más allá de la disciplina deportiva. Pero la fuerza de salto también puede entrenarse unida a las técnicas específicas de una disciplina deportiva, como el movimiento de salto para el salto de trampolín o para el salto de salida en el esprint de crol, entre otros. Seguidamente, presentamos un análisis dimensional semejante a éste para el aprendizaje de la fuerza de salto general y específica en la Ilustración 79.

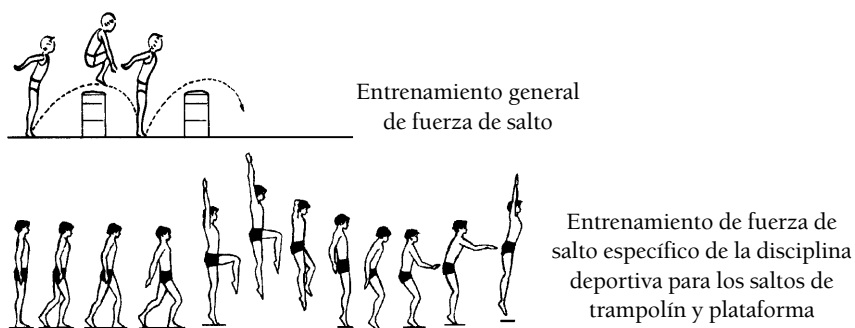


Ilustración 79: Entrenamiento de fuerza de salto general y específico del salto del trampolín al agua.

El acoplamiento mostrado aquí entre contenidos generales y específicos debe considerarse como un principio básico del desarrollo sistemático del rendimiento, dentro del ámbito de cada una de las capacidades. Tiene validez desde la formación de base hasta el ámbito del alto rendimiento. En este proceso de acoplamiento de los contenidos generales y específicos se llega a la pretendida *relación interactiva* entre los dos ámbitos de preparación en el desarrollo complejo del rendimiento. De esta forma, este principio básico obliga a analizar las dimensiones de los contenidos de cualquier concepción de entrenamiento de cada uno de los ámbitos de capacidad.

Como resultado de la temática expuesta en este apartado, podemos concluir con la *segunda regla* de la planificación del contenido del entrenamiento:

Todos los contenidos del entrenamiento sirven para formar los siete ámbitos de la capacidad compleja de rendimiento con exigencias tanto generales como es-

pecíficas. Dentro de los ámbitos de capacidad, se armonizan en una relación interactiva los contenidos de la preparación general y específica.

8.2.3 Procesos de ampliación en el ámbito de las capacidades en forma de secuencia de contenidos

Los procesos de progresión describen la clasificación sistemática de los contenidos por etapas (secuencia de contenidos) para el desarrollo de un ámbito de capacidad en concordancia con el cambio de objetivos desde el entrenamiento en las etapas de formación a la formación del rendimiento a largo plazo. Los diferentes objetivos del entrenamiento en la formación de base, en el entrenamiento de base, de profundización y de conexión son eficaces para la **preparación general** de las capacidades de rendimiento individuales, especialmente, de las *fases sensibles de la capacidad de entrenamiento* y para la **preparación específica** del desarrollo sistemático de las *capacidades de rendimiento específicas de la disciplina deportiva* (Apartado 8.2.5). Con esto, la clasificación de los contenidos del entrenamiento en cada uno de los ámbitos de capacidad corresponde al periodo de formación del rendimiento a largo plazo en forma de procesos de progresiones. En el ejemplo de las **capacidades de fuerza** queda claro cómo se pueden concebir las ampliaciones del contenido. En el Apartado 3.5 se indicaron para el entrenamiento de fuerza en la infancia y en la juventud los siguientes principios: las dimensiones de la fuerza sólo pueden ser planificadas y entrenadas respetando la *coordinación de movimiento* y la *tolerancia al esfuerzo del aparato locomotor pasivo*. Además, los niños muestran unas tasas de aumento considerables en la *fuerza-rápida* que llevan a una alta velocidad final. El entrenamiento de la fuerza-rápida en conexión con las exigencias de coordinación permite esperar, por lo tanto, una mejora grande y muy temprana del rendimiento. Por otro lado, se comprueba, incluso en niños y jóvenes que entrenan, *debilidad en la postura* y *desequilibrios musculares* que hacen necesario un entrenamiento funcional de fuerza adicional. Las capacidades de rendimiento organicoenergéticas de la musculatura mejoran especialmente cuando los cambios hormonales (testosterona, estrógenos) apoyan, condicionados por el estímulo, la hipertrofia muscular favorecida por el entrenamiento. El entrenamiento de fuerza específico es necesario cuando el entrenamiento de capacidades (final del entrenamiento de profundización) se acopla con el entrenamiento de rendimiento (comienzo del entrenamiento de conexión). Partiendo de estos principios básicos, se puede deducir para establecer el contenido del entrenamiento de fuerza (Ilustración 80) el siguiente **modelo de progresión**.

En la **primera y la segunda edad escolar** (infancia) el entrenamiento de fuerza debe cumplir con dos propuestas de contenido: en primer lugar, entrenar la *capacidad de fuerza-rápida* con una gran velocidad final en formas de movimiento cíclicas y acíclicas, y, en segundo lugar, fortalecer los *músculos de hombros, tronco y caderas* para garantizar la tolerancia al esfuerzo del aparato de sostén. Para ello, hay que seleccionar:

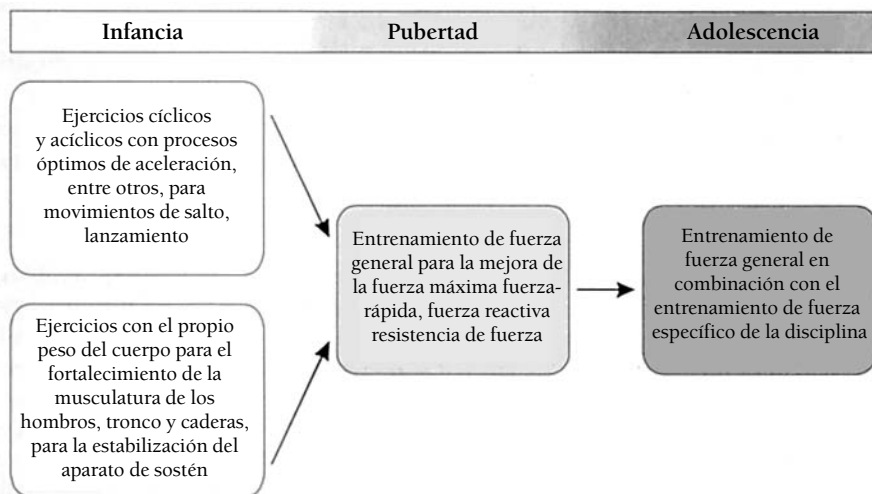


Ilustración 80: Progresión del contenido para el desarrollo sistemático a largo plazo de las capacidades de fuerza.

1. *Formas del ejercicio para el aprendizaje de la capacidad de fuerza-rápida con grandes aceleraciones y velocidad final.*
2. *Ejercicios para el fortalecimiento de los músculos de los hombros, tronco, caderas y nalgas para la mejora del aparato de sostén.*

En el *entrenamiento de fuerza general* en los **jóvenes** en la primera fase de la pubertad (entrenamiento de profundización) rige la mejora dirigida de la capacidad de fuerza resistencia, fuerza máxima, fuerza-rápida y fuerza reactiva con resistencias de peso. En las disciplinas deportivas orientadas a la fuerza y a la fuerza-rápida, debería desarrollarse al final de esta fase un «excedente de fuerza».

En el entrenamiento de fuerza de los **jóvenes/juniors** durante las etapas de desarrollo en la adolescencia (entrenamiento de conexión) se subdivide el entrenamiento de fuerza desde el punto de vista del contenido en *entrenamiento de capacidades físicas* y *entrenamiento de fuerza específico*.

Los procesos de progresión de los otros ámbitos de capacidad, como los de las capacidades de coordinación, velocidad o resistencia, seguramente se planifican de manera diferente a como se expone aquí. Para el desarrollo del rendimiento en el transcurso de la formación de rendimiento a largo plazo, en todos los ámbitos de capacidad rige el **principio de la progresión de los contenidos del entrenamiento**. Este principio será nuevamente expuesto con respecto a la formación específica en el siguiente apartado.

Como **resultado** del estado de datos aquí expuesto, podemos concluir la *tercera regla* de la planificación del entrenamiento:

La secuencia de contenido para el desarrollo de un ámbito de capacidad se da en un proceso de progresión sistemático que sigue criterios temáticos y específicos de desarrollo.

8.2.4 Desglose del contenido para la preparación específica

La **preparación específica** se determina por el *perfil de exigencia específico de la disciplina deportiva*. A ésta, desde el punto de vista del contenido, le corresponde por varias razones una gran importancia en la formación de rendimiento a largo plazo. No sólo porque la antigua sabiduría diga que «a jugar al fútbol» sólo se aprende jugando al fútbol, o «a nadar» sólo nadando, sino también porque el alcance de los *contenidos específicos del entrenamiento* de la formación de base comprende cerca de la mitad de la totalidad del tiempo de formación. En el transcurso posterior de la formación del rendimiento, la preparación específica constituye un componente mayor del volumen total del entrenamiento. Más allá, el acceso en la niñez a la práctica deportiva extraescolar, orientada al rendimiento, se da normalmente en una disciplina deportiva y mediante el aprendizaje de habilidades sencillas, básicas y específicas de la misma. En el transcurso de un proceso de progresión, el repertorio de habilidades y su grado de dificultad aumenta continuamente y se ejercita con técnicas adecuadas a la infancia con una calidad de realización en parte alta en la respectiva disciplina deportiva. Esto es así, sobre todo, en las disciplinas deportivas de gran dificultad de aprendizaje, como disciplinas deportivas tecnicoacrobáticas, deportes de juego, de lucha, carreras, pero también en disciplinas deportivas de resistencia con un componente técnico que se estime alto, como natación, velocidad sobre hielo y esquí de fondo, entre otros. En estas disciplinas deportivas, en el ámbito infantil, se han compilado las primeras experiencias competitivas sobre el estado de habilidad tecnicotáctico conseguido antes de que otros ámbitos de capacidad, como por ejemplo las capacidades de fuerza o resistencia, se entrenen sistemáticamente. Esto se puede justificar por la *ontogénesis*, ya que con seguridad se puede partir de que la niñez, especialmente la edad escolar temprana y prepuberal, se puede considerar una *fase sensible* (Apartado 3.10) al aprendizaje eficaz de técnicas y movimientos. La importancia de la preparación específica debe destacarse todavía por otra cuestión: ésta tiene un *efecto integrador* en la colaboración del aprendizaje técnico y de movimiento y en el desarrollo de otras capacidades, sobre todo de las capacidades de fuerza y velocidad. La preparación específica de la disciplina deportiva une el desarrollo de las capacidades generales de rendimiento en un concepto de rendimiento unitario.

La preparación específica comprende dos zonas de los contenidos del entrenamiento:

1. *Adquisición y aplicación de las habilidades deportivas, técnicas y tácticas.*
2. *Formación de la capacidad específica de competición de la disciplina.*

La formación específica de la disciplina deportiva se realiza principalmente con los entrenamientos de aprendizaje y complejo, así como con las competiciones.

El primer ámbito, *la adquisición y la aplicación de las habilidades deportivas, técnicas y tácticas*, establece como capacidades previas, según nuestra concepción sobre la sistematización de los contenidos del entrenamiento específicos de la disciplina deportiva, *dos formas de ordenamiento*:

- La **catalogación** de todas las habilidades y técnicas deportivas que deben enseñarse para dominar una disciplina deportiva y que deben aplicarse condicionadas por la táctica y la situación. Esto corresponde a una compilación sistemática del contenido.
- La determinación de los **procesos de progresión** de las habilidades, de las técnicas y de sus aplicaciones, que deben producirse siguiendo un orden lógico.

Mientras la *catalogación* hace necesaria la recopilación y sistematización de los contenidos del entrenamiento específicos de una disciplina deportiva, *el proceso de progresión* exige la concepción de un procedimiento garantizado por la experiencia que determine cómo deben planificarse de un modo lógico dichas progresiones. Revisando los planes de entrenamiento marco de diferentes disciplinas deportivas para el entrenamiento infantil y juvenil, vemos que estas dos condiciones han sido en parte resueltas sistemáticamente, pero en otros planes, por el contrario, apenas se perciben estas formas de ordenación. Como consecuencia, la preparación de los contenidos específicos del entrenamiento resulta fallida.

Mediante ejemplos prácticos queremos mostrar, en primer lugar, cómo se pueden determinar dichos **catálogos** según las capacidades de la disciplina deportiva.

Ejemplo 1

En las disciplinas deportivas en las que las habilidades requeridas tienden a una mayor *indefinición* y, consecuentemente, a una mayor *variabilidad de la adaptación* de las técnicas en diferentes situaciones, los catálogos de contenido muestran programas de habilidades y técnicas con:

- *formas variadas de movimiento*, que incluyen aparatos semiespecíficos, y
- *técnicas modelo*, que deben aplicarse en diferentes situaciones.

Según estos principios, aparecen catálogos de contenido de disciplinas deportivas de juego, lucha y esquí, entre otras. En la Tabla 57 mostramos un programa de ese tipo con los contenidos en habilidades y técnicas del **esquí de fondo**.

Este ejemplo nos permite reconocer lo extenso que puede ser el alcance de las habilidades y técnicas, indefinidas y dirigidas, en una disciplina deportiva cíclica. Las observaciones en la competición han mostrado que los velocistas de mayor nivel dominan todas las técnicas modelo indicadas en los manuales y que pueden aplicarlas eficazmente en todas las superficies con diferentes tipos de nieve. Según

Tabla 57: Programa de todas las habilidades y técnicas que deben adquirirse y aplicarse en el esquí de fondo con un aprendizaje específicamente variado, con aparatos semiespecíficos para las etapas de formación general de base y entrenamiento de base.

Formas variadas de movimiento para esquí y esquí sobre ruedas	Técnicas de manual	Situaciones en las que se aplican técnicas
1. Velocidad en esquí de fondo. 2. Salidas en esquí de fondo. 3. Esquí alpino. 4. Saltos de esquí de fondo. 5. Todas las formas de velocidad en esquí sobre ruedas: - técnica diagonal - empuje con dos bastones - técnica del patín - técnica del patinaje 6. <i>Inline skating</i> .	1. Técnicas clásicas: - paso diagonal - empuje con dos bastones con o sin paso intermedio. 2. Técnicas de patinaje: - paso de patín, un compás - paso de patín, dos compases - paso de patín sin uso de bastón - paso de patín con uso de bastón diagonal - pasos de extensión. 3. Técnicas de salida: - sin y con cambio de dirección. 4. Técnicas de los cambios de dirección: - cambio de pasos - cambio de velocidad - arco de arado - impulso de arado - impulso de cambio. 5. Técnicas para subidas empujadas cortas: - técnica de la espiga.	- en superficies planas - en superficies ascendentes - en superficies prefabricadas - en superficies planas - en superficies ascendentes - en superficies prefabricadas - salidas empujadas - salidas - en superficies planas, ascendentes, descendentes, prefabricadas

el perfil y las condiciones de la superficie, como el estado de la nieve, entre otras, buscan la técnica más eficaz para abrirse paso. Por lo tanto, estar familiarizado con todas las técnicas de avance constituye la base para el dominio de la disciplina deportiva. Según la experiencia, el conocimiento de todas las técnicas aplicables específicas de una disciplina deportiva sólo es posible mediante la elaboración de dichos catálogos, como se muestra en la Tabla 57.

Ejemplo 2

En las disciplinas deportivas en las que una gran parte de las habilidades requeridas están muy definidas y, por ello mismo, las técnicas corresponden a un modelo ideal y se aplican en situaciones relativamente constantes, los programas de las técnicas que deben aprenderse se pueden catalogar según determinadas características estructurales. Del *plan de entrenamiento marco* para el entrenamiento infantil y juvenil del **patinaje artístico** se ha seleccionado un ejemplo que recoge todas las técni-

cas que en el entrenamiento infantil y juvenil pertenecen a las estructuras decisivas de la competición y que se adquieren mediante el seguimiento del manual (Tabla 58). Esta catalogación también está precedida por una compilación sistemática para ordenar luego los elementos técnicos en un programa.

Tabla 58: Catálogo de las técnicas de las estructuras decisivas de la competición en patinaje artístico (según Knoll, 1997, pág. 11).

Estructuras decisivas de la competición (contenidos)		
Salto	Piruetas	Secuencia de pasos
Saltitos Toeloop Flip Lutz	Piruetas de pie Piruetas sentado Piruetas de equilibrio Serpentina Piruetas con salto	Secuencia longitudinal de pasos Secuencias de pasos en círculo Secuencia de pasos
Saltos de canto Axel Salchow Rittberger	Piruetas de cielo Piruetas de propulsión Piruetas de cruz Combinaciones de piruetas	Pasos: Pasos de velocidad Tres y dos por tres Realizarlo hacia atrás Contra paso de tres Contra vuelta Paso entrelazado
Conexiones Euler Salto con extensión Walley Button	Mariposa	Chassé Choctaw Mohawk Cross-roll Paso de vuelta Paso de puntillas Paso de giro

Con los dos ejemplos expuestos de la práctica, pretendíamos mostrar cómo son los *catálogos de contenido* de los elementos de la preparación técnica que deben adquirirse en una disciplina deportiva específica. Son necesarios para tener una visión de conjunto sobre *qué* habilidades y técnicas deben aprenderse y aplicarse en una disciplina con un criterio óptimo en diferentes situaciones o condiciones.

Sólo cuando existe este tipo de catálogos para una disciplina deportiva, se produce el segundo paso en cuanto a las decisiones de contenido en la preparación específica, la *determinación del orden* en el que debe adquirirse cada uno de los elementos. De esta determinación resulta el **proceso de progresión** de los contenidos del entrenamiento. También para esta forma de ordenación mostraremos un ejemplo práctico que fue elaborado con motivo de un seminario de entrenadores en salto de trampolín.

Ejemplo 3

El *proceso de progresión* de la adquisición de la técnica ha sido concebido aquí en forma de diagrama (Ilustración 81). Esta hipótesis apareció en la escuela de entrenadores de **salto de trampolín** (Köthe, 1998) del DSV y halló el reconocimiento de las entrenadoras y de los entrenadores participantes para el entrenamiento infantil y juvenil. En este procedimiento, el salto de trampolín, el comportamiento en el trampolín y la inmersión con los pies o con la cabeza están al principio de la secuencia de los elementos técnicos que deben aprenderse. Éstos conforman la base de partida de los siguientes movimientos principales que deben practicarse y que a su vez son la base técnica para el siguiente aumento del grado de dificultad de los saltos hacia delante, hacia atrás y de tornillo.

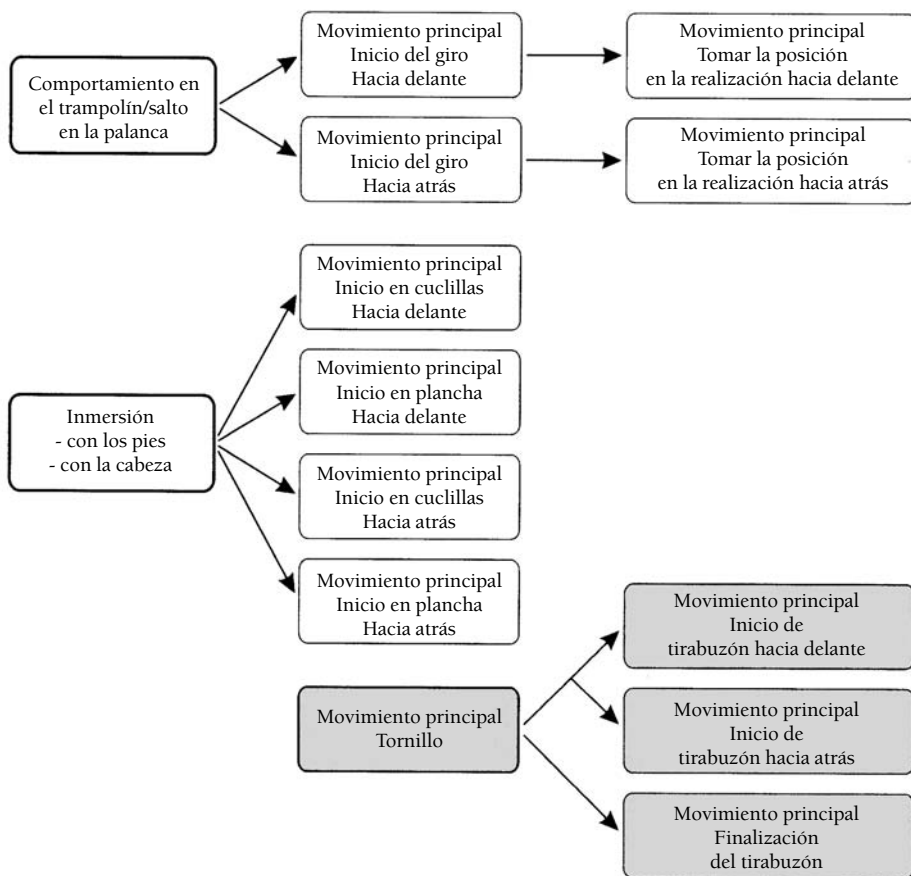


Ilustración 81: Proceso de progresión de la preparación tecnicodeportiva de salto de trampolín (de Köthe, 1998).

Basándonos en las relaciones de interdependencia del contenido respecto a la preparación específica planteadas en la primera parte de este apartado, exponemos la *cuarta regla* sobre la temática de los contenidos del entrenamiento:

Para ordenar los contenidos del entrenamiento de la preparación específica que comprende principalmente el aprendizaje, la aplicación y variación de las habilidades deportivomotoras, tecnicodeportivas, capacidad tecnicotáctica y su aplicación en diferentes situaciones de una disciplina deportiva, son apropiados los «catálogos» cualificados. Éstos sistematizan el conjunto del repertorio de movimientos que deben adquirirse en una disciplina deportiva.

El orden en el que estos contenidos del entrenamiento deben entrenarse y adquirirse se determina por los «procesos de progresión» lógicos.

La segunda parte de la preparación específica realiza el desarrollo de la capacidad de competición específica de la disciplina (Apartado 3.8). Dentro de la preparación específica no se trata de realizar la compilación de experiencias de competición, que sólo se puede lograr con la competición misma, sino del entrenamiento de determinados elementos para la optimización de la *guía para la competición tacteroestratégica*. Esto es, una preparación determinada de unos contenidos del entrenamiento, es decir, de determinados elementos para la superación de situaciones competitivas.

El principio de la formación de la capacidad de competición específica de una disciplina es la unión de objetivos sistemática entre las técnicas deportivas aprendidas y las estrategias tecnicotácticas y estrategicotácticas de la competición.

Mientras que en el aprendizaje de habilidades y técnicas hay un alto grado de finalidad en sí mismo, con el desarrollo de la capacidad de competición específica de una disciplina esta condición se modifica y los contenidos del entrenamiento empiezan a estar compuestos por estrategias específicas de aplicación. Dentro de esta preparación, los contenidos y las resoluciones tecnicodeportivas se ven determinados por un pensamiento puesto en la competición. Por esta razón, debe mostrarse mediante ejemplos prácticos cómo se puede adquirir la capacidad de competición, basándose en los planes de entrenamiento marco que hemos indicado. A este respecto, hemos elegido ejemplos que pueden ser de interés general.

Ejemplo 1

El plan de entrenamiento marco de la *esgrima* (Barth y Wagalla, 1995) dedica un espacio muy importante sobre todo a la formación estrategicotáctica. A este respecto, se parte de unas ideas sobre la competición que tienen validez para todas las disciplinas deportivas de lucha: vencer al contrincante aprovechando las propias capacidades y siguiendo las reglas de la competición. Para el desarrollo de la capacidad de competición específica de la disciplina se proponen dos grupos de contenido del entrenamiento:

1. Contenidos **estrategicotácticos**, con los que se ejercita sistemáticamente la observación, evaluación y anticipación con respecto a las acciones del contrincante y a

las situaciones de la lucha. Con respecto a la lucha, deben adquirirse las siguientes capacidades:

- *percibir la situación de lucha* que aparece y registrar su importancia para la propia acción; esto significa *analizar e interpretar* las capacidades para la acción y la acción del contrincante;
- *reflexionar* para aprender qué posibilidades hay en la acción del contrincante; esto significa *diseñar mentalmente* un programa propio de acción y medir anticipadamente la probabilidad de éxito;
- *decidirse* por la alternativa de acción más propicia para actuar con adecuación a la situación (Barth y Wagalla, 1995, pág. 25).

2. Contenidos **tecnicotácticos**, con los que las técnicas se aplican de acuerdo con el objetivo y con fiabilidad en las acciones de lucha. Con respecto a esto, hay que entrenarse en dos variantes:

- *Movimientos* con los que deben darse *tocados* y deben evitarse los *tocados del contrario*. Para ello, los jóvenes esgrimidores deben realizar estos movimientos muy *rápidamente* (adelantarse al contrario), con precisión (tocar al contrincante, desviar los movimientos del contrario), con mucha *fiabilidad* (los movimientos rápidos y exactos deben realizarse con éxito también en el caso de realización de acciones perturbadoras por parte del contrincante, cansancio físico y gran esfuerzo físico) y de modo *variable* (los movimientos, si es necesario, deben desviarse de la forma básica y adecuarse en velocidad y ritmo al contrincante según la situación).
- *Movimientos* que deben realizar los jóvenes esgrimidores para asediar, sondear, despistar, desviar o realizar maniobras. Aquí se incluye disponer de un repertorio variado de *elementos de movimiento*, que puede combinarse diversamente (consciente o inconscientemente) y «planificar» *movimientos que varíen* (Barth y Wagalla, 1995, pág. 27 y s.).

Generalizando, se puede deducir de este ejemplo para el desarrollo de la capacidad de competición, y esto afecta sobre todo a los juegos deportivos o luchas, que: en el entrenamiento específico, es necesario ser consciente de las *situaciones estrategicotécnicas* y entrenarse eficazmente en *aplicaciones tecnicotácticas* variadas, según la reacción del contrincante.

Ejemplo 2

El desarrollo de la capacidad de competición específica de la disciplina, basándose en la preparación *estrategicotáctica* y *tecnicotáctica*, debe ser ilustrado en este punto con otro ejemplo de la **lucha** (concepto de entrenamiento marco para niños y jóvenes; Peukert y Tünnemann, 1995).

La *formación estrategicotáctica* se realiza aquí en los siguientes pasos:

- Adquisición de los *conocimientos tácticos* sobre interacciones, defensa y contraataque.
- Selección de las *acciones de lucha eficaces*, como aprovechamiento de las capacidades propicias de ataque, defensa y contraataque (Peukert y Tünnemann, 1995, pág. 18).

En la *formación tecnicotáctica* para el entrenamiento de base y de profundización, la conducta de combate individual se transforma en «la conducta de combate vinculada a la tarea», es decir, en comportamiento básico, de ataque y de defensa (Tabla 59).

Tabla 59: Exigencias seleccionadas para la «conducta de combate vinculada a la exigencia» en el entrenamiento de base y de profundización (Peukert y Tünnemann, 1995, pág. 143).

Comportamiento de base	Comportamiento activo de contacto y distancia para la preparación al ataque, perturbación de las intenciones de ataque enemigas y logro de ventajas de amonestación.
Comportamiento de ataque	<ul style="list-style-type: none"> – Alta frecuencia de ataque por aplicación eficaz (> 60%) de por lo menos 2-3 técnicas de lucha, así como de una técnica de sorpresa (lance) con una amplia preparación técnica en ataque y una continuación segura de éste, tanto de pie como en el suelo. – Aplicación de técnicas eficaces de suelo: <ul style="list-style-type: none"> + combinación (por ejemplo, lanzamiento, rodar) + puntos importantes de la técnica del rodamiento (por ejemplo, retorcimiento) + técnica de la victoria de hombros.
Comportamiento de defensa	Defensa estable de técnicas de ataque dominantes (WB, ataque de piernas, rodar, ataque corporal...) de pie y en el suelo con contraataque.

Ejemplo 3

Este ejemplo muestra otra forma de contenido para el desarrollo de la capacidad de competición específica de una disciplina: el entrenamiento de *un proceso de acciones técnico, determinado por la competición* (secuencia de acciones). Dicho proceso de acciones aparece en las disciplinas individuales con un alto componente de especificidad. Se entrena según las capacidades probables de competición, pero sin que sean competiciones. En este punto podemos mostrar un ejemplo del **biatlón** (Tabla 60). El objetivo de esta secuencia de acciones en el tiro en el biatlón consiste en la optimización sistemática del tiempo de tiro.

El tema *contenidos del entrenamiento para el desarrollo de la capacidad de competición específica de la disciplina* se puede resumir de la siguiente manera: debido al hecho de que las condiciones decisivas de la competición difieren mucho de una a otra disciplina, es difícil formular generalizaciones o reglas de contenido de validez general. Independientemente de esto, ya hemos mostrado en el Apartado 3.8 los componentes que determinan principalmente esta capacidad. Mediante los tres ejemplos expuestos, se han abarcado tres ámbitos en los que pueden entrenarse unos contenidos para la capacidad de competición. Los planes de entrenamiento marco específicos de las disciplinas deportivas deben llenar esos tres ámbitos con contenidos que puedan entrenarse concretamente.

Tabla 60: Secuencia de acciones con indicaciones de tiempo de la CE 13-15 (sem./meses) para el entrenamiento de tiro cercano a la competición con escopeta de sistema de aire comprimido con varias cargas (Wick, 1996).

Secuencia de acciones	Categoría de edad	Tiempo
1. Entrando en la posición de tiro, quitarse los bastones y liberar el pulgar y el índice de la mano derecha, analizar el comportamiento en la posición de tiro.		
2. Tomar la escopeta del soporte.		
3. Entrar en la vía de tiro y deponer los bastones. 4. Arrodillarse-tumbarse (sólo tendido). 5. Abrir la tapa de protección de la mira/cañón. 6. Cargador poner/cambiar. 7. Ponerse el cinturón de seguridad (sólo tendido). 8. Abrir la tapa de protección del <i>diopter</i> /ponerse la escopeta en el hombro. 9. Cerrar el cañón (escopeta en dirección de tiro). 10. Mirar. 11. Apuntar. 12. Realización del primer tiro.	S 13 S 14 S 15	30 s 25 s 25 s
Coordinación de los elementos técnicos de tiro (ritmo de tiro 1 ^o -5 ^o tiro).	S 13 S 14/15	25 s 20 s
13. Abandonar el dispositivo de la posición de tiro. 14. Cerrar las tapas de protección del <i>diopter</i> y del cañón/mira. 15. Tomar los bastones y abandonar la vía de tiro.	S 13 S 14/15	4 s 3 s
16. Dejar la escopeta en el soporte.		
17. Abandonar la posición de tiro con pasos cortos, rápidos, además cubrir el pulgar y el índice con el guante y coger los bastones.		

Tiempo de tiro: S 13 1:0 min; S 14 0:50 min; S 15 0:50 min.

- La **formación estrategicotáctica** se da paralelamente a la recopilación de experiencias de competición vinculadas con la edad. Empieza con la etapa de la formación de base e incluye la comprensión de las guías de la competición, el aprendizaje de la observación, las estimaciones y el desarrollo de las variantes de una situación, sobre todo en una relación interactiva con los contrincantes y compañeros de prueba y *sparings*.

La reflexión e interpretación consciente de las variaciones y situaciones del proceso de la guía de competición son decisivas.

- En la **formación tecnicotáctica** se entrena la aplicación práctica de todo el repertorio de técnicas disponible y adecuado a la edad en condiciones de competición con contrincantes y compañeros de prueba y *sparings*. El objetivo consiste en aprender a aplicar de una manera fiable la técnica correcta que corresponde al fin en las diferentes situaciones, así como en optimizar su eficacia.
- El **entrenamiento de procesos técnicos determinados por la competición** (secuencia de acciones) ocupa mucho tiempo en el entrenamiento de base y en la formación específica. Se ha acreditado sobre todo en aquellas competiciones en las que son relativamente necesarias las secuencias constantes de acción (véase ejemplo 3). A estas acciones pertenecen todas las salidas con transiciones al rendimiento de avance, por ejemplo, en natación y en velocidad sobre hielo, entre otras, salidas y primeras puertas combinadas en el eslalon y la conexión de ejercicios que finalizan con salidas en la gimnasia deportiva. Es decisivo el orden de las acciones en relación con la realización en la presentación competitiva.

Sin embargo, las tesis citadas aquí no ofrecen posibilidades de clasificación para muchas disciplinas deportivas, como el atletismo, las disciplinas de lanzamiento y salto, el esprint y la resistencia. La característica típica de estas disciplinas es que se produce lugar el desarrollo destacado (diferenciado, una tras otra necesariamente) de las distintas capacidades de rendimiento (capacidades técnicas, de velocidad, fuerza y resistencia). En cada etapa de formación existe la tarea de reunir los diferentes factores de rendimiento que se han enseñado, que se van destacando oportunamente, en el rendimiento complejo de competición. El problema principal de estas disciplinas respecto a la selección de los contenidos del entrenamiento para el desarrollo de la capacidad de competición específica de cada disciplina es la **aplicación técnica de las capacidades recién adquiridas en el rendimiento de competición**. Por ejemplo, la fuerza que el lanzador ha adquirido en invierno debe aplicarse técnicamente en grandes distancias. El levantador de peso debe aplicar su fuerza máxima en un rendimiento específico de levantamiento. El nadador (puede entrenarse especialmente en salidas y giros como rendimientos parciales) debe aplicar el alto nivel de resistencia base adquirido en el año de entrenamiento en un rendimiento de acción específico de la competición.

En el caso de estas disciplinas deportivas se desarrolla, por lo tanto, con la siguiente propuesta de objetivos, la capacidad de competición específica de la disciplina en dos direcciones:

- Se trata, *en primer lugar*, de la **especificidad progresiva del entrenamiento mediante una unión eficaz para el rendimiento de las capacidades y de la técnica** con la selección de unos contenidos específicos o preparatorios y el cambio de sus proporciones.

Por ejemplo, salto de longitud: ejercicios preparatorios específicos, como múltiples saltos horizontales, saltos con batida cortos, medios o largos.

Para ello, son necesarios los *catálogos de contenido*, en los que se amplían los diferentes ejercicios según la influencia de su función y de la estructura de su movimiento sobre el rendimiento de la competición. En vistas al desarrollo de la capacidad de competición específica de la disciplina para el punto álgido de la competición, la proporción de ejercicios específicos y del ejercicio competitivo se aumenta continuamente dentro del entrenamiento.

- En segundo lugar, se trata del **aumento de la intensidad** mediante:

- el aumento dirigido de la altura y distancia medias del salto o de la distancia del lanzamiento en las disciplinas técnicas del atletismo,
- el aumento del peso medio de las pesas y del número de los intentos en el ámbito del mejor rendimiento personal,
- el aumento de la intensidad en el entrenamiento de resistencia específico de la competición en natación, velocidad, remo y demás.

De la segunda parte de este apartado, con ejemplos para la adquisición de la capacidad de competición específica de la disciplina, resulta la *quinta regla* para la planificación de los contenidos del entrenamiento:

Una parte importante de la preparación específica es el desarrollo en el entrenamiento de las capacidades de competición específicas de la disciplina (fuera de las competiciones). Siguiendo el punto de vista del contenido, se entrenan a este respecto principalmente las capacidades «estrategicotácticas» y «tecnicotácticas», así como las secuencias de acción que hay que dominar en la competición o las aplicaciones de las capacidades recién adquiridas en la ejercitación total de la guía de la competición (atletismo, levantamiento de peso, natación y remo, entre otras disciplinas deportivas).

8.2.5 Clasificación de los contenidos en la formación del rendimiento a largo plazo

En el Capítulo 6 se ha descrito y fundamentado la **estructura por etapas de la formación del rendimiento a largo plazo**. La sistematización en perspectiva del desarrollo del rendimiento está garantizada por el cambio de los objetivos del entrena-

miento vinculado a las etapas. Ésta marca los cambios de los **contenidos del entrenamiento**, que se amplían en un orden lógico de capacidad para el entrenamiento de rendimiento. Esta sistematización inducida por el contenido debe ser tratada aquí y generalizada por medio de un ejemplo.

El ejemplo debe mostrar cómo se trasladan, mediante una sistematización determinada, los puntos principales de los contenidos de la formación para el **piragüismo**, desde la *formación de base* (CE 11 y 12) hasta el *entrenamiento de conexión* (CE 17 y 18). El desarrollo del rendimiento a largo plazo contiene a este respecto cinco grupos de contenidos formativos:

- *capacidad de coordinación*
- *técnica de piragüismo*
- *capacidades generales*
- *capacidades específicas*
- *rendimiento complejo de competición*

De la planificación en perspectiva de la Tabla 61 resultan las siguientes regularidades en cuanto a los puntos principales de formación del rendimiento a largo plazo:

- Desplazamiento de los **puntos principales de la preparación** de contenidos generales a específicos.
- El punto principal de la **formación de base** es la enseñanza de la capacidad de coordinación general (punto de gravedad, equilibrio) y de la forma rudimentaria de la técnica de piragüismo con diversidad de movimiento, velocidad y resistencia.
- El **entrenamiento de base** tiene como punto principal: el entrenamiento de aprendizaje (capacidad de coordinación y técnica de piragüismo), el de velocidad, el de resistencia y el de fuerza.
- El **entrenamiento de profundización** se concentra en dos puntos importantes del contenido: el perfeccionamiento de la técnica de piragüismo y el entrenamiento general de capacidades en todos los ámbitos de capacidad.
- El **entrenamiento de conexión** es entrenamiento de rendimiento y lo determina la estructura del rendimiento de la disciplina deportiva.

Con esto, todos los ámbitos de capacidad, como muestra el ejemplo de la capacidad de rendimiento de resistencia del piragüismo, tienen orientaciones formativas específicas o generales.

Un desarrollo del rendimiento dirigido, con perspectiva y sistemático necesita suficiente «tiempo» en cada etapa de formación. El factor «tiempo» parece representar un gran problema en las condiciones marco actuales del sistema de entrenamiento infantil y juvenil. Por lo tanto, destacamos el siguiente principio: **la calidad del contenido de un entrenamiento dirigido a la plena eficacia sólo puede asegurarse con un volumen temporal del entrenamiento satisfactorio y progresivo.**

Tabla 61: Plan en perspectiva de los puntos principales de los contenidos del entrenamiento en la formación del rendimiento a largo plazo – piragüismo (Asociación Alemana de Piragüismo 1997).

	Formación general de base Escolares B		Entrenamiento de base Escolares A		Entrenamiento de profundización Juventud		Entrenamiento de conexión Júniors	
	D1		D2		D3		DC/D4	
	5.Ge. 11 A.	6.Ge. 12 A.	7.Ge. 13 A.	8.Ge. 14 A.	9.Ge. 15 A.	10.Ge. 16 A.	11.Ge. 17 A.	12.Ge. 18 A.
Capacidades de coordinación general								
Capacidad de equilibrio	XX	XX	X					
Capacidad de ritmo	X	XX	X					
Capacidad de diferenciación	X	XX	XX	X				
Capacidad de orientación esp.	X	X	XX	XX	XX	X		
Técnica de piragüismo								
Variedad general de movimiento	XX	XX	X	X				
Forma rudimentaria de técnica deportiva	X	XX	X					
Perfeccionamiento de la téc. de avance			X	XX	XX	X		
Forma perfecta de técnica deportiva					X	XX	XX	X
Estabilización y renovación							X	XX
Capacidades generales								
Velocidad	XX	XX	XX	X	X	X		
Resistencia	X	XX	XX	XX	XX	XX	XX	X
Fuerza		X	X	XX	XX	XX	XX	XX
Resistencia de fuerza		X	X	XX	XX	XX	XX	X
Fuerza máxima						X	XX	XX
Fuerza explosiva			X	XX	XX	X	X	XX
Resistencia de velocidad							X	XX
Capacidades específicas								
Resistencia aeróbica		X	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Resistencia aeróbica y anaeróbica						X	XX	XX
Resistencia específica de fuerza							X	XX
Fuerza explosiva específica							X	XX
Resistencia especif. de fuerza explosiva								X
Velocidad			X	X	XX	XX	XX	X
Resistencia de velocidad						X	X	XX
Rendimiento complejo de competición						X	X	XX

Finalmente, hay que resumir la clasificación de los contenidos según cada una de las etapas de formación mediante tablas y de modo extensivo a todas las disciplinas, desde la formación general de base hasta el entrenamiento de conexión. La Tabla 62 muestra los puntos importantes de contenido para las etapas de formación: formación general de base (FGB), entrenamiento de base (EB), entrenamiento de profundización (EP) y entrenamiento de conexión (EC), separadas según los ámbitos «formación general» y «preparación específica».

Tabla 62: Cuadro sinóptico generalizado de los puntos más importantes de contenido de cada una de las etapas de formación en la formación general y específica.

Etapas	Preparación general	Preparación específica
FGB	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje de las formas de velocidad generales cíclicas y acíclicas. • Capacidad de coordinación. • Capacidad de resistencia general. • Mejora de la capacidad de sostén y de la movilidad del aparato locomotor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de las habilidades básicas y su conexión con el posterior aprendizaje técnico específico de la disciplina. • Formación de la velocidad óptima de las habilidades que se dominan.
EB	<ul style="list-style-type: none"> • Continuación del aprendizaje de velocidad general. • Ampliación del aprendizaje de la capacidad de coordinación. • Aprendizaje dirigido de la fuerza explosiva. • Continuación del desarrollo de la resistencia general. • Ampliación del aprendizaje de la capacidad de sostén y de la movilidad para la estabilización de la tolerancia al esfuerzo del aparato locomotor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de las técnicas fundamentales de la técnica de la disciplina y precisión. • Ejercitar las formas específicas de velocidad. • Formación en las técnicas con velocidad óptima. • (Para disciplinas de resistencia: desarrollo de las condiciones técnicas con eficacia óptima para la acción). • Aprendizaje de elementos de la capacidad de competición específica de la disciplina. • Participación en competiciones específicas de edad y nivel.
EP	<ul style="list-style-type: none"> • Gran volumen del entrenamiento para el desarrollo de todas las capacidades de fuerza (especialmente fuerza explosiva y resistencia de fuerza) y de la resistencia general. • Optimización de la tolerancia energética y orgánica al esfuerzo. • Continuación del aprendizaje de velocidad general. • Aprendizaje de la capacidad de movilidad y sostén para evitar el desequilibrio muscular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilización según manual de las técnicas deportivas. • Destacar los elementos técnicos dinámicos. • Aplicación de la técnica y de las capacidades de rendimiento a elementos de la capacidad de competición específica de la disciplina. • Formación de la guía de competición en competiciones juveniles.
EC	<ul style="list-style-type: none"> • Continuación del entrenamiento de capacidades para asegurar las capacidades de resistencia, fuerza y velocidad necesarias. • Formación sistemática posterior de la movilidad general. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientación del entrenamiento a las estructuras de la disciplina y aplicación del nivel de rendimiento específico en competiciones.

Del plan prospectivo presentado y del modelo generalizado de los puntos importantes de contenido de cada una de las etapas de la formación del rendimiento a largo plazo, deducimos la sexta regla:

Las etapas de entrenamiento de la formación de rendimiento a largo plazo resultan del cambio de objetivos y de contenidos del entrenamiento. Ambos siguen la lógica del desarrollo del rendimiento en perspectiva. De ello derivan procesos de progresión en forma de secuencias lógicas de la planificación del contenido. Estas progresiones se dirigen en el caso de todos los ámbitos de capacidad y de su

preparación general y específica a las etapas de entrenamiento de la formación del rendimiento a largo plazo.

8.2.6 Consideración general sobre los contenidos del entrenamiento

Todos los procesos educativos, de aprendizaje, de profundización, así como de entrenamiento, cada una de las disciplinas escolares, ámbitos de formación profesional, ordenación de estudios para el acceso a cursos superiores o a la especialidad y todos los sistemas de entrenamiento infantil y juvenil en una disciplina deportiva específica están basados principalmente en **planificaciones conceptuales**. Éstas formulan una *propuesta de objetivos* y la coordinan con los *contenidos de la formación* en secuencias lógicas para la ampliación de la competencia de acción que corresponda. De esta manera, surgen los planes de aprendizaje, *curricula*, directrices marco, planes de formación, ordenamientos y programas de estudio, así como planes de entrenamiento en perspectiva y marco de las disciplinas deportivas. Los sistemas se parecen entre sí y se ven apoyados, la mayoría de las veces, por trabajos complementarios, como planes de aprendizaje, catálogos de contenido y medios modernos. Existen en la didáctica, en la didáctica especializada, en la pedagogía profesional, en las orientaciones de formación profesional, en el ámbito de las asociaciones responsables de la formación escolar y en las instituciones responsables del entrenamiento discusiones continuas sobre los contenidos relacionados con la edad. A éstas se suman los sucesivos replanteamientos, evaluaciones e innovaciones de la sistematización respectiva de contenidos, de los criterios de selección, procedimientos de comprobación, adecuación al objetivo, eficacia, conveniencia y secuencia lógica de la transmisión.

Con respecto a todos los ámbitos de formación, incluidos los sistemas de entrenamiento específicos de la disciplina, no existe todavía ningún *procedimiento de validez y fiabilidad general para la planificación de los contenidos*. *Faltan los métodos correspondientes de sistematización, criterios de selección y clasificación de las etapas de progresión, entre otros puntos*. Esto es válido especialmente para la **concepción del entrenamiento marco**. Ciertamente, el aprendizaje del entrenamiento general marca las reglas teóricas para la coordinación de los contenidos. A pesar de ello, en gran medida los dirige la *experiencia*.

A las planificaciones conceptuales de contenido les sigue su **aplicación práctica**. Antes de esta tarea están las «prácticas» de los diferentes procesos de aprendizaje y formación con profesoras y profesores, o en el entrenamiento con entrenadoras y entrenadores. A éstos les corresponde la tarea de conseguir los objetivos indicados o propuestos mediante la realización de los contenidos y la comprobación de sus logros. Los criterios empíricos que deciden los contenidos en el entrenamiento son la *adecuación al objetivo* y la *eficacia* de los contenidos con referencia a la posibilidad de lograr los objetivos, así como su *conveniencia* en relación con los participantes directos, pero también la *posibilidad de individualizar*, con respecto a la heterogeneidad del rendimiento dentro del grupo de entrenamiento, *la seguridad*, que se evalúa

por la tolerancia al esfuerzo o por el peligro de lesiones y la posibilidad de su *transmisión*, vinculada a las capacidades metodológicas. Estos criterios exigen un alto grado de reflexión sobre la experiencia y de pericia en la elección de los contenidos para el entrenamiento y el desarrollo del rendimiento.

Para acercarnos a una sistematización del inabarcable espectro de cuestiones en cuanto al contenido en el entrenamiento de cada una de las disciplinas deportivas, hemos intentado presentar algunas *reglas de validez general* que sirvan como orientación para la *planificación de los contenidos* (planes de entrenamiento marco) y para la *aplicación práctica* de las decisiones tomadas en cuanto al contenido en situaciones concretas del entrenamiento:

- *Los contenidos del entrenamiento* deben garantizar, en primer lugar, la **preparación general** (condición física general) y **específica** (específica de la disciplina) con **variedad de exigencias de rendimiento**.
- La coordinación de los contenidos del entrenamiento resulta de los siete **ámbitos de capacidad** de la capacidad compleja de rendimiento deportivo: (1) *las habilidades y técnicas*, las capacidades de (2) *coordinación*, (3) *velocidad*, (4) *fuerza*, (5) *movilidad*, (6) *resistencia* y (7) *competición específica de la disciplina*. Las capacidades deben desarrollarse mediante las exigencias formativas de rendimiento tanto *generales* como *específicas*.
- El *ámbito de una capacidad* se desarrolla en sus contenidos según un concepto con la secuencia de unas exigencias de rendimiento progresivas en forma de un **proceso lógico de progresión** (por ejemplo, desde exigencias fáciles de aprendizaje a exigencias cada vez más difíciles).
- Sobre todo la preparación **específica** necesita catálogos sinópticos que contengan la lista del conjunto de contenidos específicos de una disciplina para la *sistematización y variedad* de las exigencias de rendimiento que se amplían y aumentan.
- El *proceso de progresión*, con la secuencia de exigencias de rendimiento en cuanto al contenido, se estructura finalmente gracias a las **etapas de entrenamiento** de la *formación de rendimiento a largo plazo*.

8.3 Consideraciones generales sobre los métodos de entrenamiento

Desde el punto de vista de la práctica deportiva, de la teoría y de la ciencia del deporte, la bibliografía en lengua alemana sobre metodología ha ofrecido, tradicionalmente y en los nuevos tiempos, un gran número de ejemplos. Ha presentado diferentes hipótesis del pensamiento metodológico y del procedimiento práctico. Se extiende desde la «amplia» competencia metodológica, cuyas hipótesis están motivadas por la didáctica, hasta «estrictas» reglas de acción, como por ejemplo en los métodos de entrenamiento de fuerza, que indican para la caracterización de un método determinado de entrenamiento solamente la forma del ejercicio, el peso y el número de repeticiones de la superación del peso. La situación presente sobre el te-

ma **métodos de entrenamiento** se puede resumir, desde nuestro punto de vista, en los siguientes puntos:

- Para la planificación de las clases de deporte, entrenamiento y otras actividades deportivas, existen muchos trabajos y medios, tanto teóricos como prácticos.
- La competencia metodológica se extiende desde un punto de vista muy «amplio» orientado a la didáctica hasta uno muy «estricto» reducido a algunas reglas de acción.
- La metodología que aparece en el deporte está dirigida por la experiencia, acreditada por la práctica o determinada conceptualmente. Una gran parte se experimenta sólo con posterioridad a la fundamentación teórica.
- Hasta aquí, la excepción son los métodos comprobados científicamente o que aparecen en los experimentos del entrenamiento. Se realizan en el ámbito determinado de una capacidad y, normalmente, sólo tienen validez para el circuito comprobado en el marco de las exigencias de rendimiento ahí aplicadas.
- Sobre el tema métodos de entrenamiento, la ciencia del deporte tiene una necesidad considerable de investigación.

Independientemente de todos los problemas de la «cuestión metodológica» en el deporte que han sido brevemente expuestos, las entrenadoras y los entrenadores actúan con eficacia, fiabilidad y corrección metodológica en innumerables situaciones diarias, a menudo basándose en un amplio bagaje de experiencias.

La clave del éxito metodológico está en la realización de un marco de planificación y transmisión dentro del entrenamiento, que consiga con las exigencias de rendimiento pertinentes unos resultados dirigidos al objetivo.

Además, en el entrenamiento infantil y juvenil existe una vinculación y confianza emocionales entre las entrenadoras y los entrenadores y los jóvenes deportistas que hacen del procedimiento metodológico una experiencia conjunta de la «competencia profesional» y de la «competencia pedagógica».

Ciertamente, se postula y acepta –desde el punto de vista didáctico– la primacía de las decisiones en cuanto al objetivo, contenido y método, y se ve en este orden la relación deductiva del objetivo con la ejecución del entrenamiento. Sin embargo, como las *decisiones metodológicas* determinan el *cómo* del entrenamiento, alcanzan en la ejecución de éste, tanto para quienes entrenan como para las entrenadoras y entrenadores, una importancia subjetiva directa. Luego, el modo en que las entrenadoras y entrenadores «transmiten» a los deportistas los objetivos y contenidos, esto es, cómo los preparan para la transmisión, individualizan la dosificación del ejercicio, controlan los procesos de movimiento, corrigen, utilizan procedimientos de retroalimentación (*feedback*), medios, aparatos de apoyo para la reproducción del rendimiento en el entrenamiento y evalúan en el entrenamiento de fuerza y de velocidad el rendimiento mostrado en técnica, es experimentado de una manera directa por quienes entrenan. Además, la forma en que los deportistas viven subjetivamente el entrenamiento y si personalmente lo encuentran significativo, adecuado al objetivo y eficaz, depende frecuentemente del procedimiento metodológico con el que

se procede. Por lo tanto, las entrenadoras y entrenadores deberían saber que la valoración de su *competencia profesional* depende en gran medida de su proceder metodológico y de cómo planifican el entrenamiento. Qué experiencias del entrenamiento acumulan, sobre todo los jóvenes deportistas, y qué resultados se consiguen con el entrenamiento es la conclusión de la actuación metodológica (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 35 y ss.).

En este contexto, las *decisiones metodológicas* tienen especial importancia didáctica en el entrenamiento infantil y juvenil. A este respecto, diversos autores parten del siguiente concepto de método:

Definición:

Los **métodos de entrenamiento** son procedimientos adecuados a un plan para la transmisión, planificación y evaluación de contenidos en la ejecución de un entrenamiento dirigido a un objetivo.

Entendemos el concepto *procedimiento metodológico* no sólo como el mero empleo de métodos probados, sino también como un **proceso de decisiones metodológicas, planificadas, que se aplican eficazmente con adecuación a una situación, dirigido a un objetivo**. Con ello, actuar de una manera metodológica puede ser equiparado a la *planificación y aplicación* del proceso metodológico.

El procedimiento metodológico está caracterizado por una determinada secuencia de decisiones en cuanto a la planificación y aplicación. Expuesto a modo de ejemplo, en el inicio y en la realización de una sesión de entrenamiento, desde el punto de vista del contenido, se producen:

- las *decisiones con respecto a la planificación* antes de la realización de la sesión de entrenamiento y
- las *decisiones de regulación y aplicación* durante la ejecución del entrenamiento.

De las decisiones en cuanto a la planificación, aplicación y regulación, resulta el proceso metodológico para la realización de la sesión de entrenamiento. Como el conjunto del proceso se repite frecuentemente, desde el punto de vista de las entrenadoras y de los entrenadores, se puede generalizar.

La cadena de decisiones del proceso metodológico (Ilustración 82) comienza con la preplanificación del **contenido de la sesión de entrenamiento** basándose en los objetivos concretos de éste. Son decisiones previas sobre el *tipo de entrenamiento* que debe planificarse, entrenamiento de aprendizaje, de condición física, de preparación para una competición, entre otros, pero también decisiones previas sobre la *secuencia* de los contenidos de la ejecución del entrenamiento.

A este respecto, presentamos tres ejemplos:

1. Para el partido del próximo domingo de un equipo juvenil A, deben planificarse situaciones estándar, como córners o tiros libres, en relación con la táctica defen-

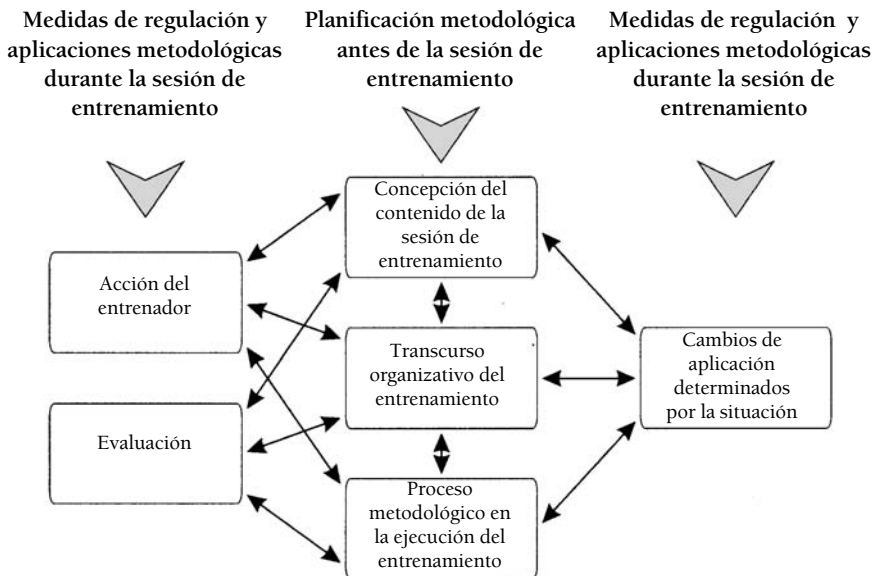


Ilustración 82: Cadena de decisiones de las medidas de planificación, aplicación y regulación del proceso metodológico de una sesión de entrenamiento.

siva del equipo contrario (entrenamiento de objetivos concretos). Para ello, en un entrenamiento de táctica se muestran en primer lugar estas situaciones sobre la pizarra y se discuten y luego se practican en unas condiciones defensivas preparadas.

2. Un grupo de entrenamiento de biatlón de CE 16 debe mejorar la velocidad y la puntería del tiro de pie en condiciones de gran esfuerzo (frecuencia cardíaca de 180 lat/min). Para ello, se corren 1.200 m en círculo (a pie) y se dispara parado 5 veces en el tiempo indicado.
3. En un grupo de natación de la formación general de base (CE 6-8, chicos y chicas) se determina un entrenamiento de aprendizaje en la piscina con dos puntos importantes: en primer lugar, se debe trabajar la batida de piernas y el avance en crol, de espaldas y boca abajo; en segundo lugar, en el programa hay algunos ejercicios preparatorios para la salida, saltos de deslizamiento desde el suelo de la piscina y deslizamiento posterior buceando y transición a la batida de piernas en crol. La hora de entrenamiento empieza con un cursillo de salto, ejercicios de movilidad y un juego de coordinación exigente en tierra (el ejemplo se explicará luego con más exactitud).

La planificación del **proceso organizativo del entrenamiento** garantiza su fluidez, orden y seguridad. Del mismo modo, debe evitar los paros y esperas, el peligro de accidentes y la falta de vigilancia. Para un proceso organizativo ordenado son necesarias, desde el punto de vista metodológico, las decisiones siguientes:

- La *subdivisión del grupo de entrenamiento* en pequeños grupos, grupos de trabajo, secciones u otras formas sociales, con la determinación de las responsabilidades respectivas.
- La *seguridad organizativomaterial*, como distribución del espacio, configuración de aparatos para el entrenamiento, superficies auxiliares, jalonar el curso en las superficies, preparaciones, selección de los aparatos deportivos, aparatos auxiliares, garantías y aplicación de medios entre otros.

Como tercer elemento en el punto medio de la cadena de decisiones (Ilustración 82), hay que realizar la planificación y aplicación del **procedimiento metodológico en la ejecución del entrenamiento**. En la planificación previa se determina en primer lugar el paso del proceso, esto es, la secuencia de ejecución de las acciones. Mediante el ejemplo «natación-formación de base CE 6-8, chicos y chicas» antes mostrado, presentamos la planificación metodológica previa de una guía de ejercicios para esta sesión de entrenamiento:

1. En el gimnasio (cerca de 30-35 min):
 - «Fase de calentamiento» con pelotas de gimnasia para el calentamiento.
 - Cursillo de saltos con ambas piernas, impulsándose, en pistas de salto con alfombrillas, balones medicinales y bancos de gimnasia.
 - Gimnasia de movilidad y estiramientos para las articulaciones de los pies.
 - Juego final de fútbol sentado (fútbol de araña) para el aprendizaje general de coordinación, fortalecimiento de la musculatura abdominal, de la espalda y los hombros.
 - Después, explicación de la batida de piernas en crol mediante una secuencia de imágenes.
2. En la piscina de aprendizaje (cerca de 35-40 min):
 - Ducharse.
 - Mejora de la batida de piernas en crol y del avance con una serie metódica de ejercicios (ejercicios en el suelo de la piscina, con la tabla, deslizándose, competición deslizándose con la batida de piernas).
 - Demostración individual de los resultados del aprendizaje; todos observan y corrigen.
 - Aprendizaje del salto de deslizamiento (salto del delfín) desde el borde de la piscina, deslizándose buceando finalmente.
 - Demostración individual de la conexión entre los ejercicios de salto de deslizamiento, deslizamiento buceando y transición a la batida de piernas de crol.
 - Ducharse y vestirse.

3. Otra vez en el gimnasio (cerca de 10 min):
 - Reunión final y evaluación de la sesión de entrenamiento.

Este ejemplo demuestra el transcurso planificado por etapas de un entrenamiento de aprendizaje variado y adecuado a los niños. Otra cuestión es si la aplicación de cada uno de los pasos, la subdivisión temporal y la selección de las formas de ejercicio son realizables en el orden metodológico de ejercicios planificado. Las modificaciones del concepto de la ejecución del entrenamiento deben decidirse *in situ* y en la situación respectiva. Por lo tanto, **las modificaciones en la aplicación condicionadas por la situación** (Ilustración 82) desde el punto de vista metodológico son antes la regla que la excepción en la práctica del entrenamiento. Son una obligación continua del *control directo del entrenamiento* (Apartado 7.1), sobre todo cuando los procesos organizados no resultan óptimos, las etapas de aprendizaje planificadas previamente constituyen una exigencia demasiado alta o demasiado baja, o el tiempo otorgado a los ejercicios de cada una de las etapas del proceso de la sesión de entrenamiento no se puede cumplir, etc. Las modificaciones en la aplicación del procedimiento metodológico condicionadas por la situación son necesarias principalmente cuando las medidas con respecto a la eficacia del entrenamiento deben optimizarse.

Las **formas de acción del entrenador** (Ilustración 82) son las intervenciones metodológicas oportunas de las entrenadoras y los entrenadores, sus informaciones, correcciones y llamadas de atención, pero también su ubicación, por ejemplo, en el entrenamiento de resistencia, resistencia de esquí de fondo en superficies, en el tramo de salida, etc. Las acciones del entrenador son aquellas actividades que mantienen la ejecución del entrenamiento en una marcha óptima y que la controlan directamente (Apartado 8.5).

El «manuscrito metodológico» de entrenadoras y entrenadores y la «transmisión» del entrenamiento se determinan esencialmente por el modo en que éstos aprovechan los márgenes de acción de sus intervenciones de forma adecuada a los grupos y situaciones.

La última parte del proceso metodológico es la **evaluación del entrenamiento**. Este concepto comprende todas las medidas que se aplican para el control y la observación de los resultados, su evaluación e interpretación. La eficacia de una sesión de entrenamiento y la exigencia justa, principalmente en el ámbito de la intensidad, dependen esencialmente de las evaluaciones del entrenamiento que se hacen en el curso de su ejecución. Las *evaluaciones del entrenamiento* conforman la base de los **controles del entrenamiento** dentro de una sesión. Los instrumentos aplicables aquí son tan variados como los propios resultados de la metodología del entrenamiento.

A las evaluaciones les corresponde la tarea fundamental, dentro de la metodología del entrenamiento, de convertir *las experiencias y vivencias prácticas en una actividad consciente y reflexiva* (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 36 y ss.; Kurz, 1993, pág. 9 y ss.). Además, también sería posible, considerando el entrenamiento como

una actividad «social» entre entrenadoras y entrenadores, así como entre deportistas, denominar elementos metodológicos del entrenamiento a las formas de interacción específicas entre los participantes. Puesto que las intenciones y conversaciones de los compañeros a menudo no se limitan exclusivamente al entrenamiento y obedecen a diversas causas, una resolución a este respecto, desde el punto de vista de la metodología del entrenamiento, debe tenerse en cuenta sólo en los casos más raros, ya que podría ser fácilmente malinterpretada. Por lo tanto, en el entrenamiento, el comportamiento «normal» entre los compañeros no puede iluminarse desde el punto de vista metodológico, aunque la cuestión de «cómo» transcurra influye de manera sustancial en su ambiente.

Al principio de todo el apartado sobre los métodos del entrenamiento infantil y juvenil, debería aclararse que el procedimiento metodológico en el entrenamiento hace necesario un proceso estratificado inducido por medidas referidas a la planificación, aplicación y control y decisiones metodológicas en todos los ámbitos, como se ha representado en la Ilustración 82.

Como principio de ordenación para la siguiente descripción del método, partimos de las **capacidades de rendimiento**, presentadas en el Apartado 3.1.2, *psiquicocognitivas, neuromusculares, organicoenergéticas y constitucionales*, y deducimos de ello, según las *exigencias de rendimiento* eficaces del entrenamiento para estas capacidades de rendimiento, tres **tipos de entrenamiento**: *entrenamiento de aprendizaje, entrenamiento de condición física y entrenamiento complejo* (Ilustración 83).

Esta tipificación es adecuada porque se basa en un instrumento metodológico específico, como se mostrará en los siguientes apartados.

8.4 Entrenamiento de aprendizaje

En los Apartados 2.5 (Desarrollo motor), 3.2 (Aprendizaje de habilidades y técnicas como ámbito de capacidad) y 8.2.4 (Desglose del contenido para la preparación específica) se ha destacado la significativa importancia del aprendizaje de habilidades y técnicas para todas las etapas de formación del entrenamiento infantil y juvenil, especialmente para la *formación general de base*, el *entrenamiento de base* y el de *profundización*. El entrenamiento de aprendizaje ocupa en este período una posición clave, ya que las negligencias, carencias y errores en el proceso de aprendizaje motor sólo pueden equilibrarse después, si es que se consigue, con un gran despliegue de medios. Así, las quejas de muchas entrenadoras y entrenadores del ámbito de la conexión y del alto rendimiento con respecto a que en el entrenamiento técnico deben empezar otra vez por el principio remiten a las negligencias de las que se ha hablado. Las habilidades motoras esenciales, tecnicodeportivas, combinaciones técnicas, así como adaptaciones y soluciones a situaciones tecnicotácticas se logran, perfeccionan considerablemente, estabilizan, están a disposición y son aplicables a la guía de competición ya en la formación de base, el entrenamiento de base y en el de profundización de la mayoría de las disciplinas deportivas. En las

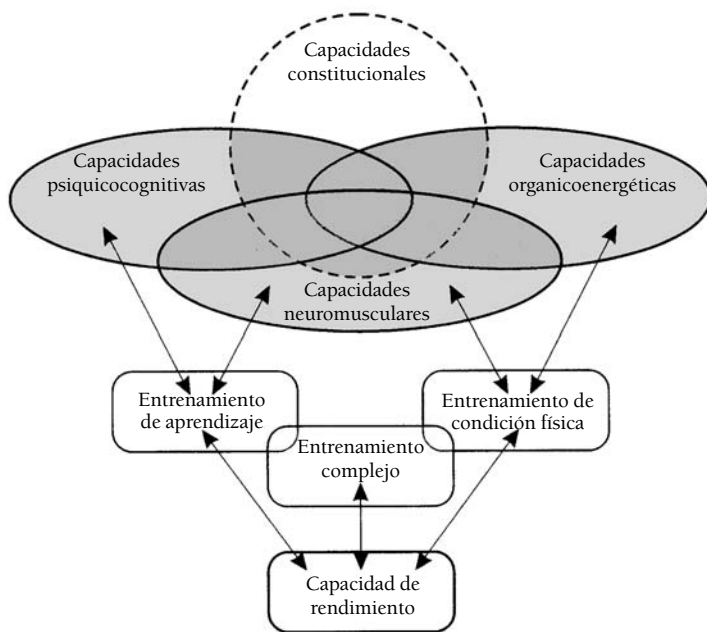


Ilustración 83: Modelo cuantitativo de las capacidades de rendimiento individuales con los tipos de entrenamiento para las exigencias de rendimiento correspondientes (Martin y Nicolaus, 1998).

disciplinas deportivas tecnicoacrobáticas deben aprenderse y consolidarse no sólo técnicas básicas y conexión de ejercicios, sino también dificultades de alto nivel. El *entrenamiento de profundización* se halla, en este contexto, en un nivel de desarrollo (Apartado 2.3.1) en el que o bien existen muy buenas condiciones para el aprendizaje motor o bien las capacidades de aprendizaje individual hacen especialmente necesario, por las modificaciones psicomotoras, un entrenamiento de aprendizaje orientado a la coordinación (Schnabel, 1995, pág. 125). Con esto queda clara también la relevancia del procedimiento y planificación metodológicos en el entrenamiento con exigencias de aprendizaje.

8.4.1 Consideraciones teóricas previas

Los *métodos* del entrenamiento de aprendizaje son la causa, desde un punto de vista general, del aprendizaje motor mediante el entrenamiento. Para acercarnos a la problemática de los «métodos del aprendizaje motor», describiremos, en primer

lugar, el **proceso** de aprendizaje –que describe el *nivel interno de condiciones*– basándonos en las teorías *psicomotoras* y *neurofisiológicas*; en segundo lugar, se considerará la *conversión en contenidos* del procedimiento metodológico orientado a las capacidades, valorando su oportunidad según criterios científicos del entrenamiento.

En un primer acercamiento, explicaremos el proceso del *aprendizaje motor* de forma breve y se seleccionará una teoría científica sobre psicología y movimiento, la que fue dada a conocer por Schmidt como *teoría del esquema* (1988). Afecta a las *hipótesis del tratamiento de la información (motor approaches)*. Aquí, los deportistas se caracterizan como sistemas que *aplican una información* y que recopilan continuamente y procesan de manera compleja las señales del entorno por medio de sus órganos sensores para realizar una actividad motora adecuada mediante las capacidades de respuesta de su propio cuerpo en movimiento (Roth, 1993, pág. 28 y s.). Todo aprendizaje motor recurre para ello en primer lugar a modelos estructurados de movilidad en el cerebro, las llamadas *representaciones*. En caso de necesidad, se pueden solicitar y transmitir a la musculatura esquelética en forma de órdenes. A los músculos, articulaciones, miembros y cadenas de miembros les corresponde el papel de órganos ejecutores. El aprendizaje motor se equipara, según esta teoría, a la adquisición de *modelos de movimiento* memorizados o expresados en lenguaje moderno con **programas motores**. Para realizar un volteo en las barras, la técnica del delfín en natación, la fase de vuelo en el salto de esquí, la oscilación de un cambio en el eslalon alpino y para todas las otras técnicas, se debe adquirir el correspondiente programa. Desde el punto de vista de este modelo teórico, hay que observar que los programas motores no determinan todas las particularidades del proceso de un movimiento, pero se fijan características estructurales de habilidades y técnicas en forma de una resolución de principio individual. Ésta sirve como información de base también cuando el movimiento se realiza con más lentitud, con un ritmo modificado, con menos amplitud, destacando fases específicas y otras posibles variaciones. Esta variabilidad, características fácilmente modificables o intercambiables, también denominadas *parámetros*, resultan «familiares» en el programa en una realización o situación específica. Roth (1993, pág. 31) formula esta relación de interdependencia en la tesis siguiente: «el aprendizaje de una forma de movimiento normalizada corresponde a la apropiación de un programa central memorizado. En él se hallan determinadas las constantes estructurales, específicas de la habilidad, pero no los parámetros variables, intercambiables». Para profundizar en el proceso del aprendizaje motor desde el punto de vista científico, debemos exponer todavía algunos conocimientos *neurofisiológicos*, que Martin, Carl y Lehnertz (1991, pág. 65 y ss.) resumen como sigue: en el aprendizaje motor, el cerebro conforma *modelos de señales* que, a través de las *vías* del sistema nervioso, son enviados a los *músculos*. Los músculos generan la fuerza que influye en el movimiento de las secciones corporales y del conjunto del cuerpo a través del *aparato locomotor pasivo*. Al mismo tiempo, el *cerebro* recibe, a través de varias «vías»,

respuestas que informan sobre el resultado de los modelos de señales que ha enviado.

Cuando se realiza un movimiento deportivo, pensar en todas las particularidades del mismo sólo es posible con restricciones. A causa de la poca capacidad del cerebro en los procesos de la conciencia, la atención puede dirigirse simultáneamente a pocos detalles de un movimiento deportivo. Por ejemplo, las jugadoras y los jugadores de tenis son conscientes de que están jugando el golpe *long line*. Como ello sucede en el nivel físico, no le consta al cerebro, que es el que controla los procesos conscientes. A pesar de ello, las jugadoras y los jugadores que están muy ejercitados realizan el movimiento sin errores de rendimiento a causa del programa de habilidad memorizado en el cerebelo, trabajando todos los músculos coordinadamente (Lehnertz, 1990, pág. 124). El cerebro motor –sobre todo *el cerebelo* en los movimientos rápidos– es el responsable del trabajo preciso de los músculos que controlan el movimiento.

Este proceso esquematizado se puede resumir como sigue: las resoluciones deportivomotoras se producen bajo la dirección del cerebro basándose en los programas motores memorizados en el cerebelo. La precisión de los programas memorizados en el cerebro, que puede ser muy diferente, depende de lo intensiva y ampliamente que se ha entrenado un movimiento. Los deportistas de elite han memorizado las formas más importantes de movimiento de su disciplina deportiva en el cerebelo de manera muy segura y fiable, de las que se han apropiado durante largos años de entrenamiento técnico. La importancia que le corresponde al cerebro es tanto mayor cuanto más sorprendente es la situación y cuanto menos se han ejercitado los movimientos necesarios para la superación de ésta. El cerebro, en estos casos, debe acudir no sólo a los programas correspondientes del cerebelo, sino que, en primer lugar, debe examinar la situación y seleccionar de entre todas las alternativas posibles de acción la más prometedora de éxito. Por lo tanto, frecuentemente los procesos de decisión no están acabados cuando ya hay un movimiento en marcha. Por ejemplo, en el tenis, las jugadoras y los jugadores pueden decidir mientras corren hacia la pelota adónde y cómo quieren enviar el golpe de vuelta. Con esto queda clara la importancia de la participación del cerebro en la coordinación del movimiento referido a un deporte.

La capacidad para coordinar los movimientos de acuerdo con el objetivo y la situación es el resultado de *procesos de aprendizaje* que producen cambios estructurales en el SNC. Los resultados de los cambios neuronales producidos por el aprendizaje y la ejercitación son denominados *memoria* por los psicólogos y, cuando se refieren específicamente a las experiencias de movimiento, se habla de *memoria motora* (Lehnertz, 1986, pág. 5). En el ámbito de la neurofisiología, las huellas de la memoria se describen con el concepto *engrama*.

Esquematizado de un modo simple y desde el punto de vista *psicológico*, se resuelve la tarea de realizar un movimiento cuando éste se produce percibiendo una situación que lo exige junto al proceso de motivación a ello asociado. Sobre todo en los movimientos rápidos, el éxito de la acción depende de en qué medida la secuen-

cia de movimiento transcurre sin la participación de la conciencia, es decir, en qué medida es *automático*. Por lo tanto, para la resolución de las tareas deportivas, deben estar disponibles los *automatismos motores* (habilidades) cuyos programas están anclados en el «subconsciente». Con toda probabilidad, se puede partir del hecho de que los programas para movimientos rápidos se memorizan en el cerebelo. El *cerebelo* es un órgano incorporado en muchos *sistemas de respuesta* y por ello puede controlar los programas motores. Cuando se intentan aprender nuevas técnicas, desde el cerebelo, centro motor subordinado al cerebro, llegan impulsos a las motoneuronas de la medula espinal para realizar el movimiento planificado. La realización del movimiento se comunica al cerebelo a través de los canales de los órganos sensores y, en el caso de que existan deficiencias en el programa, aquél interviene. Este mecanismo, en la realización de movimientos rápidos, llega muy tarde y no es suficiente para explicar la función del cerebelo en los movimientos exactos y rápidos (Lehnertz, 1990, pág. 127).

En la *coordinación* de movimientos rápidos, dirigidos a un objetivo, el cerebelo participa ya en la *programación*, para lo que está capacitado por las experiencias memorizadas durante el proceso de aprendizaje y la ejercitación. Cuando también en el cerebro aparece la resolución para la realización del movimiento, se da un intercambio de información adicional, rápido y fiable entre el cerebro y el cerebelo. El cerebro no puede poner en marcha acción alguna sin que el cerebelo tenga constancia inmediata de ello. No hay duda de que el cerebro es el centro de la orden, pero todas las instrucciones que envía a las motoneuronas de la médula espinal se introducen directamente en el ordenador de la *corteza del cerebelo* (Eccles, 1979, pág. 168).

Hoy en día, en general, es aceptado por los neurofisiólogos que las actividades neuronales dejan huellas en el SNC, que en primer lugar se traducen en los llamados *engramas dinámicos*. Con esto se entiende una organización neuronal en el cerebro, que afecta a la formación específica de un modelo de transmisión de impulsos, el cual permanece incluso horas y sólo existe en virtud de este proceso estructurado que persiste. Se parte de la idea de que las sinapsis participantes en la formación de un modelo de impulso, en el momento dinámico de los engramas, son especialmente receptivas a las secuencias de estímulos. En el aprendizaje de habilidades y técnicas es muy importante, para lograr la estabilización de un modelo de movimiento valorado como correcto y susceptible de ser memorizado, que el siguiente intento se dé antes de que el engrama dinámico se extinga. Así, el modelo de impulsos nerviosos se «graba» mediante los cambios de las sinapsis participantes que han sobrevivido y representa un engrama permanente; expresado en términos psicológicos: se convierte en propiedad de la memoria motora (Lehnertz, 1986, pág. 132).

Como *resultado* de esta *consideración teórica sobre el aprendizaje del movimiento*, hay que determinar que el aprendizaje de los procesos de movimiento complejos como habilidades o técnicas se explica, en principio, como la adquisición de **programas motores**. Desde el punto de vista de las *teorías de tratamiento de la información*, el aprendizaje motor se explica por la adquisición de *programas motores marco*

(Roth, 1993, pág. 45). La neurofisiología lo describe con la conexión de engramas dinámicos (concepto de engrama). A este respecto, la mayoría de los investigadores ven la memorización duradera de las informaciones adquiridas por el aprendizaje como una conexión interneuronal, en la que asociaciones de células nerviosas, conectadas mediante sinapsis, conforman un engrama. Este engrama es una consolidación de las huellas de la memoria, por ejemplo, de modelos de movimiento, y seguramente la base para la memorización de información de un programa motor en la memoria a largo plazo (Laudin, 1977, pág. 56; Sinz, 1981, pág. 208). Sólo basándose en los engramas es posible la programación específica de movimientos. Se puede partir del hecho de que los engramas débilmente formados son propensos a la excitación y a la inhibición, y, por el contrario, los fuertemente conformados son más resistentes a éstas (Laudin, 1977, pág. 131). Con esto también se explica que, aunque en los niños el registro de información sea considerable, a causa de procesos de excitación e inhibición todavía no exactamente determinados, especialmente por la inhibición de la diferenciación, resulta difícil asumir la fijación de programas motores. De acuerdo con un punto de vista neurofisiológico y psicológico, presentamos la siguiente definición:

Definición:

Aprender es la función de un mecanismo neurofisiológico que genera una memoria individual, condicionada por la experiencia y continua, y que hoy en día se imagina casi siempre como un cambio estructural en los puntos de conexión (sinapsis) (Sinz, 1981, pág. 17). Lleva a cambios de comportamiento latentes mediante la experiencia (Häcker y Stapf, 1998, pág. 493).

De estas consideraciones teóricas sobre el aprendizaje resulta que: los **métodos del entrenamiento de aprendizaje** deben incorporar procesos de aprendizaje motores dentro de la etapa del proceso, la cual describe los cambios internos de las **capacidades de rendimiento individuales**, y conducir a la adquisición de *programas motores* de acuerdo con un objetivo. Su alcance se extiende desde los programas marco, con características intercambiables y variables, hasta los programas relativamente constantes, con un alto nivel de automatización.

La **aplicación del contenido** exige del entrenamiento de aprendizaje la utilización de un método con el que se consigan resultados que se puedan observar, evaluar y demostrar en forma de habilidades, capacidades, técnicas y sus aplicaciones. La pretensión de aplicar el contenido conduce al siguiente concepto:

Mientras que en el entrenamiento técnico del ámbito de alto rendimiento, que es muy diferente en cada disciplina deportiva, apenas se puede realizar un programa lineal con la secuencia clásica *incremento de las capacidades físicas – aprendizaje de las habilidades – adquisición de la técnica – aplicación de la técnica – técnica de competición y estabilización*, en el aprendizaje infantil y juvenil sí que es posible. La seguridad de la adquisición de la técnica, de las habilidades y de su aplicación debe ser

Definición:

El **entrenamiento de aprendizaje** es aquel cuya planificación, objetivo y contenido están orientados al aprendizaje de las capacidades (habilidades, capacidades), la adquisición y la aplicación de técnicas deportivas. Con ello se persigue optimizar las técnicas según los modelos específicos de las disciplinas deportivas, formar la capacidad tecnicodeportiva y conseguir un grado estable de dominio y una disponibilidad variable para todas las situaciones de competición y entrenamiento (Krug, 1995, pág. 57).

planificada como un programa lineal desde la formación de base hasta el entrenamiento de profundización, dentro de un procedimiento modélico, como muestra el ejemplo del salto de salida (Tabla 63).

Tabla 63: Programa lineal para el aprendizaje del salto de salida (formación general de base, entrenamiento de base).

Tareas	Ejercicios
Ejercicios previos (habilidades sencillas)	<ul style="list-style-type: none"> • Salida de carpa boca abajo con impulso: <ol style="list-style-type: none"> (1) del suelo de la piscina (2) del borde de la piscina. • Buceo y deslizamiento con impulso en la pared de la piscina. • Salto del delfín con impulso desde el suelo de la piscina y buceo con deslizamiento.
Habilidades preparatorias	<ul style="list-style-type: none"> • Saltos de deslizamiento, flexionado, desde el borde de la piscina con contacto de pies (canal, tubo, escalón): <ol style="list-style-type: none"> (1) destacando el buceo (2) destacando el impulso con los pies para el buceo con deslizamiento. • Saltos de deslizamiento en cuclillas: <ol style="list-style-type: none"> (1) del borde (2) del bloque. • Saltos con una pierna desde el arranque (velocidad): <ol style="list-style-type: none"> (1) destacando la inmersión (2) destacando el buceo con deslizamiento.
Preparación de la técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Posición de salida sobre el bloque. • Impulso – <i>timing</i>. • Doblarse – impulso - inmersión.
Adquisición de la técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Ritmo del conjunto del movimiento: <ol style="list-style-type: none"> (1) posición de salida (2) doblarse – impulso - vuelo (3) inmersión (4) buceo con deslizamiento.
Aplicación de la técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Transición salida - deslizamiento - natación. • Variaciones del salto de salida: <ol style="list-style-type: none"> (1) con orden (2) después del tope del relevo (3) con transición a crol (4) con transición a braza y buceo.

Los **programas lineales** aparecen por la *secuenciación adecuada a un objetivo* de las tareas parciales del contenido del entrenamiento de aprendizaje. Parten de los ejercicios previos y continúan hasta la aplicación de la técnica. Son apropiados en la toma de decisiones metodológicas y de contenido para la adquisición de técnicas deportivas cíclicas y acíclicas, que también mantienen una *orientación técnica modelica* relativamente estable en su *aplicación a la competición*. Como ejemplo, sirven las salidas de diferentes disciplinas deportivas, técnicas de natación, giros, técnicas del piragüismo, técnicas de las disciplinas de salto y lanzamiento del atletismo y elementos individuales en la gimnasia deportiva, entre otros. Sin embargo, en la mayoría de las disciplinas deportivas, las concepciones metodológicas y de contenido siguen en el entrenamiento de aprendizaje **programas complejos**. Las tareas parciales del contenido que forman la secuencia son interactivas. El modelo desarrollado por nosotros de un programa complejo, en base a los planes de entrenamiento marco y a las *formas de entrenamiento técnico* planteadas por la ciencia del entrenamiento (Martin, Carl y Lehnertz, 1991; Krug, 1995; Lehnertz, 1995), generaliza las diferentes tareas parciales con las relaciones interactivas de dependencia (Ilustración 84).

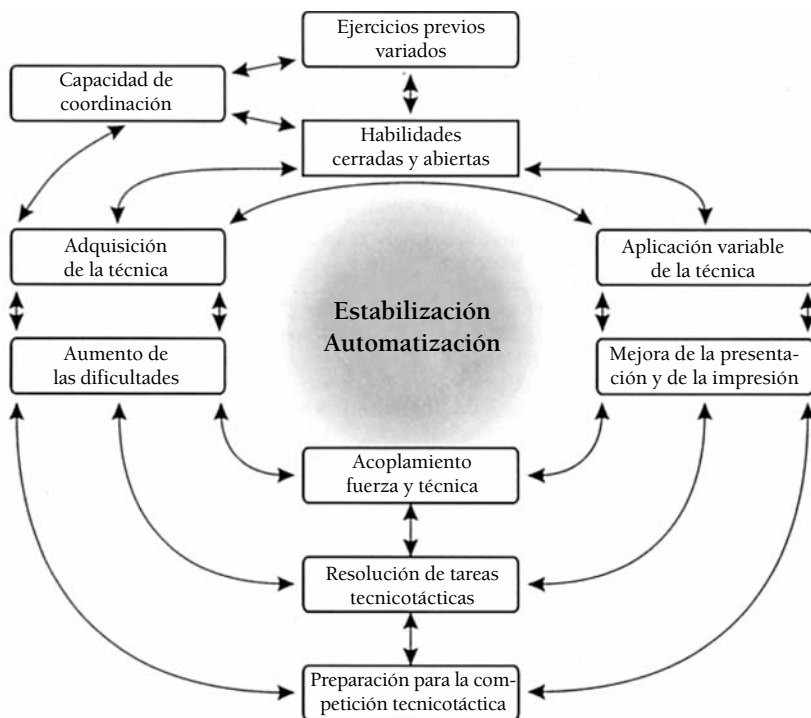


Ilustración 84: Modelo generalizado de un «programa complejo» de las tareas parciales metodológicas y de contenido y de su relación interactiva en la formación del rendimiento a largo plazo.

El modelo para el programa complejo del entrenamiento de aprendizaje muestra todas las *tareas parciales del contenido* y sus relaciones interactivas. Está concebido para la formación de rendimiento a largo plazo. Cada una de las tareas parciales del contenido debe trasladarse al **proceso de progresión de la disciplina deportiva específica** dentro de la *preparación específica* (Apartado 8.2.5). El entrenamiento de aprendizaje representa un **entrenamiento técnico** clásico con sus formas específicas en la transición del entrenamiento de condición física al entrenamiento de rendimiento o bien del entrenamiento de profundización al de conexión (Krug, 1995, pág. 59). Dentro del entrenamiento infantil y juvenil, los puntos más importantes de cada una de las tareas del contenido de los programas complejos se pueden coordinar con las etapas de formación (véase a este respecto también el Apartado 8.2.6) de la manera que sigue:

- *Formación general de base:*
 - ejercicios previos variados
 - capacidad de coordinación
 - habilidades sencillas abiertas y cerradas.

- *Entrenamiento de base:*
 - habilidades complejas abiertas y cerradas
 - adquisición de la técnica
 - aplicación variable de la técnica
 - aumento de la dificultad
 - resolución tecnicotáctica de tareas.

- *Entrenamiento de profundización:*
 - adquisición de la técnica
 - aplicación variable de la técnica
 - estabilización
 - automatización
 - acoplamiento técnica + fuerza.

En el *entrenamiento de conexión*, se aplican las formas clásicas del entrenamiento tecnoespecífico de una disciplina, como el entrenamiento de adquisición técnica, el entrenamiento de aplicación técnica o el entrenamiento técnico complementario (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 50 y ss.).

8.4.2 Métodos en el entrenamiento de aprendizaje

Tras haber presentado en el apartado precedente los programas lineales y complejos del entrenamiento de aprendizaje y sus tareas respectivas, nos planteamos ahora la cuestión de «cómo», es decir, con qué *métodos* concretos se realizan estas

tareas. La Tabla 64 muestra a este respecto una sinopsis sistemática. Antes de que nos introduzcamos en estos métodos, debemos indicar cuáles son las formas de *acción* de entrenadoras y entrenadores *relevantes para el aprendizaje* que de algún modo aplican los métodos.

Tabla 64: Coordinación de métodos del entrenamiento de aprendizaje y tareas parciales de contenido de programas lineales y complejos.

Tareas parciales de contenido del entrenamiento de aprendizaje	Posibilidades metodológicas de transmisión
Adquisición y aplicación de la capacidad de coordinación.	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción del movimiento + presentación. - Explicación del movimiento. - Tareas del movimiento.
Aprendizaje de ejercicios previos de habilidades.	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción del movimiento + presentación. - Acciones de apoyo. - Tareas de movimiento.
Aprendizaje de habilidades cerradas.	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción del movimiento + presentación. - Acciones de apoyo. - Series metodológicas. - Estrategias de simplificación.
Adquisición y aplicación de habilidades abiertas.	<ul style="list-style-type: none"> - Explicación del movimiento. - Tareas del movimiento.
Adquisición de técnicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Explicación del movimiento. - Presentación. - Series metodológicas. - Método de perfeccionamiento.
Aplicación de técnicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos sobre la variación de la aplicación de ejercicios. - Métodos sobre la variación de las condiciones del ejercicio.

1. Formas de acción relevantes para el aprendizaje como métodos elementales

Toda introducción metodológica en el entrenamiento de aprendizaje es iniciada, seguida y regulada por **formas de acción** elementales, determinadas, de entrenadoras y entrenadores. Son *formas adaptadas* y *dirigidas* de acuerdo con los puntos importantes, de *informaciones verbales* y *visuales*, orientadas a generar y a estimular modelos de movimiento, a iniciar y controlar el movimiento, y a integrar los proce-

esos de retroalimentación en el aprendizaje. Acompañan a todas las aplicaciones metodológicas del entrenamiento de aprendizaje, porque concretan el contenido mediante los procesos neutrales de tratamiento de la información en el aprendizaje del movimiento con conceptos, palabras e imágenes. En principio, hay que partir de la idea de que la actividad motora, orientada a la imagen mental, resulta más eficaz cuanto más se acerca la construcción mental del proceso de un movimiento a la realidad (Lehnertz, 1995). Para ello se consideran las formas de acción con sus funciones metodológicas elementales, como se presentan en la bibliografía clásica sobre metodología (entre otros, Stiehler, 1974; Fetz, 1988; Brehm, 1993). *La descripción del movimiento, la explicación del movimiento, la corrección del movimiento, la presentación*, así como *las formas de acción auxiliares y para la seguridad*, deben ser especialmente tratadas.

La **descripción del movimiento** es una breve *prescripción* o *instrucción* verbal acerca del movimiento. Dirige la atención a los aspectos importantes de la realización del movimiento. Las formulaciones descriptivas del movimiento son informativas y sirven para el aprendizaje si:

- los destinatarios las pueden entender clara y adecuadamente para su desarrollo,
- dirigen la atención con conceptos clave (como eslógrams) a las características más importantes del movimiento,
- no son demasiado largas,
- existe la posibilidad de que estén asociadas a una transmisión compleja con una presentación o demostración.

Por **explicaciones del movimiento** se entiende un tipo de conferencia. Se dirigen a la demostración y deben estimular la reflexión sobre la *relación de dependencia de los movimientos* y su comprensión. En la aplicación de las explicaciones del movimiento hay que observar que:

- se unan a la base de conocimientos ya adquirida de los grupos de entrenamiento respectivos,
- hagan comprensible la relación interactiva entre causa y efecto,
- inciten a la reflexión independiente sobre las características decisivas del movimiento y
- sean adecuadas al objetivo y eficaces para la comprensión.

Las correcciones del movimiento son principalmente *respuestas verbales informativas sobre el contenido* para lograr mejoras y cambios en el futuro y eliminar errores en el movimiento. En las intervenciones metodológicas, los aprendices necesitan principalmente *respuestas externas* para el control exitoso de la actividad y para aprender a controlar internamente el curso de su movimiento. Los *avances en el aprendizaje* dependen, por lo tanto, de las respuestas informativas. En la aplicación de las correcciones hay que observar que:

- se refieran a problemas centrales del resultado del movimiento (errores) y a sus posibles causas,
- no se mezclen con otras correcciones,
- se indiquen lo más inmediatamente posible tras la realización de un movimiento,
- se formulen positivamente,
- sean más prospectivas que retrospectivas y
- eviten el elogio y la reprimenda.

La **presentación** es una forma de acción que incluye tanto la *demonstración* del proceso de un movimiento por parte de entrenadoras y entrenadores o deportistas, como la *presentación* de secuencias de imágenes, vídeos de enseñanza, etc. Para la formación de un modelo de movimiento, la demostración o presentación de secuencias de imágenes se puede introducir fácilmente y reproducir tan a menudo como se quiera. En la presentación hay que observar que:

- esté orientada al estado de capacidad del grupo de entrenamiento,
- corresponda a la realización del movimiento pretendido,
- se complete mediante la explicación y descripción verbal del movimiento,
- condense gran cantidad de información (demostración ralentizada, destacando determinadas fases) y
- corresponda a la capacidad de percepción de los deportistas.

Las **acciones de apoyo y para la seguridad** están garantizadas principalmente por las formas de las posiciones auxiliares. Deben ayudar a evitar lesiones mediante la seguridad en la realización del movimiento y deben contribuir indirectamente al apoyo psicológico en la realización de nuevas formas de movimiento. Las *acciones de apoyo* facilitan mediante una ayuda directa la resolución de las tareas motoras. Estas formas de acción se pueden subdividir en cuatro clases:

- en *ayudas para la percepción*: marcando, poniendo banderas y demás;
- en *ayudas activas para la realización*: por ejemplo, apoyo manual en el impulso en el pino, pases en las disciplinas deportivas de juego, entre otras;
- en *ayudas pasivas para la realización*: decir las instrucciones en voz alta, apoyo acústico y rítmico;
- en *superficies y materiales auxiliares*, poniendo la parte superior del cajón en el salto de lanzamiento en balonmano, cesta en baloncesto, uso de cinturón giratorio de salto en el aprendizaje de giros hacia delante y hacia atrás, también en el trampolín, entre otros.

Existen dos razones principales que llevan a aplicar estas formas de acción:

- cuando la resolución de una tarea puede considerarse difícil y
- cuando la resolución de una tarea es realizable prácticamente sólo mediante un apoyo auxiliar (Brehm, 1993, pág. 74).

Otras formas de acción son *fortalecer, motivar y llamar la atención*. Contribuyen, sobre todo, a producir una buena atmósfera de aprendizaje y una buena predisposición individual para éste.

Finalmente, podemos concluir sobre las formas de acción relevantes para el aprendizaje de entrenadoras y entrenadores como métodos elementales que: *las formas de acción conforman la base comunicativa y la continuidad en el control de todas las aplicaciones del método*.

2. Ejercicios de entrenamiento

El **ejercicio de entrenamiento** es un programa metodológico y pertenece a los tipos más importantes de transmisión dentro del entrenamiento de aprendizaje de los niños (formación de base, comienzo del entrenamiento de base). La ejecución del ejercicio es el comportamiento resolutivo de problemas y experimental de los niños. Es extraño que este método se aplique en contadas ocasiones, porque además es apropiado para el aprendizaje, entre otros aspectos, de

- todas las formas de *ejercicios previos*,
- la *capacidad de coordinación*,
- *habilidades sencillas cerradas*,
- *habilidades abiertas* (de aplicación variable) y
- *superación tecnicotáctica de situaciones*.

Sin embargo, exigencias lapidarias, interrogativas «¿Quién de vosotros puede...?», que ya con la pregunta presuponen la resolución, no constituyen ninguna tarea. Una tarea de movimiento «auténtica» provoca posibilidades de resolución alternativa e incluye desafíos a la capacidad. *Un ejercicio de entrenamiento es la exigencia de la realización de acciones de movimiento que llevan a la resolución de un problema real y concluyen con los resultados de la resolución*. A los jóvenes deportistas se les debe ofrecer posibilidades, dentro de los contenidos, para encontrar sus propias vías de hallazgo de la solución y de aplicación de ésta de acuerdo con un objetivo. Los ejercicios de entrenamiento con eficacia para el aprendizaje, exigentes, contienen tres *elementos de información* (elementos estructurales): (1) *requerimiento de resolución dirigida de movimiento*, (2) *requerimiento a causa de la situación de resoluciones instrumentales* y (3) *requerimiento educativo de resoluciones cooperativas* (Ilustración 85).

Ejemplo:

En un grupo infantil (chicos y chicas) de judo de la formación general de base se entrena la capacidad de equilibrio para la mejora de la capacidad de coordinación. Se han tumbado cinco bancos de gimnasia con el canto más pequeño hacia arriba. Al lado hay ruedas y pelotas de gimnasia. La entrenadora manda realizar el siguiente ejercicio:

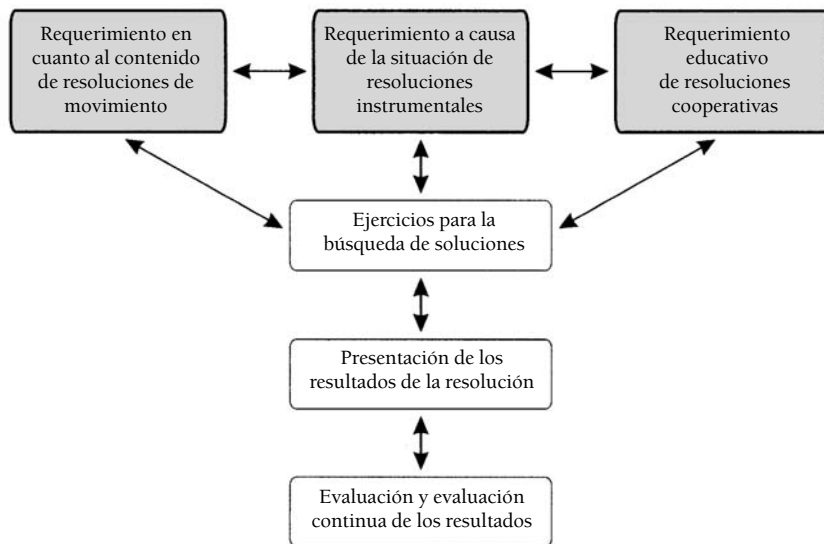


Ilustración 85: Cadena de resultados de los elementos estructurales de un ejercicio de entrenamiento (de K. Martin, 1998, pág. 6).

Formad cinco grupos de cuatro, uno por banco. Cada grupo tiene que inventar conjuntamente ejercicios de equilibrio (requerimiento de cooperación). Los ejercicios en el banco se tienen que realizar siempre de dos en dos (requerimiento del contenido). Además, se utilizarán ruedas y pelotas (requerimiento instrumental).

Los niños se ejercitan, experimentan intensamente y buscan soluciones para los ejercicios con compañero. Después de cerca de diez minutos, la entrenadora pide a los niños:

Cada grupo mostrará a los demás los ejercicios que considere más difíciles. Todos deben mirar (presentación de los resultados).

Después, los niños seleccionan «las resoluciones de movimiento más creativas y difíciles». Finalmente, la conexión de ejercicios seleccionada es practicada por todos (evaluación y evaluación continua de los resultados).

3. Progresiones metodológicas y estrategias de simplificación

Diferentes formas de «progresiones metodológicas de ejercicios» pertenecen al inventario estándar del entrenamiento de aprendizaje para el acceso rápido al aprendizaje de la mayor parte de las habilidades y técnicas deportivas de las disciplinas, tanto cíclicas como acíclicas. Se basan en experiencias prácticas acreditadas, generalizadas y modélicas con una *orientación del contenido* a ejercicios con un obje-

tivo. Las **progresiones metodológicas de ejercicios** son *secuencias de ejercicios ordenadas según principios metodológicos que llevan al aprendizaje de un ejercicio con un objetivo* (Fetz, 1988). Los principios metodológicos para la planificación de progresiones de ejercicios van «de los fáciles a los difíciles» o «de los sencillos a los complejos». Desde el punto de vista científico del entrenamiento, la orientación para la planificación de la progresión de la secuencia de ejercicios debe enunciarse como sigue: «*aumento sistemático de las exigencias del aprendizaje mediante formas dirigidas del ejercicio para la dirección óptima de éste hacia un objetivo modelico*». Como ahora también las habilidades abiertas y las técnicas aplicables, variables, por ejemplo el golpe o remate en voleibol, la oscilación de cambio en la técnica del eslalon alpino, la palanca de brazos en judo y muchas otras, tienen que ver, del mismo modo, con un modelo de movimiento, y estos modelos base se pueden aprender antes o paralelamente para una aplicación variable, casi todos los deportistas han adquirido experiencia en el aprendizaje de técnicas y habilidades con progresiones metodológicas. Puesto que existe una amplia bibliografía y medios acerca de las progresiones con secuencias de aprendizaje por etapas de todas las disciplinas deportivas y a menudo la selección plantea muchas dificultades, se aconseja estudiar el tema «progresiones metodológicas» en general, aunque las muchas diferencias de las disciplinas deportivas dificultan las generalizaciones (Krug, 1995). Presentamos y estudiamos aquí las siguientes formas:

Las **progresiones de ejercicios** (o la formación «de delante hacia atrás») se han acreditado en dos procedimientos: en primer lugar, *se aprende cada una de las fases de movimiento y luego se componen en el conjunto de la habilidad*. Este proceso de aprendizaje se aplica a menudo en disciplinas deportivas cíclicas, en las que el rendimiento de avance se produce por la coordinación de los movimientos de pies y manos (técnicas de la natación, técnicas del esquí de fondo). En la técnica del *skating*, por ejemplo, se puede trabajar en primer lugar el paso de patín con fase de deslizamiento, traslado de peso, presión en los cantos sin el empuje del bastón, después se practica la aplicación del bastón y finalmente se complementan y coordinan el paso de patín y la aplicación del bastón.

Las *fases de movimiento* se aprenden una detrás de otra, luego la fase uno y la dos acopladas, después se aprende la fase tres y se realizan juntas la fase uno, dos y tres, y así sucesivamente. Esta progresión metodológica se ha acreditado en las disciplinas deportivas tecnicotácticas. En salto de trampolín, por ejemplo, se empieza con el salto desde la posición en tierra, luego se traslada el salto al trampolín, se continúa con el salto extendido hacia delante y la inmersión, el aprendizaje de los giros hacia delante del salto, de la conexión de salto de trampolín, giro de salto, inmersión con los pies y demás (véase aquí la Ilustración 81, proceso de ampliación de la técnica deportiva en el salto de trampolín).

Progresiones de ejercicios funcionales (aprendizaje según fases funcionales). La secuencia de etapas de aprendizaje se rige por la importancia de cada una de las *fases* para el conjunto del movimiento (Göhner, 1979). La fase de ejercicios comien-

za con la fase principal (por ejemplo, lanzamiento de peso desde la posición de lanzamiento, lanzamiento desde la posición de lanzamiento de disco, entre otros). El acoplamiento de las *fases auxiliares*, como deslizamiento en el lanzamiento de peso o los giros en el de disco, son las siguientes etapas de aprendizaje.

Método del todo – la parte – el todo. Sigue el principio: la *habilidad de movimiento en su conjunto* se practica en condiciones simplificadas y adecuadas. Luego, se destaca y se practica especialmente la primera *fase*. Se integra, de nuevo, con el objetivo de conseguir un alto nivel de realización de la habilidad. Si la integración ha resultado, se mejora por separado la siguiente fase, etc. Este método es muy eficaz y adecuado al niño; requiere sin embargo la experiencia previa, como muestra el siguiente ejemplo práctico en el caso de la salida con cambios de dirección «en el *aprendizaje de la técnica de salto de esquí*». Los niños empiezan con este procedimiento metodológico en pequeños fosos de nieve o colchonetas (longitud del salto cerca de 5 m) con todo el proceso del movimiento salida – salto – breve fase de vuelo – aterrizaje – salida. Dependiendo de sus capacidades individuales, la longitud del salto es aumentada mediante la prolongación de la salida. Luego, por ejemplo, se destaca y se practica por separado la mejora de la posición de salida. Se integra de nuevo en el proceso general del salto y ahora como «punto importante para la corrección» dentro de la totalidad. Después, se destaca en la siguiente fase la extensión del salto desde la posición de salida. En primer lugar, se mejora con ejercicios de imitación, luego se realiza en la salida sobre la mesa como «punto importante de concentración» del entrenamiento de aprendizaje. Este método evidencia especialmente que los progresos del aprendizaje de un proceso completo se deben a un aumento sistemático de la duración del entrenamiento y de las exigencias del aprendizaje (exigencias de rendimiento). Se ha acreditado reiteradamente. En este punto, remitimos a otra forma de progresiones, puesto que se pretende dar cuenta de la totalidad de formas existentes.

Progresión programada de ejercicios. Se basa en su mayoría en programas comprobados de secuencias de etapas de aprendizaje y textos específicos (textos base) sobre planes de aprendizaje. Su modelo son las formas de instrucción programadas de la didáctica de la teoría de la información. Los modelos que han aparecido hasta el momento, como por ejemplo el de crol, lanzamiento de peso, técnica del *hitch-kick* en salto de longitud, del *flick-flack*, de las técnicas básicas del balonmano, surgieron ciertamente con gran despliegue de medios, pero en el entrenamiento de aprendizaje apenas han sido aplicados. De ellos, se destacan parcialmente algunas progresiones de ejercicios.

La selección óptima de la **progresión metodológica de ejercicios** debe hacerse considerando los siguientes aspectos:

- la *adecuación* del nivel y de las exigencias del aprendizaje al *grupo de entrenamiento* que corresponda,
- la *conveniencia* de la adquisición sistemática del *ejercicio* dirigido a un objetivo pretendido y

- la *clasificación de los contenidos* de las habilidades y técnicas que deben aprenderse en el *proceso de ampliación* sistemático de la preparación específica en una disciplina deportiva (Apartado 8.2.5).

Las nuevas reflexiones metodológicas sobre las *teorías de la información* de Roth (1993) parten del hecho de que en el nuevo aprendizaje de *programas motores complejos* (Apartado 8.4.1), a los *principiantes en el aprendizaje* se les puede plantear toda clase de exigencias excesivas, a las que pueden reaccionar gracias al método con las respectivas **estrategias de simplificación específicas**. Para la adquisición de *habilidades y técnicas*, Roth (1993, pág. 31 y ss.) presenta tres posibles *aspectos de la sobreestimulación* con las *estrategias de simplificación* adecuadas que debemos introducir aunque sea de modo breve.

1. *Sobreestimulación a causa de la longitud del programa*

Estrategia de simplificación: *reducción de la longitud del programa*

Cuando en la totalidad de un movimiento hay que superar varios elementos sucesivamente, uno tras otro, y esa cadena de elementos no se puede aprender directamente en su totalidad, el programa debe ser acortado o dividido en elementos de la técnica general.

Ejemplo: Incluso buenas nadadoras y nadadores en el entrenamiento de base no consiguen realizar bien al principio el viraje en el estilo de crol en programas de longitud obligatorios. Aquí se ha acreditado en la práctica una secuencia lógica de elementos: primer paso de aprendizaje: viraje en el agua; segundo paso de aprendizaje: viraje en la pared con impulso de espaldas; tercer paso de aprendizaje: viraje en la pared con impulso y giro boca abajo, y, finalmente, cuarto paso de aprendizaje: nadando rápido, viraje complejo, viraje y transición a crol. En los movimientos cíclicos debe analizarse cuándo el rendimiento de avance exige diferentes técnicas (esquí de fondo, patinaje de velocidad) y cuándo el rendimiento de avance de los brazos y las piernas se puede separar (natación). De otro modo, para esta estrategia es válido lo siguiente: *los recortes de programa son eficaces para el aprendizaje cuando la técnica que debe adquirirse está caracterizada por elementos claramente separables, realizables el uno tras el otro.*

2. *Sobreestimulación a causa de la amplitud del programa*

Estrategia de simplificación: *reducción de la amplitud del programa*

La totalidad del movimiento es demasiado «amplia»; varios elementos del movimiento deben realizarse al mismo tiempo (simultáneamente), por ejemplo, en una técnica gimnasticoacrobática de gimnasia rítmica, la coordinación y la combinación con el lanzamiento y la recepción de un aro. Cuando, como en este caso, existen posibilidades reales de desglose, está indicada la reducción de la amplitud del programa en disciplinas deportivas cíclicas, pero sólo en aquellas en las que las técnicas de accionamiento de las extremidades superiores pueden entrenarse por separado de las de las inferiores.

3. *Sobreestimulación a causa de las exigencias de los parámetros*

Estrategia de simplificación: cambio de parámetros

- La *velocidad* demasiado alta *al principio* influye en las fases principales de movimiento en los lanzamientos (saque, jabalina, balonmano); la velocidad de giro es demasiado alta (pelota catapultada, disco) y la velocidad de salida es demasiado rápida para su aplicación a saltos, voltereta lateral, *rondats*, etc. Además, la reducción de velocidad no debe modificar la estructura de movimiento de la fase principal.
- *Duración demasiado corta* del movimiento que se pretende realizar, por ejemplo, los giros de salto. Mediante el aumento de la elevación de los saltos se puede prolongar la duración del movimiento.
- *Exigencia de fuerza demasiado grande* en técnicas de lanzamiento en atletismo, el peso del aparato lanzado se reduce, etc.

En este punto, sobre los tres *procedimientos metodológicos* presentados hasta aquí para el entrenamiento de aprendizaje, especialmente para la adquisición de habilidades y técnicas, a saber

- *formas de acción relevantes de aprendizaje como métodos elementales,*
- *ejercicios de movimiento,*
- *progresiones metodológicas y estrategias de simplificación,*

se indica un primer resultado:

- Algunas observaciones en las *disciplinas deportivas de aprendizaje intensivo* han demostrado que las entrenadoras y los entrenadores combinan durante el entrenamiento de aprendizaje procedimientos metodológicos. Así, las **progresiones metodológicas de ejercicios** se combinan sistemáticamente con **formas de acción** como descripciones de movimiento, presentaciones y apoyos auxiliares.
- *Las progresiones metodológicas de ejercicios* aumentan su **eficacia de aprendizaje** cuando se conciben y aplican basándose en estrategias de simplificación, *reducción de la longitud del programa y reducción de la amplitud del programa.*
- En los niños, el acceso a las habilidades se conforma frecuentemente mediante la resolución de problemas según los **ejercicios de movimiento**. Por lo tanto, el entrenamiento de aprendizaje debe planificarse, sobre todo durante la etapa de profundización, conforme a la resolución de tareas.
- La aplicación de métodos eficaces para el aprendizaje se muestra en el grabado de habilidades y técnicas en la forma y el tiempo en que se adquieren los ejercicios orientados a un objetivo.

4. Estabilización y automatización de las técnicas deportivas

Desde el punto de vista metodológico, el proceso de la estabilización y automatización de las técnicas deportivas empieza cuando éstas se han adquirido de

acuerdo con sus modelos o con la técnica nominal, y con ello, hasta cierto punto, se pueden reproducir. Los *modelos técnicos* surgen principalmente de procedimientos cinemáticos, dinamométricos y de valores de las experiencias prácticas, así como de los modelos matemáticos para las altas velocidades. Estos modelos se denominan *manuales tecnodeportivos*, *técnica nominal*, *técnica adecuada al fin o técnica ideal*. Están sujetos a las modificaciones dinámicas de una disciplina deportiva. Desde el punto de vista metodológico, a la adquisición de la técnica le siguen su **estabilización** y **automatización** como siguiente etapa de aprendizaje. Además, el *dominio automático* de las técnicas deportivas está en estrecha relación con su *grado de estabilización*. Decimos que una técnica es estable cuando se impone también en condiciones de cambio externo e interno evidenciando el grado de dominio (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 51). Se automatiza mediante engramas estables, que contienen respectivamente programas motores específicos de movimiento. Al final de la escala de los procesos neuronales que cursan aquí está el reconocimiento, memorización, recuerdo y demanda de la información contenida en los programas motores (modelos de excitación) (Henatsch y Langer, 1983, pág. 51). La programación de las técnicas deportivas impone como condición previa la repetición constante de la secuencia de acciones. Con ello, la conciencia puede descansar sistemáticamente, de modo que sólo se tenga que concentrar en unos pocos puntos del proceso de ese programa y su intervención sólo sea necesaria en caso de acontecimientos inesperados. Con el proceso de la programación inconsciente, se transmiten considerablemente los detalles de la ejecución del movimiento de los centros superiores a los inferiores del cerebro y se le concede una limitada independencia a los *mecanismos espinales* (Henatsch y Langer, 1983, pág. 52 y ss.). La conclusión de esta teoría es: la tarea de la estabilización y de la automatización de las técnicas deportivas es la de crear engramas, sólidamente grabados y resistentes a las perturbaciones, que previamente han programado las técnicas respectivas. Para la realización de esta tarea hay que garantizar dos *principios metodológicos del entrenamiento*:

1. El proceso de formación de las técnicas exige las repeticiones del ejercicio con el mayor número posible de repeticiones idénticas del movimiento. Esta exigencia significa que la *estabilización técnica* debe realizarse siempre en **condiciones** lo más **estandarizadas** posible, *óptimas* y *no susceptibles a la perturbación*. Ya que seguramente no se puede realizar una copia exacta del movimiento, de la acción de movimiento precedente, se dan siempre desviaciones mínimas. Estas desviaciones deben mantenerse al mínimo, lo que es posible sólo en unas condiciones de aprendizaje relativamente estandarizadas.
2. El proceso de formación de las técnicas exige siempre un *alto número de repeticiones*. Por lo tanto, el **aprendizaje continuo** es el segundo principio metodológico del entrenamiento para la estabilización y automatización de la técnica. Conceptualmente, el aprendizaje continuo no describe sino el proceso de una ejercitación repetida continuamente, exagerada y expansiva. Algunas observaciones de

la práctica del entrenamiento muestran que el aprendizaje continuo representa de hecho un procedimiento básico del entrenamiento de aprendizaje, sin que se sea demasiado consciente de qué procedimiento se trata y de cómo se puede manejar como principio metodológico. En el aprendizaje continuo, dentro del entrenamiento de aprendizaje, no se trata sólo de una mejor consolidación del programa sino de mucho más: en primer lugar, de la integración permanente de las *capacidades energéticas*, que se modifican casi continuamente en la programación previa de las técnicas, y, en segundo lugar, de *la experiencia*, de la disponibilidad de cientos de *posibilidades mínimas de modificación del programa*, porque –como hemos expuesto– las copias exactas de los desarrollos técnicos no son posibles ni en condiciones de entrenamiento ni en condiciones de competición (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 51 y ss.).

Estos dos principios metodológicos, *condiciones estandarizadas y aprendizaje continuo*, se controlan mediante el método, según las reglas de entrenamiento. Y se orientan a la siguiente hipótesis: *la disminución del rendimiento de la musculatura, a consecuencia de aplicaciones de fuerza intensas y breves, se recupera paralelamente al proceso de la síntesis de la fosfocreatina, es decir, en pocos segundos*. Esta hipótesis ha sido apoyada por las investigaciones presentadas hasta aquí y debe ser corroborada por las teorías correspondientes.

La base de la formación de fuerza muscular la constituyen las reacciones bioquímicas de las que surge mecánicamente la fuerza eficaz. A causa del rápido funcionamiento de la fosfocreatina tras contracciones cortas de fuerza máxima en un *sprint* corto, en un salto, también en el ensayo de técnicas deportivas, el depósito de fosfocreatina está preparado para la acción en toda su amplitud en menos de tres segundos (síntesis de ATP) (Küchler, 1983, pág. 143; Lehnertz, 1985, pág. 32 y ss., Lehnertz y Martin, 1985, pág. 39 y ss.). De este modo, la casi brusca capacidad de regeneración del depósito de fosfocreatina a pesar de la a veces relativamente alta concentración de productos de desecho en la sangre –por ejemplo, lactato– produce un descanso muscular inmediato. El *proceso de regeneración* de los músculos transcurre, por lo tanto, muy deprisa. Así, en el entrenamiento de aprendizaje, con breves e intensas exigencias de coordinación rápida de la musculatura, no se debería llegar al cansancio condicionado por ésta. Los tiempos de ejecución de cada una de las repeticiones técnicas permanecen en el ámbito de la vía energética anaeróbica-aláctica. Aquí no se llega a la acidificación muscular (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 71 y ss.). Hay que partir de que en el caso de que la capacidad de coordinación del rendimiento llegue al cansancio, se da una disminución de la inhibición funcional del cerebelo y éste sólo puede realizar un control ineficaz del movimiento (Eccles, 1985, pág. 356). «En la práctica del entrenamiento se llega en la experiencia a ese tipo de agotamiento de la coordinación, de modo que para la realización del movimiento se debe empezar de nuevo a pensar; esto significa que el cansancio del cerebelo debe compensarse con un aumento de la actividad del ce-

rebros. Con esto, los procesos automatizados de movimiento resultan nuevamente conscientes y defectuosos. Este devenir consciente, subjetivo, por el que en la realización de habilidades de movimiento automáticas se empieza a pensar de nuevo, se puede valorar como un signo de la relajación de la inhibición funcional del cerebro» (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 72). ¿Debe el entrenamiento técnico producirse en un estado de agotamiento, no central, de modo que se pueda disponer sin trabas de las técnicas automatizadas? Como respuesta se puede formular la tesis siguiente: *el entrenamiento para la estabilización y automatización de las técnicas deportivas como entrenamiento de formación de engramas debería darse preferiblemente en condiciones de regeneración nerviosa central*. Ya que, sin embargo, se debe aprender a imponer la *estabilidad* de la técnica también en condiciones de agotamiento central nervioso, debe entrenarse en determinados momentos, incluso en este estado, para provocar una situación en la que la programación de una técnica exija progresivamente la intervención del cerebro. La función controladora del movimiento del cerebro, es decir, la transformación de conceptos de movimiento que obliguen a la conciencia en modelos óptimos de impulsos nerviosos, se exige sobre todo en el caso de un estrés de competición extremo. En condiciones de estrés, los programas técnicos altamente automatizados, reguladores del movimiento, están sujetos a los mismos perjuicios que en condiciones de agotamiento. Así, en el entrenamiento de aprendizaje con condiciones de agotamiento se puede practicar el comportamiento tecnicodeportivo del estrés extremo de competición.

El método fundamental del entrenamiento de adquisición de la técnica es el **aprendizaje continuo**. El concepto metodológico acerca del aprendizaje continuo en el entrenamiento debe estar formado por dos grandes componentes: en primer lugar, por la intensidad de movimiento (usamos conscientemente este concepto en este contexto en lugar de intensidad de ejercicio) con la que debe entrenarse una habilidad y, en segundo lugar, por el número de repeticiones. Ambos componentes, «intensidad de movimiento» y «número de repeticiones», deben ser exactamente combinados por la metodología. En el entrenamiento de aprendizaje existen tres gradaciones para la **intensidad de movimiento**:

- la realización de un movimiento técnico sin una aplicación de fuerza plena en una dirección de movimiento cinemáticamente exacta y con la posibilidad de control externo;
- la realización de un movimiento técnico con una aplicación de fuerza plena para la formación interna de la imagen de los procesos de fuerza que lo determinan;
- la realización de un movimiento bajo una presión mayor de tiempo, mayor, si existe la posibilidad, que en condiciones de competición, debe favorecer el dominio de las técnicas automatizadas sin posibilidad de recurrir a procesos mentales.

Toda intensidad de movimiento debe acoplarse a un determinado *número de repeticiones* que debería ser llevado a la experiencia según la disciplina deportiva especifi-

ca, correspondiendo a la dificultad, el volumen y la duración de realización de cada técnica (podemos pensar, por ejemplo, en la diferencia de volumen y tiempo de un *topspins* en tenis de mesa y un salto triple en patinaje artístico). Para determinar el número de repeticiones partimos de la siguiente hipótesis: *el entrenamiento de aprendizaje debería producirse preponderantemente en condiciones de regeneración nerviosa central, pero también parcialmente en condiciones de agotamiento nervioso central*. Visto así, para la estabilización y automatización de las técnicas, se debe operar, en primer lugar, desde el punto de vista de la metodología del aprendizaje, con un número de repeticiones que lleguen hasta el límite del agotamiento. En algún caso, el límite del agotamiento debería ser sobrepasado intencionadamente. Martin, Carl y Lehnertz (1991) resumieron en una tabla las *reglas metodológicas* planteadas hasta aquí para la estabilización y la automatización de las técnicas deportivas (Tabla 65).

Luego, el entrenamiento de aprendizaje para la estabilización y automatización de las técnicas deportivas (aquí se ha aportado el concepto de entrenamiento técnico) empieza siempre cuando se ha adquirido una técnica y debe estabilizarse. Éste es el caso de las disciplinas deportivas tecnicoacrobáticas, de las disciplinas deportivas de lucha, de velocidad y también de resistencia, como natación y esquí de fondo, entre otras, ya en el entrenamiento de base. Los procesos de estabilización exigen mediante el «aprendizaje continuo» un amplio marco temporal y no pueden detenerse ni en el entrenamiento infantil y juvenil ni en el de alto rendimiento. En el entrenamiento infantil y juvenil existen tres condiciones importantes que hacen necesarias las continuas adaptaciones del programa motor:

- la modificación de las *capacidades de rendimiento*,
- el nivel creciente de las *capacidades neuromusculares de rendimiento* y de las capacidades de fuerza y
- *el grado creciente de dificultad* de las condiciones de realización técnica (fosos más grandes, colgantes más empinados) o la adición del aprendizaje de las técnicas más difíciles (gimnasia deportiva, patinaje artístico, etc.).

5. Métodos para el aprendizaje de las habilidades abiertas

Las **habilidades abiertas** son las que se realizan en condiciones variables del entorno o de la situación (esquí alpino, esquí de fondo) o las que se basan en la idea de variación (juegos deportivos, disciplinas deportivas de lucha) (Brehm, 1993, pág. 49). Con toda seguridad, el grado de apertura es diferente en cada disciplina cuyo repertorio de habilidades sea calificable como abierto. Por lo tanto, las habilidades se clasifican también según su apertura o cierre. Mechling (1988, pág. 39 y ss.) diferencia cuatro *tipos de habilidades* desde las más cerradas a las más abiertas:

- El *tipo de habilidad 1* es una habilidad cerrada con una estructura de realización estable en procesos de movimiento cíclicos (carrera de vallas) o acíclicos (levantamiento de peso).

Tabla 65: Interdependencia entre la intensidad de movimiento y el número de repeticiones en el método del aprendizaje continuo (xxx = mayor, x= componente temporal menor en el entrenamiento para la estabilización de técnicas (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 74).

Intensidad del movimiento	Menor número de repeticiones; por debajo del límite del agotamiento central nervioso	Mayor número de repeticiones; por encima del límite del agotamiento central nervioso
Realización del movimiento técnico sin plena aplicación de fuerza	XXX	X
Realización del movimiento técnico con plena aplicación de fuerza	XXX	X
Realización del movimiento en condiciones de presión temporal	X	X

- El *tipo de habilidad 2* incluye la conexión de cada una de las partes en la totalidad de un rendimiento (gimnasia deportiva, patinaje artístico) en condiciones de entorno estables.
- El *tipo de habilidad 3* es una habilidad abierta en una estructura de base muy estable que, sin embargo, transcurre en condiciones sin estandarizar (carrera alpina, esquí de fondo, salto de esquí).
- El *tipo de habilidad 4* está caracterizado por tipos de habilidad abiertos, como en los juegos deportivos o en las disciplinas de lucha, que, sin embargo, afectan al dominio de habilidades aisladas o a la combinación de éstas.

En base a esta clasificación, se puede generalizar el siguiente principio del entrenamiento de aprendizaje: *todos los tipos de habilidad cíclicos y acíclicos de una disciplina deportiva específica, sean éstos cerrados o abiertos, se basan en modelos motores básicos estables (invariables) que conservan, también en las combinaciones de movimientos, aplicación variable y condiciones externas cambiantes e inestables, su función como modelo motor básico.*

Bajo el aspecto metodológico y correspondiendo a esa tesis, se presentaría el siguiente proceso de aprendizaje: en primer lugar, la *adquisición del modelo motor base* de la habilidad (por ejemplo, lanzamiento en balonmano), fundamentándose en una progresión metodológica de ejercicios. En segundo lugar, la *modificación de la*

situación para superar las variaciones de situación de esta habilidad, por ejemplo, mediante ejercicios en movimiento. Sin embargo, esta hipótesis, desde el punto de vista de la investigación de la actividad motora como el tema «invariabilidad y variabilidad», se plantea de tal modo que la discusión, sobre todo dentro del entrenamiento infantil, llega a tener una gran importancia. En el centro de la discusión se halla la cuestión: una *ejercitación* de las habilidades *variable* en alto grado ¿es más eficaz para el aprendizaje y la aplicación que el acceso a una habilidad según la *forma invariable ideal*? O planteado de modo práctico: ¿deberían los niños, en una disciplina deportiva específica con habilidades abiertas, ejercitarlas primero en situaciones variables y luego desde estas experiencias de movimiento aprender la forma ideal? En el deporte alpino se plantearía, para las entrenadoras y entrenadores, la cuestión metodológica acerca de la decisión: ¿permitimos que los niños de nuestro grupo de entrenamiento experimenten, en primer lugar, todos los cambios de dirección posibles mediante pruebas y resoluciones (ejercicios de movimiento)?, ¿o deberían adquirir en primer lugar la forma ideal invariable de una oscilación básica y aplicarla luego diversamente? Loosch y Pöhlmann (1994) han resumido esta problemática:

- En el aprendizaje continuo deberían tratar de aprenderse una **variedad de capacidades**, tanto mediante el aprendizaje de las *estructuras básicas estables* de las habilidades como también de sus *márgenes de variabilidad* dirigidos a un fin y a un objetivo dentro de las estructuras de base.
- La **invariabilidad** y la **variabilidad** se hallan entrelazadas en una habilidad, son componentes que se condicionan y a su adquisición debería prestarse un interés equivalente. A esta pretensión le corresponderían *conceptos metodológicos* que ya en la nueva fase de aprendizaje integrarán variabilidad e invariabilidad.
- La inclusión de **formas de ejercicio variables** en el nuevo aprendizaje de habilidades tiene dos tareas: en primer lugar, facilitar el descubrimiento de las *estructuras individuales de base, eficaces*, en el que también se experimentan las limitaciones. En segundo lugar, la *dependencia funcional* de los movimientos parciales se hace consciente y se puede aportar dentro del proceso de aprendizaje como componente importante del objetivo (Loosch y Pöhlmann, 1994, pág. 237 y ss.).

Las posiciones teóricas aquí expuestas, desde el punto de vista de la ciencia del entrenamiento y de la actividad deportiva motora, nos permiten la siguiente conclusión acerca del procedimiento metodológico para la adquisición de las *habilidades abiertas* (y esto es válido parcialmente también para la adquisición de las habilidades cerradas):

El aprendizaje de las habilidades abiertas afecta a la adquisición de los modelos básicos estables (invariables), así como a su disponibilidad variable según la situación y dirigida a un fin. Desde el punto de vista metodológico, el aprendizaje de este tipo de habilidades es un proceso de aprendizaje que integra invariabilidad y variabilidad.

Por lo tanto, el aprendizaje de las habilidades abiertas exige la integración de:

- métodos para la adquisición de habilidades cerradas, por ejemplo, progresiones metodológicas o estrategias de simplificación;
- los ejercicios con resoluciones de aplicación variable del nivel de habilidad adquirido.

De ello resulta un *modelo metodológico* generalizado (Ilustración 86):

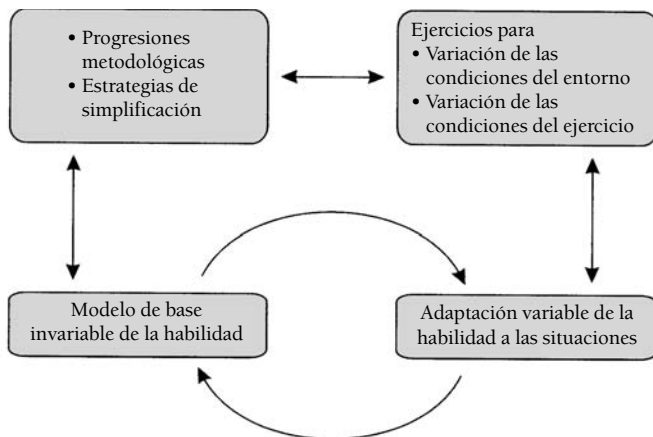


Ilustración 86: Modelo metodológico para la adquisición de habilidades abiertas.

El modelo metodológico de la adquisición de habilidades se aplica sobre todo en el entrenamiento de aprendizaje de la *formación general de base* y del *entrenamiento de base* de las disciplinas deportivas, cuyos procesos de movimiento específicos corresponden a una estructura de habilidades abiertas. Además, el proceso de integración descrito con anterioridad puede partir tanto de *modelos básicos invariables de una habilidad* como de *resoluciones variables de un movimiento*.

Al principio del entrenamiento de aprendizaje, debería haber:

- resoluciones variables en los *juegos deportivos* y en las *disciplinas deportivas de velocidad*;
- modelos básicos, simples e invariables en *disciplinas deportivas de lucha* o de *formación* con componentes acrobáticos.

En el *entrenamiento de profundización y conexión* se enseña la variabilidad técnica mediante el *entrenamiento de aplicación técnica*.

6. Métodos en el entrenamiento de aplicación técnica

En el *entrenamiento de aplicación técnica* se entrenan las técnicas de una disciplina deportiva en condiciones planificadas lo más diversamente posible, variables y es-

pecíficas de la competición. La cuestión metodológica acerca del entrenamiento que aquí se plantea es: ¿cómo se puede entrenar en la práctica la técnica dentro de la variabilidad de las capacidades específicas de una disciplina deportiva? Según la tesis de Martin, Carl y Lehnertz (1991), esta cuestión sólo se puede contestar satisfactoriamente cuando se dispone de resultados sobre cómo los deportistas dominan la aplicación de la técnica de su disciplina deportiva, incluso con exigencias variables. A este respecto, en general –como en Roth (1993, pág. 150)– se parte del hecho de que, por ejemplo, los jugadores de fútbol, baloncesto y tenis, entre otros, deben estar en disposición de variar las técnicas que dominan de *modo imprevisto* y diverso. En base al estado de conocimientos actual, es muy difícil cuestionar que las habilidades, en distintas disciplinas deportivas, deban variar de modo imprevisto. A pesar de ello, debemos constatar que: la cuestión de la *disponibilidad variable* en condiciones internas o externas inestables no está resuelta teóricamente en ningún caso. De ello son buena muestra las dos posiciones diferentes acerca de la cuestión de la variabilidad e invariabilidad dentro de las teorías del aprendizaje de la actividad motora.

Sobre la problemática de la «disponibilidad variable» de las técnicas, Martin, Carl y Lehnertz (1991, pág. 52) exponen la siguiente hipótesis: *La disponibilidad exitosa de las técnicas deportivas en las situaciones variables para la resolución de tareas técnicas afecta a dos capacidades, (1) la capacidad de anticipación condicionada por la experiencia y (2) el dominio de las técnicas automatizadas estables frente a las perturbaciones internas y externas.*

En aquellas disciplinas deportivas, por ejemplo, en disciplinas deportivas de juego, de lucha, en deporte alpino, salto de esquí y eslalon de piragüismo, entre otras, en las que se deben tomar decisiones en el momento de cómo deben ser superadas técnicamente las situaciones dadas, en sólo fracciones, milésimas de segundo, tendrían que ver, según las *teorías de reacción* corrientes, con complicadas reacciones de selección. La experiencia parece contradecir a este modelo. La disponibilidad variable y adaptación de las técnicas deportivas imponen la condición de la *anticipación* previa. Además, la anticipación puede llegar tan lejos que el proceso de «rendimiento de reacción» gracias a la *experiencia* esté ya estructuralmente programado. Se pueden distinguir dos formas (Rüssel, 1976, pág. 84 y ss., Meinel y Schnabel, 1987, pág. 75 y ss.): en primer lugar, la *anticipación a la situación*; en este caso, la acción se prepara gracias a la percepción analítica de la situación y a las experiencias sin que la reacción –retrasada por el tiempo de reacción– sea arriesgada. En estos casos, los datos de la percepción y de la experiencia de situaciones pasadas similares están a disposición y permiten suponer las condiciones espaciotemporales. En segundo lugar, la *anticipación a la acción*; aquí se reacciona con las acciones que se han acreditado como exitosas, gracias a la experiencia, en esa situación (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 53).

Existen algunos ejemplos prácticos como justificación de que la disponibilidad variable de las técnicas deportivas debe atribuirse a la capacidad de anticiparse a la situación y de imponer las resoluciones técnicas que la superan incluso contra resis-

tencia. Debe ser citado a este respecto el comentario que uno de los saltadores de esquí con más éxito hizo después de la copa del mundo de salto en Holmenkollen 1989. En la conferencia de prensa, a la pregunta de cómo había conseguido no «abrir» con esas ráfagas de viento lateral, los periodistas recibieron la siguiente respuesta: «Sencillamente, uno debe imponer su técnica aun cuando realmente haya que corregirse el salto». Aquí se expresa que, justamente en las situaciones difíciles, no se plantea la aplicación variable, sino la estabilidad del dominio de la técnica.

La disponibilidad variable de técnicas se determina en primer lugar por la calidad y la estabilidad de los programas grabados y sólo en segunda línea por la situación variable, porque, finalmente, en situaciones imprevistas o sorprendentes se imponen las técnicas relativamente libres de trastornos, basadas en una alta calidad y automatización. Las observaciones en diferentes disciplinas deportivas han demostrado que los deportistas, en situaciones variables, sobre todo cuando se encuentran presionados por el tiempo, incluso dándose la posibilidad de reaccionar con diferentes técnicas a esa situación, casi siempre recurren a aquellas de las que disponen. Estas observaciones apoyan la tesis de que la buena disponibilidad variable y la adaptación a la situación también depende de la estabilidad del programa. El entrenamiento de aplicación técnica, por lo tanto, debe perseguir dos objetivos: (1) *anticiparse con resoluciones técnicas óptimas* a las situaciones variables e (2) *imponer* la técnica también en situaciones difíciles. Ambas capacidades se basan en la recuperación sistemática y continuada de experiencias adecuadas a la situación (Martin, Carl y Lehnertz, 1991).

Los métodos del entrenamiento de aplicación técnica han sido resumidos en la Ilustración 87. Mediante estos métodos deben ser *recogidas* y *consolidadas* aquellas *experiencias* que desarrollan adaptaciones y reajustes de las técnicas y de las acciones tecnicotácticas en situaciones que se transforman. A este respecto, debe considerarse la riqueza de los casos aislados, porque el procedimiento metodológico consiste en construir aquellas situaciones que varían las condiciones y la realización del ejercicio y que imitan diferentes situaciones de competición. El entrenamiento de aplicación técnica es también en gran medida entrenamiento de competición específico de la disciplina (Apartado 8.2.5).

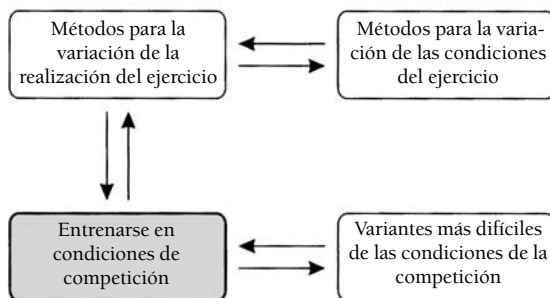


Ilustración 87: Métodos del entrenamiento de aplicación técnica (de Martin, 1989, pág. 12).

7. Entrenamiento de aprendizaje en los juegos deportivos

Cuando se trata de aprender las *estructuras de base de las habilidades abiertas* con su disponibilidad variable en diferentes situaciones de juego, son aplicables todos los procedimientos indicados hasta aquí, incluidas las formas de acción del entrenador (describir, aclarar y demostrar). Pero, una vez consumado el aprendizaje del juego deportivo, –tal y como se plantea en los trabajos de la transmisión didáctica del juego deportivo– (Czwalina, 1988, pág. 226 y ss.), el objetivo complejo del aprendizaje debe ser el de la **capacidad de juego** en los distintos niveles del estado de capacidad, desde los principiantes hasta los jugadores de la liga o de la selección. Con un objetivo de aprendizaje tal, se modifican lógicamente los *accesos metodológicos*. *La capacidad deportiva (compleja) de juego es la capacidad de resolución de todo tipo de situaciones de juego, continuamente cambiantes, individualmente o en colaboración con otras jugadoras o jugadores y con la influencia directa o indirecta de los contrarios*. Se manifiesta sobre todo con un comportamiento de autocontrol (Stiehler, Konzag y Döbler, 1988, pág. 78) en el uso variable, adecuado a la situación, de las capacidades de rendimiento generales y específicas.

Este objetivo es sustancialmente más ambicioso en lo que respecta a sus pretensiones para la acción que, por ejemplo, los modelos técnicos o de habilidades abiertas y cerradas, porque se combina, dependiendo de la situación, con la acción del contrario. La capacidad de juego, como elemento dirigible, no se puede valorar, por ejemplo, con los criterios de la descripción biomecánica del movimiento. Sólo puede valorarse mediante el peritaje adecuado a la situación. Las jugadoras y los jugadores experimentados, así como las entrenadoras y los entrenadores en cada una de las disciplinas, disponen de un código «secreto» que les permite medir qué estándar de rendimiento y características calificativas pueden ser válidas en los distintos niveles de rendimiento de la capacidad de juego (Czwalina, 1988, pág. 299). Por ello, no sorprende que el éxito del aprendizaje en la introducción a los juegos no se examine mediante pruebas y diagnósticos de rendimiento, sino mediante las observaciones y el juicio global de los expertos (Scholl, 1986). Las posiciones presentes de la metodología didáctica del juego deportivo van desde la ejercitación continua de los elementos propios del juego (progresión de ejercicios) hasta la confrontación directa con el juego mismo (método global). En los últimos 30 años se ha impuesto sobre todo la tesis de la adquisición de la capacidad de juego, principalmente con progresiones de juegos, conceptos adecuados al juego, situaciones de juego y otros conceptos de progresiones de juegos. En el ámbito de los principiantes del *entrenamiento de rendimiento* de los juegos deportivos se han impuesto métodos como la *progresión de ejercicios* y la aplicación de *instrucciones*, pero también el *método de la confrontación*, así como los *métodos de entrenamiento y control* para la valoración del rendimiento (Czwalina, 1988, pág. 299).

Como para la transmisión del juego deportivo existen estrategias metodológicas variadas y no es seguro que un procedimiento elemental, como el aprendizaje e instrucción de las habilidades decisivas o el aprendizaje de situaciones de juego,

pueda garantizar mejor la incorporación en un juego deportivo, deben describirse sólo dos hipótesis metodológicas muy alejadas la una de la otra. En este punto hay que remitir a la escena del baloncesto callejero en Estados Unidos, en donde los niños adquieren su virtuosismo sobre todo mediante ejercicios-habilidades con el juego de equipos de a dos (2:2 o 3:3) en una canasta. Este procedimiento intuitivo de los niños, no concebido por método, muestra que al juego le son tan necesarios los ejercicios de habilidad como la aplicación táctica de estas habilidades en determinadas situaciones de juego. Ahora plantearemos los dos conceptos dispares de la discusión sobre la transmisión didáctica del juego deportivo.

El concepto de la progresión de ejercicios

se orienta en la forma de aprendizaje a las experiencias básicas de las *progresiones metodológicas de ejercicios y estrategias de simplificación*. Aquí, los juegos se desglosan en cuanto a contenido en sus técnicas (se catalogan en el Apartado 8.2). El proceso de movimiento ideal de estas técnicas conforma el valor nominal de una progresión metodológica guía, por ejemplo encestar, posición de lanzamiento, pase y *dribbling*, entre otras, en baloncesto. A este concepto se le reprocha su alejamiento del juego y su excesiva metodización. En el entrenamiento de juegos orientado al rendimiento deportivo tiene importancia este método cuando se trata de estabilizar la estructura básica de la técnica. Este método, según nuestro criterio, debe aplicarse paralelamente al juego. Presentamos otro acceso al juego deportivo que orienta la vía de aprendizaje a las **acciones básicas del juego de equipo** (Hagedorn, Bisanz y Duell, 1972). Esta vía se basa en acciones básicas como *conseguir el balón, trasladar el balón, llevar el balón a la meta, ayudar al compañero o estorbar la acción del contrario*. No obstante, los juegos básicos citados por los autores, que luego llevan a los respectivos minijuegos deportivos, son, según nuestro criterio, un rodeo. El entrenamiento de aprendizaje del juego deportivo en las etapas de formación, *formación general de base y entrenamiento de base* debería seguir un concepto metodológico que estuviera entre los *ejercicios de habilidades* individuales y la *confrontación* directa con el *minijuego deportivo* de dos equipos (reglas simplificadas e ideas de juego). De ello resulta un concepto de transmisión, como esquematiza la Ilustración 88.

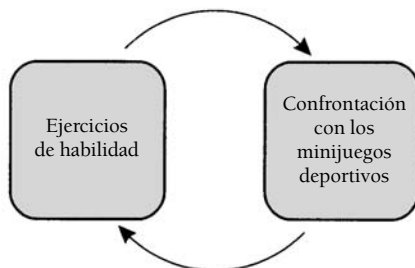


Ilustración 88: Interacción entre el aprendizaje de habilidades y velocidad, y la confrontación con los minijuegos deportivos.

Para la transición de los minijuegos deportivos a los **juegos deportivos** en el transcurso del entrenamiento de base en el ámbito del entrenamiento de aprendizaje, se recomienda la hipótesis de la transmisión de Stiehler, Konzag y Döbler (1987, pág. 79 y ss.). Estos autores defienden un principio básico similar, el *paralelismo*

metodológico que existe entre la formación de las habilidades típicas del juego y las capacidades tácticas individuales o en combinación con las colectivas en aquellas disciplinas en las que se aplica el juego de equipos. De este principio básico resulta un concepto metodológico con tres ámbitos de tareas, que se enseñan en relación la una con la otra y, paralelamente, en un nivel cada vez más alto.

- 1ª *Ámbito de tareas: adquisición de habilidades (técnicas) y táctica individual de acciones de ataque y defensa*, especialmente el aprendizaje de habilidades como acciones aisladas y secuencia de acciones sin contrincante activo, así como formación de estas habilidades y capacidades para la resolución individual de acciones de defensa y ataque en formas de competición y juego con defensa del contrincante limitada o activa (Situaciones de 1:1).
- 2ª *Ámbito de tareas: enseñanza de tácticas de defensa y ataque de grupo*, por ejemplo, el aprendizaje de habilidades y capacidades para resoluciones colectivas de cooperación de un grupo de jugadores (por lo menos dos jugadoras o jugadores), teniendo en cuenta el comportamiento del contrario.
- 3ª *Ámbito de tareas: enseñanza de tácticas de defensa y ataque de equipo*: desarrollo de las capacidades y habilidades mediante una colaboración del conjunto del equipo adecuada al objetivo, en juegos con ejercicios de entrenamiento y preparación en forma de juegos competitivos.

Stiehler, Konzag y Döbler (1987) han desarrollado detalladamente en cuanto al contenido y al método este concepto metodológico para los juegos deportivos *baloncesto, fútbol, balonmano y voleibol*.

8. Enseñanza de las capacidades de coordinación

En la ciencia del deporte no se cuestiona la importancia de la enseñanza de **las capacidades de coordinación** como *condiciones previas al aprendizaje de habilidades, técnicas y tácticas* (Apartado 3.3) para el complemento, aprovechamiento y aplicación del entrenamiento de aprendizaje específico de una disciplina deportiva. Con el grado de dominio de las capacidades de coordinación, debe mejorarse sustancialmente la adquisición de la velocidad, precisión, constancia y variabilidad de las habilidades, técnicas y capacidades tecnicotácticas (Roth y Winter, 1994, pág. 192). Esto se supone, y las experiencias prácticas lo apoyan, pero no está probado todavía.

La estructuración del contenido de este ámbito de capacidad sigue normalmente la diferenciación de Hirtz (1985, 1994) y coordina, sobre una base puramente conceptual, la calidad del ejercicio con cinco capacidades de coordinación fundamentales: *la capacidad de reacción, el ritmo, la capacidad del equilibrio, la capacidad de orientación y la capacidad de diferenciación* (Apartado 3.3).

La variedad de publicaciones sobre el aprendizaje, ejercitación y entrenamiento de las capacidades de coordinación orienta sus muy diversas y casi inabarcables co-

lecciones, catálogos y descripciones de ejercicios en su mayoría a estas cinco capacidades. La problemática principal propia de este procedimiento acerca de la coordinación de ejercicios adecuada y orientada a un objetivo de una determinada capacidad no puede ser omitida.

Para la preparación del rendimiento a largo plazo, se exige tanto al principio como también en los planes de entrenamiento marco específicos de la disciplina deportiva (Apartado 8.2.6) la adquisición de las capacidades de coordinación. Esto es válido especialmente para la *pretensión de variedad* de los contenidos de preparación generales y específicos en la *formación general de base* y en el *entrenamiento de base*. A menudo, a esta pretensión se une, en los planes de entrenamiento marco, lo que está relacionado con la pretensión de variedad: la indicación de no permitir que esta práctica se convierta en un «pasatiempo», sino que sea sistematizada de acuerdo con el objetivo, con lo que esta pretensión a menudo se queda en el espacio, faltando la oferta de contenidos para la práctica. Esta inseguridad metodológica y de contenido en la temática «capacidades de coordinación» se traslada a la práctica con el resultado de descuidar este importante elemento del contenido en el entrenamiento de aprendizaje. Esto lleva a una pérdida considerable de motivación en la enseñanza de las capacidades de coordinación en las entrenadoras y entrenadores que repercute en los niños y jóvenes que entrenan. Las observaciones de muchos años sobre la práctica del entrenamiento permiten constatar que: *en la «preparación general» se asegura la pretensión de variedad en el entrenamiento de aprendizaje principalmente por la adquisición de las capacidades de coordinación. En la «preparación específica», la enseñanza de las capacidades de coordinación es el complemento, orientado a la variedad y al objetivo, para la adquisición de la técnica y de la habilidad específica de la disciplina deportiva.*

Para la **preparación general** hay que entrenarse según tres grupos de contenidos:

1. **Pequeños juegos**, y aquí especialmente: (1) *juegos de velocidad*, (2) *juegos de pelota* y (3) *juegos deportivos* (como indíaca, fútbol, tenis, minihockey o pushball, entre otros).

Combinan de manera muy diversa las *exigencias de reacción, velocidad, orientación y destreza*. Las ideas de competición y juego de base exigen además la acción bajo la *presión del tiempo*, la *precisión* y la *variabilidad*. Los pequeños juegos motivan, generan un ambiente de entrenamiento pleno de alegría y son apropiados al mismo tiempo para la introducción o el fin de una sesión de ejercicios o de una sesión de entrenamiento. Una colección sistemática del material fue presentada por Döbler y Döbler (1996).

Métodos aplicables son: (1) *descripciones del juego* con demostraciones, (2) *propuesta de tareas de juego* y (3) *formación de progresiones de juego* según progresiones metodológicas (Apartado 8.4.2).

2. Enseñanza diversa del ritmo

Debería aplicarse paralelamente a la enseñanza de la técnica y de las habilidades, así como a la enseñanza de ciclos de movimiento en disciplinas deportivas cíclicas. Además, se compone de una orientación específica. Los contenidos generales de la enseñanza del ritmo son, entre otros: (1) *modificaciones del ritmo de la carrera* (carrera levantando las rodillas, brincando, *skippings*, carrera de saltos, con los talones, saltando como un muelle, carrera con cambio de punto de gravedad, entre otras), (2) *ejercicios de brincos*, (3) *formas de galope*, (4) *girar y rodar, saltar con ritmo*, (5) *gimnasia rítmica con obstáculos* y (6) *ejercicios rítmicos con aparatos de manos* (pelota, aro, cuerda, barra, cinta).

Martin y Ellermann (1988) presentaron un trabajo recopilatorio sobre la enseñanza diversa de la gimnasia rítmica.

Los métodos aplicables aquí son, junto a los *ejercicios*, el **acompañamiento del movimiento**. Se debe establecer el tiempo y el carácter del ritmo que se aprende; se debe ir destacando, marcando el ritmo del movimiento mediante palmas, palabras, tambor o música, y se deben controlar los tiempos y las aplicaciones de fuerza. Mediante este acompañamiento se experimenta también la relación entre oído y movimiento, sentimiento y movimiento (K. Martin y Ellermann, 1988, pág. 47 y ss.).

3. Enseñanza del equilibrio

En la enseñanza del equilibrio vemos el tercer ámbito del contenido para la adquisición de las capacidades de coordinación que asegura la diversidad en la preparación general. La orientación de la enseñanza de la capacidad de equilibrio debería dirigirse en cuanto al contenido a los siguientes temas: (1) *balancearse de pie sobre diferentes superficies de apoyo*, con diferentes formas de movimiento, ejercicios con compañeros con aparatos pequeños y exigencias de adaptación corporal cambiantes; (2) *ejercitar la estabilidad del equilibrio trasladando pesos*, y (3) *restablecimiento del equilibrio* tras la desestabilización, sobre todo en condiciones de presión temporal.

En la literatura se encuentran suficientes formas de ejercicio con respecto a estos temas. Para la enseñanza de la capacidad del equilibrio, desde el punto de vista metodológico, se aplican sobre todo *ejercicios* para la búsqueda de resoluciones de movimiento en conexión con resoluciones instrumentales (Ilustración 85), pero también *descripciones de movimiento y formas demostrativas*.

9. Enseñanza de las capacidades de coordinación en relación con la preparación específica

La enseñanza de las capacidades de coordinación, sobre todo de las cinco capacidades básicas (Apartado 3.3), está reservada sustancialmente al entrenamiento de aprendizaje de la *preparación general*. La enseñanza de la coordinación como parte integrante del entrenamiento de aprendizaje de la **preparación específica** se realiza

mediante otros contenidos. A este respecto, se plantea a menudo la pregunta de si junto a la adquisición de las habilidades, las técnicas y sus aplicaciones variables tacticocoyunturales, específicas de la disciplina deportiva y de los métodos aplicados de *programas lineales*, es también necesaria la enseñanza adicional, «específica», de las capacidades de coordinación (Ilustración 84). A esta pregunta nosotros respondemos claramente que sí, puesto que, si no, la pretensión de **variedad** de la preparación específica sería difícil de garantizar, si bien el desglose de los contenidos no puede estar orientado a las cinco capacidades básicas de coordinación (Apartado 3.3). De nuestras observaciones ha resultado la conclusión de que ahí donde se cuida la pretensión de variedad en el entrenamiento de aprendizaje específico de la disciplina deportiva esta variedad se produce en forma de un *entrenamiento técnico complementario* (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 54 y ss.). Para ello se aplican programas dirigidos al objetivo. Desde el punto de vista metodológico, proponemos *completar el entrenamiento de aprendizaje específico con «programas» de coordinación diversa*. Basándonos en esta tesis, resulta la necesidad de los **programas complementarios adecuados y orientados a un objetivo** para el entrenamiento de aprendizaje específico de la disciplina deportiva. La «conveniencia» se refiere aquí al objetivo de la aplicación del rendimiento de coordinación, y la «adecuación», a las condiciones de rendimiento específicas de edad y sexo del grupo respectivo de entrenamiento. *Los programas complementarios se introducen y se siguen desarrollando con todos los «métodos» del entrenamiento de aprendizaje indicados hasta aquí.*

En cuanto al contenido, se determina en primer lugar que: el entrenamiento de aprendizaje variado y complementario se puede realizar en la formación general de base y al principio del entrenamiento de base, principalmente, mediante pequeños juegos.

Pequeños juegos como «programas de coordinación complementarios»:

- Para *natación, waterpolo, natación sincronizada*:
pequeños juegos en el agua; ejemplos: juegos de velocidad, juegos con pelota, juegos de fuerza y destreza, juegos de buceo en superficie y en profundidad, entre otros (Döbler y Döbler, 1996, pág. 357 y ss.).
- Para *disciplinas deportivas de lucha*:
juegos de fuerza y destreza; ejemplos: luchas de tracción y desplazamiento, tracción brusca y tracción, estirar – desplazar – empujar, juegos de equilibrio (Döbler y Döbler, 1996, pág. 323 y ss.).
- Para *atletismo*:
juegos de velocidad; ejemplos: carreras de competición, competiciones de grupo, competiciones de número, relevos, relevos al revés, relevos pendulares, relevos a la redonda, relevos cambiantes y jugar a cazar, entre otros (Döbler y Döbler, 1996, pág. 110 y ss.).
- Para *juegos deportivos*:
juegos con pelota (como pequeños juegos) de todo tipo (Döbler y Döbler, 1996, pág. 199 y ss.).

Programas de preparación como «programas complementarios de coordinación»

Estos programas se utilizan allí donde deben dominarse formas de aplicación con estabilidad, habilidades o técnicas específicas en determinadas condiciones y capacidades de expresión y representación. Algunos ejemplos típicos para ello son el *programa de pino* en gimnasia deportiva masculina o el *programa de movilidad* en gimnasia deportiva femenina (Schmidt, 1987, pág. 26 y ss.).

Programas adicionales como «programas complementarios de coordinación»

Los complementos variados de aprendizaje motor ofrecen «programas adicionales». Para ello, en algunas disciplinas deportivas se introduce una *segunda o tercera disciplina deportiva* y se sigue desarrollando sistemáticamente. Lo más frecuente es que los grupos de entrenamiento de las disciplinas deportivas seleccionen juegos deportivos con las reglas simplificadas. Así, por ejemplo, los saltadores de esquí además de entrenar juegan también a fútbol y voleibol, a veces con un alto nivel. Programas adicionales típicos y muy dirigidos al objetivo son:

- *Salto de trampolín* junto al entrenamiento técnico en gimnasia deportiva, disciplina de salto de trampolín y patinaje artístico.
- *Formación en ballet y en baile* para las disciplinas deportivas cuya presentación competitiva tiene que ver, junto al dominio de la técnica, con la coreografía de los movimientos expresivos.

Los ejemplos introducidos aquí de los programas de coordinación complementaria de la práctica del entrenamiento deben dejar claro que en la disciplina deportiva específica (preparación específica) del entrenamiento de rendimiento deportivo la enseñanza diversificada de la coordinación tiene un valor muy alto para la metodología del entrenamiento. Sus contenidos resultan, por lo general, de posibilidades adicionales o formativas para el conjunto de habilidades de la disciplina deportiva. La calidad de la coordinación, como *precisión del movimiento, aplicación variable del movimiento* y el *proceso movimiento – fuerza – tiempo adecuado al fin*, se aprende seguramente con mayor facilidad y ofrece mayor disponibilidad que los ejercicios de las capacidades básicas de coordinación de los catálogos.

10. El «entrenamiento mental» como método complementario del entrenamiento de aprendizaje

Aunque se dedica menos atención al entrenamiento mental, éste sigue siendo, hoy como ayer, un complemento metodológico importante del entrenamiento de aprendizaje «consciente». **Entrenamiento mental** significa aprender, mejorar, sentir el desarrollo de un movimiento mediante el lenguaje, los procesos del pensamiento y de la imaginación, sin practicarlo al mismo tiempo, con el fin de producir en el momento deseado una imagen mental de aquél. (Weineck, 1983, pág. 272 y ss.; Schnabel y Thiess, 1993, pág. 864; Neumaier, 1997, pág. 214). El porqué de la

poca reflexión en los últimos tiempos sobre este complemento metodológico del aprendizaje se debe seguramente a que los *resultados* deseados o supuestos de este aprendizaje no se han valorado con el suficiente realismo. La opinión de Weineck (1983, pág. 272 y ss.) al respecto era que: «El entrenamiento mental disminuye el tiempo de aprendizaje para la apropiación de las técnicas deportivas» [...] «El entrenamiento mental permite una frecuencia de repeticiones relativamente alta por unidad de tiempo y produce un ahorro de energía» [...] «A causa del alto grado de cansancio producido por la concentración, la aplicación del entrenamiento mental está limitada temporalmente (casi 2-3 min por sesión de entrenamiento). El entrenamiento mental no comprende el movimiento de los músculos ni de los miembros, ni el proceso de control que ello supone (mediante los correspondientes procesos reactivos), ni si el movimiento se realiza correctamente. Si se realiza exclusivamente un entrenamiento mental o durante demasiado tiempo, se pueden desarrollar y grabar por falta de control, en condiciones reales, procesos de movimiento defectuosos.» Los resultados o efectos contraproducentes del entrenamiento mental, supuestos en las citas, no son conocimientos científicos probados, sino suposiciones, que se basan en las experiencias de los informes de entrenadoras y entrenadores, deportistas o psicólogos. En el momento presente no existe todavía un trabajo realizado sistemáticamente del deporte de rendimiento que pruebe que el entrenamiento mental produzca resultados positivos desde el punto de vista de una mejora de la disposición tecnicodeportiva (Lehnertz, 1990, pág. 159). Por otro lado, no puede existir ninguna duda al respecto de que *la capacidad de rendimiento mental representa un factor esencial del comportamiento tecnicodeportivo en el entrenamiento y en la competición*, ya que tiene que ver con la mejor aplicación posible de las técnicas deportivas, con la seguridad de la *actividad motora* y con la *seguridad cognitiva (mental)* (Lehnertz, 1990, pág. 159).

Cuando en relación con el debate sobre el tema entrenamiento de aprendizaje mencionamos el entrenamiento mental, se alude a funciones del cerebro, especialmente de la *corteza cerebral*. En el cerebro se dan todos los *procesos de pensamiento* (= procesos mentales). No todos los pensamientos para la optimización del comportamiento técnico deportivo son necesarios, ya que ciertamente –como saben los deportistas– pensar demasiado lleva frecuentemente a perturbar la coordinación (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 80). Hasta aquí hemos considerado la comprensión del entrenamiento mental como método complementario.

Desgraciadamente, según Bauersfeld (1991, pág. 87 y ss.), no habría ninguna teoría satisfactoria para el entrenamiento de aprendizaje, en el ámbito del entrenamiento infantil y juvenil, que garantice las vías específicas de desarrollo de la técnica deportiva. En relación con esta pretensión, una de sus exigencias es que se le debe conceder más importancia en el entrenamiento a *la regulación del movimiento para el desarrollo de una imagen mental de éste* (representación interna del movimiento), haciendo consciente sistemáticamente la imagen del movimiento y su percepción para activar permanentemente los procesos internos de coordinación de las acciones del movi-

miento. Esto indica que se debe aplicar el entrenamiento mental ya en el entrenamiento infantil y juvenil. Pero aquí se separan las opiniones. Algunas observaciones, llevadas a cabo durante semanas, sobre el entrenamiento en pabellón de niños (6 a 8 años) de un grupo de entrenamiento de *salto de trampolín* nos muestran cómo las entrenadoras aprovechan diferentes estados de tensión del cuerpo extendido para que los niños sean conscientes de las diferencias de tensión, utilizando el lenguaje para sensibilizarlos. Así, los niños se mantienen durante minutos haciendo el pino, de espaldas o boca abajo tumbados sobre un banco de gimnasia colgante, inclinado, con la instrucción de modificar los estados de tensión corporal en las zonas cadera-abdomen, muslo-cadera y hombro-tronco. Esto iría unido a la orden de «sentir internamente y con precisión» y de «grabarse» los diferentes estados de tensión. Para los observadores, los estados de tensión ligeramente modificados en la extensión del cuerpo eran apenas perceptibles, pero las entrenadoras auxiliares los percibieron con exactitud. El ejemplo muestra que las formas de entrenamiento mental que llevan a la sensibilización sobre los estados de tensión corporal pueden llegar a ser componentes complementarios de los «programas de preparación» de las disciplinas deportivas acrobaticotécnicas o incluso pueden determinar el contenido de estos programas. Entrenarse mentalmente significa tener los pensamientos convenientes en el momento adecuado. Sustancialmente, son imágenes e impresiones cinestésicas de las frecuencias del movimiento con las que se controla todo un movimiento. Los deportistas asocian las imágenes e impresiones a un símbolo visual o a un signo verbal. Con ello, conforman una cadena de pensamientos (estructura mental del movimiento) que controla el movimiento, en la que los puntos clave (en inglés *key points*) de éste se acoplan a un *juego de movimientos*. Por lo tanto, es importante conectar el entrenamiento *mental* con el de *observación*. Neumaier (1997, pág. 214 y ss.) describe estas dos formas de entrenamiento de este modo: El *entrenamiento de observación* es la observación repetida, dirigida al objetivo, de las habilidades y técnicas deportivas pretendidas. En la práctica sirve la observación de los deportistas que dominan muy bien la técnica o de las grabaciones de vídeo como forma de entrenamiento complementario para la formación y diferenciación de la imagen del movimiento. Se combina a menudo con el entrenamiento mental. El *entrenamiento mental* es el análisis cognitivo, sistemático, intensivo y consciente del desarrollo de un movimiento. Aquí se pueden diferenciar tres formas metodológicas esenciales:

- imaginarse o experimentar *uno mismo* la realización del movimiento (entrenamiento *ideomotor*);
- hablar con uno mismo sobre el desarrollo del movimiento que se debe realizar o durante la realización del movimiento (*entrenamiento subvocal*);
- imaginarse la realización del movimiento de otro (*entrenamiento de percepción cubierto*).

El entrenamiento mental ayuda especialmente en la optimización de técnicas deportivas que requieran un alto grado de coordinación del movimiento (por ejemplo,

espirales) y de combinaciones complicadas de movimiento. Algunas de sus ventajas son, frente al entrenamiento activo, el insignificante esfuerzo físico así como la exclusión del peligro de lesiones. Sin embargo, el entrenamiento mental no puede sustituir de un modo equivalente al entrenamiento activo. La conexión en la planificación de un entrenamiento activo, mental y de observación permite esperar el mayor de los éxitos. Esto es válido también para el entrenamiento infantil y juvenil. Las instrucciones del entrenamiento y la eficacia del entrenamiento mental se determinan sustancialmente por el nivel de la habilidad de los que se entrenan, como demuestra el ejemplo del salto de trampolín. Determina –como condición previa– la existencia de una representación cognitiva y diferenciada del movimiento desde un punto de vista interno, así como la accesibilidad consciente a las características relevantes de aquél. Además, para las formas de entrenamiento mental, debería estar presente la capacidad de relajarse y de concentrarse al mismo tiempo en las características técnicas esenciales. Esto significa que este tipo de formas de entrenamiento debe practicarse hasta que pueda aplicarse eficazmente (Neumaier, 1997, pág. 215).

Resultado: El conjunto de habilidades que deben aprenderse, de técnicas deportivas, su disponibilidad variable y realización competitiva en las disciplinas deportivas, así como la adquisición de las capacidades de coordinación general, determinan los marcos del contenido del entrenamiento de aprendizaje. El modo en el que los niños o jóvenes, chicas o chicos, ven el acceso a procesos de movimiento deportivos determinados marca la orientación específica del entrenamiento de aprendizaje según el desarrollo o el sexo. La planificación y el procedimiento de transmisión del entrenamiento de aprendizaje deben ser adecuados, por un lado, a los contenidos pretendidos y, por otro lado, a las condiciones de aprendizaje subjetivas de los jóvenes deportistas. Para la ampliación sistemática de las exigencias del aprendizaje, hay que poner en acción procesos *lineales* y *complejos*. La forma en que las entrenadoras y entrenadores pueden realizar mediante el método cada una de las tareas de estos procesos ha sido expuesta en este apartado mediante 10 *grupos de métodos* aplicables. Éstos sirven de herramienta directa para la enseñanza eficaz de la actividad motora.

8.4.3 Observación y evaluación del movimiento y análisis de los errores en el entrenamiento de aprendizaje

Los métodos del entrenamiento de aprendizaje activan, en primer lugar, un proceso de eficacia interactiva (reactivo) entre la idea y la ejecución del movimiento. En la ejecución del movimiento controlado conscientemente, la función direccional le corresponde a la *imagen del movimiento* «exacta» y al *designio del movimiento* de ella derivada. Si la imagen del movimiento es exacta y en qué medida ha sido adecuada a ella la realización se muestra ya en el resultado del movimiento (Lehnertz, 1990, pág. 159). El resultado del movimiento se ve en un rendimiento observable o calculable. La percepción de los *resultados del movimiento* es un componente muy importante del entrenamiento de aprendizaje. Sólo los resultados de un movimien-

to o un aprendizaje que se supervisan alcanzan así un valor decisivo, tanto en la conciencia de los profesores como en la de los alumnos. La falta de *métodos de control* practicables, como la observación y la valoración del movimiento o los análisis de errores, lleva a que los objetivos del entrenamiento de aprendizaje no se logren o se logren insatisfactoriamente. Sólo mediante *retroinformación* sobre los resultados del aprendizaje con métodos de observación y valoración parcialmente sistemáticos es posible comprobar la corrección, calidad y eficacia pretendidas para el aprendizaje y también la correcta *selección del método* y su eficaz *aplicación*. De este modo, se puede planificar la continuación de los procesos de aprendizaje. Los resultados del diagnóstico en el entrenamiento de aprendizaje deben influir directamente y de modo que repercutan en el proceso de aprendizaje de la actividad motora; además, deben poner de manifiesto las deficiencias existentes y colaborar para el perfeccionamiento continuo de la imagen pretendida del movimiento (Sch-nabel, 1995, pág. 125 y ss.). A pesar de las actuales posibilidades para diseñar y conservar los movimientos con medios modernos, para utilizar repetidamente las «grabaciones» y valorar los movimientos diseñados, la *observación directa* tiene todavía un valor insustituible en el *control del entrenamiento* y en el aprendizaje de habilidades y técnicas deportivas (Apartado 7.1). Por un lado, esto se explica porque no todas las entrenadoras y los entrenadores disponen del equipamiento necesario. Por otro lado, existen características cualitativas en un movimiento que sólo son accesibles a través de la observación directa, sobre todo los *elementos dinámico-rítmicos* del desarrollo del movimiento que se registran mediante grabaciones filmicas o de vídeo. Luego, tanto por la falta de la tercera dimensión como por la exposición reducida sobre las superficies de proyección o monitores, no se representan las *relaciones espaciotemporales* reales y así se transmite una imagen falseada del ritmo y la dinámica del movimiento. Además, la práctica demuestra continuamente qué difícil es la comunicación entre entrenadores y deportistas cuando hay que intercambiar *información* sobre las características dinámicas y rítmicas del movimiento. Frecuentemente, resulta satisfactorio hasta cierto punto sólo si los propios entrenadores dominan en un alto grado la técnica que se entrena. En este caso es posible, con la demostración del desarrollo de un movimiento o de una secuencia de movimientos, transmitir, gracias al complemento acústico correspondiente, algo del ritmo del movimiento. Sin embargo, una optimización de la *dinámica del movimiento* mediante el modelo de movimiento de las entrenadoras y de los entrenadores en el ámbito del rendimiento superior tiene sus límites naturales (edad del entrenador). Frente a ello, en los niveles de rendimiento inferior y medio, el modelo del movimiento de entrenadoras y entrenadores puede influir eficazmente en su dinámica. A este respecto, hay que considerar que los deportistas copian del modelo del entrenador tanto las particularidades positivas como las negativas. Esto sucede a veces conscientemente, pero con frecuencia también sucede de manera inconsciente (Lehnertz, 1990, pág. 161 y ss.).

Desde esta descripción introductoria del problema, según Neumaier (1988), Neumaier y Mester (1988), Neumaier (1991) y Schnabel (1995), señalamos la siguiente fórmula:

En el entrenamiento de aprendizaje, un componente de los métodos aplicados para el control de la resolución de actividades motoras y movimientos con un objetivo es la aplicación complementaria de «la cadena de acciones para el diagnóstico del aprendizaje»: observación del movimiento → valoración del movimiento/ análisis de deficiencias → corrección del movimiento/ deficiencia → información con el objeto del análisis de los resultados del aprendizaje y del perfeccionamiento de la imagen del movimiento (Ilustración 89).

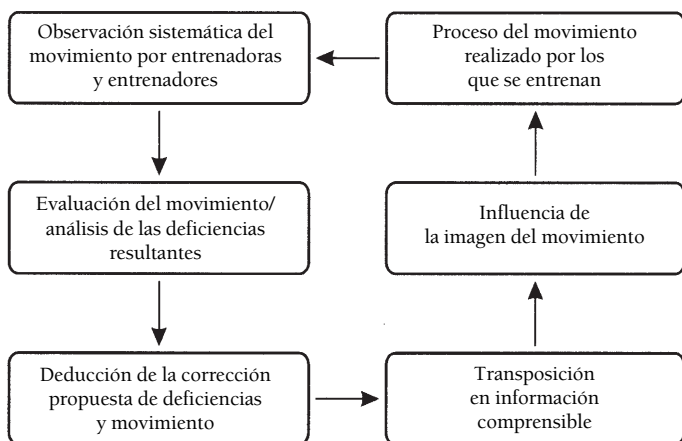


Ilustración 89: Modelo informático de la cadena de acciones para el diagnóstico del aprendizaje en el entrenamiento para el control directo del mismo.

Esta cadena de acciones posee en el entrenamiento de aprendizaje una función fundamental y es la base para la mejora de la calidad de las imágenes y realizaciones del movimiento. Las informaciones resultantes y transmitidas que los alumnos reciben de «fuera» como *respuestas informativas* sobre el resultado de la realización del movimiento contribuyen a la aceleración y a la eficacia del proceso de aprendizaje de la actividad motora (Neumaier, 1991, pág. 58 y ss.). Los deportistas sólo pueden aprovechar estas informaciones para la mejora de los resultados de su aprendizaje cuando las comprenden, es decir, cuando se refieren a sus experiencias e imágenes de movimiento hasta el momento, y las pueden aplicar con eficacia en el aprendizaje. La aplicación sistemática de cada uno de los componentes de esa cadena de acciones para el diagnóstico del aprendizaje plantea en la práctica dificultades considerables. Por lo tanto, esta cuestión debe ser tratada más detalladamente.

Partiendo de la estructura informática de esta *cadena de acciones para el diagnóstico del aprendizaje*, sus componentes deben ser tratados ahora bajo el aspecto metodológico.

La **observación del movimiento**, del desarrollo del mismo, está al principio de la cadena de acciones y realiza el registro visual de los datos. Por lo tanto, debe concretar el objeto de observación (¿«qué» se observa?) y la *actividad de percepción visual* (¿«cómo» se observa?) y asociarlo con una estrategia de observación lo más óptima posible. El *objeto del movimiento* se refiere siempre a las características cualitativas del movimiento, como:

- realización compleja del movimiento con su estructura de fases,
- elementos del movimiento o
- calidad de la realización, como fluidez del movimiento, ritmo del movimiento, exactitud del movimiento y acoplamiento de los movimientos, entre otros.

Sin embargo, la observación del movimiento debe centrarse principalmente en unos pocos *puntos importantes de atención* para evitar procesos de olvido incontrolados y deficiencias en el tratamiento de la información (Neumaier, 1991, pág. 59). En la observación de movimientos complejos, que se producen muy rápidamente, no puede aparecer una imagen completa de todo el movimiento con sus detalles. A este respecto, se debe contar con que se rebasa la capacidad de la memoria inmediata (MI) o de corto plazo. Principalmente, en el desarrollo de movimientos acíclicos que duran menos de un segundo es muy útil limitar la atención como mucho a dos o tres características del movimiento que se observa (Neumaier y Mester, 1988, pág. 19). La condición previa para un registro visual de datos adecuado al fin es la precisión por parte de las entrenadoras y los entrenadores del *valor nominal* de las características del movimiento que deben adquirirse, y ello exige unos conocimientos consolidados sobre la regularidad y las normas de los movimientos que se observan. Estos conocimientos son la base para extraer de las observaciones resultados aprovechables y relevantes para el aprendizaje.

La *percepción visual* del movimiento hace necesaria una *estrategia de observación* sistemática que:

- evite la dispersión de la visión,
- seleccione una distancia de observación suficiente y
- busque un segundo plano de observación tranquilo (Neumaier y Mester, 1988, pág. 15 y ss.; Neumaier, 1991, pág. 59).

La **valoración del movimiento** y el **análisis de deficiencias**, como segundo elemento de la cadena de acciones, se basa en la comparación nominal-real o en la comparación del objeto de aprendizaje pretendido y la realización del movimiento que se espera con el contenido de la información a partir de la observación de éste. En la valoración se produce, por lo tanto, una identificación de las desviaciones reales de la realización del movimiento (= análisis de las deficiencias).

Para quienes entrenan, los resultados de la valoración del movimiento y del análisis de las deficiencias son eficaces para el aprendizaje cuando de ello se deriva la **corrección del movimiento y de las deficiencias**, y ésta se puede convertir en información inmediata y comprensible (filtrada).

Resumiendo, cabe decir que: la cadena de acciones aquí expuesta es eficaz sólo cuando las entrenadoras y los entrenadores poseen **estrategias de observación** adecuadas. La necesidad de estas estrategias resulta de la capacidad limitada de la *memoria inmediata o de corto plazo*. Ésta desempeña un papel muy importante cuando hay que hacer el tratamiento consciente de las informaciones sobre el entorno y los contenidos de la memoria no inmediata o a largo plazo. Como el espacio en la memoria inmediata es muy reducido, existen estrechas barreras para la observación del movimiento. Por lo tanto, las estrategias de observación deben apuntar a registrar la información que sea adecuada al objeto respectivo de observación y que garantice al observador un tratamiento de aquélla lo más amplio posible. Esto exige la dirección de la percepción con el desglose de un movimiento en unidades. Las percepciones están dirigidas por las expectativas. Dirigiendo la atención, la percepción puede orientarse a informaciones muy determinadas dentro del desarrollo de un movimiento. La base para ver el movimiento son los denominados *esquemas de anticipación*, con los que la observación se realiza estructuralmente de acuerdo con el objetivo. Estos esquemas preparan a los perceptores a privilegiar un determinado tipo de informaciones frente a otras. Con ello se controla la visión (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 76 y ss.). Los esquemas se pueden referir bien al conjunto del movimiento o bien a una parte. En la percepción global, la observación de los *desvíos de la norma* se dirige a la calidad de la coordinación del movimiento en su conjunto. La identificación de las deficiencias se refiere a los desvíos de la norma en cuanto a los detalles aislados, por ejemplo, el ritmo del movimiento. Por lo tanto, en el análisis de las deficiencias, la percepción selectiva desempeña un papel preponderante frente a la percepción global. Formulado de una manera general, la percepción selectiva se aplica a identificar secciones o sectores de un movimiento y de interpretarlos como desvíos de las unidades de observación establecidas por la norma. Mientras se desarrolla un movimiento, se modifica la relación espacial del cuerpo con el entorno y la de las partes del cuerpo entre sí en un determinado curso temporal. Los cambios llevan en el transcurso del movimiento a conceptos descriptibles. Estas posiciones, significativas para el control del desarrollo del movimiento, se pueden denominar *conceptos clave* (Baumann, 1988, pág. 73).

8.4.4 Entrenamiento con soportes de medición

Junto a los métodos de diagnóstico de rendimiento en el entrenamiento de aprendizaje, en una teoría moderna de entrenamiento debe presentarse el **entrenamiento de medición-sip**. Sip significa entrenamiento de aprendizaje con *soporte informático parametrizado*. Dentro de la formación del entrenamiento, en las etapas de profundización y conexión el entrenamiento de medición tiene cada vez más im-

portancia. Las mediciones específicas de las disciplinas deportivas surgieron a mediados de la década de 1980 en la entonces existente FKS en Leipzig, y más tarde fueron desarrolladas sistemáticamente basándose en modernas tecnologías. El IAT y las sedes para el apoyo olímpico (SAO) disponen en la actualidad de más de 30 soportes de medición configuradas para natación (canal de corriente, medición salida-vuelta), piragüismo (canal de corriente), gimnasia deportiva (barra fija, anillas, potro de salto y barras asimétricas), salto de trampolín (tabla y plataforma), lucha, boxeo, atletismo y ergometría específica de la disciplina deportiva, entre otros.

Las siguientes consideraciones se basan en el entrenamiento con soportes de medición: la presentación de una técnica deportiva no es un dato informativo sólo sobre la coordinación del movimiento, sino también sobre las capacidades de fuerza que se verifican. Por lo tanto, la información sobre el soporte de medición debe observar la relación entre *fuerza* y *técnica*.

Las posibilidades de esta *forma de entrenamiento y diagnóstico de aprendizaje* se pueden resumir en los siguientes puntos (Krug, 1995, pág. 64 y ss.):

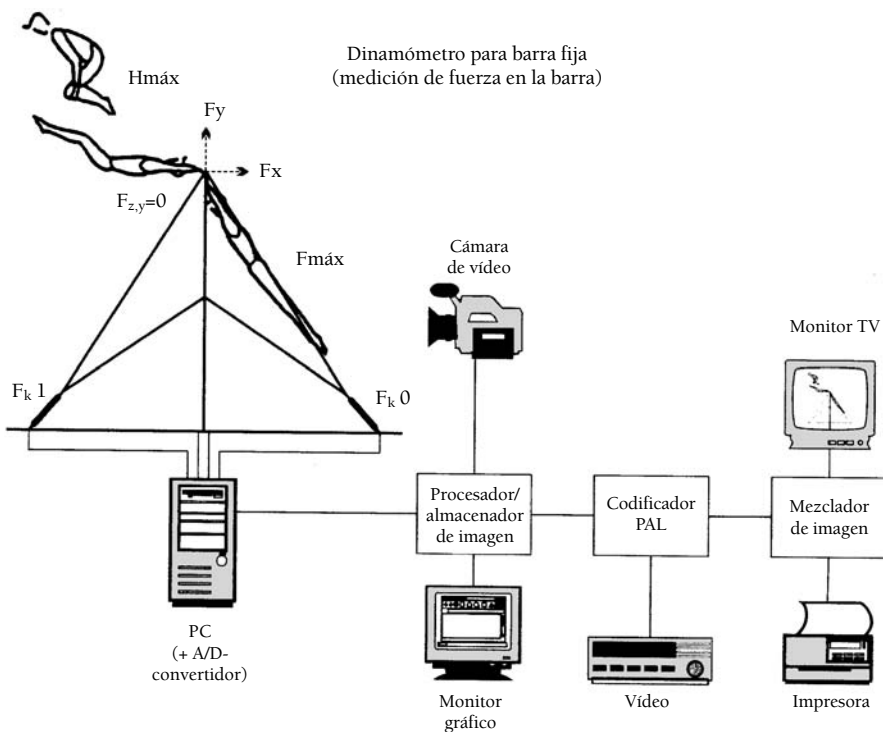


Ilustración 90: Soporte de medición en la barra fija (según Krug, 1991).

1. El trabajo metodológico del aprendizaje orientado a un objetivo con *secuencias de vídeo* se realiza en soporte informático con *superficies de servicio* muy manejables.
2. La forma de trabajar con series de imágenes, extendida en la práctica del entrenamiento, es posible por la *información inmediata con soporte informático*.
3. La *disponibilidad inmediata* de valores como *parámetros espaciales* (ángulos, tramos y líneas), así como *biomecánicos* (tiempos, velocidades, energías, rendimientos, etc.), para la retroalimentación en el entrenamiento de aprendizaje, mejora la exactitud de la percepción de las entrenadoras y los entrenadores.
4. Gracias a la eficacia de las *estrategias de retroalimentación-vídeo* se puede disponer sin un retraso importante de tiempo entre la realización del movimiento y la información de los parámetros importantes para los deportistas, como *comparación real-nominal individual* mediante el ordenador, y se pueden combinar con formas mentales de entrenamiento. *Éste es el núcleo central (motivo) del entrenamiento de medición-sip*.
5. El registro sincrónico de los parámetros cinemáticos y dinamométricos hace posible, en la entrega de información, seguir el procedimiento según el principio *unidad de fuerza y estructura de movimiento* (Hochmuth, 1981).
6. Las diferentes *variantes de la comparación nominal-real* permiten un procedimiento específico con respecto a los problemas y al objeto de aprendizaje individual con *manuals tecnicodeportivos*.

8.5 Consideraciones generales sobre el entrenamiento de la condición física

Condición física es el clásico «elemento constructivo» de la teoría del entrenamiento y el más ampliamente descrito por ésta. Su división en capacidades (antes, características motoras básicas o propiedades del movimiento) como fuerza, velocidad, resistencia y movilidad ha sido tradicionalmente respetada por la práctica y la teoría del entrenamiento. Sin embargo, debe observarse que al concepto *condición física* se le había restado su estricta potencia operacional y era difícil el acceso a una definición analítica. En primer lugar, consideraremos estos problemas, brevemente indicados, como un reto para que la teoría del entrenamiento pueda desarrollar este concepto.

En lenguaje coloquial, por **condición física** se entiende fuerza física, resistencia, buenas capacidades físicas, forma atlética o energía para la superación de un trabajo. Las nuevas definiciones de la teoría del entrenamiento también atribuyen la esencia de la condición física a la energía del organismo humano. *Energía* significa capacidad de trabajo, capacidad de rendimiento o de realizar un trabajo (Baumann, 1988, pág. 74 y ss.). Con esto, la condición física resulta de la acción conjunta de los procesos energéticos del organismo con la musculatura (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 87). O bien, se entiende como un elemento de la capacidad de rendimiento deportivo que está determinado predominantemente por los procesos energéticos y su capacidad de rendimiento (Schnabel y Thiess, 1993, pág. 461).

8.5.1 Conceptos

Según nuestra comprensión del concepto, condición o forma física describe características cualitativas y cuantitativas de la conversión de las *capacidades de rendimiento organicoenergéticas* en formas determinadas de la capacidad de rendimiento deportivo. El nivel de condición física depende, por lo tanto, de las adaptaciones «estructurales» y «funcionales» del organismo. Principalmente, el sistema cardiovascular, el metabolismo muscular y el sistema nervioso vegetativo muestran las *reservas de adaptación funcional* (reservas de adaptación) de los procesos organicoenergéticos. El músculo cardíaco, el músculo esquelético, el sistema de vasos sanguíneos, el sistema neuromuscular y el aparato locomotor disponen de *reservas de adaptación estructural* de procesos organicoenergéticos. De estas consideraciones, deducimos la siguiente definición del concepto:

Definición:

Basándose en adaptaciones funcionales y estructurales del organismo, la **condición física** es un elemento influyente para el desarrollo de la capacidad de rendimiento deportivo.

Mediante la necesaria acción conjunta de información ↔ energía (Apartado 3.1) o, expresado de otro modo, de coordinación ↔ condición física, no existe una sola forma de rendimiento deportivo y de su ámbito de capacidad, como las capacidades de velocidad (Apartado 3.4), capacidades de fuerza (Apartado 3.5), capacidades de resistencia (Apartado 3.7) e incluso las capacidades de coordinación (Apartado 3.3), que sea realizable sin el componente y el efecto recíproco de coordinación (dependiente del aprendizaje) y de condición física (dependiente de la adaptación). Las clasificaciones esquemáticas que coordinan los ámbitos de capacidad de la coordinación o de la condición física tienen tradición, pero son simplificaciones de este tipo de interdependencias. Esto se demuestra claramente en el entrenamiento juvenil e infantil:

1. El **componente de coordinación** o de **condición física** de cada ámbito de capacidades, por ejemplo, las capacidades de velocidad, de fuerza explosiva, de movi- lidades, incluso las resoluciones técnicas específicas de la disciplina deportiva, no permanece constante de la *niñez* a la *juventud*. Normalmente, cada uno de los ámbitos de capacidad exige, con el crecimiento, o, más exactamente expresado, con una formación de rendimiento progresiva, un componente más alto de condición física (atlética) y con ello un mayor entrenamiento de ésta. Así, pues, *cada ámbito de capacidad del rendimiento deportivo complejo es un modelo de integración específico de coordinación y condición física* (Ilustración 91).
2. Debido a que dentro del ámbito de la capacidad física y de su conversión en el rendimiento deportivo complejo aumenta continuamente la importancia de la **condición física general** (atlética), lo que afecta especialmente a la exigencia de

capacidades de rendimiento neuromusculares y organicoenergéticas, también los requerimientos en el **entrenamiento de la condición física** deben conducir al crecimiento de las adaptaciones funcionales y estructurales del organismo. Las capacidades de rendimiento organicoenergéticas y neuromusculares disponen, en cualquier momento de la formación del rendimiento a largo plazo, de **reservas de adaptación** determinadas individualmente, esto es, de la capacidad para reaccionar con determinadas adaptaciones a determinados esfuerzos. *El entrenamiento de la condición física es eficaz cuando el esfuerzo objetivamente necesario garantiza el aprovechamiento de las reservas de adaptación* (Werchoschanski, 1988, pág. 42 y ss.).

3. El *entrenamiento de la condición física* en el ámbito del entrenamiento infantojuvenil, sobre todo en las etapas de formación, *entrenamiento de base* y *entrenamiento de profundización*, es un contenido esencial de la **preparación general**, y no tanto de la específica. Éste apoya, por un lado, las modificaciones estructurales y funcionales del organismo como *capacidades para el desarrollo* y logra, por otro lado, la necesaria *reserva atlética* general de las capacidades neuromusculares y organicoenergéticas. *Un nivel de condición física general alto asegura, en todos los niveles de desarrollo, (1) la tolerancia psíquica y física al esfuerzo, (2) la compatibilidad del entrenamiento y la capacidad de regeneración, (3) el desarrollo de las reservas de adaptación, (4) la gran eficacia de las resoluciones técnicas, (5) la capacidad para imponer las decisiones tecnicotácticas y (6) un mejor sentimiento «atlético».*

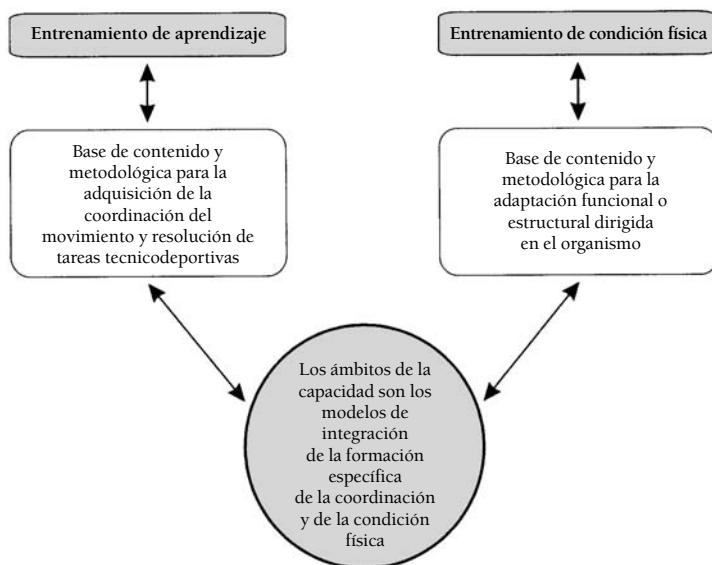


Ilustración 91: Interdependencia entre entrenamiento de aprendizaje y de condición física en el ámbito de las capacidades.

El entrenamiento de la condición física sigue generalmente una determinada **cadena de resultados** con *objetivos/contenidos/métodos* ↔ *ejercicio* ↔ *esfuerzo* ↔ *adaptación* ↔ *conversión en capacidad de rendimiento deportivo* (Ilustración 92).

Generalmente se controla mediante la carga. Por carga de entrenamiento se entiende, en general, la medida del trabajo realizado en el entrenamiento (Werchowschanski, 1988, pág. 87). Por ello, sirve como un elemento de descripción para las exigencias determinadas en aquél, con las que se producen modificaciones funcionales y estructurales que llevan al desarrollo del rendimiento deportivo en forma de adaptaciones. Naturalmente, la carga provoca determinados «estímulos» en el organismo que repercuten en el «esfuerzo» individual.

La **carga** es un elemento de descripción metodológica del entrenamiento para el rendimiento del organismo. Sus elementos para el control del entrenamiento son la forma de realización, el volumen, la intensidad, la duración y la densidad del ejercicio. Las cargas producen *estímulos*. Según la fisiología, un estímulo es el desencadenamiento de un potencial de acción que despolariza la célula (Schmidt, 1977, pág. 55) o una modificación fisicoenergética que excita los receptores del organismo (Drever y Fröhlich, 1972, pág. 227). Por lo tanto, es poco útil hablar del volumen del estímulo, la intensidad del estímulo y demás en la determinación de la carga por parte de la metodología del entrenamiento, puesto que los estímulos pueden medirse con respecto a su valor límite o deben alcanzar siempre este valor para desencadenar las correspondientes reacciones.

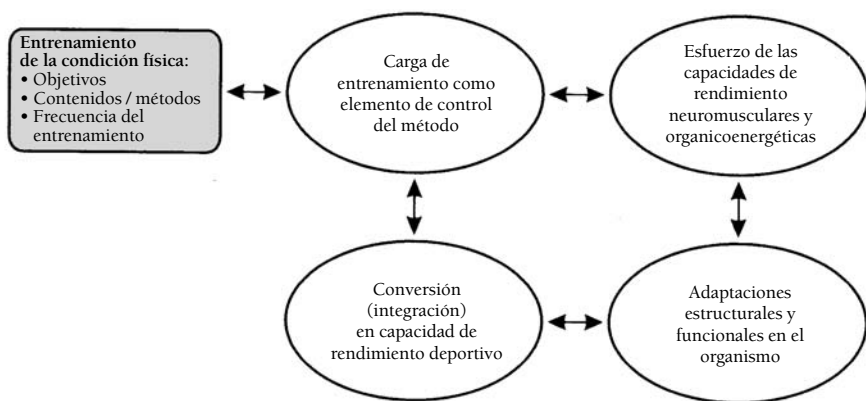


Ilustración 92: Modelo recurrente del entrenamiento de la condición física.

El **esfuerzo** designa el estrés de las funciones participantes en el rendimiento de trabajo del ser humano (Clauss, 1976, pág. 61) y, con ello, la alteración del equilibrio interno a causa de una carga (Nitsch y Hackforth, 1987, pág. 33 y ss.). Con respecto a la diferenciación conceptual entre «carga», «estímulo» y «esfuerzo», las interdependencias metodológicas se pueden describir así:

La formación de la carga se define por la determinación metodológica de sus componentes, cuyas características cuantitativas deben ser descritas lo mejor posible. Cuando, por ejemplo, los deportistas realizan una carrera de una hora con una velocidad media determinada de 1 km/5 min (3,3 m/s), se mide también la *duración* y la *intensidad de la carga* y se indican como elementos descriptivos de sus exigencias. La reacción individual a estas exigencias de la carga se denomina –según se ha descrito– *esfuerzo*. Cuando, por ejemplo, dos deportistas se entrenan según los elementos de la carga descritos en el ejemplo anterior, el esfuerzo individual logrado puede diferir considerablemente y, por tanto, las reacciones de adaptación resultantes pueden transcurrir de modo diferente. Si, por ejemplo, el deportista A corre durante la hora de carrera con una frecuencia cardíaca media de 172 lat/min y presenta un valor de lactato en la sangre de 4,3 mmol/l, y el deportista B, sin embargo, logra una frecuencia cardíaca de sólo 156 lat/min y un valor de lactato en la sangre de 3,1 mmol/l, el esfuerzo individual respectivo con la misma carga ha sido, con seguridad, diferente. En la práctica es difícil verificar qué estímulos se han desencadenado en ambos casos.

Para explicar los **procesos de adaptación** y con ello los resultados del entrenamiento, la enseñanza del entrenamiento ha recurrido tradicionalmente al *modelo teórico* de la *sobrecompensación* (de Marées, en Röthig, 1992, pág. 490 y ss.). Con ello, se defiende que las cargas de la condición física con el esfuerzo correspondiente llevarían a la sobrecompensación. Esta tesis debe ser corregida, puesto que la sobrecompensación no ha podido ser demostrada hasta hoy. El aumento del rendimiento de las capacidades físicas es posible de un modo manifiesto sólo cuando existen reservas individuales de adaptación y éstas pueden ser aprovechadas. Siguiendo a Werchoschanski (1988, pág. 32 y ss.) y a Mader (1989), intentaremos exponer un nuevo modelo teórico para el problema de las *adaptaciones*. El punto de partida de este modelo es la siguiente tesis: *las formaciones de los procesos de adaptación no continúan interminablemente ni a corto ni a largo plazo*. Sin embargo, el modelo de la sobrecompensación admitiría unas capacidades de adaptación que continúan interminablemente. Algunas observaciones muestran que, con una adaptación repetida en un alto nivel de rendimiento, el margen de acción para seguir aumentando este nivel es continuamente más pequeño. Esto permite concluir que el volumen del conjunto de la capacidad de adaptación del organismo tiene un límite que está determinado genéticamente. Este límite condicionado individualmente se denomina **reserva de adaptación** (Mader, 1989). Independientemente de esta reserva de adaptación individual, existe en cada momento una *capacidad funcional actual* determinada. Ésta determina el nivel de rendimiento presente y es el resultado de los procesos de adaptación habidos hasta el momento (resultados del entrenamiento). Esta capacidad conforma el límite de las **reservas funcionales** disponibles actualmente, que puede considerarse como la diferencia entre la capacidad funcional actual y la capacidad de esfuerzo actual.

Según esta teoría, la carga puede considerarse óptima cuando las reservas funcionales actuales se ejercitan cerca de la capacidad funcional actual. Si la carga y el

esfuerzo resultantes son menores a la reserva funcional disponible o se sobrepasa la capacidad funcional actual, en ambos casos la eficacia del entrenamiento es menor a la esperada (Werchoschanski, 1988, pág. 42). Con esto, la carga resulta el elemento de control metodológico decisivo del entrenamiento de la condición física. Éste garantiza la explotación de las reservas funcionales individuales actuales.

Definición:

El **entrenamiento de la condición física** persigue, según el aspecto metodológico, el objetivo de producir adaptaciones funcionales y estructurales mediante la carga y el esfuerzo de las reservas funcionales individuales de las capacidades de rendimiento organicoenergéticas. Desde el punto de vista del contenido, se aplica regularmente en relación con el desarrollo del rendimiento de las capacidades de fuerza, velocidad, resistencia y movilidad.

8.5.2 Principios metodológicos del entrenamiento de la condición física

Considerado de una manera general, un entrenamiento de la condición física que lleve a adaptaciones eficaces se constituye basándose en métodos que se combinan siguiendo un objetivo propuesto, según la regla siguiente:

Los **métodos de entrenamiento de la condición física** se conciben, en el nivel del contenido, por la determinación de las formas de ejercicio/conexiones del ejercicio con la estructura del movimiento (aspecto cualitativo del método) dirigida al objetivo y, en el nivel de realización, mediante ejercicios que describen el rendimiento de trabajo que debe ejecutarse (=aspecto cuantitativo del método).

La aplicación de la variación (combinación) de *formas de ejercicio* y *esfuerzo* resulta del efecto pretendido del entrenamiento según el método sobre las estructuras y funciones de las capacidades de rendimiento neuromusculares u organicoenergéticas. Con el siguiente ejemplo del entrenamiento de fuerza general mostramos cómo la variación de formas de ejercicio y esfuerzo da lugar a un método:

Objetivo del método:

Mejora de la fuerza rápida de la extensión hombro-brazo con el desarrollo de una alta velocidad final.

Forma del ejercicio:

De pie, levantar las pesas desde la altura de los hombros hasta la extensión (Ilustración 93).



Ilustración 93:
Forma del ejercicio
«levantar»

Ejercicio:

- Intensidad del ejercicio: peso (kg) = 40% del rendimiento de fuerza máxima concéntrico individual con una aceleración óptima, en este caso 30 kg.
- Volumen del ejercicio: 5 series x 7 repeticiones (con 30 kg de peso = 1.050 kg superación de peso total).
- Densidad del ejercicio: pausas entre las repeticiones = 10-15 s, entre las series > 3 min.

Los elementos de control de cada método de entrenamiento de la condición física son –como se ha mostrado en el ejemplo del entrenamiento de fuerza– las posibilidades de variación de los componentes del ejercicio: (1) *volumen del ejercicio*, (2) *intensidad del ejercicio*, (3) *duración del ejercicio* y (4) *densidad del ejercicio*.

El **volumen del ejercicio** se determina por la distancia que debe superarse, el peso total de las resistencias externas, la frecuencia de las repeticiones y los tiempos del entrenamiento. Las *unidades* son: km, kg, número de repeticiones, horas y minutos.

La **intensidad del ejercicio** se determina por el grado de esfuerzo y la forma de realizar el ejercicio. Las *unidades* de intensidad son: medidas de tiempo en minutos, segundos, velocidades en m/s, km/min, pero también elementos descriptivos fisiológicos como la frecuencia cardíaca, mmol/l de lactato o vatios; en el entrenamiento de fuerza, el peso en kg, en porcentaje sobre la marca mejor o también en características cualitativas como fuerza máxima, submáxima, baja, explosiva, con alta velocidad final o inicial.

La **duración del ejercicio** se determina mediante el tiempo en el que actúa la carga. Ésta sirve también, en conexión con la distancia, para determinar la intensidad. Las *unidades* temporales son: segundos, minutos y horas.

En relación con los métodos de entrenamiento de fuerza, velocidad y resistencia, se modifican estos componentes como se resume esquemáticamente en la Tabla 66.

La **densidad de la carga** se determina por la secuencia temporal que sigue cada uno de los ejercicios o de la relación entre carga y recuperación. Las *unidades* de densidad son: los intervalos temporales, las pausas entre cada uno de los ejercicios dadas en segundos o minutos, o la distribución de la carga y la recuperación (Martín, Carl y Lehnrtz, 1991, pág. 92).

Toda propuesta de objetivos del procedimiento metodológico en el entrenamiento de la condición física debe fijar una finalidad concreta de esfuerzo y con ello pronosticar adaptaciones que lleven a determinados desarrollos del rendimiento. Los métodos no son separables de las decisiones acerca del contenido y de los objetivos. Controlan el «cómo» y con ello las condiciones de realización del entrenamiento de la condición física.

En el entrenamiento de la condición física lo que determina el método de entrenamiento lo constituyen, en primer lugar, las *cargas*, esto es, la determinación del

Tabla 66: Elementos de la carga y su modificación en el entrenamiento de fuerza, velocidad y resistencia (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 93).

	Entrenamiento de fuerza	Entrenamiento de velocidad	Entrenamiento de resistencia
El volumen de la carga se determina por	<ol style="list-style-type: none"> 1. el peso (kg) que se mueve en una SE (sesión) con determinado ejercicio 2. número de repeticiones de determinados ejercicio (saltos, lanzamientos, etc.) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. la distancia de los tramos (m), sus repeticiones y series, que se realizan en una SE con una forma determinada de ejercicio 2. número de repeticiones de determinadas formas de ejercicio 	<ol style="list-style-type: none"> 1. la distancia de los tramos (m; km) sus repeticiones y series que se realizan en una determinada forma de ejercicio
La intensidad de la carga se determina por	<ol style="list-style-type: none"> 1. la magnitud del impulso (Ns) de un ejercicio 2. porcentaje (%) de la fuerza máxima concéntrica 3. porcentaje (%) de la fuerza máxima isométrica 4. la calidad del impulso de un tipo de ejercicio (en saltos, lanzamientos, etc): máxima, submáxima 	<ol style="list-style-type: none"> 1. porcentaje (%), en relación con los valores máximos de velocidad, en una forma de ejercicio determinada 2. la calidad del impulso de una forma determinada de ejercicio (máxima, submáxima) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. la velocidad de movimiento (m/s; km/min; km/h) 2. la frecuencia cardíaca media (FC/min) que se observa sobre una distancia 3. porcentaje (%) de un determinado rendimiento en una distancia o de otro valor
La duración de la carga se determina por	<ol style="list-style-type: none"> 1. la duración (s; min) de una secuencia de ejercicios con o sin una frecuencia del ejercicio determinada (por ejemplo, en el entrenamiento en circuito) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. el tiempo (s) para recorrer una distancia determinada 2. el tiempo (s) para un número indeterminado o determinado de repeticiones del movimiento 	<ol style="list-style-type: none"> 1. el tiempo (s; min; h) para recorrer una distancia determinada
La densidad de la carga se determina por	<ol style="list-style-type: none"> 1. el tiempo de descanso (s; min) entre repeticiones, series 	<ol style="list-style-type: none"> 1. el tiempo de descanso entre distancias parciales, repeticiones, series 2. una determinada relación (1:2; 1:3) entre duración de la carga y tiempo de descanso 	<ol style="list-style-type: none"> 1. el tiempo de descanso entre distancias parciales, repeticiones, series 2. una determinada relación (1:2; 1:3) entre duración de la carga y tiempo de descanso

volumen, la intensidad, la duración y densidad de los ejercicios; en segundo lugar, la *organización* del transcurso del entrenamiento (circuito, estaciones, marco amistoso o competitivo); en tercer lugar, la *realización del ejercicio*, y en cuarto lugar, las *formas de acción* de entrenadoras y entrenadores. A partir de la unión de estos cuatro elementos se ha desarrollado una serie de métodos determinados y acreditados en el entrenamiento de la condición física. Así, no podemos compartir la simplificación realizada en la enseñanza del entrenamiento, según la cual todos los métodos siguen exclusivamente los métodos continuos interválico o de repeticiones, así como

de competición y control, y deben tener validez para todo el entrenamiento de la condición física desde el punto de vista de las posibilidades metodológicas existentes en la práctica y del número de componentes que constituyen un método.

8.6 Métodos del entrenamiento de la fuerza

El entrenamiento de la fuerza es considerado, de un modo simplificado, como un entrenamiento muscular. Está dirigido al desarrollo plenamente eficaz de las propiedades musculares funcionales y estructurales que garantice el nivel de fuerza muscular necesario para el rendimiento en el movimiento general y específico de la disciplina deportiva. Por lo tanto, las capacidades de fuerza (Apartado 3.5) son la base de todo movimiento humano. Además, Letzelter y Letzelter (1990, pág. 319) destacan la importancia del entrenamiento de fuerza en las etapas de formación del entrenamiento infantil y juvenil mediante las cuatro razones siguientes:

- el entrenamiento de fuerza es al mismo tiempo *profiláctico* contra la debilidad de la postura,
- el entrenamiento de fuerza favorece en general el desarrollo del *rendimiento de las capacidades físicas* y hace posible el aprendizaje de las *habilidades motoras*,
- el entrenamiento de fuerza es necesario desde la infancia si más tarde se quiere llegar al deporte de *alto rendimiento* y
- la carga dosificada adecuadamente en el entrenamiento de fuerza representa el estímulo eficaz para las *capacidades de rendimiento funcionales y estructurales*, con el apoyo de los procesos de desarrollo condicionados por la madurez y el crecimiento.

Según estos autores, el entrenamiento de fuerza en niños y jóvenes tiene principalmente una dimensión *profiláctica* y de *rendimiento*. Profundizaremos en estas cuestiones de contenido con más exactitud, pero, en primer lugar, deben ser tratadas algunas cuestiones metodológicas.

8.6.1 Reglas y formas del entrenamiento de fuerza

Los *métodos del entrenamiento de fuerza* y sus aplicaciones resultan regularmente de la siguiente fórmula con cuatro componentes que pueden variar según el objetivo propuesto: **ejercicio de fuerza + (aparato de entrenamiento de fuerza) + planificación de la carga + forma de organización = método de entrenamiento de fuerza.**

Según esta fórmula, la planificación del método del entrenamiento de fuerza comienza con la *selección* de los **ejercicios de fuerza** adecuados al fin y dirigidos a un objetivo. El número de los ejercicios de fuerza que presentan las publicaciones es tan amplio como las mismas posibilidades del movimiento deportivo. En la combinación de diferentes aparatos –desde el balón de gimnasia medicinal hasta los aparatos utilizados en el entrenamiento de fuerza y entrenamiento con analizadores y

soporte informático (Apartado 8.4.4)– se amplía muy diversamente el número de variantes posibles de ejercicio. Estas inmensas posibilidades de selección conducen a menudo a realizar algunos ejercicios solamente porque son sencillos, o porque son muy conocidos, o por los aparatos utilizados (esto es, en relación con el contenido) y no tanto por los objetivos a los que se dirigen. Esto constituye un gran peligro que no se debe subestimar. Por lo tanto, la selección pragmática de los ejercicios de fuerza exige, incluso siguiendo un método, que éstos sean evaluados por juicios expertos.

Según los mismos autores, los criterios de clasificación para la ordenación de la cantidad de ejercicios de fuerza son muy diferentes en los catálogos existentes (Kieser, 1982; Spitz y Schnell, 1983; Letzelter y Letzelter, 1990 entre otros).

Así, por ejemplo, existen las siguientes clasificaciones de ejercicios:

- *Ejercicios de fuerza para cada grupo muscular y sus formas de contracción* (Kieser, 1982).
- *Programas para «pectorales-hombros», «espalda-abdomen-cintura», «piernas-caderas» entre otros* (Spitz y Schnell, 1983).
- *Ejercicios de fuerza en relación con la ejecución de movimientos cíclicos y acíclicos como ejercicios de fuerza de salto, lanzamiento, empuje y tracción, entre otros.*
- *Ejercicios de fuerza para las diferentes capacidades de fuerza como capacidad de fuerza máxima, fuerza rápida, fuerza reactiva y resistencia de fuerza.*
- *Ejercicios de fuerza en relación con aparatos de entrenamiento de fuerza, como balón de gimnasia medicinal, barra para trepar, barra fija, cajón, pesa de mano, pesas, etc.* (Letzelter y Letzelter, 1990, pág. 324 y ss.).
- *Ejercicios con proximidad cinemática a las técnicas deportivas* (entrenamiento de fuerza específico).

Una ordenación de contenidos de este tipo no tiene en cuenta que el criterio decisivo de selección de los ejercicios de fuerza lo constituyen los *objetivos* del entrenamiento de fuerza. Su determinación orientada al objetivo se debería deducir, por lo tanto:

- de las *adaptaciones funcionales y estructurales necesarias para el desarrollo de las capacidades de fuerza*, como (1) aumento de la *velocidad de formación de fuerza*, (2) aumento de la *coordinación intermuscular*, (3) optimización de la *coordinación inter e intramuscular*, (4) *hipertrofia de las estructuras musculares*, (5) mejora del *flujo de energía en el músculo* y (6) mejora de la *tensión corporal, fuerza de sostén y de la unión corporal*;
- del *curso del movimiento* que determina el ejercicio de fuerza o de la *postura que debe adoptarse*, y
- de los *grupos musculares/articulaciones que deben entrenarse*.

Para la selección de los ejercicios de fuerza adecuados al objetivo, se deduce de la «fórmula» presentada al principio la siguiente regla:

Los ejercicios de fuerza se seleccionan principalmente siguiendo una determinada propuesta de objetivos. La realización del ejercicio debe ser descrita y controlada exactamente. Los ejercicios de fuerza evitan los ejercicios mecánicos deficientes que pueden provocar lesiones (Apartado 3.11).

La segunda variable para la planificación de los métodos de entrenamiento de fuerza corresponde a la «fórmula» presentada de aparatos de **entrenamiento de fuerza**, pues la mayoría de estos ejercicios se realiza con o en aparatos de fuerza. Éstos tienen las siguientes funciones:

- Debido a que el entrenamiento de fuerza es *dependiente del peso* y que la realización del movimiento debe contrarrestar las resistencias externas, sólo puede hacerse mediante los pesos condicionados por los aparatos. (Los ejercicios con el propio peso corporal constituyen excepciones a este respecto.)
- Además, los *pesos* o las *resistencias* de la mayoría de los aparatos de entrenamiento de fuerza y con ello los *componentes de la carga* (volumen, intensidad) se pueden determinar con exactitud. Al mismo tiempo, se pueden aplicar aparatos de entrenamiento de fuerza normalizados para *pruebas deportivomotoras* y *diagnóstico de fuerza*.
- Los movimientos dirigidos en carriles, fijación de la posición de la pelvis y de la columna vertebral estando sentado, apoyado, de pie o tumbado en los aparatos de entrenamiento, disminuyen las *deficiencias mecánicas* y *fisiológicas del ejercicio*. Además, hacen posible mover grandes pesos con las extremidades sin efectos perjudiciales para la columna gracias a compresiones en dirección longitudinal, doblamiento hacia delante o hacia detrás o giros en el eje longitudinal (Letzelter y Letzelter, 1990, pág. 307).
- Para ello, existen aparatos de entrenamiento de fuerza, que permiten *métodos isocinéticos*, pues, dependiendo del ángulo de la articulación, se da una modificación maquina de la resistencia por la que la velocidad del movimiento se puede mantener constante. Como alternativa a los métodos isocinéticos, existen nuevos aparatos de fuerza de tracción, que ofrecen la resistencia programable de los ciclos de movimiento de las extremidades superiores mediante sistemas de frenado y empuje.

De la consideración de este aspecto de la fórmula metodológica se deduce otra regla:

Los ejercicios de fuerza se realizan regularmente con o en aparatos de entrenamiento de fuerza aprovechando óptimamente las funciones específicas de cada aparato.

La siguiente variable de la «fórmula» metodológica exige la determinación de las **cargas** (Apartado 8.5.2) y del trabajo que debe realizarse o del peso que debe superarse. Acerca de los ejercicios de fuerza, deben determinarse los siguientes componentes del ejercicio: (1) *intensidad del ejercicio* (peso de las pesas), (2) *volumen del*

ejercicio (repetición x serie x kg), (3) *densidad del ejercicio* (duración de las pausas entre las series y repeticiones) y (4) *duración del ejercicio* en formas determinadas del entrenamiento de resistencia de fuerza.

De la problemática de la carga se deduce para la planificación de los métodos de entrenamiento de fuerza otra regla:

El tipo de resultados del entrenamiento de fuerza se controla por medio de los ejercicios de fuerza, del aparato de entrenamiento aplicado y de los componentes de la carga. Éstos conducen al esfuerzo funcional y estructural pretendido.

La cuarta variable de la fórmula metodológica son las **formas de organización** del entrenamiento de fuerza (Letzelter y Letzelter, 1990, pág. 247 y ss.; Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 135 y ss.).

Las formas de organización tienen un doble significado: por un lado, las decisiones metodológicas implican principalmente cuestiones organizativas, como, por ejemplo, con un grupo en unas *condiciones externas* determinadas (aparatos que están a disposición, cuestiones de espacio y exigencias necesarias de seguridad) puede entrenarse con un método eficaz, es decir, con las formas de ejercicio correctas y la planificación óptima de pausas (sin tiempos de espera). Así, la eficacia de un entrenamiento de fuerza es frecuentemente un problema organizativo. Por otro lado, las formas de organización, como el entrenamiento de estaciones o de series, producen una ejercitación característica de la capacidad de fuerza. A continuación, se presentarán cuatro formas de organización, entrenamiento de estaciones, entrenamiento en circuito, entrenamiento por series y entrenamiento frontal.

En el *entrenamiento de estaciones*, las personas que entrenan realizan una serie determinada de ejercicios de fuerza que deben realizar uno tras otro. Todos entrenan según el orden previsto de ejercicios (estaciones). Si existen suficientes aparatos, también pueden organizarse dos recorridos de estaciones paralelos para entrenar al mismo tiempo con un grupo más grande. El entrenamiento de estaciones es muy apropiado para el entrenamiento de fuerza máxima y fuerza rápida.

Entrenamiento en circuito significa que algunos ejercicios de fuerza se realizan en una o varias vueltas (circuitos). Por ejercicio se prevé normalmente sólo una serie y cada ejercicio está dirigido a un grupo muscular determinado. El criterio para la selección es anatómico. Por lo tanto, existen sobre todo ejercicios de fuerza para los músculos de las piernas, brazos y hombros, abdomen, caderas y espalda.

Estos cuatro grupos musculares son objeto de entrenamiento y determinan las estaciones en conexión con los ejercicios de todo el cuerpo. Se resumen en el «símbolo del entrenamiento en circuito» (Ilustración 94).

Para el entrenamiento en circuito se determinan las (1) formas de ejercicio, los (2) aparatos de entrenamiento y los (3) ejercicios con el número de repeticiones por estación o el tiempo de ejercicio por estación, las pausas entre las estaciones y el número de las vueltas.

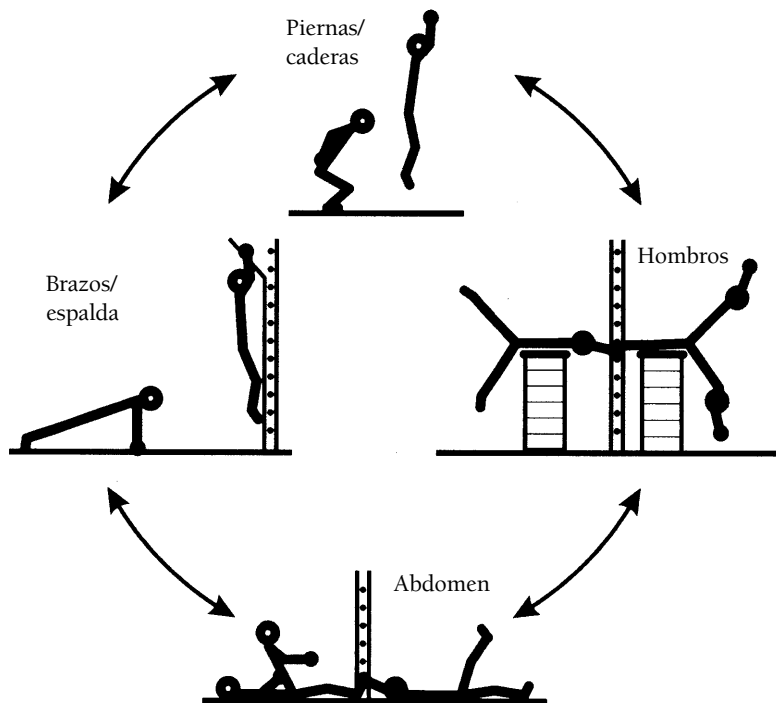


Ilustración 94: Símbolo del entrenamiento en circuito (de Scholich, 1974).

El *entrenamiento por series* se realiza en diferentes vías con aparatos u obstáculos. Las filas de deportistas cambian conjuntamente las filas de aparatos. Cada fila realiza las formas del ejercicio de cada vía de aparatos. Esta forma de organización se aplica principalmente para el entrenamiento de fuerza de salto (Ilustración 95) y para la gimnasia de obstáculos.

En el *entrenamiento frontal*, el grupo de entrenamiento realiza conjuntamente las formas de ejercicio. La división en el espacio puede producirse por medio de formas libres de ordenación, líneas frontales entre otras. Esta forma de organización se

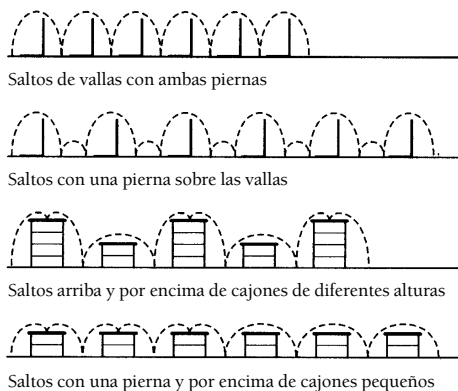


Ilustración 95: Cuatro filas de salto para el entrenamiento de fuerza de salto (Letzelter y Letzelter, 1990, pág. 378).

aplica sobre todo en el entrenamiento de resistencia de fuerza y de fuerza rápida (por ejemplo con el balón de gimnasia). Todo esto se aplica a las cuatro variables que combinan los métodos de entrenamiento de fuerza.

8.6.2 Entrenamiento de fuerza para niños

Desde el *punto de vista del contenido*, presentamos en el Apartado 8.3 el **proceso de ampliación** sistemático del entrenamiento de fuerza y coordinamos los contenidos determinados del entrenamiento de fuerza con el *entrenamiento infantil, juvenil y junior*. El **entrenamiento infantil** (hasta cerca de los 12/13 años) incluye dos grupos de contenido del entrenamiento de fuerza.

- El **entrenamiento de fuerza rápida** con alto rendimiento de aceleración y con exigencias cíclicas y acíclicas de movimientos, mediante saltos en caída, saltos, lanzamientos, empujes y movimientos giratorios, entre otros (Apartado 3.5).

La importancia del *entrenamiento de fuerza rápida* en los niños se explica por las altas tasas de crecimiento del rendimiento de lanzamiento y salto de la categoría de edad de 6,5 a 9,5 años (edad escolar temprana) y de 9 a 12 años (Apartado 3.5). En estas categorías de edad se registran tasas mayores de crecimiento en el rendimiento de fuerza rápida que en los siguientes niveles de desarrollo. La infancia, con toda probabilidad, es una fase muy sensible para el entrenamiento del rendimiento de la fuerza rápida con el que se deben conseguir altas velocidades finales (Apartado 3.10).

- El **entrenamiento de fuerza funcional (profiláctico)** es el segundo grupo de contenido del entrenamiento de fuerza con niños. Sirve para el *fortalecimiento general* de los músculos de hombros, tronco, caderas y piernas, y del conjunto del aparato locomotor, así como para la profilaxis y el equilibrio muscular (Apartado 3.5).

La gran importancia del entrenamiento de fuerza funcional (profiláctico) ha sido nuevamente reafirmada por los resultados actuales del proyecto de investigación «Ejercicios y riesgos en la gimnasia femenina» (Brüggeman y Krahl, 1999). De los resultados de la investigación, los autores deducen las siguientes recomendaciones para el entrenamiento: *Sin ninguna duda, el entrenamiento de fuerza muscular debe intensificarse, en especial para la estabilización de la musculatura de apoyo y sostén. En el entrenamiento infantil actual no es suficiente el volumen e intensidad del entrenamiento de fuerza profiláctico. Las formas de este entrenamiento deben estar dirigidas principalmente a la mejora de las capacidades de rendimiento neuromuscular. El entrenamiento de fuerza muscular debe ser planificado a largo plazo e integrado tempranamente en el entrenamiento infantil y juvenil para la mejora de la tolerancia al esfuerzo y para evitar el desequilibrio muscular.*

Con la formación de rendimiento a largo plazo, las adaptaciones estructurales del sistema locomotor deben dirigirse prospectivamente. De ello se deriva una opti-

mización temprana y sistemáticamente planificada de la compatibilidad con la carga de entrenamiento (Brüggemann y Krahl, 1999, pág. 5).

Nuestras propuestas conceptuales sobre el entrenamiento de fuerza con niños son el resultado de los dos puntos importantes del contenido descritos y fundamentados, «entrenamiento de fuerza rápida» y «entrenamiento de fuerza funcional».

El entrenamiento de fuerza rápida para niños es regularmente entrenamiento de fuerza general, diverso, de saltos y lanzamientos, con una realización del ejercicio «exacta» y «explosiva».

El **entrenamiento de fuerza de saltos** persigue el objetivo de desarrollar sistemáticamente las capacidades de fuerza reactiva y de fuerza rápida de las articulaciones de extensión: «articulación del pie, rodilla y caderas». Para el entrenamiento de fuerza de salto es válido el principio: *primero, dominar con precisión el movimiento de salto requerido; después, saltar con la mayor fuerza posible*. Seguidamente, se presentan tres ejemplos metodológicos para este entrenamiento.

Ejemplo 1:

Entrenamiento de fuerza de salto en series de salto con combinación de aparatos, cajones, alfombrillas, bancos de gimnasia, plinto y vallas, entre otros, según la forma de organización del entrenamiento de series (véase el ejemplo de la Ilustración 95). Se han acreditado cuatro series de aparatos dispuestas paralelamente para diferentes secuencias de salto, con una y con las dos piernas con salto y salto encima, ciclos de estiramiento-acortamiento, tiempo de contacto con el suelo y aplicación de impulso (Ilustración 96).

Carga:

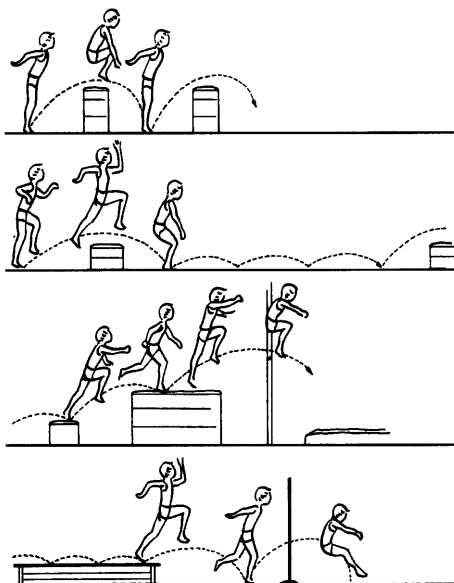
Cada fila (grupo) realiza cada serie de saltos 5 veces una detrás de otra; luego se produce el cambio conjunto de la serie de salto 1 a 2, 2 a 3, 3 a 4, 4 a 1. Volumen del ejercicio: 20 realizaciones con 140 saltos, con una y con las dos piernas, por serie. Intensidad del ejercicio: la mayor aplicación de fuerza de salto. Densidad del ejercicio: 3- 4 min de pausa entre las series (saltar, extender las piernas). El ejercicio normal son 2 series (280 saltos).

Ejemplo 2:

Entrenamiento de salto de fuerza en las escaleras (escaleras del estadio, tribunas del pabellón, escaleras en el parque o también en un camino ascendente).

Serie con cuatro formas de ejercicio:

1. saltos con las dos piernas desde la posición de cuclillas, 2 x 8 saltos hacia arriba,
2. saltos con una pierna, 1 x 8 saltos izquierda, 1 x 8 saltos derecha, 1 x 8 saltos izquierda, 1 x 8 saltos derecha,
3. saltos con las dos piernas, saltos y saltos encima, cortos e impulsivos, con las piernas ligeramente flexionadas, 2 x 8 saltos hacia arriba y
4. saltos de paso, 3 x 8 saltos hacia arriba.



Serie de salto 1: Saltos con las piernas encogidas por encima de cajones (vallas) con saltos rápidos, impulsivos (8 saltos).

Serie de salto 2: Saltos de paso en ritmo de a tres, sobre cuatro cajones, cayendo con ambos pies delante de los cajones e inmediata transición en el siguiente ritmo de a tres (12 saltos de paso).

Serie de salto 3: Salto de altura y longitud con impulso encima de la escalera de cajones y la combinación de impulso del suelo del primer cajón izquierdo, impulso del cajón alto derecho para el salto de altura y longitud (impulso con paso de a tres sobre la escalera para el impulso).

Serie de salto 4: Impulso sobre un banco, salto profundo sobre la pierna de impulso, salto de longitud y altura por encima de las vallas/cuerda (1 salto profundo, 1 salto de altura y longitud).

Ilustración 96: Ejemplo de una serie de salto de fuerza en cuatro series de aparatos con diferentes series de salto (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 133).

Carga:

El orden de los saltos es el mismo para todos, según la anchura de las escaleras, dos o tres chicos o chicas pueden saltar el uno junto al otro. Volumen del ejercicio: 88 saltos por serie, con una o las dos piernas. Intensidad del ejercicio: la máxima aplicación de fuerza de salto. Densidad del ejercicio: tras cada secuencia de ejercicios (8 saltos) 1 min de pausa, tras una serie 3 a 4 min de pausa. El ejercicio normal son dos series (175 saltos).

Ejemplo 3:

Entrenamiento de fuerza de salto sincrónico sobre suelo blando. Cuatro niños saltan al mismo tiempo y sincrónicamente series de 20 saltos sobre el suelo blando con 5 formas de ejercicio:

1. 4 x salto de extensión,
2. 4 x salto con las piernas abiertas hacia delante,
3. 4 x salto con la piernas encogidas,
4. 4 x salto con las piernas abiertas hacia los lados y
5. 4 x salto con giro con medio giro alrededor del eje longitudinal del cuerpo.

Las superficies en o sobre las que se saltan determinan una alta exigencia de tensión en el ciclo estiramiento-acortamiento y también de la resistencia de salto de fuerza.

Carga:

Volumen del ejercicio 3 series por 20 saltos. Intensidad del ejercicio: la mayor aplicación de fuerza de salto. Densidad del ejercicio: 3-4 min de pausa entre las series con ejercicios de relajación y estiramiento para las piernas.

El **entrenamiento de fuerza de lanzamiento** tiene como objetivo mejorar sistemáticamente el rendimiento de fuerza-rápida de las estructuras musculares «tronco, hombros, brazos» y de imprimir aceleración a los aparatos de lanzamiento con una alta velocidad final de movimiento. Para la enseñanza de la fuerza de lanzamiento es válido el principio: primero, *aprender a dominar con precisión el movimiento del lanzamiento; después tirar con fuerza y alta velocidad.*

Ejemplo de una serie de fuerza de lanzamiento:

El *entrenamiento frontal* se puede seleccionar como forma de organización: o bien los compañeros se hallan frente a frente y lanzan y recogen alternativamente, o todos lanzan las pelotas contra la pared y las recogen ellos mismos otra vez. Los aparatos de lanzamiento entre los 6 y los 8 años son pelotas de mano, para los niños mayores son balones o balones medicinales entre 1 y 2 kg. Este entrenamiento se compone de dos series diferentes con 5 ejercicios de lanzamiento.

Serie de lanzamiento 1 (se lanza al compañero o contra la pared):

1. lanzamiento con ambos brazos, por encima de la cabeza, tras dar un paso (como en saque de banda), el balón se encuentra 1 m delante del compañero o de la pared en el suelo; 8 x,
2. lanzamiento (empuje) con un brazo, alternativamente izquierda, derecha desde diferentes pasos con la línea de vuelo del balón lo más horizontal posible, 8 x derecha, 8 x izquierda,
3. lanzamiento con un brazo, alternativamente derecha, izquierda, tras dar tres pasos 8 x derecha, 8 x izquierda,
4. lanzamiento por encima de la cabeza hacia atrás, con ambos brazos, desde la posición base, 8 x y
5. lanzamiento (empuje) con ambos brazos, tras dar un paso, con la línea de vuelo del balón lo más horizontal posible, 8 x.

Serie de lanzamiento 2 (se lanza vertical hacia arriba o hacia el suelo):

1. lanzamiento (expulsión) con ambos brazos, balón a la altura del pecho, vertical hacia arriba, 8 x,

2. lanzamiento desde la altura de los hombros, alternativamente derecha, izquierda hacia el suelo, 8 x derecha, 8 x izquierda,
3. lanzamiento de impacto con ambos brazos, vertical hacia arriba desde la altura de las rodillas, 8 x,
4. lanzamiento con ambos brazos, desde la altura de la cabeza hacia el suelo, 8 x y
5. lanzamiento de presión (expulsión) con un brazo, balón a la altura de los hombros, alternativamente derecha, izquierda y vertical hacia arriba.

Carga:

Volumen del ejercicio: cada serie de ejercicios se compone de 56 lanzamientos (= 112 lanzamientos). Intensidad del ejercicio: la mayor aplicación de fuerza. Densidad del ejercicio: pausa entre las dos series de lanzamiento de 3 a 4 min con ejercicios de estiramiento y relajación para brazos y hombros.

El entrenamiento de fuerza funcional (profiláctico) para niños debe ejercitar funcional y estructuralmente todos los grupos musculares del aparato locomotor. Para ello, se prefiere la aplicación de métodos del entrenamiento de resistencia de fuerza adecuados a los niños.

Ejemplo 1:

Programa breve de una sesión de resistencia de fuerza complejo con 10 formas de ejercicio en acción frontal:

1. de espaldas, subir las piernas (45 grados) y bajarlas,
2. flexiones, flexionar y bajar los brazos,
3. saltos de extensión, de cuclillas en el sitio,
4. flexiones sobre los antebrazos, subir y bajar la pelvis extendiendo al mismo tiempo la pierna y el brazo contrario,
5. separar las extremidades saltando estilo «títere»,
6. enrollar el tronco, de espaldas, rodillas flexionadas (*sit up o abdominales*),
7. flexiones,
8. flexión de rodillas,
9. boca abajo, subir lentamente el brazo y la pierna contrarios y
10. flexiones, estar en cuclillas, salto de extensión cambiando (Letzelter y Letzelter, 1990, pág. 362).

Carga:

Volumen del ejercicio: 10-15 repeticiones de cada movimiento (número de repeticiones según el entrenamiento). Intensidad del ejercicio: realización fluida del movimiento, saltos con fuerza. Densidad del ejercicio: según cada secuencia de ejercicios, 10-15 s de pausa, después 4 min andando relajadamente.

Este tipo de programas cortos para la resistencia de fuerza compleja pertenece a la preparación general en cada sesión de entrenamiento.

Ejemplo 2:

Sesión de resistencia de fuerza en una serie de obstáculos con aparatos para el fortalecimiento complejo de los principales grupos musculares, en una realización en circuito o de estaciones. Consta de 10 ejercicios con indicaciones:

1. trepar por la barra agarrándose con brazos y piernas; luego descender sin que las piernas se agarren, sólo deslizándose cambiando de mano,
2. en cuclillas en el suelo, saltar sobre un cajón de dos o tres pisos, saltar abajo, girarse saltando y saltar otra vez encima del cajón, 15 x,
3. de espaldas, poner la antepierna sobre un pequeño cajón y flexionar la parte superior del cuerpo, 15 x,
4. paso de cangrejo, 10 m hacia delante y 10 m hacia atrás,
5. trepar encima del potro, bajarse lentamente y pasar por debajo 10 x,
6. 15 saltos de rana,
7. apoyarse con los brazos en las barras, ir hacia delante y hacia atrás, y después hacer 5 flexiones al final de las barras,
8. inclinar el tronco hacia delante con las piernas extendidas y cruzadas, hasta que los dedos toquen el suelo, cuerpo extendido totalmente, 15 x,
9. colgarse en la barra fija, 10 x llevar las rodillas al pecho y 10 x llevar los pies hacia las nalgas y
10. en cuclillas, saltos de extensión, sobre suelo blando 15 x.

Ejemplo 3:

Entrenamiento en circuito clásico para una sesión de resistencia de fuerza de los principales grupos musculares. El entrenamiento en circuito se compone de 8 formas de ejercicio:

1. flexiones con el cuerpo extendido, bajar hasta los cajones,
2. enrollar el cuerpo con las rodillas flexionadas,
3. salto hacia abajo, salto final de extensión, medio giro,
4. boca abajo, flexionado, subir la parte superior del cuerpo hasta la horizontal,
5. elevación por tracción colgado en diagonal,
6. de espaldas, piernas colgando, subirlas hasta la vertical,
7. llevar las pantorrillas hacia atrás y arriba y
8. boca abajo, levantar las piernas.

Carga:

Duración del ejercicio: se practica durante 30 s en cada estación. Intensidad del ejercicio: en cada estación se intenta conseguir tantas repeticiones precisas del ejercicio como sea posible. Densidad del ejercicio: practicar 1:2 = 30 s, 60 s pausa o practicar 1:1 = 30 s, 30 s pausa. Si se hace dos veces el circuito, existe una pausa de 4 min entre ambas (andar relajado).

8.6.3 Entrenamiento de fuerza para jóvenes

El contenido se orienta hacia el proceso de ampliación, como se ha mostrado en el Apartado 8.2.5. Las capacidades de rendimiento estructurales y funcionales de los jóvenes (chicos y chicas) ofrecen buenas posibilidades de desarrollo, condicionadas por el estímulo de las capacidades de fuerza en toda su complejidad. Dentro del proceso de ampliación y durante las etapas del entrenamiento de profundización, se deben entrenar, como un punto importante, las capacidades de fuerza generales de modo diverso; después, durante el entrenamiento de conexión (a partir de juveniles) y las específicas, de modo adicional. En las etapas de entrenamiento de la juventud (entrenamiento de profundización, entrenamiento de conexión), con el entrenamiento de fuerza se pretenden los cuatro objetivos siguientes:

1. *Aumento de la velocidad de formación de fuerza de los principales grupos musculares* (capacidad de fuerza rápida) mediante métodos de fuerza rápida.
2. *Mejora de la coordinación intermuscular y de la capacidad de activación de la musculatura* (capacidad de inervación) mediante métodos de fuerza máxima con aplicaciones breves de la misma.
3. *Aumento de la masa muscular* (hipertrofia) *de las estructuras musculares* mediante métodos de fuerza máxima con ejercicios inferiores al máximo.
4. *Ampliación del potencial energético de la musculatura* y, con ello, mejora del flujo energético en el músculo mediante métodos de resistencia de fuerza.

Aquí comienza ya una diferenciación de los puntos importantes con respecto a las disciplinas deportivas. Las disciplinas deportivas orientadas a la fuerza rápida pretenden preferentemente el primer y el segundo objetivo del entrenamiento, mientras que las disciplinas de resistencia, el primero y el cuarto.

Con estos cuatro objetivos, se presentan al mismo tiempo aquellos métodos con los que se pueden lograr. Partiendo de la *fórmula* descrita con anterioridad acerca de que los métodos de entrenamiento de fuerza pueden combinarse con *ejercicios de fuerza + (aparatos de entrenamiento de fuerza) + planificación de la carga + formas de organización*, debe ser tratado en este punto el tema **ejercicios en el entrenamiento de fuerza**.

El componente más importante de la descripción de la carga para un método de entrenamiento de fuerza es la **intensidad de ejercicio**. Para las mediciones de intensidad de pesos (pesos, resistencias) que se pueden determinar cuantitativamente, se ha impuesto un procedimiento práctico. Registra con un determinado ejercicio de fuerza (banco de levantamientos, traslado ante los pectorales y flexión de rodillas con la pesa en el cuello, entre otros) la *fuerza máxima concéntrica* individual que puede lograrse (en kg) y la evalúa como un 100% de la intensidad. La graduación se realiza luego porcentualmente (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 126 y ss.). Orientado hacia las investigaciones sobre el «límite del rendimiento muscular», hay además un procedimiento «moderno» para la medición de la intensidad que puede

imponerse en un futuro para la determinación de ésta. El indicador del máximo rendimiento muscular no es el peso, sino el *impulso máximo* que se consigue con un ejercicio.

El **volumen del ejercicio** resulta en el entrenamiento de fuerza, en relación con pesos externos, del *número de repeticiones* que comprende una serie multiplicado por el peso (kg) que se mueve. En los ejercicios de fuerza en los que se mueve el propio cuerpo o con la ayuda de aparatos ligeros (sacos de arena, chalecos de peso, etc.) o muy ligeros (balón de gimnasia), resulta el volumen del número de repeticiones desglosado en series.

Para el control del entrenamiento de fuerza es muy importante la **densidad del ejercicio**, que define la duración de las pausas entre cada una de las repeticiones y entre las series. En el entrenamiento de fuerza rápida se debe observar el *principio de la síntesis de fosfato de creatina* para determinar la duración óptima de las pausas, según el cual la fosfocreatina se vuelve a sintetizar «bruscamente» (3-5 s). La planificación de las pausas debe considerar la concentración, sobre todo en la realización de ejercicios que se ejecutan con la mayor aplicación de esfuerzo y velocidad de movimiento. También requiere cierto tiempo para la regeneración. En relación con los objetivos y métodos expuestos del entrenamiento de fuerza, existen tres formas diferentes de la densidad del ejercicio en repeticiones y series:

- En el *entrenamiento de resistencia de fuerza* se ordenan una junto a otra las repeticiones casi sin pausas.
- En el *entrenamiento de fuerza máxima con ejercicios inferiores* al máximo, las pausas de repetición son de 4- 8 s.
- En el *entrenamiento de fuerza rápida y entrenamiento de fuerza máxima* con aplicaciones breves de fuerza máxima, la regeneración del rendimiento de concentración necesita cerca de 10-15 s antes de la siguiente repetición.

Las *pausas entre series* tienen una duración de 3-4 min. Este tiempo es suficiente para una nueva síntesis del depósito de energía según un determinado número de repeticiones (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 127 y ss.).

El **entrenamiento de fuerza en la primera fase de la juventud** (12/13 a 16/17 años) persigue, en la ampliación sistemática del entrenamiento de fuerza para niños, tres objetivos con el concepto de entrenamiento de fuerza adecuado respectivamente:

1. *Seguir desarrollando las capacidades de fuerza de salto y lanzamiento, así como las capacidades de fuerza rápida* de los grupos musculares/articulaciones: «articulación del pie, rodilla y cadera», y de los «músculos de tronco, hombros y brazos», con una realización precisa del ejercicio y la determinación exacta de las contracciones concéntricas o de los diferentes ciclos de estiramiento acortamiento (= concepto del entrenamiento de fuerza rápida).

2. *Seguir desarrollando las capacidades de resistencia de fuerza* para asegurar la tolerancia al esfuerzo y para el desarrollo de una amplia base de capacidades de rendimiento organicoenergético de todos los grupos musculares (= concepto de entrenamiento de resistencia de fuerza).
3. *Desarrollo de la fuerza máxima* de todos los grupos musculares como fuerza de base para las capacidades de resistencia de fuerza y fuerza rápida, así como para el estímulo de desarrollo estructural con el fin de aumentar la masa muscular (= concepto de entrenamiento de fuerza máxima).

De estos tres objetivos se deduce el conjunto del entrenamiento de fuerza para la primera fase de la pubertad.

El *concepto de entrenamiento de fuerza rápida* se basa en tres puntos importantes del método y del contenido:

Ampliación del entrenamiento de fuerza de salto, como se expuso al hablar del entrenamiento infantil,

- en series de salto (Ilustraciones 95 y 96)
- en escaleras, vías ascendentes sobre suelos blandos

con unas exigencias sustancialmente mayores en el rendimiento de fuerza de salto que en el entrenamiento infantil.

Tabla 67: Métodos de fuerza rápida con planificación de la carga (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 131).

		Métodos de fuerza rápida		Métodos de ejercicio según el principio del límite del rendimiento muscular	
		Tipo I	Tipo II	Tipo I	Tipo II
Formas de contracción		concéntrica	concéntrica	concéntrica	concéntrica
Intensidad	Velocidad	máxima	máxima	máxima	máxima
	1) Características de aceleración con velocidad inicial explosiva	Salida explosiva		Salida explosiva	
	2) Con máxima velocidad final		Aceleración progresiva		Aceleración progresiva
	Peso %	35-50%		55-60%	
Volumen	Repeticiones	7		8	
	Series	5		4	
Densidad	Densidad Pausas entre repeticiones	10 s		10 s	
	Pausas entre series	≥ 3 min		≥ 3 min	

Ampliación del entrenamiento de fuerza de lanzamiento, como se expuso en el entrenamiento infantil, con un mayor peso de los aparatos de lanzamiento y aplicaciones de fuerza más explosivas.

Además, amplía en cierta medida el *entrenamiento «sistemático» de fuerza rápida general*. Se realiza con 4-6 formas de ejercicio o con pesas según la forma organizativa del entrenamiento en estaciones. La Tabla 67 muestra los métodos de fuerza rápida acreditados basándose en la planificación de la carga.

En la Ilustración 97 se expone un ejemplo de entrenamiento de fuerza rápida general, organizado como entrenamiento de estaciones con cuatro ejercicios: (1) arranque de pie, (2) traslado de la pesa delante de los pectorales, (3) *press* de banca de levantamientos y (4) rodillas flexionadas, extensión rápida (*squats*).

Para el *concepto de entrenamiento de resistencia de fuerza* para la mejora del flujo energético en el músculo y para asegurar la tolerancia al esfuerzo del aparato de sostén, indicamos dos métodos con posibilidades de modificación:

- El *entrenamiento en circuito*, según el modelo de la Ilustración 94, con 8-10 formas de ejercicio para la ejercitación sistemática de la musculatura anterior y posterior de las extremidades y del tronco; se aplica a través del método siguiente: la duración del ejercicio es de 30 a 60 segundos; la intensidad del ejercicio es mayor según número de repeticiones posible por ejercicio, y la duración de las pausas (densidad del ejercicio) entre cada uno de los ejercicios corresponde, con una duración del ejercicio más corta, a una proporción 1:1 entre ejercicio y relajación, y con un ejercicio de 60 segundos, a una proporción 1:1,5 (60 a 90 segundos) entre ejercicio y relajación. La pausa entre dos vueltas es 3-4 min. Para el entrenamiento en circuito se puede indicar también el número de repeticiones (15-20) por estación.
- El *entrenamiento de estaciones* para las sesiones de resistencia de fuerza se realiza con 6-8 estaciones (ejercicios) en aparatos de entrenamiento de fuerza o con pesas.

Método 1: Intensidad del ejercicio: 40-70% del máximo de fuerza concéntrica. Volumen del ejercicio: 20 repeticiones en 3-5 series. Densidad del ejercicio: repetición continua del ejercicio, pausa entre las series = 2 min.

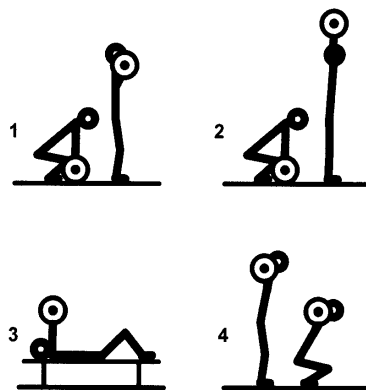


Ilustración 97: Entrenamiento de fuerza rápida con cuatro estaciones (según Letzelter y Letzelter, 1990, pág. 376).

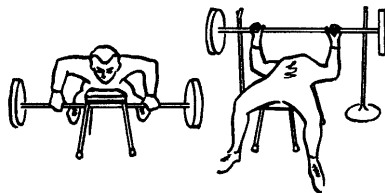


Ilustración 98: Dos ejercicios en el banco; banco de levantamientos, banco de tracciones.

Método 2: Intensidad del ejercicio: 30-40%. Volumen del ejercicio: 30 repeticiones en 4-6 series. Densidad del ejercicio: repetición continuada del ejercicio, pausa entre las series =1 min. La realización del movimiento en la extensión concéntrica y excéntrica es deliberadamente lenta.

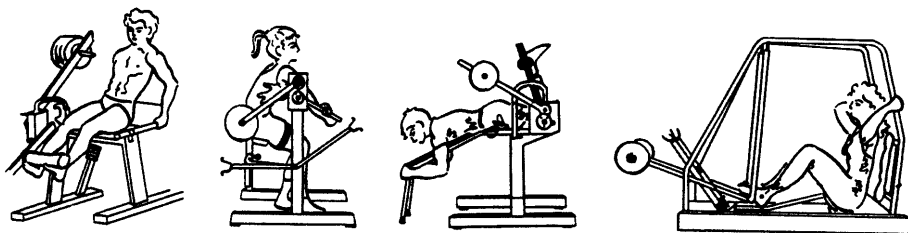


Ilustración 99: Cuatro ejercicios en aparatos de entrenamiento de fuerza.

El concepto «entrenamiento de fuerza máxima» sirve para el desarrollo de las capacidades de fuerza básicas de los principales grupos musculares mediante el aumento de la capacidad muscular media. Su planificación metodológica y de contenido muestra las siguientes características: un entrenamiento de fuerza máxima contiene de 3 a 6 formas de ejercicio en los aparatos de entrenamiento de fuerza o con las pesas para diferentes grupos musculares/articulaciones y se realiza regularmente según la forma de organización del entrenamiento de estaciones.

La planificación de la carga (Tabla 68) es decisiva para los métodos del desarrollo de fuerza máxima como fuerza base general.

El entrenamiento de fuerza en el ámbito del entrenamiento de conexión al final del juvenil y al comienzo del júnior continúa el entrenamiento de fuerza juvenil descrito hasta aquí con dos ampliaciones cualitativas (Apartado 8.2.5):

1. El *entrenamiento de fuerza máxima* se completa con métodos para el aumento de la velocidad de formación de fuerza, de la optimización de la coordinación intermuscular y de la capacidad de activación de la musculatura.
2. El *entrenamiento de fuerza específico* para la mejora del perfil de las exigencias de fuerza específicas se amplía sistemáticamente.

Para completar el entrenamiento de fuerza máxima se mantienen, desde el punto de vista del contenido, las formas expuestas de carga y también aquí se presta el entrenamiento de estaciones con 3-6 ejercicios. La planificación de la carga ha desarrollado para ello cuatro métodos: el *método de las aplicaciones de fuerza máxima*, el *método de las aplicaciones de fuerza submáxima*, el *método de ejercicios según el principio del límite de rendimiento muscular* (Apartado 3.5.3) y el *método piramidal*. Estos cuatro métodos se exponen en la Tabla 69.

Tabla 68: Métodos de cargas submáxima con el método de repeticiones para el aumento de la sección transversal del musculo (de Bührle, 1985, pág. 96; en Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 128).

		Método estándar I peso constante	Método estándar II aumento progresivo del peso	Método <i>body building</i> I (extensivo)	Método <i>body building</i> (intensivo)	Métodos isométricos
Formas de contracción		Concéntrica	Concéntrica	Concéntrica	Concéntrica	Isométrica
Intensidad	Velocidad	Fluida	Fluida	Lenta	Fluida	
	% Peso respecto al máximo	80%	70-80-85-90%	60-70%	85-95%	100%
Volumen	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 s
Densidad	Pausas entre repeticiones	4-10 s	4-10 s	Continua	4-10 s	
	Pausas entre series	≥ 3 min	≥ 3 min	≥ 3 min	≥ 3 min	≥ 3 min

Tabla 69: Cuatro métodos para el entrenamiento de la fuerza máxima breve (de Bührle, 1985, pág. 85; en Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 130).

		Manifestación de fuerza máxima	Manifestación de fuerza submáxima	Método de ejercicio según el principio del límite de rendimiento muscular	Método piramidal
Formas de contracción		Concéntrica	Concéntrica	Concéntrica	Concéntrica
Intensidad	Velocidad	Óptima Rápida	Óptima Rápida	Óptima Rápida	Óptima Rápida
	Aplicación de fuerza	Explosiva	Explosiva	Explosiva	Explosiva
	Tamaño del peso	100%	90-95-100%	55-60%	80-85-90-100-90-80%
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	Pausas entre repeticiones	10 s	10 s	10 s	10 s
	Pausas entre series	≥ 3 min	≥ 3 min	≥ 3 min	≥ 3 min

8.6.4 Entrenamiento de fuerza específico

La importancia de las capacidades de fuerza específicas (específicas de la disciplina deportiva) se ha descrito en el Apartado 3.5.3. Si el *entrenamiento de fuerza específico* se destaca especialmente en las etapas del entrenamiento de conexión, es necesario ampliar sistemáticamente el entrenamiento de fuerza rápida, fuerza máxima y resistencia de fuerza con los métodos correspondientes en dirección al perfil de exigencias de fuerza específicas de la disciplina deportiva (Apartado 8.2.5).

Toda técnica deportiva se realiza con un modelo determinado *de manifestación de fuerza*. Del modelo de manifestación de fuerza como control de las manifestaciones de fuerza y del proceso de fuerza temporal-dinámica producido por ello, resulta un *perfil de exigencias de fuerza específicas* para cada disciplina deportiva. El objetivo del entrenamiento de fuerza específico es, por lo tanto, la optimización de este perfil específico de exigencias de fuerza. La «construcción» de este perfil constituye la tarea de cada disciplina deportiva, ya que sólo en esas condiciones cabe concebir un *entrenamiento de fuerza específico* eficaz. Un perfil de estas características aparece por la determinación o descripción de las siguientes propiedades:

- de las *cadena musculares* que participan en el proceso de fuerza (cadenas de flexión o de extensión),
- del *ángulo articular*, en el que los grupos musculares de una cadena deben activarse,
- de la *línea de resultados*, del *proceso de aceleración* y del *grado* de desarrollo de la fuerza, porque todo el resultado de la fuerza de una cadena muscular deriva de la suma de los momentos de giro de los sistemas articulares participantes,
- de la *combinación de contracciones*, porque la mayoría de los procesos de movimiento se componen de combinaciones excéntricas – isométricas – concéntricas y
- de la *frecuencia*, número y duración de las fuerzas de impacto.

De estas características de un perfil de exigencias de fuerza resultan las siguientes reglas del entrenamiento de fuerza específico:

Las características cinemáticas, dinámicas y anatomofuncionales de la *técnica* y *de la guía de competición* específicas de la disciplina deportiva determinan la concepción del entrenamiento de fuerza específico. Los ejercicios de fuerza se orientan a las propiedades anteriormente expuestas. Las *exigencias de la carga*, sobre todo en la resistencia de fuerza específica, se orientan al grado, frecuencia y duración de la fuerza de impacto.

El cumplimiento de las reglas del entrenamiento de fuerza específico es muy importante porque en la literatura sobre el entrenamiento específico de las disciplinas deportivas existe una gran cantidad de ejemplos y catálogos de ejercicios de fuerza específicos. Por lo tanto, los criterios de selección deben estar disponibles del mismo modo en el que se han formulado anteriormente.

En ningún caso debe dar la impresión de que el entrenamiento de fuerza específico se aplica sólo en las etapas del entrenamiento de conexión. En la práctica del entrenamiento de fuerza de la formación del rendimiento a largo plazo se ha mostrado útil para la cooperación del entrenamiento de fuerza general y específico el *proceso de ampliación* metodológico y de contenido siguiente:

- En el *entrenamiento de base* se realiza, como puntos esenciales, el entrenamiento de fuerza rápida y el entrenamiento de fuerza funcional (como se ha presentado), y se completa con el *entrenamiento adicional de fuerza de apoyo a la técnica*.
- En el *entrenamiento de profundización* se realiza, como punto esencial, el entrenamiento de fuerza rápida, fuerza máxima y resistencia de fuerza y, al mismo tiempo, comienza el entrenamiento de fuerza específico.
- En el *entrenamiento de conexión* se combinan el entrenamiento de fuerza general y específico, si bien se orienta principalmente al perfil de exigencias de fuerza específicas (estructura de rendimiento en relación con la disciplina deportiva).

El **entrenamiento adicional de fuerza de apoyo a la técnica** tiende a la función de servir de ayuda al entrenamiento de aprendizaje cuando, a causa de falta de fuerza específica, están limitadas la adquisición de técnica y habilidad.

Un ejemplo de *entrenamiento adicional de fuerza de apoyo a la técnica* del entrenamiento de base del salto con pértiga debe mostrar esta forma de entrenamiento y ofrecer ideas para otras disciplinas deportivas. En este ejemplo, el entrenamiento adicional de fuerza persigue dos objetivos:

1. la preparación muscular del movimiento del enrollamiento del tronco en la pértiga, llevando arriba las caderas y las piernas (Ilustración 100) y
2. el empuje de la pértiga y el franqueo del listón.

Para conseguir ambos objetivos, hay ejercicios apropiados. Por ejemplo, para el primero se exponen a continuación unas imágenes.

Descripción de los ejercicios 1 a 8:

1. Colgado en la espaldera, con pies despegados del suelo y un balón de gimnasia entre las piernas se alcanzan los pies hacia arriba y hasta las manos.
2. Colgado en la cuerda (o en la barra), agarre como en la pértiga: subida.
3. Colgarse con un salto en la barra fija: subida.
4. Colgarse con un salto en la barra fija, con el balón de gimnasia entre los pies: subida y bajada.
5. Colgarse en la barra fija, con el balón de gimnasia entre los pies: subida, encoger las piernas, pasar el balón de gimnasia bajo la barra hasta suspenderse hacia atrás (y volver).
6. Colgarse con un salto en las anillas fijas, con el balón de gimnasia entre los pies: subida.
7. Como el ejercicio 6, pero llevando el balón de gimnasia hasta la suspensión hacia atrás.

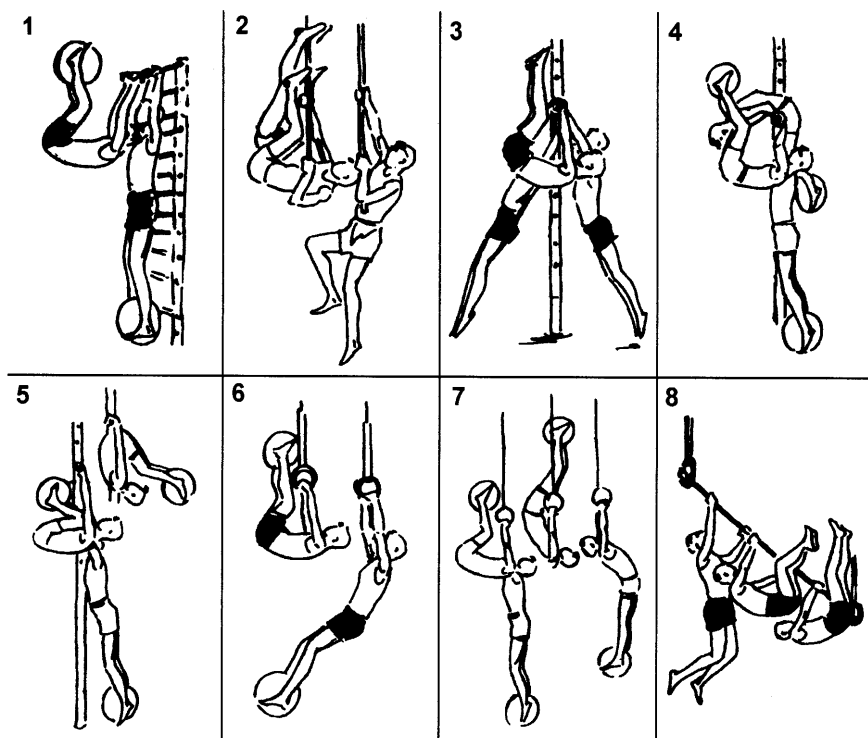


Ilustración 100: Ejercicios de fuerza para el entrenamiento adicional de fuerza del salto de pértiga: primer objetivo (de Nett, 1964, pág. 302).

8. Colgado en una barra que está sujeta a dos anillas de alturas diferentes, impulso rápido y agarre como en la pértiga.

8.6.5 Procedimiento de diagnóstico del rendimiento en el entrenamiento de fuerza

El diagnóstico del rendimiento (Apartado 7.4), como medida colateral al entrenamiento de fuerza infantil y juvenil, persigue dos objetivos principales:

1. La determinación y valoración de la *capacidad de rendimiento actual* y del *desarrollo del rendimiento en el tiempo*.
2. El registro de valores concretos de referencia para la determinación individualizada de la *intensidad del ejercicio* y de los elementos de orientación adecuados para la *planificación metodológica y de contenido* del entrenamiento de fuerza.

El diagnóstico de fuerza en el entrenamiento infantil y juvenil destaca, en primer lugar, los *tests deportivomotores* estandarizados que pueden aplicarse en el en-

trenamiento sin un gran despliegue de medios y que, con respecto a la capacidad de fuerza o a su desarrollo, pueden suministrar diagnósticos aproximados aprovechables. Los tests disponibles de este procedimiento, como se describirá a continuación, deben completarse con un aumento de la diferenciación y la especialización del entrenamiento de fuerza mediante diagnósticos exactos adecuados, en especial con *métodos de investigación biomecánicos*.

Dependiendo de los conceptos de entrenamiento de fuerza específico de etapas ya expuestos, en el centro del **entrenamiento de fuerza infantil** están los tests deportivomotores para el examen de la *capacidad de fuerza rápida* (fuerza de salto y lanzamiento). Los procedimientos adecuados aquí son, según Bös (1987) y Grosser y Starischka (1981):

- *Tests de fuerza de salto* como: salto de longitud sin carrera, *jump and reach*, tres saltos (Bös, 1987; Grosser y Starischka, 1981).
- *Tests de fuerza de lanzamiento* como: lanzamiento de balón de gimnasia de larga distancia (con ambos brazos, habiendo dado un paso) o lanzamiento de peso.

Estos procedimientos proporcionan esencialmente unos valores que permiten comparaciones interindividuales dentro de un grupo de entrenamiento o valoraciones de la fuerza rápida de los movimientos, en relación con la edad y siguiendo unos valores normativos adecuados. La realización de un test rutinario, que en el entrenamiento infantil debería producirse por lo menos en intervalos de seis meses, ofrece además la posibilidad de documentar el desarrollo diacrónico del rendimiento individual.

Dentro de las diferentes etapas de formación del **entrenamiento de fuerza juvenil**, se aplican los mismos tests deportivomotores con respecto al rendimiento de fuerza de lanzamiento y de salto. Sin embargo, correspondiendo al concepto del entrenamiento ampliado, son necesarios aquí otros procedimientos de diagnóstico del rendimiento. Deben registrarse adicionalmente, junto a la *capacidad de rendimiento de resistencia de fuerza*, los elementos de referencia cuantitativos necesarios para la *medición de la intensidad* en el entrenamiento de fuerza, que con el comienzo del entrenamiento de especialización incluye cada vez más formas de ejercicio con pesas libres o en aparatos de entrenamiento de fuerza.

- Para la determinación de la *intensidad de carga*: tests de fuerza máxima, los cuales, en conexión con los ejercicios estándar de los programas de entrenamiento, indican la *fuerza máxima concéntrica* como la marca individual 100% de la intensidad de carga, mediante los pesos que deben superarse.
- Para la determinación del *rendimiento de resistencia de fuerza*: procedimientos en conexión con formas de movimiento como *press* de banca, flexiones, *crunches*, saltos con rodillas al pecho, entre otros (Bös, 1987, 1987; Grosser y Starischka, 1981) o formas de ejercicio definidas por los aparatos de entrenamiento utilizados. El elemento característico de la resistencia de fuerza, en este test, es sobre todo el

número máximo de repeticiones realizadas dentro de un tiempo fijado o dentro de un ejercicio ilimitado temporalmente.

Ambos grupos de procedimiento se deben valorar desde un punto de vista crítico. Tanto el peso máximo superable como el número máximo de repeticiones representan solamente indicadores de la capacidad de rendimiento de fuerza o de resistencia de fuerza. Además, estas utilizations del máximo van frecuentemente en contra de la precisión del movimiento y, a causa del esfuerzo físico considerable a ello asociado, siempre pueden estar influidas por la motivación de manera especial. Tanto por consideraciones críticas sobre la calidad del test (Apartado 3.5.3) como por consideraciones de contenido, nos parece más apropiado el registro del *límite de rendimiento muscular* que se caracteriza como test de fuerza inferior a la máxima. Con ello, se emite el punto culminante de la curva de rendimiento-peso para la determinación de la fuerza máxima concéntrica en un procedimiento de aproximación en forma de niveles comparables (Ilustración 101). El cálculo del límite de rendimiento muscular se da mediante los valores métricos (cm), peso superado (kg) y la duración de la superación del peso que se registra por medio de fotocélulas de infrarrojos. Las medidas calculadas aquí son, en primer lugar, el *impulso máximo* (Ns); en segundo lugar, la *velocidad de movimiento* (m/s) en el límite de rendimiento muscular conseguido, y en tercer lugar, el llamado *peso límite*, que quiere decir el peso (kg) conseguido en el límite del rendimiento muscular. Este último representa un elemento de referencia utilizable directamente para la medición de la intensidad en el entrenamiento de fuerza. Como regla general –así permiten suponerlo el banco de tracción y la extensión de piernas–, las cadenas musculares logran su *mayor rendimiento* cuando cerca del 70% del peso que debe moverse concéntricamente se mueve en un tramo definido con la mayor velocidad posible.

Este procedimiento se puede realizar con la mayoría de los ejercicios estándar y permite algún margen de acción para modificaciones en la disciplina deportiva específica, como la simulación de determinados procedimientos de aceleración específicos de la disciplina deportiva. Así se adecua a las necesidades del entrenamiento de fuerza general y, por lo menos hipotéticamente, a las del entrenamiento de fuerza específico. Pero éste exige tam-

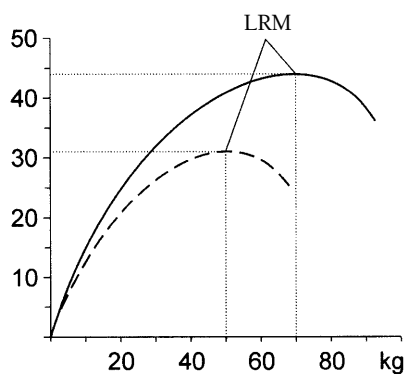


Ilustración 101: Características de la curva de rendimiento muscular (emitida mediante el incremento de la masa acelerada) de dos examinandos con los límites de rendimiento muscular (LRM) –indicado mediante el incremento– en 44 Ns y 31 Ns, y los pesos límite de 50 y 70 kg.

bién en el entrenamiento juvenil un diagnóstico de fuerza biomecánico auténtico, lo que representa un registro diferenciado, en principio posible mediante las *curvas de tiempo-fuerza*, de los diferentes elementos que influyen en el comportamiento de la fuerza, como por ejemplo: fuerza máxima isométrica, impacto de fuerza, fuerza de salida y explosiva, fuerza máxima excéntrica, procesos temporales – fuerza en el ciclo estiramiento-acortamiento, niveles superiores de fuerza de la fuerza máxima concéntrica, etc.

Junto a la ampliación metodológica y de contenido expuesta, el diagnóstico de fuerza dentro del entrenamiento juvenil está caracterizado por intervalos de examen más cortos. En los períodos de preparación, los procedimientos relevantes para el control de la carga deberían realizarse con una separación de 4 a 6 semanas. Además, antes de los períodos de competición deberían hacerse algunos tests para registrar el mantenimiento del nivel de fuerza alcanzado. Para esto parece necesario un examen intermedio, por lo menos, en ese tipo de disciplinas deportivas que se pueden clasificar dentro de las determinadas por la fuerza, que, de modo frecuente, no realizan ningún entrenamiento satisfactorio para mantener la fuerza durante la fase de competición.

Observando la variedad de procedimientos para el diagnóstico del rendimiento, hay que considerar las siguientes reglas generales:

1. Los tests deben realizarse siempre en las mismas condiciones estandarizadas, ya que sólo así cabe garantizar la comparación individual e interindividual.
2. Se prefieren los tests de origen para posibilitar los análisis diacrónicos y a largo plazo (en casos excepcionales deben realizarse repetida y paralelamente tests de origen y complementarios).
3. Los tests que hay que aplicar deben integrarse en el entrenamiento de fuerza y, si existe la posibilidad, representar formas de ejercicio eficaces para el entrenamiento.

Además, se aplicarán sólo los procedimientos diagnósticos del rendimiento que satisfagan los criterios de calidad, validez, fiabilidad y objetividad del test para asegurar con ello su fundamento teórico.

8.7 Métodos en el entrenamiento de velocidad

El entrenamiento de velocidad –que se ha tratado al principio del Apartado 3.4– no es un entrenamiento de la condición física o un entrenamiento de aprendizaje en el sentido clásico. Es un tipo de entrenamiento autónomo que, por un lado, pretende para el aprendizaje programas disponibles neuromusculares sólidos y sobre todo programas temporales, pero, por otro lado –lo cual es comparable con el entrenamiento de fuerza rápida–, sus métodos combinan de modo diverso *formas de ejercicio* relativamente estandarizadas y *determinaciones de carga*. Las posibilidades en cuanto al contenido para la enseñanza de los diferentes tipos básicos de las capaci-

dades de velocidad tanto generales como específicas son diversas y considerables, de modo que procuraremos presentar un concepto marco generalizado y en perspectiva del entrenamiento de velocidad desde el punto de vista metodológico.

Al coordinar los contenidos del entrenamiento con cada una de las etapas de formación (Apartado 8.2.6), el entrenamiento de velocidad representa un punto muy importante de la preparación tanto para la formación como para el entrenamiento básicos. A éste debe concedérsele un alto grado de prioridad para la formación. Esto obedece a dos razones: en primer lugar, no hay ninguna disciplina deportiva que se realice plenamente sin un rendimiento de velocidad general (elemental) y específico. En segundo lugar –como se describió en el Apartado 3.4–, cada uno de los componentes de las capacidades de velocidad pueden imprimirse muy tempranamente con un aumento considerable del rendimiento. Por lo tanto, el *entrenamiento infantil* debe planificarse en gran parte con exigencias de velocidad sistemáticas. Lo que se entiende por entrenamiento de velocidad «sistemático» será explicado a continuación tanto en cuanto a sus contenidos como a su metodología.

Para responder a esta cuestión, debemos realizar en primer lugar una diferenciación de contenidos dentro del extenso conjunto de capacidades de velocidad ge-

Tabla 70: Estructuración de los tipos básicos de las capacidades de velocidad con sus formas respectivas.

Tipos básicos de las capacidades de velocidad	Formas
Capacidades de velocidad elementales	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad de acción acíclica • Velocidad de frecuencia cíclica
Capacidades de reacción	<ul style="list-style-type: none"> • Reacciones simples (salidas específicas de cada disciplina) • Reacciones de selección (comienzo de movimientos tácticamente orientados)
Capacidades de velocidad acíclica	<ul style="list-style-type: none"> • Con velocidad final óptima (lanzamientos, tiros) • Con velocidad inicial óptima (impulsos) • Con velocidad giratoria óptima (alrededor del eje corporal)
Capacidades de velocidad cíclica	<ul style="list-style-type: none"> • Con aceleración inicial óptima • Con velocidad de avance que debe mantenerse alta • Con frecuencia de movimiento óptima
Capacidades de velocidad compleja	<ul style="list-style-type: none"> • Combinación técnica con exigencias de velocidad diferenciadas • Velocidad de acción (juego deportivo, disciplinas de lucha)

nerales y específicas. A este respecto, debe analizarse qué tipos específicos o variedades de formación de la capacidad de velocidad deben entrenarse. La Tabla 70 presenta una estructuración de estos tipos básicos y variedades de formación para sistematizar las exigencias de velocidad en cuanto a su contenido.

8.7.1 Tipos básicos del entrenamiento de velocidad

Sobre la base de la sistematización expuesta (Tabla 70), se pueden diferenciar cinco tipos básicos de capacidad de velocidad, que determinan la complejidad de contenido y métodos del entrenamiento de velocidad. En el **entrenamiento infantil** (principalmente en la formación base y en el entrenamiento de base), se forman tres de estos tipos básicos como puntos esenciales: (1) *entrenamiento elemental*, (2) *complejo* y (3) *de velocidad de reacción*. Nos ocuparemos de estos tres tipos base, en primer lugar, durante el período del entrenamiento infantil.

1. Entrenamiento de las capacidades de velocidad elemental

Persigue el objetivo de formar a través de *programas temporales breves cíclicos* y *acíclicos* de una validez general relativa, para con ello poder regular de un modo variable un número de ejercicios de velocidad lo más alto posible. Visto en perspectiva, estos programas también deberían mostrar determinadas características cualitativas de orientación (esprint, esprint de crol, saltos de gimnasia deportiva en suelo, disciplinas de lanzamiento, tipos de lanzamiento, esprint en ciclismo y otros) (Bauersfeld y Voss, 1922, pág. 48 y ss.).

Los *programas temporales* son secuencias de impulsos neuromusculares (modelos de inervación) determinadas temporalmente para la activación de la aplicación muscular en movimientos rápidos. En particular, los programas temporales breves envían impulsos directos a los músculos que deben activarse. En el entrenamiento de velocidad elemental se pretende, por lo tanto, adquirir breves programas temporales con formas de ejercicio generales y específicas e incluso con la técnica de competición. A este respecto, hay que considerar que los programas temporales cíclicos y acíclicos existen relativamente independientes el uno del otro. Sólo los procesos de movimiento estructuralmente parecidos se regulan basándose en los mismos programas temporales (Bauersfeld y Voss, 1992, pág. 16 y ss.).

En las etapas de preparación de *la formación de base y el entrenamiento de base*, dentro de la enseñanza de velocidad elemental, deben adquirirse principalmente programas temporales breves para la **velocidad de frecuencia cíclica** de las extremidades superiores e inferiores. Los contenidos del entrenamiento para ello se muestran en las Tablas 71 y 72.

Para el entrenamiento de la velocidad de frecuencia cíclica rigen las siguientes *reglas metodológicas* (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 166 y ss.; Grosser, 1995, pág. 53):

Tabla 71: Las formas de ejercicio para el aumento de la velocidad de frecuencia cíclica para las extremidades superiores (ejemplos).

Formación	Forma de ejercicio	Objetivo propuesto
General	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer palanca con poca resistencia. 	Lograr la frecuencia de giro más alta posible.
	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsos con los dos brazos, en la barra de gimnasia, de pie, hacia delante y hacia arriba. 	Lograr la frecuencia de impulso más alta posible con la velocidad de movimiento más alta.
Natación específica	<ul style="list-style-type: none"> • Tracción de brazos en crol, en espalda. 	Dirección exacta del movimiento, frecuencia de tracción mayor que la de todo el movimiento.
Boxeo específico	<ul style="list-style-type: none"> • Golpeo contra saco, cambiando derecha, izquierda. 	Frecuencia óptima de golpeo con la mayor velocidad de golpeo.

Tabla 72: Formas de ejercicio para el aumento de la velocidad de frecuencia cíclica para las extremidades inferiores (ejemplos).

Formación	Forma de ejercicio	Objetivo propuesto
General y ciclismo	<ul style="list-style-type: none"> • Saltos con una pierna en ritmo derecha-derecha-derecha-izquierda-izquierda-izquierda, etc. • Con ambas piernas, saltos cortos e impulsivos. 	Impulso más corto, más rápido hasta la extensión de los pies, con el menor tiempo posible de contacto con el suelo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Carrera de saltos. • Carrera de brincos. 	Desarrollo del impulso de contacto con la extensión explosiva de las articulaciones de caderas, rodillas y pies, breve tiempo de contacto con el suelo.
Esprint específico	<ul style="list-style-type: none"> • Practicar bicicleta ergométrica, intensidad muy baja. 	Aumento de la frecuencia de pedaleo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Carrera levantando rodillas – <i>skipping</i> en el sitio o con ligera locomoción. 	Desarrollo de una alta frecuencia de paso y de una elevación óptima de la rodilla.
	<ul style="list-style-type: none"> • Carrera con los talones en el sitio o con una ligera locomoción. 	Formación de la fase posterior de salto y de la frecuencia de paso.
Natación específica	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de la articulación del pie. 	Contacto fugaz de los talones, después extensión extrema de la articulación del pie y de la rodilla.
	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de las piernas en crol, en espalda y boca abajo, batida de piernas en brza. 	Con un desarrollo exacto del movimiento, frecuencia de batida de las piernas mayor que la del conjunto de la técnica.

- Los movimientos de las formas de ejercicio aplicadas deben realizarse con la *mayor precisión técnica* posible, porque transcurren bajo una alta presión de tiempo y los resultados del movimiento con sus modelos de incremento se programan continuamente en capacidades neurofisiológicas.
- La *intensidad del ejercicio* resulta de la frecuencia de movimiento lo más alta posible y de la velocidad de movimiento o del máximo de impulsos posible.
- La *duración de la carga* por ejecución: 5 s (niños), 6 a 10 s (jóvenes).
- *Volumen de la carga*: 3 a 5 repeticiones por forma de ejercicio, en 3 a 5 series.
- *Densidad de la carga*: pausa entre las repeticiones (de 5 s a 1 min), después de una serie de 3 a 4 minutos.

En el entrenamiento de la **velocidad de acción acíclica** elemental (Tabla 70), que está orientado a la adquisición de breves programas temporales y con ello a los mecanismos de control y regulación neuromusculares, es muy eficaz el entrenamiento de las siguientes **formas de ejercicio** para poder lograr el aprendizaje del impulso de contacto alto y rápido, mediante la extensión de las articulaciones de las caderas, de las rodillas y de los pies:

- *Salto hacia abajo* desde 30 cm de altura, saltos con ambas piernas, rápidos, con el menor contacto posible con el suelo, hacia delante y arriba (Bauersfeld y Voss, 1992, pág. 44 y ss.)
- *Salto ascendentes*, con una pierna, cambiando izquierda, derecha, batida de tres, cinco o siete pasos.
- *Triple salto*, batidas de tres, cinco o siete pasos.

Para programas temporales de velocidad de acción general acíclica de las extremidades superiores, son adecuadas todas las formas de lanzamiento con uno o con los dos brazos, sobre todo los lanzamientos de presión con los dos brazos, hacia delante y hacia arriba desde la posición, pero también el tiro desde la posición contra una pared, con un impulso rápido, hasta la extensión perfecta de las articulaciones de hombros, codos y manos.

En el entrenamiento de la velocidad general acíclica de los programas temporales de validez general para las extremidades inferiores y superiores rigen casi las mismas reglas metodológicas con la excepción de que para las formas de ejercicio acíclicas se prescribe el número de repeticiones y no la duración de la carga. *El volumen de la carga* debe ser de unas 6 a 8 repeticiones por serie, realizando de 3 a 4 series (Grosser, 1995, pág. 52).

Para la enseñanza de las «capacidades de velocidad elementales» es preciso realizar los programas cortos y variados dos veces por semana durante la formación de base y el entrenamiento de base, después del calentamiento, como parte introductoria de una sesión de entrenamiento.

2. Entrenamiento de las capacidades de velocidad complejas

Aquí se desarrollan como puntos esenciales la formación o *combinación de técnicas y velocidad de acción*. El entrenamiento de las capacidades de velocidad complejas se planifica tanto con contenidos de formación general como específica. Visto en perspectiva, tiene una gran importancia para el futuro desarrollo del rendimiento.

Las *combinaciones técnicas* más importantes para el desarrollo de la velocidad compleja son, entre otras:

- *Carreras con saltos*, también para los ejercicios gimnásticos, por ejemplo, para los lanzamientos.
- *Salidas con transición* a altas aceleraciones de movimientos de acción cíclicos, con una frecuencia creciente del movimiento para esprints, técnicas de natación, velocidad sobre hielo, piragüismo, remo, esquí de fondo y ciclismo de velocidad.
- *Salidas con transición* a técnicas de velocidad en el deporte alpino, carrera de trineo.

Para la formación de técnicas con grandes exigencias de velocidad tienen validez las siguientes *reglas metodológicas*:

La velocidad y la técnica deben desarrollarse aquí de modo interactivo. Según la tesis de Grosser, Starischka y Zimmermann (1981, pág. 87 y ss.), y Martin, Carl y Lehnertz (1991, pág. 171), la técnica debe dominarse con una gran precisión o la velocidad del movimiento debe concordar muy bien con el nivel técnico. Grosser (1991, pág. 139) resume –desde el punto de vista metodológico– estas relaciones de interdependencia de la siguiente manera: «La primera propuesta de objetivos del entrenamiento de la velocidad es la capacidad para actuar *rápidamente y con exactitud*». Grosser indica también el peligro que existe de actuar con inexactitud al incrementar la velocidad del ejercicio. Las investigaciones científicas acerca de los errores espaciales y temporales que surgen a causa de las altas velocidades nos lo confirman (Weigelt, 1997, pág. 64 y ss.).

La combinación de técnicas con la alta velocidad del movimiento tiene, predominantemente, carácter *open-loop*, y por lo tanto, no permiten ninguna retroalimentación consciente durante el movimiento. Existen indicaciones con respecto a que la alta calidad técnica de realización del ejercicio con movimientos rápidos disminuye la inexactitud del movimiento. Esto confirma la regla formulada al principio, optimizar de modo interactivo las técnicas y la velocidad de movimiento necesaria. El resultado del dominio preciso de la técnica (en el nivel respectivo) + la velocidad óptima de movimiento debe «pulirse» con programas de ejercicios bien dosificados desde el punto de vista metodológico. Para ello hay que considerar las siguientes indicaciones sobre el ejercicio:

- *Duración de la carga* de una combinación técnica es de < 8 s.
- *Número de repeticiones/series*, ascienden, según la propuesta de tareas y el estado del rendimiento a 4-5 repeticiones por serie, con 3-4 series.
- *Densidad de la carga*, pausas entre las repeticiones: 30-45 s y entre las series ≥ 3 min.

Las formas generales para el desarrollo de las capacidades de velocidad complejas son además *formas de juego y de relevos dependientes de la aceleración*, como:

- *Juego de cazar al compañero* en el grupo, en un campo pequeño, limitado (duración del ejercicio 2 x 2 min, entre medias, 3 min de pausa).
- *Esprint en eslalon* alrededor de marcas de giro (el tramo tiene 10 m de longitud, cada 2 m hay unos pivotes alrededor de los que hay que correr. Tarea: «¿Quién corre en seis segundos el tramo más largo?» Ocho repeticiones con 2 min de pausa).
- *Relevos y cambio de testigo*, relevos al revés, relevos de giro, relevos pendulares, relevos a la redonda (tramos parciales de cerca de 15-20 m de longitud, 8-10 repeticiones, cada niño debe hacer cerca de 3 min de pausa después de cada esprint).

3. Entrenamiento de la capacidad de reacción (velocidad de reacción)

Entre la velocidad de reacción y la velocidad de movimiento no se puede suponer ninguna relación basándonos en las investigaciones empíricas (Weineck, 1987, pág. 216; Joch y Hasenberg, 1990, pág. 39). Además, debe considerarse que seguramente no existe una causa óptica, acústica o táctica en las reacciones. La teoría del entrenamiento diferencia, por razones analíticas, entre reacciones simples, de selección o múltiples, así como entre reacciones motoras grandes o precisas. Hay que constatar, por lo tanto, que no existe *una capacidad de reacción general* (Weigelt, 1997, pág. 22). Por otro lado, el rendimiento de reacción obedece frecuentemente a procesos complejos integrados del rendimiento de velocidad, como el proceso de reacción de salida → transición al rendimiento de aceleración con frecuencia de movimiento creciente en el esprint, de crol, o en cadena de acciones como reacciones de defensa → reacción de selección para el contraataque → realización del movimiento de ataque (en disciplinas deportivas de lucha o de juego, entre otras).

Desde un punto de vista analítico, el rendimiento de reacción debería transcurrir en fases. Zaciorskij (1972, pág. 52) nombra cinco fases del proceso de reacción: (1) *la manifestación de una excitación en el receptor (ojos, oídos, piel)*, (2) *la transmisión de la excitación al sistema nervioso central*, (3) *la transición del estímulo a la cadena nerviosa y la formación de las señales efectivas*, (4) *la entrada de la señal del sistema nervioso central en el músculo* y (5) *el estímulo muscular mediante el sistema nervioso central con la aparición de una actividad mecánica en el músculo*.

Profundizando un poco más en los procesos de reacción, las fases indicadas anteriormente, en concreto el punto 3, deben ampliarse según el aspecto de la **anticipación**. La relación entre rendimiento de reacción y anticipación no puede planearse sólo en razón de los conocimientos científicos. Se puede observar también en la práctica del entrenamiento (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 150). Según las teorías habidas hasta el momento sobre la enseñanza del entrenamiento, se supone que la mejora del rendimiento de reacción se verifica, sobre todo, mediante la disminución del tiempo de reacción, una conducción más rápida del estímulo de los órganos sensoriales al SNC, la rápida elaboración de un programa y la rápida transmisión de las órdenes a los músculos (Grosser, Starischka y Zimmermann, 1981, pág. 83 y ss.). De algunas investigaciones en porteros de balonmano ha resultado que éstos necesitan un tiempo de reacción de 0,3 s en la selección de una reacción. Además, con ello habrían tenido sólo la oportunidad de reaccionar en lanzamientos de distancia porque los lanzamientos cercanos tienen un tiempo de vuelo sustancialmente menor a los 0,3 s. Este tipo de lanzamientos no le dejan al portero tiempo para reaccionar según la teoría de la reacción, ya que éste únicamente puede actuar con los movimientos de defensa estándar correctamente anticipados y automáticos para salir airoso de la situación (Hartmann, 1988, pág. 21).

Lo que frecuentemente se denomina *rendimiento de reacción o tiempo de reacción breve* se basa, en muchos casos, en un conjunto de experiencias y programas que se aplican como una acción anticipada o previsión de una situación. Por ello, el entrenamiento de reacción es tanto *entrenamiento de anticipación* como *técnico*. Esto tiene validez para los dos tipos de rendimiento de reacción, es decir, reacciones simples y reacciones de selección. Por razones de sistematización, el aprendizaje del entrenamiento diferencia estos dos tipos:

En el caso de las *reacciones simples*, se reacciona a señales fijadas (por ejemplo, señal de salida en el esprint, natación y patinaje de velocidad, entre otros) con técnicas estándar. Un entrenamiento de reacciones simples lleva a programas claros asociados con experiencias de anticipación.

En el caso de *reacciones de selección*, se reacciona a estímulos, señales diversas, previsibles o imprevisibles (comportamiento del contrario en juegos deportivos, judo, trayectoria de vuelo de una pelota), con un movimiento la mayoría de las veces conocido, con lo que en muchas situaciones se dispone de varias posibilidades de decisión para reaccionar. La decisión coincide, en los deportistas experimentados, con la anticipación y la previsión del movimiento (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 151).

El entrenamiento de las reacciones simples tiene dos componentes:

- El *perfeccionamiento de la técnica* del movimiento de salida y reacción, y la transición a la fase de esprint.
- La *enseñanza de la percepción del tiempo* (anticipación a la situación).

El entrenamiento de salida es un buen ejemplo para la enseñanza de la anticipación a la situación, pues a este respecto se debe aprender a reaccionar explosivamente en diferentes intervalos de tiempo entre el aviso/fase de preparación y la señal de salida. La *concentración* (componente sensor) y la tensión muscular (componente motor) óptima de la reacción deben mejorarse (Matwejew y Nowikow, 1982, pág. 157).

De estos conocimientos se desprende que las *técnicas de salida específicas de la disciplina deportiva* así como las variaciones, por ejemplo, salidas aceleradas desde las posiciones boca abajo, de espaldas, cuclillas, posición de paso, de asiento hacia delante o hacia atrás con una fase final de aceleración (3 a 4 s), deben realizarse de forma variable y frecuente:

- con diferentes intervalos temporales de las órdenes de salida o de los estímulos de salida y
- con diferentes estímulos de salida, acústicos o visuales.

Estas posibilidades metodológicas convienen a todas las disciplinas deportivas cíclicas, en las que el proceso de salida → fase de esprint es decisiva para el rendimiento en situaciones estándar del entrenamiento técnico de velocidad.

Las *reacciones de selección*, cuyas condiciones previas son la acción anticipada y la previsión de la situación, deben adquirirse junto al aprendizaje de las habilidades abiertas, el entrenamiento de aplicación técnica y el de situaciones competitivas. Aquí, las reacciones de selección deben llevar a la *velocidad de acción* óptima en relación con la situación (Apartado 3.3.4).

Con la condición de que en el entrenamiento infantil se haya consolidado una base estable de la *capacidad de velocidad elemental y compleja*, así como de la *capacidad de reacción*, el **entrenamiento juvenil** (entrenamiento de profundización y de conexión) consiguiente se orienta más a las exigencias de velocidad cíclicas y acíclicas de las estructuras de rendimiento específicas de la disciplina deportiva, con lo que se hace necesario, en determinados periodos del entrenamiento juvenil, seguir recurriendo al desarrollo de la capacidad de velocidad elemental para la adaptación de programas temporales rápidos a las capacidades de rendimiento neuromusculares y constitucionales modificadas individualmente. En el entrenamiento de profundización, el desarrollo de la velocidad contiene, en esencia, un mayor componente estructural de rendimiento específico de la disciplina deportiva, dentro de la cual alcanza una gran importancia, desde el punto de vista del método y del contenido, el entrenamiento de velocidad cíclica en algunas disciplinas deportivas y acíclica, en otras.

4. Entrenamiento de la capacidad de velocidad cíclica

Constituye el entrenamiento principal de todas las formas de esprint en natación, patinaje de velocidad, esquí de fondo, ciclismo, piragüismo, remo y atletismo

ligero, pero también para las disciplinas deportivas que, por ejemplo, necesitan alta velocidad de arranque para saltos finales y menos velocidad en los juegos deportivos.

Los objetivos generales y conjuntos del entrenamiento de velocidad cíclico son:

1. Generar un alto *rendimiento de esprint* para lograr rápidamente la velocidad óptima de avance.
2. Desarrollo de una alta velocidad de avance por *ciclo de movimiento*.
3. *Mantenimiento duradero* del rendimiento de avance sin pérdida prematura de velocidad.

Para lograr estos objetivos, el entrenamiento de velocidad cíclica se clasifica en todas las *disciplinas deportivas dependientes del esprint*, según los siguientes contenidos de entrenamiento:

- *Entrenamiento de salida y esprint*
- *Entrenamiento de esprint y de velocidad de esprint*
- *Entrenamiento de frecuencia y coordinación*
- *Entrenamiento de resistencia en el esprint.*

El entrenamiento de esprint y salida establece la condición de que, en primer lugar, la salida y la transición a la fase de esprint se domine técnicamente y luego se practique esa conexión compleja en condiciones de reacción. Las aceleraciones deben mostrar la frecuencia de movimiento necesaria, así como la concordancia cíclica de los impulsos de lanzamiento y de presión. La complejidad y el acoplamiento de la salida y de la aceleración se entrenan también bajo el aspecto de la optimización del programa. Para un entrenamiento con este tipo de interdependencias, rigen las siguientes indicaciones acerca de la carga:

<i>Intensidad de la carga:</i>	máxima
<i>Volumen de la carga:</i>	2-3 series de 5 repeticiones
<i>Duración de la carga:</i>	10 s por repetición (la distancia del tramo específico de la disciplina deportiva debe seleccionarse según este tiempo orientativo)
<i>Densidad de la carga:</i>	pausas 30-60 s entre las repeticiones, 3 min entre las series.

El entrenamiento de esprint y de velocidad de esprint es un entrenamiento complejo de velocidad. Sigue el principio de «máxima aceleración» –hasta alcanzar la más alta velocidad– manteniéndola en un «tramo definido». Debe seguirse el procedimiento específico de la disciplina.

El entrenamiento de esprint en el atletismo debe realizarse con los siguientes componentes:

<i>Intensidad de la carga:</i>	100% de aceleración óptima con el mayor esfuerzo posible, correr el tramo con la mayor velocidad posible
<i>Volumen de la carga:</i>	2 series de 8 x 30-40 m o 1 serie de 10 x 30 m y 1 serie de 5 x 40 m
<i>Densidad de la carga:</i>	pausa entre las repeticiones = 2 min, entre las series > 4 min.

En otras disciplinas deportivas –natación y velocidad sobre hielo entre otras– deben cambiarse las distancias (véase volumen de la carga). Los valores rectores para la determinación de la distancia de los tramos son de una duración total de unos 5 a 8 s.

El *entrenamiento de coordinación de la frecuencia de la zancada* debe coordinar mejor los ciclos de movimiento específicos de la disciplina deportiva, sobre todo, con respecto a los músculos vertebrales y a la relación *intermuscular* entre agonistas y antagonistas, y llevar los músculos participantes en el movimiento de esprint a un *estado de extensión* extremo. Por lo tanto, este entrenamiento debe tener las siguientes características:

- *movimientos de ciclo extremos, impulsados*, para conseguir un rendimiento de extensión mayor que el del movimiento normal de esprint de la disciplina deportiva en cuestión;
- moverse tan *relajada y fácilmente* como sea posible e intentar llegar a la mayor velocidad posible.

Para ello, se han registrado *carreras de velocidad creciente* con una duración de unos 12 a 15 s, en las que se aumenta continuamente la velocidad hasta lograr la mayor posible, además de las series de carreras en las que se aumenta la velocidad de repetición en repetición en tramos de unos 10 a 12 s. Se han registrado también series de cuatro, en las que la última repetición se realiza a la mayor velocidad posible. Para el ejemplo del esprint en atletismo, deben considerarse las siguientes características de la carga:

Carreras de intensificación:

<i>Distancia de los tramos:</i>	80-100 m
<i>Intensidad de la carga:</i>	los últimos 10-15 m con la mayor velocidad
<i>Volumen de la carga:</i>	6 repeticiones
<i>Densidad de la carga:</i>	3 min de pausa entre cada repetición

Carreras de repetición con velocidad creciente:

<i>Distancia del tramo:</i>	60 m
<i>Intensidad de la carga:</i>	89-90-95-100%
<i>Volumen de la carga:</i>	2 series de 4 repeticiones
<i>Densidad de la carga:</i>	pausas entre las repeticiones de 3 min; entre las series, 5 min.

También de este método de entrenamiento hay que deducir las modificaciones específicas para cada disciplina deportiva.

Al *entrenamiento de resistencia en el esprint* le corresponde también una gran importancia. Según Saltin (1986, pág. 101), la resistencia en el esprint (diferenciándola de la resistencia de velocidad) debe considerarse como la capacidad para realizar un rendimiento durante cerca de los 30 s con la mayor intensidad. En este rendimiento, ni el aumento del lactato ni la falta de oxígeno son los factores limitantes, sino, con toda probabilidad, la *disminución del control diferenciado de los programas de movimiento*. Martin, Carl y Lehnertz (1991) denominan este estado «cansancio del programa». Para el entrenamiento de resistencia en el esprint en el atletismo, Saltin (1986, pág. 106 y ss.) propone las siguientes características del ejercicio:

Carreras de esprint de 20 a 30 segundos de duración, con 3 a 8 repeticiones, en relación con el estado del entrenamiento. Según la teoría de la restitución inmediata de fosfocreatina, son suficientes pausas de 3 a 5 min, con lo que se llega de una carrera a otra a una acumulación de protones (acidificación) en los músculos que se refleja, entre otros factores, en un aumento creciente del lactato sanguíneo. Si aumentamos el número de repeticiones a 5, debe realizarse el entrenamiento en dos series con una pausa entre las series de 10 a 15 min, con lo que se garantiza que todas las repeticiones se realicen casi a la mayor velocidad (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 169).

Los ejercicios que sobrepasan los 30 s pertenecen al ámbito de la resistencia de velocidad y entrenan un componente metabólico de la capacidad de rendimiento de resistencia corta, no el mantenimiento de la velocidad máxima en el sentido de la resistencia en el esprint.

Todos los métodos del entrenamiento de velocidad cíclica se realizan lo más frecuentemente posible en conexión con *medidas de retroalimentación* para el *control directo del entrenamiento*. Junto a los controles exactos de tiempo en todo el tramo o en cada una de las secciones del tramo, deberían aplicarse también grabaciones de vídeo para obtener información de la frecuencia y amplitud del movimiento y para una evaluación retrospectiva (valoración cualitativa del movimiento y análisis de los errores).

5. Entrenamiento de la capacidad de velocidad acíclica

Desde las etapas del entrenamiento de formación, el rendimiento de velocidad acíclica en relación con las estructuras de la disciplina específica manifiesta las siguientes relaciones de dependencia: en primer lugar, depende del nivel técnico del movimiento correspondiente, que debe ser realizado con la mayor velocidad posible; en segundo lugar, del nivel de fuerza rápida desarrollado hasta ese momento, sobre todo de la velocidad de formación de fuerza. Esto se muestra especialmente en saltos, movimientos giratorios, como en la gimnasia, salto de trampolín, patinaje artístico, entre otros, en disciplinas de lanzamiento e impulso, así como en las técnicas de ata-

que en las disciplinas deportivas de lucha. En tercer lugar, existe una dependencia con la velocidad cíclica en el arranque en disciplinas de salto, en potro, etc. El programa temporal acíclico del entrenamiento de velocidad elemental se utiliza seguramente para el posterior rendimiento de velocidad específico, pero su resultado transferible no ha sido demostrado científicamente. El objetivo del entrenamiento de velocidad acíclica es *actuar con exactitud técnica y con la velocidad de reacción, rendimiento de aceleración y velocidad de movimiento óptimos correspondiendo a una intención de movimiento dirigida*. El rendimiento de velocidad acíclico debe coordinarse con la *velocidad de acción*, visto desde el punto de vista de la teoría del entrenamiento, ya que regularmente se trata en su mayoría de movimientos únicos de gran velocidad (Grosser, 1991, pág. 16). Considerado analíticamente, el rendimiento de velocidad acíclica exige una *capacidad individual de integración* del nivel técnico con la formación de la velocidad de movimiento, fuerza rápida y rendimiento de fuerza rápida cíclica. La enseñanza de la *capacidad de integración* de los componentes de un rendimiento específico de velocidad acíclica es, por lo tanto, el planteamiento metodológico para el entrenamiento de la capacidad de velocidad acíclica.

Desde el punto de vista del contenido, se puede conseguir esa capacidad de integración cuando están presentes los siguientes componentes:

- Desarrollo continuado de la *técnica deportiva* compleja o de los parámetros de esa técnica (precisión de movimiento).
- Formación de la *velocidad de acción de la técnica compleja* (velocidad de acción integral).
- Formación de la *velocidad de acción de parámetros* de la técnica, por ejemplo, la fase de lanzamiento del peso (parámetros de velocidad).
- Formación de la *velocidad de acción de los parámetros de conexión* de una técnica, por ejemplo, en lanzamiento de jabalina, el ataque → paso de apoyo → posición de lanzamiento → tensión del codo o, en gimnasia de suelo, arranque → *rondat* → salto en el suelo (velocidad de conexión).

El entrenamiento de la capacidad de velocidad acíclica influye, por lo tanto, en la velocidad de acción de la técnica compleja o de los parámetros, así como en las conexiones técnicas. Las decisiones al respecto se toman según el nivel de la velocidad de acción integrada conseguida. Para ello, se presentan tres métodos que deben evitar los estereotipos compactos de movimiento y de velocidad mediante *variaciones* ya en el entrenamiento juvenil (Grosser, 1991, pág. 104). La condición previa a los métodos es un nivel técnico muy alto:

- *Método de complejidad progresiva* para la integración de técnica, fuerza y velocidad acíclica (velocidad de acción). Aquí, se entrenan, en primer lugar, los parámetros técnicos, después las conexiones técnicas y finalmente la técnica compleja con la velocidad máxima y la mayor aplicación de la voluntad posible.

Ejemplo: mejoras de la velocidad en la técnica del lanzamiento de peso.

- lanzamiento del peso desde la posición de lanzamiento (parámetro)
- preparativos → deslizamiento en la posición de lanzamiento (conexión dentro de la técnica)
- técnica compleja

Ejercicio: 16 repeticiones del ejercicio en series con 2 a 4 min de pausa entre las series.

- *Método de velocidad de movimiento progresiva.* Aquí empieza el primer ejercicio de una serie con velocidad submáxima y progresiva de ejercicio en ejercicio hasta la velocidad máxima. El método se puede aplicar en parámetros, conexiones y en la realización compleja de la técnica. La velocidad del movimiento se incrementa tanto que con la octava repetición de la serie se alcanza la más alta velocidad en la realización del movimiento. Según la experiencia, este método debe realizarse en 4 series con 8 repeticiones por serie.
- *Método de resistencias reducidas.* Para ello son necesarios aparatos de lanzamiento ligeros, facilitación del salto mediante el trampolín, apoyo de la red o cuerda, movimientos giratorios con apoyo de la velocidad de ángulo (aparato giratorio de salto), etc.; también aquí se realizan regularmente 4 series con 8 repeticiones por serie.

En la práctica se ha acreditado una conexión del «método de complejidad progresiva» con el «método de la velocidad progresiva del movimiento». También aquí se realizan 4 series con 8 repeticiones por serie.

8.7.2 Principios generales para la planificación del entrenamiento de velocidad

Los siguientes principios metodológicos describen condiciones para la realización de entrenamiento de velocidad y deben garantizar su eficacia.

Para la mejora del rendimiento de velocidad son necesarios los *procesos de movimiento dominados con precisión*, ya que la velocidad no puede ser mejorada en sí misma, sino únicamente la velocidad de los procesos de movimiento concretos.

La *temperatura corporal* debe estar por encima de la temperatura del entorno en el entrenamiento de velocidad, ya que los procesos químicos –y con ello también los metabólicos en el organismo, así como la velocidad de conducción nerviosa– dependen de la temperatura.

Antes de cada entrenamiento de velocidad, la *musculatura* debe predisponerse a la *extensión*. Así, las resistencias internas, sobre todo la de los antagonistas, se minimizan.

Las *condiciones externas de entrenamiento* deben estar planificadas óptimamente para el perfeccionamiento de los procesos de movimiento más rápidos y estar lo más estandarizadas posible, sin factores perturbadores.

El entrenamiento de velocidad debe realizarse con una *alta motivación* y con la *voluntad* de aportar el mayor rendimiento de velocidad posible.

El entrenamiento de velocidad debe realizarse frecuentemente con *informaciones sobre el resultado* (controles de tiempo, grabaciones de vídeo, pruebas de velocidad, formas de competición, etc); con ello –como en el entrenamiento técnico– se puede introducir el control directo del entrenamiento con las correspondientes medidas de retroalimentación de corrección.

8.7.3 El diagnóstico del rendimiento del entrenamiento de velocidad

El estado real individual y el desarrollo de la capacidad de velocidad elemental se registran principalmente en el entrenamiento infantil y juvenil mediante tests deportivos. Los tests sencillos que se utilizan para la determinación de la *velocidad cíclica* en este ámbito son carreras de esprint (por ejemplo, esprint de 20 m con salida arriba, esprint de 50 m lanzado) y ejercicios de esprint específicos de alguna disciplina deportiva (natación, velocidad sobre hielo o bicicleta). Los indicadores del *rendimiento de velocidad acíclica* elemental los proporcionan las pruebas de lanzamiento, como el lanzamiento de balón o el lanzamiento de pelota gimnástica, así como las pruebas de salto (entre otros, salto de longitud sin batida, *jump and reach*), aunque las últimas, siendo estrictos, a causa del alto grado de inercia deberían corresponder al diagnóstico de fuerza. Además, están las pruebas que caracterizan la *destreza para* el esprint (por ejemplo, esprint de 30 m pendular y carrera de eslon), así como sencillos procedimientos como el test del agarre de la barra para la *capacidad de reacción*. No obstante, todos estos tests proporcionan sólo diagnósticos aproximados.

Una caracterización diferenciada de la capacidad de velocidad, especialmente con el objetivo de inferir contenidos y métodos para el entrenamiento, se produce –aparte del rendimiento de reacción provocado de una manera anticipada, que no seguiremos tratando aquí– de la misma forma que lo descrito en cuanto al diagnóstico de la fuerza (Apartado 8.6): la mayoría de las veces mediante análisis biomecánicos. Con ello resultan los elementos de la caracterización que deben registrarse directamente de las variedades de formación de los diferentes tipos de la velocidad (Tabla 70).

En el *rendimiento de velocidad cíclica* intervienen los elementos siguientes: (1) el *esprint inicial*, (2) el *esprint* y (3) la *frecuencia del movimiento*, que pueden registrarse mediante los análisis de distancias parciales. Un procedimiento sencillo y relevante para la práctica es, por ejemplo, la *prueba de esprint de Kassel* (esprint de 30 m/salida arriba), en la que el tiempo total (0 a 30 m) y la longitud necesaria de 10 a 20 m del tramo parcial se miden con sistemas de fotocélulas e infrarrojos. Estos valores característicos proporcionan, según Martin y Lehnertz (1986 pág. 12), hipótesis utilizables sobre la velocidad del movimiento locomotor y sobre la capacidad de aceleración. Ampliando este tipo de mediciones temporales específicas de sección o fase, los análisis de vídeo –método menos costoso– hacen posible, además, el acceso a la amplitud o frecuencia de movimiento o a sus modificaciones.

Los diferentes accesos al *rendimiento de velocidad acíclica* proporcionan, junto al registro de la *velocidad de movimiento específico del tramo parcial* (velocidad inicial/final), los análisis de *curvas-tiempo-fuerza*. Éstos hacen posible caracterizar el *proceso de aceleración* específico del movimiento y las hipótesis calificativas con respecto a la velocidad adecuada de movimiento.

El *rendimiento complejo de velocidad* es una forma combinada y, como tal, no puede registrarse con una sola variable, además necesita de una caracterización por medio de un diagnóstico aproximado. Para las combinaciones técnicas estereotipadas, como la secuencia: batida → salto, se dispone de procedimientos que, del mismo modo que lo que ha sido descrito para el rendimiento de velocidad cíclico, miden el rendimiento parcial relevante dentro del rendimiento de movimiento complejo. La condición previa es una tecnología de medición muy compleja. En la práctica, se aplica un variado catálogo de pruebas dispuestas según el punto de vista de la disciplina deportiva que, siguiendo un procedimiento elemental-sintético, registran aisladamente los rendimientos parciales más importantes. Martin, Carl y Lehnertz (1991, pág. 165) describen, a este respecto, un ejemplo del balonmano en donde se combinan las pruebas de la aceleración de Kassel, del *jump and reach*, del regateo específico del balonmano y del lanzamiento del balón de gimnasia con las dos manos. Que una desmembración de este tipo de las características de la velocidad de acción sólo puede ser ajustada en determinadas condiciones resulta obvio; no obstante, este tipo de procedimientos proporciona resultados utilizables para el entrenamiento de velocidad complejo.

8.8 Métodos del entrenamiento de resistencia

La capacidad o condición física de rendimiento y sus posibilidades de desarrollo estructurales y funcionales dependen, en gran medida, del ejercicio de resistencia, que requiere las reservas funcionales del sistema cardiovascular, del sistema respiratorio y del metabólico, o bien el potencial de adaptación de las capacidades de rendimiento organicoenergéticas (Israel, 1977). El **entrenamiento de resistencia** es, por lo tanto, un «deber» en el entrenamiento infantil y juvenil.

En la elaboración de los contenidos y métodos del entrenamiento de resistencia se debe diferenciar entre tareas y objetivos dentro de la formación general o específica. Como parte integrante del contenido de la *formación general*, tiene la tarea de desarrollar una base satisfactoria de *capacidad aeróbica*, pues sólo un nivel correspondiente de capacidad de rendimiento de resistencia garantiza a los jóvenes deportistas, la *salud orgánica* general, la *tolerancia orgánica al esfuerzo*, buena *compatibilidad con el entrenamiento*, *capacidad de resistencia al cansancio*, apoyo de la *capacidad de regeneración* y regulación *vegetativa y hormonal* adaptable.

8.8.1 Particularidades del entrenamiento de resistencia en los niños (6 a 12/13 años)

En cuanto a las reflexiones metodológicas sobre el entrenamiento y acerca de sus particularidades, nos sirven de orientación principal las extensas investigacio-

nes de Pahlke e Israel (1980, pág. 37 y ss.), quienes llegaron a las siguientes conclusiones: en el entrenamiento de resistencia, el rendimiento cardíaco en latidos puede incrementarse en casi cinco veces. Además, la frecuencia cardíaca (FC) aumenta casi dos veces y media y el volumen de eyección casi dos veces. Mediante el aumento de la diferencia arteriovenosa de oxígeno en el suministro muscular aumenta el consumo de oxígeno tanto en niños como en adultos en casi 10 o 12 veces. La frecuencia cardíaca de niños y adultos aumenta casi dos veces y media, en los niños, de unos 85 a 210 latidos por minuto y, en los adultos, de 70 a 185. Partiendo del hecho de que en los niños y en los adultos aumenta el volumen cardíaco por minuto alrededor de un factor 5 durante la realización de ejercicio intenso, vemos que el volumen de eyección casi se duplica. En el niño, aumenta la frecuencia cardíaca, en primer lugar, más que el volumen de eyección. En los adultos ocurre al revés.

Pero esto no quiere decir que dicha forma de regulación sea antieconómica y genere más esfuerzo en los niños. El sistema cardiovascular y los sistemas sanguíneo y respiratorio admiten en los niños el mismo modo de entrenamiento que en los adultos. Esto queda demostrado por las investigaciones de Pahlke e Israel (1980). El organismo infantil reacciona al entrenamiento de resistencia con:

- el aumento del *músculo cardíaco* y con ello el aumento de la eficacia del rendimiento cardíaco (aumento de la fibra muscular cardíaca –no demostrado– y, en la edad escolar temprana, también multiplicación de la fibra muscular);
- el aumento de la *capilarización*;
- la *distribución sanguínea*;
- la economía del *trabajo cardiocirculatorio* (disminución de la frecuencia cardíaca en reposo, distribución sanguínea más racional);
- la multiplicación del *volumen sanguíneo* y del sistema de transporte (por ejemplo, de los glóbulos rojos).

El *sistema cardiovascular* del organismo en crecimiento no necesita cuidados especiales. Si se realiza un ejercicio correctamente planificado, no se produce ningún esfuerzo excesivo. El transporte y la distribución de oxígeno y sustratos pueden mejorar, en principio, mediante el aumento de la velocidad de la circulación sanguínea.

De los factores indicados, el aumento de la velocidad de la circulación sanguínea –aumento del volumen por minuto– y la mejora de la recepción de sustratos y su aprovechamiento por el músculo tienen la mayor importancia. El aumento de la frecuencia cardíaca es claramente reconocible, ya que ésta es muy accesible a la medición y se relaciona directamente con el rendimiento y la tolerancia al esfuerzo del sistema cardiovascular (o incluso con el conjunto del organismo). En los niños hay que observar ciertas particularidades:

La frecuencia cardíaca (FC) en reposo disminuye desde el nacimiento (unos 140/min) hasta la pubertad (casi 70/min). También la FC durante el sobreesfuerzo decrece en el transcurso del desarrollo. A este respecto, las oscilaciones según el individuo son grandes. La FC en los niños en la primera y segunda edades escolares puede ser en los ejercicios de resistencia de larga duración, superior a 200 lat/min. Aumenta bruscamente con el ejercicio de resistencia. Con una frecuencia de pulsaciones alta es posible el aumento del ejercicio. Diferenciar por completo los rendimientos de resistencia máximos de los inferiores sólo mediante la frecuencia cardíaca es, por lo tanto, difícil en los niños. La razón es que los niños realizan diferentes grados de intensidad con casi la misma frecuencia cardíaca (Ilustración 102).

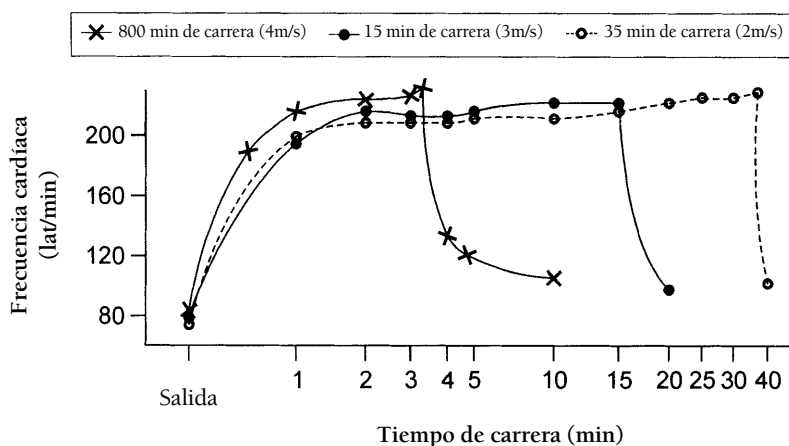


Ilustración 102: El comportamiento de la frecuencia cardíaca (medida por telemetría) en relación con la duración de la carrera y la diferencia de intensidad en chicas de 10 años (de Pahlke e Israel, 1980, pág. 39).

El oxígeno consumido, transportado y transformado en la realización del ejercicio máximo permite el acoplamiento reactivo seguro de la capacidad de rendimiento de resistencia. Tanto las modificaciones positivas como las negativas se traducen en el consumo de oxígeno máximo (VO_2 máx/min) y relativo (VO_2 máx/min/kg). El comportamiento de los valores hallados del consumo de oxígeno relativo en los niños y jóvenes guarda correlación con el rendimiento de resistencia, lo que permite llegar a importantes conclusiones.

Hay que destacar la fuerte relación de interdependencia entre el rendimiento (en vatios) en la bicicleta ergométrica y el consumo de oxígeno. El rendimiento medido en vatios está muy relacionado con el consumo de oxígeno. En la valoración de la resistencia es importante determinar, adicionalmente, para el registro del consu-

mo de oxígeno máximo o relativo, qué parte del consumo máximo de oxígeno se aplica para la realización del rendimiento de resistencia físico. Los adultos no entrenados, cuando realizan ejercicios de larga duración, pueden transformar sólo aproximadamente un 60 o 70% del consumo máximo de oxígeno. Las personas entrenadas en resistencia aprovechan, durante el rendimiento de resistencia de larga duración, un $\dot{V}O_2$ máx mucho mayor, que puede llegar hasta el 95%. La mayoría de los niños en la edad escolar temprana aplican aproximadamente un 80% del $\dot{V}O_2$ máx en la carrera de resistencia. Este juego de porcentajes baja según se va acercando la edad madura hasta el anteriormente indicado: 60 a 70%. Así, cabe concluir que:

El entrenamiento de resistencia mejora el *consumo del oxígeno*. La célula se adapta, se orienta a la exigencia. Su concentración de enzimas para el rendimiento oxidativo aumenta. La célula muscular admite rápidamente más oxígeno y lo transforma en energía. La capacidad de consumo de oxígeno en ejercicios de larga duración se acerca al consumo máximo de oxígeno (Pahlke e Israel, 1980, pág. 42 y ss.). La máxima *acumulación de ácido láctico* que se puede conseguir en la sangre en la realización de ejercicios representa otro elemento de control y determinación metodológico del entrenamiento. La determinación del lactato en la sangre permite suponer qué parte hay de consumo de energía anaeróbica en el rendimiento de resistencia. Además, hay que considerar que un metabolismo anaeróbico bien conformado hace posible, de una manera proporcionada, el aprovechamiento de una buena parte del componente anaeróbico de la disponibilidad energética en el rendimiento de resistencia sin una acumulación sustancial de lactato, ya que las *tasas de concentración de lactato* y de su catabolismo son *altas*. Mientras el rendimiento se produce de modo aeróbico, permanece constante una baja concentración de lactato. Si la disponibilidad de energía aeróbica se hace insuficiente, se utilizan en gran medida los hidratos de carbono de modo anaeróbico, lo que conduce a un aumento del lactato sanguíneo. Cuando la concentración sobrepasa un valor límite, se abandona el ámbito aeróbico.

Este valor límite está en los adultos entre 3 y 4 mmol/l de lactato. En los niños se supone que es de 3 mmol/l, según Pahlke e Israel (1980, pág. 44). Si se sobrepasa esta intensidad corriendo, conduciendo o nadando, la acumulación de lactato puede llegar a un punto crítico. La disponibilidad energética aeróbica se ve favorecida por intensidades algo menores o en el punto crítico de la velocidad (= 3 mmol/l lactato).

Conclusión: Los niños son especialmente aptos para la superación de las exigencias de resistencia adecuadas. La estructura y la función del organismo infantil, cuya adaptabilidad no se puede calcular (todavía), son especialmente adecuadas para la realización de trabajo muscular en el ámbito de la disponibilidad energética aeróbica también de larga duración. Las capacidades somáticas y físicas, sobre todo la capacidad de adaptación de las células musculares y las reservas funcionales del sistema cardiovascular y pulmonar, la regulación y el acuerdo con otros sistemas orgá-

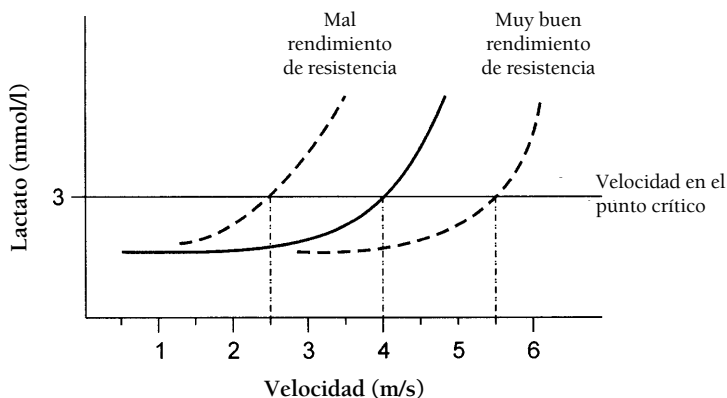


Ilustración 103: Curvas de rendimiento láctico de tres personas en el test. La acumulación de lactato sobrepasa, en una determinada velocidad, el valor límite de 3 mmol/l. En los niños, es la velocidad en el punto crítico (de Pahlke e Israel, 1980, pág. 43).

nicos, y también la relación propicia de peso-fuerza permiten, en la edad infantil y juvenil, ejercicios de resistencia sin más (Pahlke e Israel, 1980, pág. 48).

8.8.2 Entrenamiento de resistencia general en niños y jóvenes en disciplinas deportivas que no son de resistencia

Los contenidos del entrenamiento de resistencia, dentro de la formación general para niños y jóvenes de disciplinas deportivas que no son de resistencia, se orientan a aquellos procesos de movimiento cíclico que dominan los niños y jóvenes. Éstos son generalmente correr e ir en bicicleta, y más raramente nadar, esquiar o patinar. La forma más eficaz para el aumento de la capacidad aeróbica es correr. Como el nivel de rendimiento de resistencia no se puede «memorizar», para mantenerlo y seguir desarrollándolo, se debe realizar en alguna medida entrenamiento de resistencia y el ejercicio debe aumentarse sistemáticamente. Gracias a algunas investigaciones (Pahlke y Peters, 1977), sabemos que para asegurar en la medida necesaria el desarrollo de la capacidad aeróbica es conveniente un volumen de ejercicio de 60 min por semana (42 semanas al año) para niños (formación base, entrenamiento de base) y 90 min por semana (42 a 44 semanas) para jóvenes (entrenamiento de profundización, entrenamiento de conexión). Para la planificación y el control del entrenamiento de resistencia general, debemos realizar algunas propuestas acerca de la frecuencia del entrenamiento y de los componentes de la carga.

La integración del *entrenamiento de resistencia general* en concepto de entrenamiento semanal no siempre es sencilla, y es descuidada en la práctica por aquellas disciplinas deportivas que no practican la resistencia. Se puede realizar de diferentes

maneras, una de ellas es basándose en las variantes presentadas en la Tabla 73 con los componentes *frecuencia de entrenamiento* y *duración del ejercicio*, con lo que la decisión no se debería tomar sólo por una variante. Con ello, el entrenamiento de resistencia constituye una oferta interesante y variada. Las orientaciones generales sobre el *volumen de la carga* en relación con la duración del ejercicio de 60 o 90 min por semana, y las orientaciones sobre el *tipo de realización* se presentan en la Tabla 74.

Puede aplicarse (1) el *método continuo*, (2) el *método interválico* y (3) los *métodos combinados* (que serán descritos más adelante).

La determinación de la *intensidad de la carga* adecuada al fin del entrenamiento de resistencia general en los niños de la formación de base y del entrenamiento de base no puede realizarse mediante los instrumentos de control metodológicos acreditados, como los que se aplican en el entrenamiento de conexión o rendimiento. La intensidad de la carga en ellos se rige por el «sentimiento», más exactamente por la experiencia de haber aplicado el grado de esfuerzo o ritmo correcto. Encontrar la intensidad adecuada es, por lo tanto, para las entrenadoras y entrenadores una tarea educativa. Incluyendo a los niños, se trata de «encontrar uno mismo el ritmo correcto para el tramo». Es de gran ayuda por consiguiente, experimentar diferentes velocidades de carrera, conducción o natación con variaciones metodológicas. Se practican *ejercicios de resistencia* que sólo indican un componente del ejercicio, por ejemplo, sólo el tramo que debe realizarse (= volumen del ejercicio), también en superficies perfiladas, o el tiempo durante el que se debe correr (= duración del ejercicio).

Tabla 73: Variantes de la frecuencia del entrenamiento y duración de la carga (según Köhler y Peters, 1980).

Variante	Niños Frecuencia/duración (min)	Variante Frecuencia/duración (min)
A	2 x 15	4 x 15
	3 x 10	3 x 10
B	1 x 30	1 x 30
	2 x 15	4 x 15
C	4 x 15	4 x 20
		1 x 10
D	2 x 30	1 x 45
		1 x 30
		1 x 10

Las investigaciones de Pahlke e Israel (1980, pág. 46) muestran que: los niños y los jóvenes seleccionaron de modo independiente en las pruebas de correr durante más de 10 a 15 min una velocidad media que estaba en el límite aeróbico-anaeróbi-

Tabla 74: Datos de orientación general para el conjunto de ejercicios de diferentes tipos de realización.

Tipo de realización	Volumen del ejercicio (km) en 60 min/semana	Volumen del ejercicio (km) en 90 min/semana
Correr	7-12	13-18
Montar en bicicleta	15-27	28-40
Nadar	1-2	2-3,5
Esquiar	8-15	13-25

co, y en los 800 m sobrepasaron el límite. Mediante investigaciones, los autores llegaron a la conclusión de que la velocidad de carrera a la que llegan los niños y los jóvenes en 15 min es un elemento utilizable para el control de la intensidad de la carga. Con esta velocidad se puede desarrollar la resistencia con plena eficacia. Normalmente se trata de la zona límite. Si el ejercicio es de mayor duración, hay que seleccionar una velocidad menor.

Puesto que tanto las condiciones dadas (sexo, edad, características de constitución física y psique) como los rendimientos realizados previamente (entrenamiento de resistencia realizado) se reflejan en el rendimiento conseguido en la carrera de 15 minutos, es posible establecer diferencias de una manera segura y satisfactoria mediante el resultado. El aumento de la carga (aumento acordado del volumen de la carga) en el desarrollo de la resistencia produce una mejora del rendimiento que, sin embargo, no tiene por qué ser proporcional al crecimiento de la carga.

8.8.3 Métodos de entrenamiento de resistencia

Para el desarrollo de la resistencia general y específica en las etapas de formación del entrenamiento de rendimiento infantil y juvenil, pero también en el entrenamiento para la salud, preventivo o de ocio orientado a la resistencia, se han elaborado determinados **métodos de entrenamiento de resistencia** y se ha comprobado su eficacia. La diferencia de estos métodos de entrenamiento se basa en la orientación hacia procesos de adaptación estructural o funcional de las capacidades de rendimiento organicoenergéticas como el metabolismo energético, la capacidad de consumo de oxígeno o la capacidad del sistema cardiovascular. De las exigencias de rendimiento que de ello pueden derivarse han resultado los siguientes métodos de entrenamiento de resistencia: (1) *métodos combinados*, (2) *métodos continuos* (con velocidad continua o variable), (3) *método fartlek*, (4) *método interválico* (extensivo e intensivo), (5) *método de repeticiones* y (6) *método de competición*.

Estos métodos resultan de variaciones dirigidas de las características: *condiciones de realización en cuanto al contenido* (por ejemplo, movimiento, condiciones de la superficie o formas de organización) + *duración del ejercicio* + *intensidad del ejer-*

cicio continuada o variable + *densidad del ejercicio* (relación entre carga y recuperación). Con estas características se constituyen todos los métodos de entrenamiento de resistencia. La característica que regula la carga pretendida y los procesos de adaptación es la *intensidad del ejercicio*.

1. Métodos combinados

Contienen, junto a las exigencias de resistencia, la resolución simultánea de tareas adicionales y se desvían frecuentemente de la monotonía de los propios ejercicios de resistencia. Son apropiados tanto para el desarrollo de la resistencia general, sobre todo en los niños, como para la resistencia específica, por ejemplo, los juegos deportivos. Aquí presentaremos algunas formas metodológicas:

• Carrera en pista de recorrido

En la elaboración de una carrera en pista de recorrido con secuencias de cargas, la fantasía no tiene límites. Aquí vemos un ejemplo en el que se utiliza toda la superficie del pabellón:

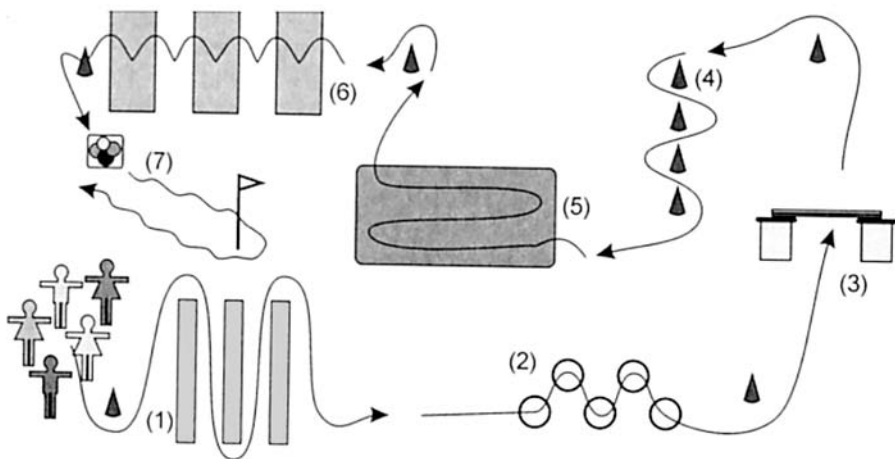


Ilustración 104: Configuración de una carrera en pista de recorrido con siete estaciones (de Martin, Kaross, König y Simshäuser, 1994).

Sobre la Ilustración 104: (1) correr alrededor de tres bancos de gimnasia, (2) salto con las piernas juntas (o saltos con una pierna iz., der., iz., der.), (3) pasar por debajo de un túnel, (4) esalon-esprint alrededor de 4 conos, (5) carrera levantando las rodillas sobre suelo blando (ida, vuelta, ida), (6) saltos de paso (alfombrilla – foso – alfombrilla), (7) botar una pelota gimnástica hasta las ban-

deritas y vuelta. Duración del ejercicio de 10 a 15 min con una intensidad del ejercicio seleccionada por uno mismo (se seleccionan las vueltas).

- *Juegos de resistencia:*

Juegos 3 (2) contra 3 (2) en campos de juego limitados, que requieren trayectorias una vez largas, otra vez cortas. La portería es un balón de gimnasia o un pequeño cajón de gimnasia. Tiempo de juego: 30 min con un trabajo continuo o 3 x 10 min «ritmo del juego» con 3 min de pausa.

- *Programa-carrera con balón (15 a 30 min):*

Se dan 2 vueltas (campo, 6 vueltas al pabellón), pase de a dos, dos vueltas llevando el balón (regatear), 2 vueltas, colocar el balón lejos, esprints breves y volver a recoger el balón, 1 carrera de aumento hacia la puerta/canasta y fin. El programa empieza de nuevo por el principio.

2. Método continuo con velocidad constante

Se aplica para el desarrollo de la capacidad de resistencia base y para la capacidad de rendimiento de resistencia específico de la competición. Se caracteriza por el ejercicio de larga duración, permanente, que sobrepasa normalmente los 30 min. La característica más importante de este método es la *intensidad del ejercicio definida y controlada*. Se determina por mediciones de velocidad o de frecuencia cardíaca (FC) (por ejemplo, con el test deportivo). En distancias de entrenamiento perfiladas, en el entrenamiento de velocidad, bicicleta o esquí, los deportistas deben adaptar la velocidad al perfil de la superficie, correspondiente a la FC. El buen mantenimiento del *ejercicio organicoenergético* permanente en el método continuo sólo puede controlarse mediante la FC y no mediante la velocidad, pues la velocidad se reduce progresivamente, aumentando la duración del ejercicio con una FC constante (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 197 y ss.; Neumann, Pfützner y Hottenrott, 1993, pág. 161 y ss.).

3. Método continuo con velocidad variable

El objetivo es el cambio de esfuerzo aeróbico ↔ aeróbico-anaeróbico ↔ anaeróbico del metabolismo. El sistema básico es la división del conjunto de la distancia en tramos parciales más largos y más cortos. Los tramos parciales más largos se realizan en la intensidad de ejercicio del *ámbito de compensación* y los más cortos, con mayor *intensidad* (zona base 2 o ámbito específico de la competición).

El método continuo con velocidad variable se ha acreditado también en el *entrenamiento infantil* con determinados modelos.

El ejemplo de la Ilustración 105 se puede aplicar en la formación de base y en el entrenamiento de base, y se puede adaptar, modificando la longitud de los tramos parciales y la duración del ejercicio (de 10 a 20 min), al estado de rendimiento de

los niños y al objetivo propuesto por el entrenamiento. Otra forma metodológica de este entrenamiento es la carrera en triángulo con lados de diferente longitud, 60-50-40 m, que se recorren con el mismo tiempo indicado (duración del ejercicio de 10 a 20 min). Si los lados son de la misma longitud, se recorren una vez lentamente (trote), otra vez con más rapidez (carrera rápida) y otra vez como carrera progresiva. La carrera en triángulo ofrece varias posibilidades de variación del cambio de velocidad.

Presentamos otro ejemplo de la natación para este método en el entrenamiento de profundización y conexión (Schramm, 1987, pág. 41):

la duración del ejercicio de este entrenamiento alcanza los 20 min. Las secciones más largas alcanzan, según el nivel de capacidad, 600 a 1.800 m. Se colocan detrás del ámbito base (75 a 85% de intensidad). Los tramos parciales más cortos son esprints de 50, 75 y 100 m, y están en el ámbito específico de la competición (95% de intensidad).

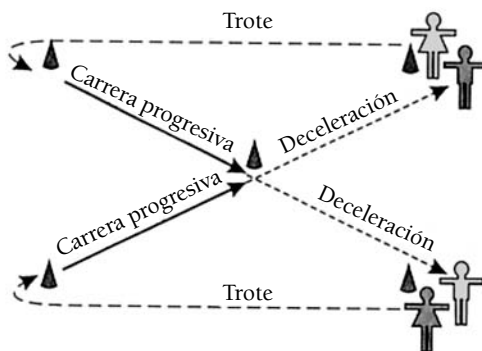


Ilustración 105: Ejemplo para la planificación del entrenamiento continuo con velocidad variable (de Martin, Kaross, König y Simshäuser, 1994).

4. Método fartlek

Es originario de Escandinavia y significa *juego de velocidad* (*fartlek*). Este método debería ser aplicado con frecuencia para la formación de la resistencia general. La realización depende mucho de la superficie seleccionada; ésta debe ser accidentada y recortada y el terreno, de diferente dureza (prado, caminos en el bosque, caminos arenosos, etc.). A diferencia del método variable, determinado por la velocidad de carrera en los tramos parciales, en el *fartlek* deben seleccionarse los tramos parciales y la velocidad de carrera según el *individuo* y la *situación*. Según la intensidad media, un *fartlek* dura de 30 a 60 min.

5. Método interválico

Sirve sobre todo para el aumento del *rendimiento de resistencia de velocidad*, del *rendimiento de resistencia específico de competición* y para las adaptaciones de la disponibilidad energética aláctica y glucolítica, así como de la tolerancia de la acidosis. Es un método esencial para disciplinas de resistencia de tiempo corto y medio. Todo método interválico es una combinación de fases de carga y recuperación con los siguientes componentes variables de la carga: (1) *longitud de los tramos* (alcance parcial), (2) *velocidad de la superación de los tramos* (duración e intensidad de la carga), (3) *número de las repeticiones y series* (volumen de la carga) y (4) *duración y planificación de las pausas* (densidad de la carga y fases de descanso).

El principio más importante del método interválico es el control de la *fase de descanso*.

Para ello, son de utilidad las siguientes reglas:

- La *fase de descanso* entre tramos largos o series con tramos más cortos dura 3 min porque la musculatura, a causa de la velocidad con que se produce la síntesis de fosfocreatina y del catabolismo de protones a ella asociada, está casi en pleno rendimiento tras este tiempo.
- Las pausas son *activas* con una fuerte reducción de la intensidad del ejercicio (por ejemplo, andar, trote relajado o ejercicios relajantes) para no dejar que caiga mucho (100 a 120 lat/min) el pulso de recuperación.
- Cuando en el *entrenamiento interválico intensivo*, a causa de los tramos parciales cortos, se cumplen pausas de 30 a 90 s, la pausa entre series debe durar 3 min después de 3 o 4 repeticiones (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 203).

La aplicación sistemática del método interválico empieza, para los deportistas de las disciplinas de resistencia, con la etapa del entrenamiento de profundización. Algunas formas de juego del método interválico con *posibilidad de selección individual* de la (1) *longitud de los tramos parciales*, (2) *velocidad del tramo parcial* y (3) *fase de recuperación activa* se pueden introducir ya en el entrenamiento infantil. Esto es válido para el entrenamiento tanto de resistencia parcial como específico en disciplinas deportivas que son de resistencia y que no lo son. Un ejemplo sencillo se describe en la Ilustración 106.

El campo de carreras está dividido en seis tramos parciales. La duración del ejercicio alcanza de 10 a 15 min. La intensidad del ejercicio se selecciona individualmente entre las formas de realización, esprint, carrera progresiva, carrera muy rápida, trote relajado y andar. Cada niño elige la forma de realización respectiva (aceleración y marcha, entre otros) para cada tramo parcial.

Los *métodos interválicos extensivos* sirven al desarrollo de la resistencia de base 2.

Se incluyen los procesos anaeróbicos. El buen mantenimiento de una velocidad relativamente alta, que en las disciplinas de resistencia de larga duración debe ser más alta que la velocidad de carrera, establece adicionalmente altas exigencias psíquicas (Lenzi, 1987, pág. 48).

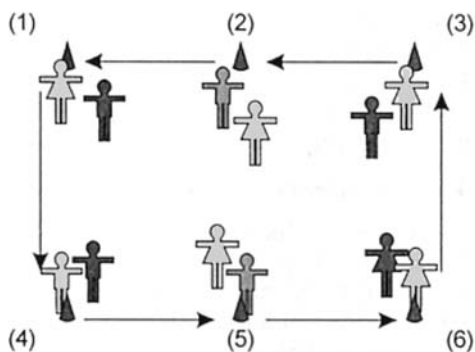


Ilustración 106: Esquema de división de tramos para las llamadas «carreras de selección de vueltas» (de Martin, Kaross, König y Simshäuser, 1994).

Tabla 75: Orientaciones para el método interválico extensivo en disciplinas de resistencia de duración corta, media y larga.

Disciplinas de resistencia	Tiempo corto y medio	Tiempo largo
Duración total (min)	30-45	60
Duración del ejercicio de las distancias parciales (min)	2-4	3-6
Intensidad del ejercicio en % para la velocidad de carrera	85-90	100-103
Tiempo de la fase de recuperación (min)	3	3
Intensidad del ejercicio durante la fase de recuperación (%)	70	70

Los *métodos interválicos intensivos* se aplican para el desarrollo de la capacidad anaeróbica. El sistema cardiovascular y los procesos metabólicos se fuerzan de tal manera, que son necesarios básicamente 3 min: fase de recuperación tras cada repetición. Según Saltin (1986, pág. 106), el método interválico intensivo se puede aplicar en dos formas (esto es válido sobre todo para disciplinas de resistencia de duración corta y media).

- *Forma 1:*

Para la activación y aumento de las enzimas glucolíticas. Para ello son necesarios ejercicios de 30 a 40 s de duración con la máxima intensidad, con 3 a 8 repeticiones (según el estado de entrenamiento y etapa de formación).

- *Forma 2:*

Para la mejora de la capacidad tampón del músculo esquelético. Para ello se realiza ejercicio de 1:20 hasta 2:00 min de duración, cerca del 100% de intensidad y 2 a 6 repeticiones. La fase de recuperación puede sobrepasar aquí los 3 min.

6. Método de repeticiones

Se aplica y realiza normalmente como un entrenamiento de corta distancia para poder repetir varias veces dentro de una sesión de entrenamiento las exigencias parciales específicas de la competición. Se selecciona la velocidad de competición pretendida en el año de entrenamiento como intensidad del ejercicio para armonizar la frecuencia y la velocidad del movimiento pretendidas con el ritmo de carrera que debe conseguirse. También aquí es suficiente la fase de recuperación activa de 3 min para que el músculo recupere su capacidad plena de rendimiento. Si razones psicológicas hacen necesarias pausas más largas, debe mantenerse el buen estado de preparación para la próxima repetición con las medidas correspondientes (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 204).

7. Métodos de control o competición

Se basa en dos ámbitos de aplicación, la *competición* contra otros con las condiciones tácticas, típicas y el *control del diagnóstico de rendimiento*. Los métodos, incluyendo estos dos ámbitos, sirven, en primer lugar, al desarrollo de la *resistencia específica de competición*, a la recopilación de experiencias tácticas (que se puedan distribuir) y a la conciencia de rendimiento individual, y, en segundo lugar, al *control del rendimiento* para la determinación del estado de rendimiento actual. Estos métodos tienen mucha importancia sobre todo en las disciplinas de resistencia de duración corta y media. Según Pöhlitz (1987, pág. 21), los corredores de media distancia, en la etapa previa a la competición, deberían realizar una unidad de entrenamiento semanal en este ámbito. Existen las siguientes variantes de los métodos de competición y control (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 204):

<i>Distancia inferior</i>	– más rápido que la velocidad de competición
<i>Distancia de competición</i>	– velocidad de competición o velocidad perceptiblemente inferior (90 o 95%)
<i>Distancia superior</i>	– con la velocidad máxima
<i>División del trayecto de competición en tramos parciales con pausas breves</i>	– con la velocidad máxima sobre cada tramo parcial

8. Control metodológico mediante la intensidad de la carga

En relación con el tipo de realización del entrenamiento, la duración de la carga, el volumen de la carga, la proporción entre carga y recuperación y la *intensidad de la carga* definen los métodos de resistencia y, con ello, la calidad y cantidad del esfuerzo de los procesos de adaptación funcionales y estructurales de las capacidades de rendimiento organicoenergéticas. El *ámbito de intensidad* se determina, por lo tanto, junto a la gradación de la velocidad, por la relación *frecuencia cardíaca* ↔ *velocidad* (frecuencia cardíaca-curva de rendimiento) y/o *lactato* ↔ *velocidad* (curva de lactato-rendimiento). En general, para el proceso del control metodológico mediante la *intensidad de la carga* en el entrenamiento infantil y juvenil rigen las siguientes reglas:

- *En el entrenamiento de resistencia general y específico de los niños (formación de base, entrenamiento de base), la intensidad de la carga es un valor experimental que se averigua individualmente para determinar el grado óptimo de esfuerzo y de «ritmo». La intensidad del ejercicio puede resultar de las relaciones tiempo – tramo acreditadas por la experiencia (tiempo de 1.000 m, test de Cooper, carrera de 15 min); esto significa que puede resultar de la velocidad dominada individualmente. Las mediciones de la frecuencia cardíaca y determinaciones de lactato no son adecuadas en la infancia para la determinación de la intensidad del ejercicio.*
- *Desde la pubertad (comienzo de la juventud) se determina individualmente la intensidad del ejercicio para los deportistas de «disciplinas de resistencia» gracias a las rela-*

ciones de dependencia entre «velocidad máxima en un tramo definido (= 100%), mediante una gradación porcentual de la velocidad», «relación entre frecuencia cardíaca ↔ velocidad (rendimiento)» o «lactato ↔ velocidad (rendimiento)», dependiendo del objetivo del entrenamiento. A causa de las modificaciones condicionadas por el estímulo, durante la pubertad deben comprobarse continua y periódicamente los procedimientos aplicados para la determinación de la intensidad.

El punto más importante del entrenamiento en las disciplinas de resistencia de larga duración es el desarrollo de la *capacidad de rendimiento de resistencia aeróbica*. Este entrenamiento debe capacitar a los deportistas para mantener una alta velocidad de competición en el *metabolismo aeróbico* durante un largo período. La importancia de la capacidad de rendimiento de resistencia resulta de su función como componente del rendimiento principal de la competición. Es la condición previa para la transformación eficaz del rendimiento de la resistencia, resistencia de fuerza y velocidad, así como la condición previa también de la preparación óptima del rendimiento de competición (Neumann, Pfützner y Hottenrott, 1993, pág. 135). Para elaborar un concepto de entrenamiento metodológico con ejercicios eficaces, hoy en día se realiza la siguiente subdivisión del *ámbito de intensidad* (ámbito del entrenamiento) que tiene validez para todas las disciplinas de resistencia:

– *Entrenamiento de compensación (EC)*

Objetivo: Apoyo de los procesos de restablecimiento.

Método: Método continuo.

– *Entrenamiento de resistencia básico 1 (RB 1)*

Objetivo: Desarrollo y estabilización de la capacidad de rendimiento de resistencia aeróbica.

Métodos: Método continuo, método *fartlek*, método interválico extensivo.

– *Entrenamiento de resistencia básica 2 (RB 2)*

Objetivo: Seguir desarrollando la capacidad de rendimiento de resistencia en la transición metabólica aeróbica y anaeróbica.

Métodos: Método interválico, método *fartlek*, método continuo.

– *Entrenamiento específico de la competición (EEC).*

Objetivo: Desarrollo de la capacidad de rendimiento de resistencia específico de la disciplina deportiva.

Métodos: Método de la competición, método de la repetición y método interválico intensivo.

Este ámbito de entrenamiento o intensidad con criterios de control dependientes de la velocidad o rendimiento fisiológico se describe en la Tabla 76.

La Tabla 76 muestra tres procedimientos con los que se gradúa la intensidad del ejercicio. Un método para la determinación de la intensidad individual se rige por la

Tabla 76: Ámbitos de intensidad (ámbitos de entrenamiento) con criterios de control para la intensidad de la carga (de Neumann, Pfützner y Hottenrott, 1993, pág. 74).

Ámbitos de la intensidad (ámbitos del entrenamiento)	Criterios de control según la velocidad	Criterios de control del rendimiento fisiológico
Entrenamiento de compensación (EC)	60-75% del mejor rendimiento por distancia	Lactato < 2 mmol/l FC 130-150 lat/min (60-70% consumo máximo de O ₂)
Entrenamiento de resistencia básico 1 (RB1)	75-85% del mejor rendimiento por distancia	Lactato 2-4 mmol/l FC 120-170 lat/min (70- 80% consumo máximo de O ₂)
Entrenamiento de resistencia básico 2 (RB2)	85-95% del mejor rendimiento por distancia	Lactato 3-6 mmol FC 140-180 lat/min (80-95% consumo máximo de O ₂)
Entrenamiento específico de competición (RB3)	más del 95% del mejor rendimiento por distancia	Lactato más de 6 mmol/l FC más de 180 lat/min (95-98% consumo máximo de O ₂)

máxima frecuencia cardíaca de entrenamiento (FC). Los valores rectores se derivan de las siguientes reglas:

- Frecuencia cardíaca máxima = 220 menos la edad (en años).
- Frecuencia cardíaca de entrenamiento = 180 menos la edad (en años) (válida también para jóvenes).
- Frecuencia cardíaca de entrenamiento superior = 200 menos la edad.

Sin embargo, estas recomendaciones no consideran la disciplina deportiva, la edad y el sexo, y la duración del ejercicio. Estos factores influyen considerablemente en la regulación de la FC. La dificultad para predecir con total seguridad la FC necesaria en el entrenamiento lleva finalmente a medir la FC individual continuamente y a que las modificaciones de ésta determinen el método de entrenamiento. De un gran número de investigaciones se desprende que en los deportistas la «regla - FC» (Fc máx = 220 menos la edad) no siempre acierta. Se puede modificar con el entrenamiento. En un caso particular se observó incluso una breve reducción de la FC max hasta 25 lat/min tras un entrenamiento que destacaba la resistencia. La causa de ello es el «bloqueo» de la actividad motora específica de la disciplina deportiva mediante un entrenamiento de resistencia estereotipado sin modificaciones de velocidad. Para deportistas entrenados en resistencia se recomienda determinar la máxima FC en un test. El test apropiado para ello es el ejercicio progresivo con alta frecuencia de movimiento durante una duración de por lo menos 5 min. Esto po-

dría ser, por ejemplo, una carrera de 1.000 m o de 2.000 m, realizada tras un calentamiento intensivo de aproximadamente 15 min. Tras determinar la FC máx individual, se puede calcular la intensidad del ejercicio para el entrenamiento de resistencia de base I (RB I). Según las investigaciones de Neumann, Pfützner y Hottenrott (1993, pág. 149 y ss.), se puede indicar un 80% como límite inferior y un 85% como límite superior. Los *valores rectores de FC* para el entrenamiento RB I en velocidad, ciclismo y esquí de fondo, con una duración diferente del ejercicio, se muestran en la Tabla 77.

Tabla 77: Valores direccionales del entrenamiento RB I con diferente duración del ejercicio.

	Edad (años)	Duración del ejercicio		
		Hasta 45 min FC (min^{-1})	Hasta 90 min FC (min^{-1})	Más de 90 min FC (min^{-1})
Carrera	menos 15	180-170	175-165	170-160
	15-20	165-155	160-150	155-145
Bicicleta/ esquí de fondo	menos 15	150-170	145-160	140-160
	15-20	145-160	140-155	135-150

Otro criterio de control para la determinación de la intensidad del ejercicio resulta de la *concentración de lactato* que se puede medir en la sangre. La determinación de lactato se produce con la medición de la sangre arterial del oído. Aparte del margen de error en las mediciones (3-5%) y de algunos factores que influyen en la sangre (alimentación, cansancio, etc), es incuestionable que la determinación de lactato es fundamental para el control del entrenamiento. Las características que deben analizarse y determinarse son:

- *dirección de los resultados de los ejercicios* (aeróbico, aeróbico-anaeróbico o anaeróbico);
- descripción de las *curvas individuales de lactato-rendimiento*, por ejemplo, mediante el test de niveles de intensidad;
- delimitación del *ámbito de intensidad o entrenamiento* (Tabla 77);
- *capacidad de rendimiento de resistencia* mediante el desplazamiento hacia la derecha o hacia la izquierda de la curva de rendimiento de lactato.

Cada uno de los ámbitos de análisis indicados de medición de lactato se interpreta mediante el cálculo de la relación entre la concentración de lactato en la sangre (mmol/l) y el rendimiento (vatio, m/s). La *curva de rendimiento de lactato* de ello resultante permite la división de los ámbitos de la intensidad del ejercicio (Ilustración 107).

El tercer procedimiento para la determinación de la intensidad es la deducción a partir de la *velocidad de entrenamiento* de una *velocidad* «máxima» alcanzable en un tramo definido. Aquí se utiliza normalmente la velocidad o el tiempo de competi-

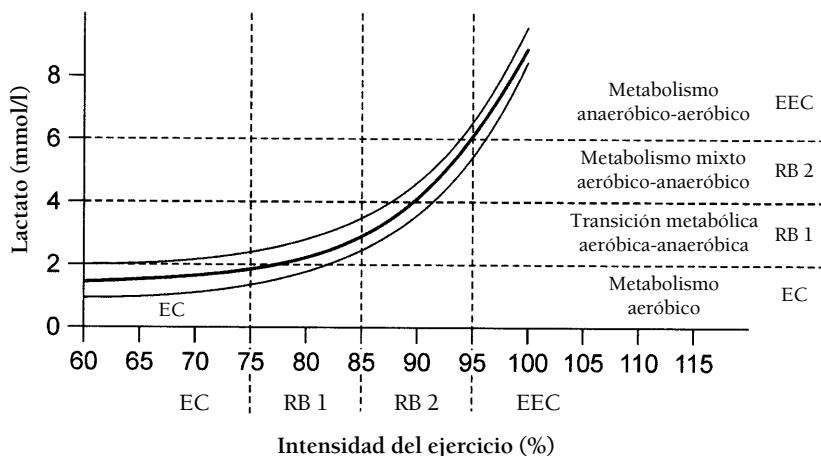


Ilustración 107: Ámbitos de la intensidad del ejercicio para el entrenamiento EC, RB 1, RB 2 y EEC determinado por la curva de lactato-rendimiento (de Neumann, Pfützner y Hottenrott, 1993, pág. 73).

ción para la gradación porcentual del ámbito de intensidad. Correspondiendo a la propuesta de objetivos del entrenamiento se pueden seleccionar, sin embargo, otras longitudes de tramo. La utilización de tests deportivos permite al mismo tiempo averiguar la relación velocidad ↔ tiempo ↔ frecuencia cardíaca.

Tabla 78: Componentes de cada uno de los ámbitos de entrenamiento en porcentaje para las disciplinas de resistencia de corta media y larga duración.

Ámbitos del entrenamiento	Entrenamiento de profundización		Entrenamiento de conexión	
	CD-MD	LD	CD-MD	LD
EC	20	10	20	10
RB 1	60	75	50	70
RB 2	10	10	20	15
EEC	10	5	10	5

Para asegurar un desarrollo sistemático de las capacidades de rendimiento de resistencia general y específico, se respetan determinados componentes, según la experiencia, de cada uno de los ámbitos de entrenamiento (EC, RB 1, RB 2 y EEC) a partir del entrenamiento de profundización. Las cifras características del entrenamiento de la Tabla 78 pueden servir para la regulación de estos componentes.

8.8.4 Características metodológicas de la capacidad de rendimiento de resistencia específico

La **resistencia específica** caracteriza la capacidad de activar el rendimiento de resistencia óptimo *específico de la competición y de la disciplina deportiva*. El entrenamiento de la capacidad de rendimiento específica sirve directamente para el desarrollo del rendimiento de competición específico de una disciplina deportiva y debe satisfacer las siguientes tareas:

- desarrollar el *ritmo de carrera* con frecuencia cíclica óptima en conexión con la *aplicación económica de la técnica* con esta velocidad;
- aprender a soportar la *duración de competición* con una intensidad relativamente alta;
- aprender a variar la *velocidad* en la competición correspondiente a la *táctica de la carrera* y adquirir la capacidad de potencia con la alta intensidad de la *fase final*;
- aprender a aplicar el rendimiento en las *condiciones externas de competición* (perfil de tramo, etc);
- adquirir *voluntad y capacidad de resistencia* para los grandes esfuerzos (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 175 y ss.).

En las etapas de la formación de base y del entrenamiento de profundización, el entrenamiento de resistencia específico y complejo se compone de los siguientes puntos esenciales (Ilustración 108), interactivos y condicionados en parte por la temporada (esquí de fondo, patinaje de velocidad, piragüismo o remo):

1. El *entrenamiento de resistencia específico* para la mejora de la capacidad de rendimiento de resistencia aeróbica, aeróbica y anaeróbica y anaeróbica según las condiciones de la estructura de técnica específica de la disciplina deportiva y de la preparación para la competición.
2. El *entrenamiento de resistencia general* (por ejemplo, correr, ir en bicicleta de montaña para el esquí de fondo), formas de entrenamiento semiespecíficas (por ejemplo, el esquí sobre ruedas) para el desarrollo sistemático de la capacidad de rendimiento de resistencia aeróbico.
3. *Entrenamiento técnico y de velocidad* específico para la adquisición y posterior desarrollo de la técnica, según modelo, con la velocidad y frecuencia correspondientes de los ciclos de movimiento.

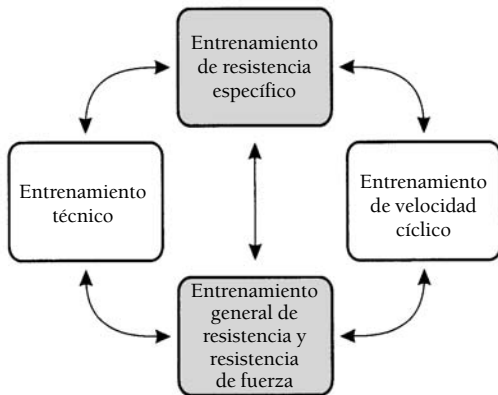


Ilustración 108: Puntos importantes del contenido del entrenamiento de resistencia específico.

4. El *entrenamiento de resistencia de fuerza* con las formas de ejercicio generales y semiespecíficas para la mejora de la calidad de las capacidades de rendimiento orgánicoenergéticas de los músculos participantes en la acción.

La división de los ámbitos del entrenamiento, como EC, RB 1, RB 2 y EEC, corresponde a los valores orientativos de la Tabla 78, tanto para el entrenamiento general como para el específico. Un desarrollo de la capacidad de rendimiento de resistencia general y específica en las disciplinas deportivas de resistencia depende principalmente de un aumento relativamente alto del **volumen del entrenamiento** (tiempo del entrenamiento, kilómetros de entrenamiento). En el deporte internacional de alto nivel, los deportistas de éxito llegan a realizar con el aumento continuado del volumen del entrenamiento, durante un año, cerca de 1.600 horas/año (33 horas por semana) de entrenamiento de resistencia. A ello se suman el entrenamiento de movilidad, de resistencia de fuerza y de recuperación. Con estos valores, pretende indicarse de un modo ejemplar que el desarrollo del rendimiento de resistencia se basa, en gran parte, en el aumento sistemático del volumen del entrenamiento. En la Tabla 79 se muestra cómo los jóvenes nadadores y nadadoras aumentan el volumen del entrenamiento en la formación de rendimiento a largo plazo. Se ha seleccionado el ejemplo de la natación porque normalmente se empieza relativamente pronto en esta disciplina deportiva y se llega con una edad temprana al ámbito de conexión (16, 17 años). Las cifras características del volumen del entrenamiento de esta tabla han sido extraídas de planes de entrenamiento y conceptos regionales. Destaca el aumento brusco del volumen de la categoría de edad de 9 a 10 años. Esto es así porque este plan fue concebido principalmente para chicos y chicas que desde el quinto curso iban a una escuela de perfeccionamiento del deporte. Esto queda demostrado también mediante el ejemplo individual que hemos presentado en el Apartado 4.5.

El concepto metodológico total del entrenamiento de resistencia específico sigue tres reglas:

1. Desde el punto de vista del contenido se combinan de modo interactivo el *entrenamiento de resistencia específico y general*, el *entrenamiento de resistencia de fuerza* y el *entrenamiento técnico* en conexión con el *entrenamiento de velocidad cíclico*. Para ello se ha acreditado la formación de bloques de contenido de diferentes longitudes, que van desde uno hasta cuatro microciclos.
2. La carga resulta del *volumen del entrenamiento* planificado para determinados ciclos o unidades de entrenamiento, así como de la *intensidad del ejercicio* rendido por km. La intensidad se orienta hacia los ámbitos EC, RB 1, RB 2 y EEC.
3. El *procedimiento diagnóstico del rendimiento* es necesario para determinar objetivamente la intensidad del ejercicio.

Tabla 79: Las cifras características para el aumento temporal del entrenamiento para nadadoras y nadadores de la categoría de edad 7 a 18 (recogido de los planes de entrenamiento y conceptos regionales).

CE	Volumen anual del entrenamiento/horas			Semanal	
	Total	Entrenamiento general en tierra	Entrenamiento específico en el agua	Horas	SE
7	120	60	60	3	2
8	160	70	90	4	3
9	250	80	170	6	4
10	370	120	250	9	6
11	400	120	280	9,5	6
12	590	210	380	14	7
13	730	250	480	17,5	9
14	830	250	580	20	10
15	930	250	630	22	11
16	930-1.120	250	680-870	22-26	11-13
17	950-1.130	250	700-880	23-27	11-14
18	1.090-1.260	250	840-1.010	26-30	13-15

8.8.5 Diagnóstico del rendimiento en el entrenamiento de resistencia

Para comprobar el diagnóstico de la capacidad de rendimiento de resistencia son válidas las siguientes *reglas*:

La **capacidad de rendimiento de resistencia general** de niños y jóvenes de las *disciplinas deportivas que no son de resistencia*, en las que la resistencia representa un componente de la capacidad física general (juegos deportivos, disciplinas deportivas de lucha, deporte de carrera alpino), se determina mediante los **tests deportivo-motores** que pueden calcular el estado real y las modificaciones del rendimiento.

La **capacidad de rendimiento de resistencia específico** de los niños en la formación base y en el entrenamiento de base de las disciplinas deportivas de resistencia se determina del mismo modo mediante **tests deportivo-motores** que pueden calcular el estado real y las modificaciones de rendimiento de la capacidad de rendimiento de resistencia general y específico.

La **capacidad de rendimiento de resistencia específico** de los jóvenes (entrenamiento de profundización, entrenamiento de conexión) de las disciplinas deportivas de resistencia se analiza con el **procedimiento de diagnóstico del rendimiento** que puede determinar el *desarrollo del rendimiento* y los *ámbitos de intensidad* para la regulación del entrenamiento, mediante la relación de interdependencia entre los parámetros del rendimiento fisiológico y la velocidad/rendimiento. Además, en determinados períodos, a partir de los 12/13 años, se registra la capacidad máxima y relativa del consumo de oxígeno.

Los tests *deportivomotores* para el análisis de la capacidad de rendimiento de resistencia son:

- *Test de correr 8 min* (test de Cooper) en niños entre los 6 y los 10 años para la determinación de la capacidad de rendimiento de resistencia aeróbico.
- *Test de correr 12 min* (test de Cooper) para niños a partir de 11/12 años y jóvenes, para la determinación de la capacidad de rendimiento de resistencia aeróbica general. No existe normativa sobre esta prueba. Valores comparativos para rendimientos que se pueden valorar como buenos son:

	12 años	14 años	16 años
masculinos:	> 2.600 m	> 2.800 m	> 3.000 m
femeninos:	> 2.400 m	> 2.500 m	> 2.700 m

- *Test de velocidad* de 1.000 m para niños a partir de los 10 años y jóvenes para la determinación de la capacidad de rendimiento de resistencia aeróbica-anaeróbica.

El *procedimiento del diagnóstico de rendimiento* para la valoración de la capacidad de rendimiento de resistencia general y específica se realiza como investigación de campo o de laboratorio aplicando tests *deportivomotores* al principio del entrenamiento de formación de las disciplinas deportivas de resistencia. La base de las investigaciones de laboratorio es la **espiroergometría** (Engelhardt y Neumann, 1994, pág. 100 y ss.). Este procedimiento de test es una combinación del diagnóstico funcional de la respiración (espirometría) y del ejercicio en el ergómetro (ergometría). Como ergómetro se prefieren la bicicleta ergométrica y la cinta sin fin. El rendimiento en la *bicicleta ergométrica* se mide en vatios (W). El ejercicio en la *bicicleta ergométrica* se aumenta gradualmente. Según la capacidad de rendimiento de los examinados, empieza el ejercicio con 25 W o con 50 a 100 W. El aumento del ejercicio se produce cada 2 a 5 min alrededor de 25 a 50 W. El objetivo del test no siempre es conseguir el agotamiento ergométrico. En este caso, el ejercicio se dosifica de manera que el final del test, en un nivel determinado, esté por debajo del máximo. En la *bicicleta ergométrica* se hace ejercicio sin pausa. En el test del ergómetro se determinan la frecuencia cardíaca, el consumo de oxígeno y la concentración de lactato en cada nivel del ejercicio.

En la *cinta sin fin* el examinando corre en contra de la dirección de circulación de la cinta. La medida del rendimiento es la velocidad que se indica en m/s o km/h. El comienzo del ejercicio depende de la capacidad de rendimiento y alcanza a los 12/13 años alrededor de 2,5 m/s (9 km/h). Los deportistas con la mayor capacidad de rendimiento comienzan el test de niveles ya con 4,0 m/s (12 km/h). En la selección del primer nivel hay que respetar que el ejercicio se realice en metabolismo aeróbico. La duración del nivel alcanza en la cinta normalmente 3 min. Si el ejercicio en la cinta se produce según el aspecto específico de la disciplina deportiva del atletismo ligero, se corren tramos determinados (2.000 m, 3.000 m, o 4.000 m). Las ta-

sas de aumento preferidas son, en el ejercicio de la cinta sin fin, 0,25 m/s o 2 km/h. Entre los niveles de ejercicio se respeta una pausa de 1 min sobre la cinta. En ese momento se realiza una extracción de sangre para determinar el lactato. En el primer examen debe realizarse una carrera de test.

La medición de la frecuencia cardíaca (FC) es estándar en el diagnóstico funcional. El desarrollo tecnológico (por ejemplo, el *sporttester*) hace posible la lectura de la frecuencia cardíaca con el reloj de pulsera. Por lo demás, toda medición de la FC fiable se produce según el principio ECG. El criterio para la valoración del comportamiento de la FC durante el ejercicio es la *inclinación del aumento lineal de la FC*. Con la mejora de la capacidad de rendimiento se da la progresión horizontal de la FC. Correspondientemente, el aumento vertical de la FC, en comparación con el examen previo, significa un empeoramiento de la capacidad de rendimiento del sistema cardiovascular o de la capacidad de rendimiento general. Junto a la comprobación del comportamiento de progresión de la FC, se evalúa también la *Fc máxima*.

Para realizar un examen completo del rendimiento es necesaria la determinación del *consumo máximo de oxígeno* ($\dot{V}O_2$ máx). El $\dot{V}O_2$ máx es la medida representativa de la capacidad aeróbica. Se compone de la capacidad de consumo de oxígeno de los sistemas del organismo que captan, transportan y transforman el oxígeno. Por lo tanto, la respiración pulmonar, la circulación sanguínea y el tejido muscular tienen una influencia decisiva en el consumo de oxígeno. Este estado de déficit de oxígeno o de *deuda de oxígeno* es un proceso fisiológico normal que se equilibra mediante la reserva energética del músculo. El empleo transitorio del metabolismo anaeróbico se expresa en el *aumento del lactato*. Si se sobrepasa la capacidad de rendimiento aeróbica se llega al *incremento de la concentración de lactato en la sangre*. Normalmente, la concentración de lactato en reposo no excede 1,2 mmol/l (0,5 a 1,4 mmol/l). La concentración de lactato es el criterio más seguro para sobrepasar el *límite del metabolismo aeróbico* actual, que estaría en 2 mmol/l. Si se llega a los 4 mmol/l de lactato, se ha llegado al criterio del límite del metabolismo aeróbico.

Entre 2 y 4 mmol/l de lactato debe situarse el *ámbito de transición aeróbico a anaeróbico*. Este ámbito es un estado funcional complejo y afecta no sólo al metabolismo, sino también a otros sistemas funcionales. Por razones prácticas, para la determinación del ámbito de transición aeróbico y anaeróbico se prefiere la medición del lactato. Para la determinación del límite, según la disciplina deportiva y de los diferentes contenidos del control del ejercicio, se puede seleccionar también un valor diferente de lactato. Éste depende de la intensidad del ejercicio típica de una disciplina deportiva. Cuanto más corta es la distancia de la competición, mayor es el valor límite seleccionado como criterio para el rendimiento (Engelhardt y Neumann, 1994, pág. 106).

Como muestra la Ilustración 107, de la medición de lactato en relación con la ergometría resulta la *curva de rendimiento-lactato*, con la que se analiza el desarrollo

del rendimiento y el ámbito de intensidad del control metodológico del entrenamiento.

Junto a las investigaciones de laboratorio, los tests **de niveles en campo** ganan cada vez más importancia manteniendo los siguientes principios:

- La *longitud de la distancia* se mantiene igual en cada nivel, pero la velocidad (intensidad del ejercicio) aumenta.
- El aumento de la *intensidad del ejercicio* (velocidad) debería alcanzar 70, 75, 80, 85, 90, 95 y 100% en niveles porcentuales para el mejor rendimiento del tramo de competición.
- El *ejercicio máximo* se puede trasladar temporalmente y se puede comprobar independientemente del test de niveles.
- Para el cálculo de la *curva de rendimiento-lactato* son necesarios como mínimo 3 niveles, aunque lo óptimo es que sean de 5 a 6 (Neumann, Pfützner y Hottenrott, 1993, pág. 86).

8.9 Métodos del entrenamiento de la movilidad

En el Apartado 3.6 se trató el tema de la movilidad en la infancia y en la juventud. Se pudo demostrar que ya en la primera edad escolar, incluso niños que se entrenan, pueden llegar a padecer debilidad o acortamiento muscular (desequilibrio), lo que perjudica la tolerancia al esfuerzo del conjunto del aparato locomotor (Apartado 3.11). Por lo tanto, aconsejamos la introducción de la *enseñanza de la movilidad funcional* en conexión con el *entrenamiento de fuerza funcional* (Apartado 7.4.8), sobre todo para las etapas de la formación base y entrenamiento de base y de profundización.

El entrenamiento de movilidad es una parte imprescindible del conjunto del entrenamiento infantil y juvenil. Se realiza dentro del calentamiento de cada sesión de entrenamiento. Además, se han acreditado métodos de estiramiento, como entrenamiento de restablecimiento con ejercicios de entrenamiento de fuerza, resistencia y velocidad. En todas las disciplinas deportivas, el entrenamiento de movilidad debe asegurar una formación general y funcional de todas las funciones articulares. Los contenidos preferidos del entrenamiento son los ejercicios gimnásticos con estiramientos activos. Las disciplinas deportivas en las que la movilidad representa un componente especial para la determinación del rendimiento, como por ejemplo en gimnasia deportiva rítmica, en gimnasia artística o natación, exigen además un entrenamiento de movilidad específico. El entrenamiento de movilidad debe cumplir en su complejidad con tres o cuatro *objetivos* (tareas):

- *Prevención de la debilidad en la postura y del desequilibrio muscular.*
- *Mejora de la movilidad articular.*
- *Mejora de la capacidad de estiramiento de la musculatura.*
- *Mejora de la movilidad específica (en determinadas disciplinas deportivas).*

8.9.1 Planificación del método y del contenido

1. Métodos para el entrenamiento de la movilidad funcional

Estos métodos mejoran sobre todo el estado funcional de las articulaciones y de la musculatura que las rodea para la prevención de la debilidad en la postura. Ésta resulta principalmente por el debilitamiento de la musculatura, cuya función es el sostén, como la *musculatura de las nalgas*, *musculatura abdominal* y *musculatura de la espalda* (principalmente en la zona pectoral de la columna vertebral). Además, se producen al mismo tiempo los acortamientos de la *musculatura lumbar* y *pectoral*. La consecuencia de este tipo de debilidad muscular y acortamientos (desequilibrio) es la modificación de las relaciones de tracción o presión en la zona de la columna vertebral (Fröhner). Según Fröhner, son ejemplos de *ejercicios para el entrenamiento de la estabilidad de la postura* los que vienen a continuación:

- *Fortalecimiento de la musculatura abdominal* (Ilustración 109):

Ejercicio 1: Erguir la parte superior del cuerpo, empezando por la cabeza, mirando hacia los dedos de los pies – aguantar unos segundos – tumbarse de nuevo.

Ejercicio 2: Erguir la parte superior del cuerpo, empezando por la cabeza, le siguen la parte superior e inferior del cuerpo, hasta sentarse. Tumbarse de nuevo lentamente.

Ejercicio 3: Erguir como en el ejercicio 2, pero en diagonal (por ejemplo, codo derecho en rodilla izquierda) – tumbarse de nuevo.

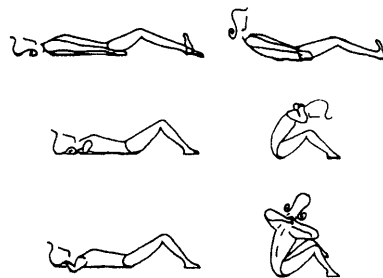


Ilustración 109: Tres ejercicios para la musculatura abdominal.

- *Fortalecimiento de los músculos glúteos* (Ilustración 110):

Ejercicio 4: Tensar las nalgas, con el músculo glúteo tensado, subir las piernas sin llegar a la lordosis – mantener unos segundos – bajar lentamente las piernas.

Ejercicio 5: Tumbado de costado, subir ligeramente la pierna, el dedo pulgar del pie indica ligeramente para abajo – aguantar unos segundos – bajar lentamente.

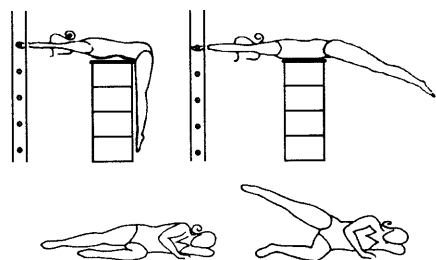


Ilustración 110: Dos ejercicios para la musculatura de las nalgas.

- *Fortalecimiento de la musculatura lateral, de las nalgas y del tronco* (Ilustración 111):

Ejercicio 6: Tumbado de costado, subir la parte superior del cuerpo del suelo – aguantar algunos segundos – tumbarse.

Ejercicio 7: Subir las nalgas – aguantar algunos segundos – tumbarse.

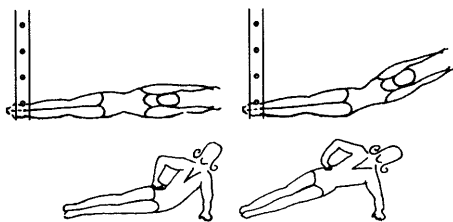


Ilustración 111: Dos ejercicios para la musculatura lateral del tronco y de las nalgas.

- *Fortalecimiento de la musculatura de la espalda* (Ilustración 112):

Ejercicio 8: Subir ligeramente una pierna – aguantar algunos segundos – bajarla.

Ejercicio 9: Lenta incorporación del tronco empezando por la cabeza hasta tener la espalda recta – aguantar algunos segundos – volver a la posición de salida.

Ejercicio 10: Tensar el músculo de las nalgas y llevar hacia delante lentamente la espalda recta – aguantar unos segundos – volver a incorporarse.

Ejercicio 11: Llevar los brazos lateralmente hacia los pies, un poco por encima de la base, mover al revés lentamente.

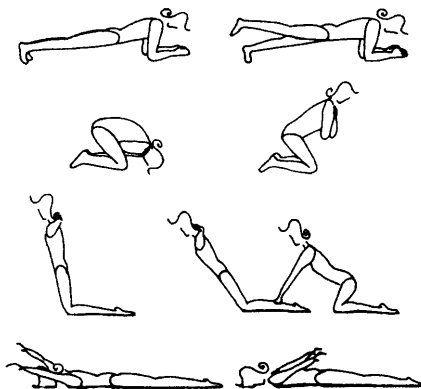


Ilustración 112: Cuatro ejercicios para la musculatura de la espalda.

- *Fortalecimiento de la musculatura del pecho* (Ilustración 113):

Ejercicio 12: Ligera presión de los brazos hacia abajo (1 a 5 s), después relajar y mover lentamente la parte superior del cuerpo hacia abajo.

Ejercicio 13: Subir ligeramente las nalgas y mover el tronco hacia los pies.

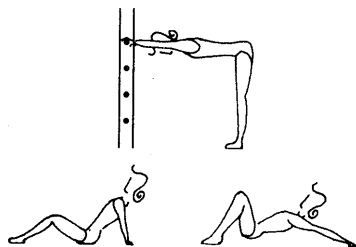


Ilustración 113: Dos ejercicios para la musculatura del pecho.

Cada uno de estos cinco ámbitos funcionales (Ilustraciones 109 a 113) debe incluir un ejercicio respectivo en el programa de movilidad de una sesión de entrenamiento. Los ejercicios se repiten 10 veces con una realización de lenta a más rápida.

2. Métodos para el entrenamiento de la movilidad articular

Mediante el entrenamiento de la *movilidad articular* se influye, dentro de la *mecánica y estructura de las articulaciones*, en los *procesos neurofisiológicos de control, inhibición y activación* y en el estado de los *elementos conjuntivos*, así como en la *musculatura que actúa sobre las articulaciones*. Los factores sobre los que no se puede influir son la forma de la articulación, los signos de deterioro y la forma de los elementos constitutivos óseos de aquélla (Knebel, 1985, pág. 88 y ss.). Este entrenamiento se realiza de dos formas diferentes según el contenido:

1. Formas de ejercicio de juego:

Las *formas de ejercicio de juego* se inician con «tareas de movilidad» y son el resultado de las capacidades de resolución individual. Deberían plantear exigencias complejas de «destreza en la movilidad pretendiendo coordinación». Por lo tanto, son *muy adecuadas* para los niños.

• Ejercicios con la barra (Ilustración 114):

- formas de subir y bajar de la barra,
- girar alrededor de la barra manteniéndola en vertical,
- llevar la barra hacia atrás con los brazos estirados y pasarla por la espalda,
- ejercicios de balanceo y esgrima con la barra,
- coger la barra por el extremo, pasar adelante y atrás.

• Ejercicios con el aro:

- deslizarse entre los aros rodantes sin tocarlos, de izquierda a derecha, de derecha a izquierda, tan a menudo como sea posible,
- dejar circular los aros en las caderas,
- pasar por los aros que se sostienen en vertical, primero con la izquierda luego con la derecha, hacia delante y hacia atrás,
- rotación del tronco, sostener los aros con los brazos extendidos, tocar tanto tiempo como sea posible el suelo con los aros en arco de círculo.



Ilustración 114: Ejemplo de ejercicio con la barra.

• *Ejercicios con compañero* (Ilustración 115):

- cogerse de las manos y girar sin soltarse (de pie, boca abajo),
- buscador en túnel: un compañero se pone a cuatro patas, el otro pasa por debajo y por encima, hacia delante y hacia atrás.

Los aparatos grandes (barra fija, barras, cajones, bancos), cuerda de salto y pelotas de gimnasia ofrecen otras formas de ejercicio.



Ilustración 115:
Ejercicio con
compañero.

2. Ejercicios gimnásticos para la movilidad articular

El entrenamiento de la movilidad articular general se realiza con *ejercicios gimnásticos activos* que se agrupan en un *programa* orientado a los circuitos funcionales del sistema del aparato locomotor. Según Knebel (1985, pág. 75), los circuitos funcionales designan una unidad funcional o una parte del sistema del aparato locomotor. Esta división desde el punto de vista del entrenamiento de la movilidad articular es importante para la sistematización. Con respecto a la realización práctica del entrenamiento, proponemos (según Knebel) los siguientes circuitos funcionales para los que se han seleccionado respectivamente de cuatro a cinco formas de ejercicio en el programa del entrenamiento:

- *circuito funcional I*: articulación del hombro, conjunto de las extremidades superiores;
- *circuito funcional II*: columna vertebral cervical, pectoral y lumbar;
- *circuito funcional III*: articulación de las caderas y la pelvis con el conjunto de las extremidades inferiores.

Para la realización del ejercicio rigen las siguientes reglas metodológicas:

- Los ejercicios deben aprovechar la mayor *amplitud del movimiento* posible, con lo que se puede agotar la medida de movimiento individual actual.
- El *tiempo de realización* es fluido, moderadamente rápido.
- El *número de repeticiones* está entre 8 y 15.

3. Métodos para el entrenamiento de la capacidad de estiramiento de la musculatura

El entrenamiento de la *capacidad de estiramiento* de los músculos controla la mejora cualitativa de sus *propiedades elásticas*. Los músculos se pueden estirar de un 150 a un 200% desde su longitud de base. Como los tendones sólo pueden extenderse un 5%, la mejora de la capacidad de estiramiento de los músculos se produce principalmente mediante una mejora cualitativa de las propiedades elásticas

de los propios músculos (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 222). En la enseñanza del entrenamiento tradicional se describen cuatro tipos de estiramiento: (1) el *estiramiento activo-dinámico*, (2) el *estiramiento activo-estático*, (3) el *estiramiento pasivo-dinámico* y (4) el *estiramiento pasivo-estático*. Todavía hoy la forma más importante de estiramiento es el tradicional *estiramiento activo dinámico*. Como forma de gimnasia, es objeto de duras críticas por parte de los representantes del *estiramiento*, pues se considera ineficaz y perjudicial. Este rechazo global debe evaluarse con distancia crítica, ya que las argumentaciones dirigidas contra el estiramiento activo-dinámico son parciales (Maehl, 1986, pág. 97). Por reflejo de estiramiento muscular los críticos entienden normalmente el estiramiento muscular rápido que lleva a una actividad muscular radial que perjudica considerablemente el efecto extensor. Este proceso neurofisiológico puede darse en el caso de un estiramiento inesperado y brusco –hecho que se ha demostrado por la práctica del entrenamiento–, pero el estiramiento dinámico activo no es doloroso ni perjudicial en una realización correcta, fluida y controlada del movimiento (Hoster, 1987, pág. 1524). Los ejercicios con estiramiento activo-dinámico son incluso necesarios en el desarrollo de la sensación y capacidad de extensión para *movimientos de batida* (disciplinas de lanzamiento, batir de brazos en natación en las disciplinas delfín, crol y espalda) e *impulso* con las extremidades. Para el estiramiento dinámico-activo, son válidos los siguientes principios metodológicos: (1) los ejercicios deben realizarse con *movimientos controlados*, (2) el estiramiento no debe realizarse de un modo *brusco* sino *fluido, flotante*, (3) el *grado de estiramiento* debe aumentarse en la secuencia de repeticiones de un *modo gradual* hasta el máximo estiramiento de los antagonistas (Hollmann y Hettinger, 1980, pág. 175), (4) los músculos que van a realizar el estiramiento deben haber realizado un *buen calentamiento* y (5) el *número de repeticiones* está entre 10 y 20.

En los años 1980, se desarrollaron varias *técnicas de estiramiento* (y en parte se han independizado): el estiramiento dinámico-activo (*ballistic exercises*), el estiramiento estático-pasivo (*static exercises*) la técnica tensar –relajar –estirar (*contract – relax – stretch exercises*). Mantenemos la tesis de que para el entrenamiento de la capacidad de estiramiento de la musculatura dentro del entrenamiento de movilidad debería aplicarse un *estiramiento suave, sostenido con formas de ejercicio activas, controladas por uno mismo, y pasivas, controladas externamente* (Knebel, 1985, pág. 95). Realizando un estiramiento suave, sostenido, también llamado estiramiento pasivo o «extensión tenaz» (Sölveborn, 1983, pág. 113 y ss.), se estira el músculo lentamente (con suavidad) en toda la longitud que puede soportar sin dolor. Esta fase del *easy stretch* se aguanta de 10 a 30 s, es decir, hasta que la sensación de tensión disminuye marcadamente. No obstante, debe evitarse el sobreestiramiento. Ambas fases no deben sobrepasar un tiempo de 30 s en total. También para el estiramiento debe realizarse un programa de ejercicios que considere todos los grupos musculares del circuito de funciones anteriormente descrito.

4. Entrenamiento de la movilidad específica

En las disciplinas deportivas como gimnasia deportiva, gimnasia rítmica deportiva, patinaje artístico sobre hielo/ballet sobre hielo, salto de trampolín, pero también en carrera de vallas, natación y otras, la movilidad constituye un elemento de la técnica deportiva con una influencia decisiva, por lo que necesita, más allá del entrenamiento de movilidad general, un entrenamiento específico en conexión con el entrenamiento técnico. El entrenamiento de la movilidad específica se realiza en dos formas:

- como parte integrante de la *preparación específica*, sobre todo para el entrenamiento técnico,
- como *entrenamiento técnico complementario*.

Desde el entrenamiento infantil, el entrenamiento de movilidad específica forma parte del entrenamiento técnico, especialmente en las disciplinas deportivas nombradas.

El *entrenamiento de movilidad específico* tiene mucha importancia en las disciplinas deportivas técnicoacrobáticas, como en la gimnasia rítmica deportiva, en la gimnasia deportiva y en el patinaje artístico/ballet sobre hielo, ya que la amplitud del movimiento es aquí una característica decisiva en la valoración de la «estética de la realización técnica». Por lo tanto, estas disciplinas deportivas disponen de un gran número de ejercicios de prueba con los que se mide la amplitud del movimiento. La movilidad deficiente produce frecuentemente límites técnicos y condicionales al rendimiento.



Ilustración 116: Movilidad específica como condición previa para la realización técnica.

8.9.2 Principios metodológicos del entrenamiento de movilidad

El entrenamiento de la movilidad se basa en determinados principios que deben respetarse:

- Todas las disciplinas deportivas requieren una buena *movilidad general de las articulaciones* y *capacidad de estiramiento de la musculatura*, y muchas disciplinas deportivas necesitan una *movilidad específica* que en parte excede en mucho la medida general de las formas de movimiento. La movilidad es una capacidad que determina sumamente el rendimiento. Esto es válido para todas las etapas de la formación de rendimiento a largo plazo.
- El *desarrollo* y *estabilización* de un buen estado general y específico en el movimiento requieren un *entrenamiento de movilidad continuado* y *sistemático*.

- Las sesiones de entrenamiento empiezan con una sesión de movilidad de 10 a 20 min de duración. Es un componente integrante del calentamiento. Dentro de este calentamiento debe conseguirse una buena movilidad general de las articulaciones y de la capacidad de estiramiento muscular, ya que para el entrenamiento de movilidad el organismo debe estar caliente.
- La *sistematización* y la *duración* del entrenamiento de movilidad se rigen por el *momento del día* (por la mañana se está más rígido que después del mediodía) y por el *objetivo principal de la sesión de entrenamiento*. Los contenidos del entrenamiento siguientes como sesión de velocidad, fuerza máxima o fuerza rápida necesitan, junto a una buena movilidad de las articulaciones, una musculatura muy bien extendida previamente. El entrenamiento técnico exige de una manera adicional una preparación específica para el movimiento.
- Dependiendo del grupo de entrenamiento y de su disciplina deportiva, se combina la *enseñanza de la movilidad general y específica*, y se fijan los puntos importantes del contenido teniendo en cuenta la sesión de entrenamiento que le sigue.
- Además, el entrenamiento de movilidad puede aplicarse para iniciar la recuperación y prevención de la anquilosis de las articulaciones después de la realización de ejercicios intensos y de gran volumen. Para ello, se han acreditado técnicas de estiramiento como el *stretching* (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 226 y ss.).

8.9.3 Procedimientos diagnósticos del rendimiento sobre la movilidad general y específica

La formación de la movilidad general y específica se analiza con *tests deportivo-motores*. En el ámbito infantil y juvenil es muy importante el *test de flexión del tronco* (Ilustración 117), porque la capacidad de flexión en la articulación de las caderas, con las piernas extendidas no sólo permite una valoración compleja de la movilidad general, sino que también, al mismo tiempo, cabe determinar el acortamiento o debilitamiento (desequilibrio) de los músculos extensores y flexores del tronco. Si los niños o los jóvenes en la realización de la flexión tienen las puntas de los pies ≥ 5 cm más allá de la línea O, se puede pensar en la existencia de desequilibrios.

Como disponemos de datos diagnósticos de tests de movilidad de jóvenes nadadoras y nadadores del entrenamiento de base, presentamos *tests deportivomotores específicos* para el diagnóstico de la movilidad de la prueba de natación, por ejemplo, del entrenamiento de los nadadores de Estados Unidos (Counsilman, 1980, pág. 125 y ss.). Según este programa, los nadadores y las nadadoras necesitan una *movilidad de caderas* media (movilidad de

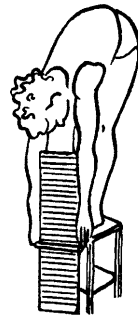


Ilustración 117: Test de flexión de tronco.

la columna vertebral) y una *movilidad de hombros* y de la *articulación del pie* por encima de la media. Esta movilidad se entrena sistemáticamente y se comprueba continuamente mediante los tests siguientes (Ilustración 118).

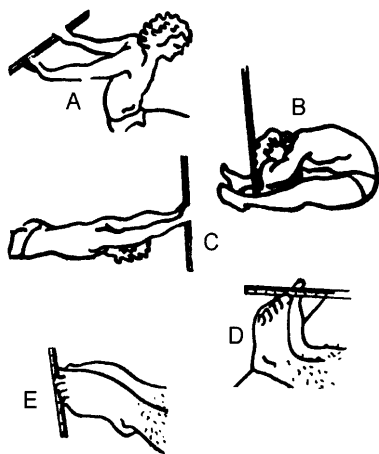


Ilustración 118: Ejercicios de tests de movilidad en natación: A = «movilidad de los hombros-nivelación», se comprueba con qué estrechez (cm) se pueden dirigir las manos juntas hacia abajo con los brazos extendidos; B = «flexión del tronco hacia delante», se mide la distancia entre la frente y el suelo con las rodillas extendidas; C = «movilidad de los hombros-vertical», la barbilla en el suelo, se mide hasta qué altura pueden agarrar las manos, extendiendo los brazos y los hombros; D = «flexión de la articulación del pie hacia la tibia», se mide la distancia entre el dedo pulgar del pie y la pared, y E = «flexión de la articulación del pie hacia la planta», se mide la distancia entre el pulgar del pie y el suelo (Counsilman, 1980, pág. 127).

8.10 Entrenamiento complejo

Según Werchoschanski (1988, pág. 59), los seres humanos no están provistos de un complejo de mecanismos estrechamente especializados, sino de un conjunto universal y amplio de capacidades funcionales. Por lo tanto, tampoco existe ningún mecanismo específico que sea responsable sólo de la fuerza, la resistencia, la velocidad o la técnica deportiva. Toda actividad deportiva queda asegurada por el mismo sistema complejo funcional. En el entrenamiento, no obstante, se especializan los sistemas funcionales en aquella dirección en la que se ejercitan. Desde este punto de vista, el desarrollo de la capacidad de rendimiento específica de los deportistas está unida sólo secundariamente a la formación de cada uno de los ámbitos de las capacidades. Principalmente, la especialización estructural y funcional del organismo reacciona en dirección al rendimiento de competición específico de la disciplina deportiva.

La especialización en el entrenamiento significa la orientación de un ejercicio complejo de entrenamiento hacia las exigencias de la competición. Pretende evitar el entrenamiento dirigido unilateralmente al desarrollo de un solo elemento o capacidad. Este objetivo se consigue mediante el entrenamiento complejo. Sin embargo, deben tenerse en cuenta los resultados del entrenamiento orientado a las capacidades (entrenamiento de fuerza, velocidad y técnico, entre otros) y las evaluaciones de la competición, y debe compaginarse con todo ello.

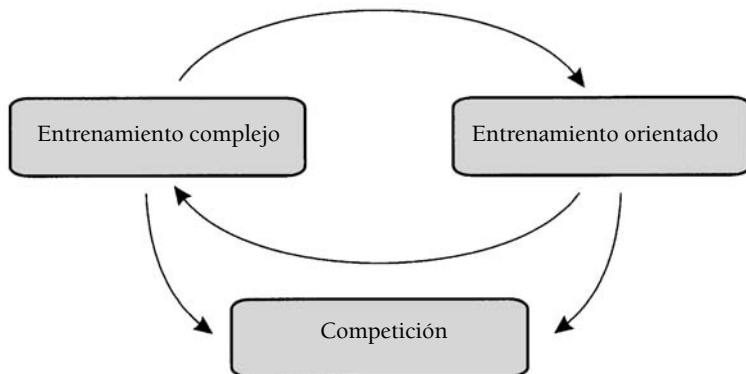


Ilustración 119: Interacción del entrenamiento complejo y del entrenamiento y la competición orientados a la capacidad física.

El **entrenamiento complejo** es el método de entrenamiento más especializado junto a la competición. Los análisis del entrenamiento muestran dos formas metodológicas del entrenamiento complejo:

1. Realización del ejercicio de competición complejo. Las disciplinas cíclicas del atletismo ligero, como son el lanzamiento de martillo, lanzamiento de peso, lanzamiento de disco, lanzamiento de jabalina, salto de longitud, triple salto, salto de altura, pero también el salto de esquí, carrera de bajada o carreras de trineo, bob, etc., reciben su formación para la competición de acuerdo con la experiencia mediante la *estabilización del ejercicio de competición complejo*. Por ello se entrena éste tan a menudo. Los procesos de estabilización sistemáticos requieren las siguientes pautas metodológicas:

- la *unión* de fuerza, velocidad y técnica en el ejercicio de competición complejo,
- la *corrección* de «puntos débiles» de los procesos complejos de movimiento,
- la *estabilización* de la forma de realización determinada por la competición,
- la *adaptación variable* del ejercicio de la competición a las modificaciones de las condiciones externas.

Por lo tanto, los métodos del entrenamiento complejo exigen el aprovechamiento de todas las posibilidades de las *estrategias de retroalimentación*, directa o posteriormente, tras la realización de cada ejercicio como mediciones (tiempo, valores), observaciones deduciendo medidas correctivas para la realización del ejercicio y grabaciones en vídeo tanto para obtener información directamente como para posteriores interpretaciones.

2. **Entrenamiento de combinación complejo.** En aquellas disciplinas deportivas en las que contrariamente a las indicadas arriba, por ejemplo, en lanzamiento de peso, no se puede abarcar de modo complejo con un movimiento acíclico el ejercicio de la competición, sino que el rendimiento de competición debe ser realizado en varias partes (gimnasia deportiva), en la combinación de dos o más disciplinas deportivas (*biatlón, triatlón*) o en relación con contrincantes, con estrategias individuales o de equipo, se ha acreditado el entrenamiento de **combinación complejo**. En el entrenamiento de combinación complejo se integran los componentes definidos y sus combinaciones.

El ejemplo del *biatlón* puede mostrar cómo se integran cada uno de los componentes del rendimiento de competición en forma de especialización: En el *biatlón* el entrenamiento complejo –según el análisis del entrenamiento– ha llegado a ser una forma principal de entrenamiento. El *entrenamiento de resistencia general y específico* con contenidos como carrera de larga distancia, entrenamiento con patines o entrenamiento de esquí, con diferentes grados de *intensidad y duración del ejercicio*, se ha unido a la disciplina de tiro, para, con la ejercitación del rendimiento de resistencia, al mismo tiempo, poder entrenarse en tiro de modo complejo, en diferentes momentos, de pie y tumbado.

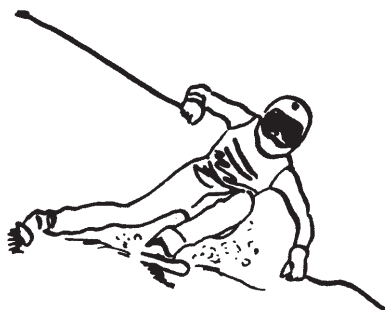
Esta forma del entrenamiento complejo exige la planificación de formas de entrenamiento y la integración combinada de los componentes importantes del rendimiento de la competición. Asimismo, dicha forma de entrenamiento también se controla con estrategias de retroalimentación directas y posteriores.

Parte III

Competiciones
Estructuras de
organización y desarrollo

9 Competiciones

Las competiciones, para cumplir con su función específica con respecto al entrenamiento infantil y juvenil, deben respetar los *principios generales y específicos de éste* expuestos en el Capítulo 5, y con sus exigencias deben influir decisivamente en el traslado a la práctica de los métodos y contenidos descritos en el Capítulo 8, válidos para este ámbito de entrenamiento. Aunque el entrenamiento y la competición son relativamente autónomos entre sí, estas remisiones ponen de manifiesto el fuerte entrelazamiento y el condicionamiento recíproco que existe entre ambas categorías. Kuhlmann (1998, pág. 57) habla a este respecto de *sistemas de acción, cerrados pero circulares*. La especificidad de la relación entre entrenamiento y competición en el ámbito infantil y juvenil frente al deporte de alto rendimiento resulta de la diferencia de objetivos, tareas y contenidos de las etapas de formación, de la ampliación de los contenidos del entrenamiento con la especialización creciente y del posterior desarrollo de la capacidad de rendimiento deportivo individual (Apartado 3.1).



Debido a la carencia de una **enseñanza de competición** sólida y con base científica, que Budinger y Hahn (1990), Thiess (1994, 1995) y Kuhlmann (1998) reclaman unánimemente, intentaremos en este capítulo –enlazando con los principales trabajos de Budinger y Hahn (1990), Hoffmann (1989), Schnabel, Harre y Borde (1994), Thiess, Tschiene y Nickel (1997)– destacar, desde el punto de vista científico del entrenamiento, las *particularidades* más importantes de las *competiciones para niños y jóvenes*.

9.1 Introducción y conceptos

En el transcurso de los últimos 30 años se ha verificado una **sensible ampliación del deporte de competición** en todos los niveles. Especialmente, las competiciones de jóvenes deportistas han recibido un incremento sustancial por (1) la

ampliación de la *oferta de disciplinas deportivas*, (2) la diversificación de los *programas de competición* de las asociaciones, (3) el aumento del *grado de organización de los sistemas de competición específicos de la disciplina deportiva* y (4) el claro *descenso de la edad de incorporación* al deporte competitivo (Bremer, 1986, pág. 5).

La tendencia a la ampliación de los programas de competición para niños y jóvenes se ha visto, sin embargo, poco apoyada por alternativas metodológicas y de contenido en el deporte de competición tradicional. Las particularidades del proceso competitivo en el deporte infantil y juvenil han sido ciertamente reconocidas y destacadas. Pero ello apenas ha llevado a modificaciones decisivas de los sistemas de competición de las federaciones (Budinger y Hahn, 1990). En todas las declaraciones de principios importantes de la DSB para el desarrollo del talento y la categoría infantil y juvenil realizadas desde principios de la década de 1980 se destaca el valor de las **competiciones adecuadas a los niños** para la formación de rendimiento a largo plazo y adecuada al desarrollo (DSB, 1983; DSB BA-L, 1984; DSB, 1986; DSB BA-L, 1992; DSB BL, 1997). No obstante, no se han conseguido las modificaciones básicas en los sistemas de competición específicos de la disciplina deportiva.

Ahora como antes, en un gran número de disciplinas deportivas, para promociones muy jóvenes, se conceden títulos hasta de campeón de Alemania, y ciertamente, con programas de competición del deporte de adultos, muy especializados, sólo reducidos cuantitativamente. A menudo, el éxito lo obtienen los niños que entrenan aceleradamente y con métodos cuyo objetivo es un éxito muy rápido. A la formación de las capacidades diversas de rendimiento y a la preparación con perspectiva de las capacidades de rendimiento más importantes se les presta muy poca atención debido a este tipo de exigencias para la competición.

Así, Katzenbogner (1993, pág. 30) critica con respecto al atletismo que las competiciones de escolares:

- se componen prioritariamente de campeonatos y son una *reproducción de las competiciones de adultos*;
- duran demasiado, *no están adecuadas a la infancia* y su *resultado emocional* no se explota suficientemente (por ejemplo, mediante dignos homenajes a los vencedores);
- no se adecuan a la exigencia de una *formación diversa en el entrenamiento de base*, pues se *concentran* intensamente en las *disciplinas específicas*, y
- faltan competiciones de *pruebas combinadas*, de *relevos* y por *equipos* que tuvieran en parte carácter alternativo.

Muy a menudo, los deportistas de categoría infantil y juvenil que alcanzan el éxito muy tempranamente no encuentran el camino hacia el alto nivel nacional o internacional. La disminución de la eficacia a causa de la aplicación anticipada de medios y métodos de entrenamiento, bases de rendimiento insatisfactorias, repercu-

siones en la salud del entrenamiento específico, unilateral, y pérdida de motivación impiden u obstaculizan la formación del rendimiento.

Considerando las definiciones en el uso de los conceptos *competición* y *sistema de competición*, se observa que las particularidades con respecto a los niños y a los jóvenes no quedan claras.

Definiciones:

La **competición** es una «comparación de rendimiento que se da entre deportistas o equipos basándose en las exigencias y en las determinaciones de la competición de una disciplina deportiva con el objetivo de lograr el máximo rendimiento deportivo o la victoria y de establecer la clasificación por rango de los convocados» (Schnabel y Thiess, 1993, pág. 950).

El **sistema de competición** designa la «totalidad organizada de las competiciones para un período definido, así como las formas de competición asociadas, basándose en la ordenación y determinaciones de la competición» (Schnabel, Harre y Borde, 1994, pág. 473 según Wille en *Léxico de la teoría del deporte* de Schnabel y Thiess, 1993).

Ambas definiciones conceptuales –como también las de otros autores– explican en general la esencia de la competición y del sistema de competición. La propuesta de tareas específica de las competiciones con jóvenes deportistas, que se desvía claramente del entrenamiento de conexión y del alto rendimiento y que se deriva del *principio de concordancia entre las exigencias del entrenamiento y las de la competición*, queda sin ser considerada.

Sólo en una consideración diferenciada del concepto *tipo de competición* (Schnabel, Harre y Borde, 1994, pág. 476) inherente al término «sistema de competición», se alude a la diferencia metodológica y de contenido, relacionada con la formación, entre las competiciones de deportistas avanzados y de alto rendimiento y los jóvenes deportistas de la categoría infantil y juvenil.

9.2 Relación entre la formación del rendimiento a largo plazo y la competición

Tschiene (1995, pág. 116) considera la competición como el principal punto de orientación dentro del «sistema de entrenamiento» y formula: «El papel de la competición en el actual sistema deportivo es el de criterio principal para diferenciar entre entrenamiento infantil y juvenil y entrenamiento de alto rendimiento. Ya que el entrenamiento y la capacidad de competición deben estar coordinados, en la formación de rendimiento a largo plazo de un deportista, se modifica también el carácter de la actividad competitiva.»

Los análisis del estado mundial realizados por el IAT sobre las *tendencias de desarrollo en el deporte de alto rendimiento* confirmaron que los **sistemas de entrenamiento** en el ámbito del alto rendimiento se determinan cada vez más por el desarrollo de los **sistemas de competición**, incluso por la *diferenciación* entre deporte y disciplina, y cada vez menos por modelos deportivos extendidos de la teoría del entrenamiento (Martin, Rost, Krug y Reiss, 1988). Sobre todo, el continuo **incremento** del número de *competiciones internacionales* significativas en la mayoría de las disciplinas deportivas repercute en la planificación del año de entrenamiento, de los períodos para el desarrollo de las capacidades de rendimiento. El entrenamiento, estructura del rendimiento, estructura del ejercicio y formación del entrenamiento anual se conciben en relación con las competiciones. Las competiciones se utilizan también como medio principal para la formación del rendimiento mediante el aumento del estímulo específico del ejercicio. En general, en el deporte de alto rendimiento, el sistema de competición asume cada vez más la función reguladora de los sistemas de entrenamiento específicos de las disciplinas deportivas. En esta tendencia internacional se encuentra seguramente la dificultad de la ciencia del entrenamiento para elaborar una teoría de la competición que pueda extenderse a todas las disciplinas deportivas.

Las competiciones cumplen con su función específica en el entrenamiento infantil y juvenil sólo cuando se satisfacen estas tres exigencias que se encuentran en estrecha relación:

1. La **propuesta de objetivos** de cada una de las etapas de formación del entrenamiento infantil y juvenil debe tener una influencia decisiva sobre los contenidos de los sistemas específicos de competición de la disciplina deportiva específica. Conforme a ello, las competiciones deben favorecer la imposición de «un concepto adecuado de entrenamiento» relativo a los planes de entrenamiento marco para el entrenamiento infantil y juvenil.
2. «Al contrario que en el ámbito de los adultos, en el ámbito infantil y juvenil, las competiciones como competiciones de formación significan **estaciones intermedias**; son estaciones en el camino hacia el alto rendimiento y, tanto por la organización como por el contenido, deben estar conectadas con la propuesta de tareas del entrenamiento» (Weineck, 1987, pág. 359).
3. Las **diferentes estructuras del entrenamiento** del deporte infantil y juvenil y del deporte de alto rendimiento deben reflejarse en las diferentes exigencias de la competición y, junto a la formación de base general, deben llevar a la planificación de programas de competición específicos según las diferentes etapas, en relación con el objetivo de la formación y adecuados al desarrollo especialmente en el entrenamiento de base y en parte también en el entrenamiento de profundización.

Es conocido, y en la práctica deportiva se ha confirmado suficientemente, que «un sistema de competición especializado en el ámbito infantil y juvenil tiene como consecuencia lógica un sistema de entrenamiento también muy especializado en es-

te grupo de edad. Cuanto antes se especializa un sistema competitivo, antes se especializa el entrenamiento; las exigencias de competición específicas llevan a exigencias de entrenamiento específicas» (BA-L de la DSB 1991, 14).

De la misma manera que el entrenamiento con niños y jóvenes se caracteriza por una especialización creciente y sistemática, tiene que darse también en las competiciones una especialización creciente. Por ello, las competiciones en el entrenamiento de base y en la primera fase del entrenamiento de profundización tienen básicamente una función distinta que en el entrenamiento de conexión y de alto rendimiento. Lo mismo es válido para la «formación general de base», que no se define como la primera etapa del entrenamiento infantil y juvenil sino como su nivel de preparación (Capítulo 6).

En el centro de la competición **no** debe estar solamente el *clásico rendimiento de competición* de una disciplina deportiva en los primeros años de la formación del rendimiento a largo plazo. Más bien deben incluirse exigencias de competición nuevas, no tradicionales, como rendimientos parciales, tests y formas de ejercicio para la valoración de la capacidad diversa de rendimiento. *Esto significa más concretamente formular las capacidades de rendimiento que pueden entrenarse como contenidos de la competición.*

Mediante una diferenciación determinada de las competiciones en las categorías de edad inferiores, según el objetivo respectivo de la etapa de formación, se puede (1) apoyar un *entrenamiento adecuado a la infancia*, (2) contrarrestar la *especialización temprana* y (3) favorecer la *formación de rendimiento a largo plazo*.

En el transcurso de la formación del rendimiento a largo plazo debe producirse la *especialización creciente* de los contenidos del entrenamiento.

Los programas de competición infantil y juvenil de la disciplina deportiva de *levantamiento de peso* ejemplifican estos datos y ponen de manifiesto cómo el proceso de especialización creciente del entrenamiento se muestra también en los contenidos de la competición (Tabla 80). La tarea de la disciplina deportiva «llevar pesos a niveles elevados» no permite en los niños ningún otro camino considerado bajo el aspecto de la preparación general y diversa. El ejemplo demuestra que la *variedad específica* en el sistema de competición llega a anularse.

Desde la formación específica y general y hasta el final del entrenamiento de base, en ambas fases del entrenamiento de formación, los contenidos de las competiciones de la especialidad de levantamiento de peso se aproximan. Este ejemplo permite demostrar cómo exigencias básicas de competición se pueden trasladar al ámbito del entrenamiento infantil y juvenil según la disciplina deportiva específica, con lo que corresponden a su función real en el entrenamiento infantil y juvenil.

9.3 La función de las competiciones en el entrenamiento infantil y juvenil

Las competiciones son un elemento imprescindible en todas las etapas de la formación de rendimiento a largo plazo. Son objetivo y al mismo tiempo parte integrante del entrenamiento deportivo, y además contienen elementos como el prurito

Tabla 80: Visión de conjunto de los programas de competición infantil y juvenil en la disciplina deportiva de levantamiento de peso (según Lippmann y Pagels, 1993, pág. 123).

Contenidos de la competición	FGB	EB	EP 1	EP 2
Pruebas combinadas de atletismo (prueba estrella de velocidad, esprint de 30 m, al final salto de longitud, lanzamiento de peso, suspensiones de brazos, banco de levantamientos, banco de tracciones).	×	×		
Pruebas combinadas de atletismo (boca abajo, esprint de 40 m, al final triple salto, lanzamiento de peso).	×	×		
Competición gimnástica (elementos: salto voltereta, voltereta hacia delante y hacia atrás, plancha, salto de extensión con giro total, pino, pino sobre la cabeza, salto de tijera).	×	×		
Tracción (peso en relación con el peso corporal y valoración técnica) y pruebas combinadas de atletismo.	×			
Tracción/empuje (peso en relación con el peso corporal y valoración técnica) y pruebas combinadas de atletismo.		×		
Tracción/empuje y múltiples pruebas atléticas.		×	×	×
Tracción/empuje (competición olímpica).		×	×	×

competitivo, el esfuerzo en el rendimiento y la satisfacción. Por otro lado, transcurren en condiciones de alta tensión psicofísica y están relacionadas con importantes experiencias sociales. Seguidamente se tratará la cuestión de la relevancia para la formación del rendimiento a largo plazo de la función de las competiciones (Thiess, Tschiene y Nickel, 1997, pág. 26 y ss.).

9.3.1 Función formativa de la competición

Las competiciones son, tanto en el entrenamiento infantil y juvenil como en el de conexión y alto rendimiento, un importante medio para el desarrollo del rendimiento deportivo complejo. La especificidad de la competición en la categoría infantil y juvenil resulta de su **orientación a las tareas**. Esto significa que todas las competiciones están subordinadas al *principio de la actividad del entrenamiento dominante* en correspondencia con las tareas de aprendizaje o formación respectivas. Las competiciones en el entrenamiento infantil y juvenil examinan, en primer lugar, la *competencia de resolución de tareas* y no la competencia de rendimiento como superación de las exigencias de rendimiento complejas específicas de la competición,

como sucede en el ámbito de los adultos. Tienen una *función formativa* relacionada con el objetivo y al mismo tiempo normativa del entrenamiento y reguladora del desarrollo de la capacidad de rendimiento. En el centro se encuentra la formación y ampliación de la capacidad de rendimiento deportiva para el alto rendimiento pretendido.

En cambio, en el *entrenamiento de conexión y alto rendimiento* domina la **orientación a la victoria o al rendimiento**. Esto significa que todas las competiciones están orientadas consecuentemente a la formación del rendimiento de competición complejo y a adaptar la *capacidad de competición específica de la disciplina* (Apartado 3.8) a la estructura de rendimiento específica de ésta y de imprimirla hasta el punto álgido de la competición.

El concepto marco «gimnasia artística masculina» para edades entre los 7 y los 9 años es un ejemplo visible de la función formativa en relación con el objetivo de las competiciones en una disciplina deportiva con un grado creciente de dificultad de los contenidos del programa (Tabla 81). El programa de competición se compone de tres ámbitos parciales de contenido del entrenamiento:

Tabla 81: Programas de competición de la categoría de edad 7 a 9 en gimnasia artística masculina (Blumentritt *et al.*, 1994, pág. 67).

	Ejercicio complejo/elemento	Estado del rendimiento de capacidades/movilidad	Capacidades técnicas de rendimiento y de coordinación
Categoría de edad 7	Ejercicio complejo – suelo.	<i>Spagat</i> lateral.	Pino o voltereta hacia delante.
	Ejercicio complejo – barras.	Trepar.	Apoyo.
	Ejercicio complejo – barra.	Elevación por tracción.	Impulso de cadera.
	Salto: salto de extensión.	Carrera de obstáculos.	Recepción de suelo.
	Minitrampolín: salto de extensión doble.	Voltereta lateral.	
Categoría de edad 8	Ejercicio complejo – suelo.	Puente hacia atrás.	Aro derecha/izquierda o pino rodar hacia abajo.
	Ejercicio complejo – barras.	Colgarse por zonas.	Impulso básico.
	Ejercicio complejo – barra.	Extensión de hombros.	Impulso hacia atrás, impulso cambio de cadera.
	Salto: salto de extensión.	Flexión y voltereta lateral.	
	Minitrampolín: salto de tijera o salto hacia delante.	Mortal adelante.	Recepción de suelo.
Categoría de edad 9	Ejercicio complejo – suelo.	Extensión hacia delante o lateral.	Molineté o vuelta de campana.
	Ejercicio complejo – barras.	Colgarse por tiempo.	Impulso básico.
	Ejercicio complejo – barra.	Flexión de caderas; abrir con ángulo brazo tronco.	Impulso básico.
	Salto: salto de extensión.	Pino de 15 s.	
	Minitrampolín: salto hacia delante y hacia atrás.	Mortal adelante.	Recepción de suelo.
	Volteo.	Carrera de 15 m.	

- *Ejercicios complejos y elementos* en los diferentes aparatos como suelo, barras paralelas, barra fija, saltos, minitrampolín y dispositivo de gimnasia (el último sólo CE 9).
- *Estado de la condición física*, incluida la *movilidad*.
- *Capacidades técnicas del rendimiento de la coordinación*.

Mediante la selección de los contenidos de la competición, se apoya la relación funcional entre el entrenamiento de aprendizaje y el entrenamiento de las capacidades físicas. Cada exigencia en el ámbito de los ejercicios complejos y de los elementos se complementa mediante una capacidad de rendimiento de coordinación técnica y una capacidad de rendimiento en los correspondientes aparatos. Este programa de competición representa un programa gradual formativo en las diferentes promociones que asegura la conexión al programa de la Federación Alemana de Gimnasia en la categoría de edad 9/10 años.

La función formativa de las competiciones con niños y jóvenes está en estrecha conexión con el proceso de ampliación, expuesto en el Capítulo 8, de los contenidos del entrenamiento en el ámbito de las capacidades. Por ello, especialmente en la formación general de base y en el entrenamiento de base, están orientadas a la satisfacción de las siguientes tareas:

1. Las competiciones sirven para la formación de las **condiciones y capacidades de rendimiento generales** necesarias desde el punto de vista de la disciplina deportiva respectiva. Es de gran importancia ampliar las reservas funcionales de todos los sistemas orgánicos, desarrollar la tolerancia al esfuerzo de los deportistas y estabilizar la salud.
2. Mediante las competiciones se forman las **capacidades necesarias en perspectivas** específicas que, gracias a la buena predisposición al entrenamiento de las capacidades neuromusculares en la infancia y la juventud, se pueden imprimir de forma especial.
3. Las competiciones están orientadas a destacar gradualmente la **capacidad de rendimiento de la disciplina deportiva específica y de la competencia de acción compleja** (Borde, Krüger, Zimmermann y Crasselt, 1995).

El principio es que en la competición «se exige y valora aquello fundamental que se ha aprendido en el entrenamiento y que se ha practicado hasta su total dominio» (Wilke y Madsen, 1983, pág. 212). Las competiciones son puntos álgidos en los que deben demostrarse las capacidades, habilidades y propiedades anímicas y del carácter. Cuando las exigencias son altas y pueden satisfacerse, las competiciones representan en todas las etapas de entrenamiento una **forma de ejercicio intensivo** (Hoffmann, 1989). Constituyen una motivación eficaz para el rendimiento y aumentan la capacidad de rendimiento psicofísica (Rahn y Schreiter, 1975).

9.3.2 Función de control de las competiciones

La realización de competiciones está estrechamente unida a su **función de control**. En el ámbito del entrenamiento infantil y juvenil sirven para el *examen tanto del estado de desarrollo individual de las capacidades de rendimiento generales y específicas* como del nivel de *rendimiento de competición complejo* y para el control del entrenamiento (Capítulo 7).

Al mismo tiempo, proporcionan información sobre el grado de eficacia del entrenamiento realizado. La condición esencial para la satisfacción de la función controladora de las competiciones es que las exigencias de la competición reflejen los objetivos, tareas y contenidos del entrenamiento.

La eficacia del control depende de la observación de las condiciones marco esenciales (Döbler y Remer, 1989, pág. 155):

- los *participantes de la competición* deben mostrar un nivel de rendimiento adecuado,
- la *disposición* de los deportistas *hacia la competición* debe ser positiva,
- las *reglas y normas* existentes deben mantenerse dentro de la competición,
- los *factores externos* (por ejemplo, temperatura y lesiones, entre otras) no deben producir detrimento alguno del rendimiento o deben ser considerados en la valoración del rendimiento.

9.3.3 Función de clasificación y selección de las competiciones

Los resultados de las competiciones desempeñan además un papel en el reconocimiento de talentos deportivos. Sirven para incorporar a los deportistas con talento en el sistema de promoción y constituyen la base para su matriculación en escuelas que destacan la práctica deportiva o en internados deportivos, decidiendo sobre su convocatoria para la sección de categorías.

El rendimiento de competición es usado a menudo en la práctica deportiva como criterio de clasificación. Al aprovechamiento responsable y consciente de los resultados de la competición para la clasificación y selección le precede la atenta observación de los deportistas en la competición y el análisis del modo y manera de la superación individual de las exigencias. Como consecuencia de ello, los entrenadores tienen la tarea de practicar continuamente la valoración subjetiva de la capacidad de rendimiento deportiva (mirada de entrenador) (Capítulo 4).

Junto al nivel de rendimiento de competición, la *dinámica del desarrollo del rendimiento* es otro indicador de la capacidad física y el talento deportivos. Por lo tanto, también debería definirse mediante el análisis diacrónico de los resultados de la competición el ritmo del desarrollo del rendimiento (Hoffmann, 1989).

El rendimiento de competición no puede ser un criterio de clasificación y selección único y exclusivo. Se deben considerar de modo complementario:

- el estado de desarrollo de la capacidad de rendimiento específica y general,
- los progresos del aprendizaje y del rendimiento en una determinada unidad de tiempo,
- la tolerancia al esfuerzo y
- las características psíquicas como aplicación, coraje y voluntad, entre otras.

En el Capítulo 4 hemos planteado detalladamente nuestra postura sobre la cuestión del talento. En relación con la función de clasificación y selección de las competiciones, debe destacarse nuevamente que el reconocimiento del talento no es un acontecimiento puntual, sino que debe realizarse siempre en la más estrecha conexión con el entrenamiento. Para garantizar la unidad entre el entrenamiento y la evaluación de la capacidad física en relación con el proceso, se deben realizar competiciones adecuadas al objetivo formativo y se deben elaborar programas de supervisión específicos por etapas. Además, para la valoración deben considerarse criterios adicionales, como la edad cronológica, el entrenamiento realizado hasta el momento y la formación de las características físicas constitutivas (Apartado 3.6).

9.3.4 Función educativa de las competiciones

Las competiciones contienen precisamente para niños y jóvenes componentes educativos esenciales porque la superación de las exigencias asociadas a ello exige la *aplicación de toda la personalidad*. Existe un contenido educativo importante en la preparación a largo plazo de las competiciones. También se puede influir directamente en el desarrollo de la personalidad antes, durante o en la evaluación de las competiciones con una guía pedagógica correcta por parte de entrenadores y entrenadoras. Las competiciones ofrecen en sí posibilidades autodidactas (Rahn y Räscher, 1978). Las competiciones son, pues, «situaciones de autoafirmación y representan para los deportistas una experiencia exitosa cuando pueden probar satisfactoriamente las características, capacidades y habilidades que han adquirido en el entrenamiento. Constituyen un factor de motivación constante. El empeño por vencer al contrario lleva a la superación de las propias debilidades, desarrolla la confianza en las propias fuerzas o en las del equipo y estimula para el perfeccionamiento. Las competiciones exigen el cumplimiento de las reglas deportivas y de las determinaciones de la competición, así como el seguimiento y realización de las indicaciones técnicas. Con ello, los deportistas se educan para mantener un comportamiento decoroso frente al contrincante, para el autodomínio y la disciplina, el respeto mutuo y la ayuda».

Especialmente con los principiantes, es necesario evitar la diferenciación social que aparece de forma inevitable en las competiciones. Por lo tanto, una tarea importante de la pedagogía del deporte reside en «hacer a los deportistas capaces de competir, es decir, capacitarlos para aguantar las situaciones de estrés de la competición y a superarlas satisfactoriamente con la ayuda de las capacidades y modelos de comportamiento entrenados» (Wilke y Madsen, 1983, pág. 211).

«Aprender a competir» (Landau, 1980, pág. 14) exige en primer lugar plantear unas exigencias que puedan satisfacerse y minimizar el riesgo de que los jóvenes deportistas queden marcados por la competición. Wilke y Madsen (1983, pág. 212) indican para ello las siguientes reglas:

- las *comparaciones regulares de rendimiento* dentro del grupo que se controla;
- *promoción paulatina* mediante la ampliación prudente de las competiciones con otros grupos de entrenamiento en la propia federación, con federaciones vecinas, etc.;
- destacar la *aplicación de pruebas combinadas* para poder compensar la deficiencia en un rendimiento;
- importante *aplicación de competiciones por equipos y de relevos* para evitar el riesgo del fracaso individual. Landau (1980, pág. 16) habla con respecto a este punto de competiciones según el modelo de «equilibrio o suma de fuerzas».

También en los deportistas que ya disponen de experiencia en competición, la victoria y la derrota tienen efectos considerables (Tabla 82).

Tabla 82: Resultados de las experiencias exitosas o de los fracasos (Hoffmann, 1989, pág. 47).

	Experiencia exitosa		Experiencia de fracaso	
	Positiva	Negativa	Positiva	Negativa
Autoconfianza (postura hacia uno mismo y hacia los demás)	Fortalecimiento de la confianza en uno mismo. Seguridad. Fiabilidad.	Valoración de uno mismo. Arrogancia. Presunción. Infravaloración de las exigencias.	Autocrítica. Reserva. Modestia.	Quebrantamiento de la confianza en uno mismo. Inseguridad. Sentimiento de inferioridad. Resignación. Sobrevaloración de las exigencias.
Estado de ánimo	Buen humor. Desenvoltura. Alegria y optimismo. Franqueza.	Insolencia.		Desgana. Resignación. Desaliento. Pesimismo. Reserva.
Disponibilidad para el esfuerzo	Esfuerzo de rendimiento. Aplicación en los ejercicios. Capacidad de decisión. Coraje.	Desidia y autocomplacencia.	Fortalecimiento de la voluntad de rendimiento («ahora irá bien») («lo demostraré»).	Inhibición. Indecisión. Desidia. Predisposición al cansancio.
Nivel de pretensión	Estabilización o aumento.	Aumento excesivo.	Valoración justa de uno mismo.	Inestable. Disminución.

La preparación, realización y evaluación de las competiciones, por lo tanto, deberían ser dirigidas por los entrenadores pedagógicamente de modo que puedan ser vividas por los niños y los jóvenes como un punto culminante. La participación en la competición puede aumentar la necesidad del entrenamiento deportivo de rendimiento. Para ello es necesario que los deportistas vivan conscientemente la mejora de su capacidad de rendimiento deportiva en la competición como resultado del entrenamiento o como éxito sobre sí mismos.

Las competiciones «... se han convertido hace ya tiempo en un hecho “institucional”, una institución de la vida pública que ha conformado una realidad social estructurada mediante su código de reglas» (Landau, 1980, pág. 13). Los niños experimentan en las competiciones, en correspondencia con los resultados logrados, una valoración y una diferenciación sociales. Edades cronológicas diferentes, diferencias de edad biológica y de entrenamiento producen, precisamente en la edad infantil, claras diferencias de rendimiento que dejan de considerarse por lo general en la valoración del rendimiento de competición. Predominantemente, ya al comienzo del proceso de entrenamiento a largo plazo la **orientación al rendimiento y a la victoria** son *dropouts* programados previamente. Los niños no reconocen normalmente las causas de los problemas en el rendimiento, pero experimentan sus efectos sociales de una manera negativa. Por lo tanto, en la orientación hacia las tareas en los niños hasta la edad de 12 a 13 años tiene una preferencia absoluta «no la comparación con otros, sino la comparación con uno mismo». Con esto, el avance en el rendimiento y el «plan en perspectiva» personal ganan en importancia. El niño que practica deporte no debería ya preguntar: «¿soy mejor, igual de bueno o peor que mi contrincante?, ¿podemos ganar?» o «¿somos suficientemente buenos?» En vez de esto, los niños deberían ser animados a preguntar: «¿cómo podemos mejorar?, ¿qué debemos hacer para mejorar estas habilidades?» (Krüger, 1994, pág. 41). En el centro de la competición lo que cuenta es *dominar lo que se ha entrenado o demostrar lo que se ha aprendido*. Sólo de esta manera se puede formar a largo plazo la motivación para el esfuerzo de rendimiento deportivo, si bien esto exige que los contenidos de la competición sigan las exigencias del entrenamiento.

9.4 Exigencias de las competiciones planificadas de acuerdo con el desarrollo en el ámbito del entrenamiento infantil y juvenil

Cuando en una disciplina deportiva existe un método eficaz para la preparación del rendimiento a largo plazo, el sistema de competición puede apoyar eficazmente su imposición en cada etapa de formación. Si las exigencias de la competición no determinan ninguna obligación para la realización de un «entrenamiento adecuado a un concepto», puede aparecer una tendencia hacia la especialización temprana que se exterioriza en la aplicación unilateral e inadecuada de los medios y de los métodos del entrenamiento de alto rendimiento (Bauersfeld, 1988).

El principio de que el contenido del entrenamiento no sea únicamente el clásico rendimiento competitivo, sino que se centre especialmente en las capacidades de

rendimiento entrenables dentro del entrenamiento infantil y juvenil, lleva inevitablemente a la diferenciación de los programas de la competición. Los principios para ello se ofrecen en las modificaciones de los (1) *contenidos del entrenamiento*, (2) *reglas de la competición y directrices de valoración*, y (3) *aparatos de competición*.

Los siguientes *puntos destacados de la metodología y de contenido* de una estrategia exitosa para la formación de rendimiento a largo plazo deberían reflejarse en las exigencias de la competición (Rost, 1994):

9.4.1 Diversidad en las exigencias de la competición

Cuanto más unilateral es la estructura del rendimiento de competición de una disciplina deportiva, más necesario resulta desarrollar diversamente las capacidades de rendimiento. En un gran número de disciplinas deportivas es posible asegurar la diversidad de contenido en la formación general de base, en el entrenamiento de base y, en parte, en el de profundización mediante un sistema de competición. Un sistema de este tipo excluye las competiciones de una disciplina única específica. El ganador sólo puede ser aquel que consigue un nivel por encima de la media tanto en las capacidades de rendimiento generales como en las específicas.

En principio, no debe confundirse la diversidad de las exigencias de la competición con la falta de objetivo. Según Schnabel y Thiess (1993), las competiciones combinadas deben utilizarse, en primer lugar, para satisfacer, de acuerdo con el objetivo, los programas de entrenamiento específicos de la disciplina deportiva. Por lo tanto, aquéllas deben contener varias acciones de movimiento que apoyen la formación general y específica de los deportistas.

Las formas adecuadas para el desarrollo de la diversidad deportiva mediante competiciones son:

1. Las pruebas combinadas con contenidos de competición alternativos y tradicionales, sobre todo, la competición por equipos. Este tipo de pruebas combinadas deben aunar las exigencias de rendimiento generales y específicas en una valoración conjunta. En este punto, hay que destacar el cambio iniciado por la región de Nordrhein-Westfalen en la IV competición «la juventud se entrena para los Juegos Olímpicos». Así, por ejemplo, en la disciplina deportiva de natación y atletismo ligero se introdujeron aquellos ejercicios, con carácter de juego, que contienen más exigencias de rendimiento de coordinación y de capacidad y que ponen la idea de equipo en primer término (Tabla 83).

Este tipo de competiciones, en las que no son necesarios ni la cinta métrica ni el cronómetro porque lo que importa es la clasificación por posición, y en las que el rendimiento individual es absorbido por el resultado del equipo, contribuyen notablemente a desarrollar una sólida unión con la disciplina deportiva. Apuntan a:

- vivir la *aventura* de la competición y a *divertirse*,
- desarrollar el *interés por la disciplina deportiva* y a conseguir *motivación para un entrenamiento adecuado al objetivo*,

Tabla 83: Contenidos de la competición por equipos de atletismo ligero y de natación en el marco de la IV competición «la juventud se entrena para los Juegos Olímpicos».

Atletismo	Natación
<ul style="list-style-type: none"> – 40 m relevo con obstáculos. – Relevo de salto de longitud en zonas. – Balón de gimnasia-tiros por equipos derecha e izquierda. – Relevo salto de tijera. – Relevo lanzamiento. – Equipo-carrera de resistencia. 	<ul style="list-style-type: none"> – 10 x 25 m esprint-relevo. – 25 m comprobación técnica-coordinación. – 10 x 25 m relevo-waterpolo. – 10 min equipo-natación de resistencia.

- conocer *situaciones de competición específicas*,
- aprender el *comportamiento competitivo* y adquirir *experiencia en la competición*,
- valorar correctamente la *victoria* y asumir positivamente la *derrota*,
- desarrollar el *sentido de equipo* (Vonstein, 1992, pág. 16).

Precisamente para los jóvenes deportistas estas competiciones representan una auténtica alternativa a las competiciones reguladas de una única disciplina. Su inconveniente es que el rendimiento individual no puede medirse y, por lo tanto, la «función de clasificación» de las competiciones en el marco del reconocimiento del talento no puede asegurarse ni siquiera mediante la «mirada de entrenador».

Como alternativa para salvaguardar la función clasificatoria, se ofrecen las *pruebas combinadas individuales de diversidad* en las que se unen las capacidades de rendimiento generales y específicas, rendimiento parcial o disciplina única.

Ejemplo de prueba combinada individual en **remo** (categoría de edad 13 a 15):

- Carrera campo a través de 3.000 m.
- Entrenamiento en circuito con varias estaciones.
- Remo en D1 más de 250 m.

2. Criterios de admisión para los participantes en campeonatos. Para obtener el permiso de participación en los campeonatos federales o nacionales, se exige a los deportistas que prueben un determinado nivel de formación de la capacidad de rendimiento general y específica. Para ello, antes de las competiciones principales se realizan determinadas *pruebas obligatorias* o una combinación de *pruebas obligatorias*. Éstas tienen carácter oficial y pueden realizarse tanto en un período limitado antes de la competición como directamente en el mismo lugar de la competición antes del comienzo de la competición principal. En estas competi-

ciones de admisión se honran los mejores rendimientos. Los deportistas que no disponen de un nivel de capacidad de rendimiento suficientemente variado no obtienen la autorización para participar en el campeonato.

3. Participación en competiciones en otras disciplinas deportivas. La participación en competiciones en otras disciplinas deportivas es muy conveniente cuando los niños disponen de un determinado nivel de habilidades técnicas, capacidades tecnicotácticas y conocimientos sobre las determinaciones competitivas en esas disciplinas deportivas. Al mismo tiempo, hay que asegurarse de que mediante los contenidos del entrenamiento de las otras disciplinas deportivas se responde a las capacidades y condiciones de rendimiento de la disciplina deportiva específica.

Ejemplo de **velocidad sobre hielo**: los jóvenes patinadores participan en competiciones de hockey para desarrollar capacidades atléticas, mejorar la formación técnica del patinaje y evitar la monotonía y la especificidad prematuras en el entrenamiento.

9.4.2 Competiciones para la formación en perspectiva de las capacidades de rendimiento más significativas

En los primeros años del entrenamiento infantil y juvenil, mediante las competiciones deben desarrollarse sobre todo las capacidades de rendimiento que responden a las fases más propicias de entrenamiento en los niños y que, visto con perspectiva, son muy significativas para el rendimiento de nivel superior en la edad de alto rendimiento. A esto contribuyen ante todo los ejercicios de alto nivel de los sistemas funcionales central nervioso y neuromuscular (Capítulo 3). De ello se pueden derivar tres exigencias principales (Borde y Becker, 1989):

1. Las competiciones deben proponer las exigencias reguladoras de la actividad que desarrollen programas de acción orientados a un objetivo y adecuados a un fin. Este principio rige especialmente para disciplinas deportivas de lucha y juegos deportivos. Constituye el objetivo esencial de desarrollar la capacidad individual de juego, ampliar el repertorio de acción tecnicotáctica y elaborar programas de acción con eficacia prospectiva.

Una forma adecuada es, por ejemplo, la de los minijuegos deportivos por equipos y pequeños juegos. A causa del alto componente de acciones en un espacio pequeño, la precisión técnica, el reconocimiento de la situación y la capacidad de resolución adecuada a la situación con velocidad de acción tecnicotáctica deben enseñarse en un espacio reducido. Mediante la reducción del número de jugadores se ofrecen posibilidades para la formación variada en juegos y para impedir la prematura especialización concreta en una posición.

Se han acreditado las llamadas «obligaciones» metodológicas o tecnicotácticas para la limitación de las posibilidades de resolución de determinadas situaciones, así como reglas para la buena o mala valoración de determinadas acciones en las

disciplinas deportivas de lucha, dependiendo de si son significativas o no vistas en perspectiva.

2. Las competiciones deben favorecer el entrenamiento que destaque la velocidad. La ejercitación funcional de las capacidades de rendimiento neuromusculares para el rendimiento de velocidad no está condicionada por la madurez, sino que depende de la actividad. La velocidad puede entrenarse especialmente bien entre los 6 y los 15 años (Apartado 3.3). Debe ser estimulada por las exigencias de la competición que condicionan un registro y un tratamiento rápido de la información, así como una velocidad de movimiento y de acción.

Las posibilidades se ofrecen en la limitación de los espacios de acción y en la planificación de la longitud de los tramos. Esto lleva ya a modificar el programa. Así, por ejemplo, en natación se realizan pruebas combinadas de corto recorrido, de más de 25 y 50 m en todas las disciplinas de natación, o todavía más diferenciadas en rendimientos parciales de brazos y piernas. En el atletismo, la copa de esprint IBM, en la que se corre una carrera de más de 30 m con salida lanzada y otra de 30 m con salida desde los tacos, tiene una gran popularidad.

3. Las competiciones deben desarrollar las capacidades de rendimiento técnico y de coordinación. El desarrollo de las habilidades y capacidades técnicas y de coordinación es el objetivo principal de una especialización oportuna en el entrenamiento infantil y juvenil. Éste se puede favorecer mediante las competiciones técnicas o mediante las competiciones en las que el rendimiento deportivo se une a la nota técnica.

Es importante asociar siempre la valoración técnica al rendimiento de una capacidad determinada. La formación técnica, por ejemplo, en los levantadores de peso, mediante ejercicios de imitación de estilo (sin peso alguno), no lleva al éxito porque se pierden los parámetros temporales y dinámicos de la técnica del levantamiento. Además, este tipo de competiciones técnicas debe realizarse siempre según un reglamento unilateral y con jueces de competición especialmente formados para ello. Las pruebas para las competiciones técnicas son:

Atletismo: se realizan competiciones técnicas en las que la técnica de las disciplinas seleccionadas se evalúa por puntos. Las posibilidades de la simplificación metodológica se utilizan conscientemente, por ejemplo, salto de longitud en un foso hondo para la prolongación de la fase de vuelo, entre otras.

Levantamiento de peso: cada deportista recibe puntos en una competición técnica por la realización de la tracción y del empuje con una limitación del peso de la pesa en relación con el peso corporal. Después, en otra competición, se averigua el peso llevado hasta el tramo más alto. Con ambos valores se determina el rendimiento de la competición.

Salto de esquí: se dobla la valoración por puntos de la realización técnicamente perfecta de la recepción *telemark*.

Judo, lucha: la lucha no se interrumpe por un punto entero (*ippon*) ni por una inmovilización. A los jóvenes deportistas se les da la posibilidad de demostrar los avances del rendimiento mediante otras técnicas de proyección y sujeción complementadas en un amplio repertorio tecnicotáctico.

Gimnasia artística: se realizan las llamadas «competiciones novedosas» en las que se presentan elementos y conexiones nuevas (en ningún caso un ejercicio completo) en determinados aparatos.

En *disciplinas deportivas de lucha y en juegos deportivos*, se pueden desarrollar capacidades mediante la modificación de las exigencias de la competición: lanzar con ambas manos, aprender a arrojar o realizar determinadas acciones tecnicotácticas a ambos lados.

9.4.3 Aparatos de competición diseñados de acuerdo con el desarrollo y la infancia

Los aparatos de competición diseñados de acuerdo con el desarrollo y la infancia son de gran importancia para el aprendizaje de la técnica. Gracias a ello, se equilibran la falta de fuerza o la inmadurez de las capacidades físicas y se facilita la introducción en la técnica. Con su ayuda, se evita el aprendizaje defectuoso, especialmente de los parámetros temporales y dinámicos de la estructura de movimiento, y la posterior reestructuración del aprendizaje a ello asociada. Hahn (1982, pág. 93) se queja en su libro sobre «entrenamiento infantil» del siguiente problema:

«... en **remo**, la longitud de los tramos de competición se ha fijado en 2.000 m. Una disminución lineal propició para los escolares tramos de 500 m. Aunque en el tiempo intermedio se intentó modificar esta regla, los organizadores de la regata la mantuvieron. En vez de apoyar el aprendizaje de la capacidad de coordinación necesaria para el remo, se instó a “hacer fuerza”».

Las posibilidades de modificación inciden seguramente menos en seguir acortando la longitud del tramo y más en la reducción de la superficie de la hoja y de la longitud del remo. Con ello, se reduce con probabilidad el ritmo, pero los remos se pueden pasar por el agua con mejor técnica y más fácilmente. Esto, además, se corresponde mejor con la poca fuerza para hacer palanca de los jóvenes deportistas. La realización técnica podría acercarse en estas condiciones a la estructura de movimiento, especialmente en los parámetros dinamicotemporales, de los deportistas mayores. Lo mismo es posible en el **piragüismo**. Comparando: en el atletismo, el aprendizaje de la estructura del movimiento que se acerque a la técnica del salto de pértiga es absolutamente imposible sin pértigas más blandas especiales para niños. En las disciplinas de lanzamiento y empuje, así como en la carrera de vallas, se modifica el peso de los aparatos, la altura y la distancia de las vallas dependiendo de la edad.

Otros ejemplos son el esquí infantil, los golpes de tenis y de hockey para niños, la canoa para niños, el recorte de la biela en carreras de bicicleta, el dispositivo de gimnasia y los aparatos adecuados a los niños en gimnasia, entre otros.

9.5 Inicio y frecuencia de la competición

El inicio de una actividad competitiva dirigida depende (1) de la *especificidad de la disciplina deportiva específica*, (2) del *nivel de calificación deportiva* de los niños y jóvenes, y (3) de la *edad cronológica y biológica del entrenamiento*.

El **inicio de la competición** se basa en algunos requisitos objetivos que resultan de las particularidades de cada disciplina deportiva y que deben reflejarse en el concepto estructural de la formación de rendimiento a largo plazo de éstas (Martin, 1980). Al mismo tiempo, las condiciones subjetivas de los deportistas determinan en gran medida el inicio de la competición. Esto último significa que el inicio en una actividad competitiva dirigida sólo puede producirse basándose en un asesoramiento plenamente responsable de los entrenadores, profesores de educación física o directivos de entrenamiento.

El inicio de la actividad competitiva es una característica decisiva del entrenamiento de base; no obstante, antes del inicio de la competición, debe asegurarse un período de tiempo suficiente de preparación deportiva.

En principio, es cierto que los deportistas antes de la actividad dirigida a la competición deben *capacitarse para la competición* en el entrenamiento. Esto significa prepararse de modo que las exigencias de la competición se superen de modo satisfactorio.

En la bibliografía se indican diferentes períodos temporales desde el inicio del entrenamiento hasta las primeras competiciones. A nuestro parecer, una preparación para el entrenamiento de competición de aproximadamente un año parece suficiente si las exigencias de la competición concuerdan con el entrenamiento realizado y a éste le precede una «formación de base diversa de la actividad motora» (Martin, 1980, pág. 268) (Tabla 84).

Tabla 84: Recomendaciones para el comienzo de la actividad competitiva.

Disciplina deportiva	Inicio de la actividad competitiva (edad)
Disciplinas tecnicoacrobáticas y natación	6 a 8 años
Mayoría de las demás disciplinas	10 a 12 años

En lo que se refiere a la **frecuencia y densidad de la competición**, no es posible una orientación general que incluya todas las disciplinas. La especificidad de la disciplina deportiva determina inevitablemente claras diferencias. Otros factores, la «calidad del sistema de formación» y las condiciones de desarrollo a ello asociadas, desempeñan también un papel muy importante (Schnabel, Harre y Borde, 1994). En la planificación de las competiciones, hay que considerar si los deportistas se en-

trenan de dos a tres veces por semana o realizan un entrenamiento diario. Dependiendo de ello, existen lógicamente unas consecuencias para la densidad y la frecuencia del entrenamiento.

En la práctica es válido el principio de que la frecuencia de la competición puede aumentar dependiendo de la capacidad de rendimiento individual, así como de los años de vida y de entrenamiento.

En la literatura pueden encontrarse datos concretos, especialmente para las disciplinas deportivas de lucha y juego (Tabla 85). Evidentemente, ello resulta de que en ese grupo de disciplinas las competiciones con contrincantes de igual medida son un medio muy importante para la formación de la capacidad de competición específica de la disciplina (Apartado 3.8).

Tabla 85: Visión de conjunto sobre el número de competiciones anuales de niños y jóvenes (según los resultados de: ¹Heuchert *et al.*, 1985, y Schuster, 1987; ²Gandbol, 1981; ³Djakin y Nevretdinov, 1980).

	Voleibol ¹			Balonmano ²	Lucha ^{*3}	
	Japón	antigua URSS	China	antigua URSS	antigua URSS	
CE 11	30					
CE 12						
CE 13						
CE 14	50			20-24	30-48	
CE 15					49-68	
CE 16	50	35-40		26-28	69-88	
CE 17		45-50			35-40	89-104
CE 18						105-120
CE 19			hasta 70	40-50	121-141	
CE 20						

*Competiciones de aprendizaje, entrenamiento y control en total.

Con un nivel de rendimiento creciente, así como con el aumento de los años de vida y de entrenamiento, aumenta no sólo el número de las competiciones, sino también, en razón del aumento y profundización en la especialización del entrenamiento, aumenta el componente competitivo de las disciplinas (Tabla 86). También los datos incluidos en este ejemplo ofrecen sólo una orientación relativamente general porque, finalmente, la formación del entrenamiento decide sobre el desarrollo del acontecimiento competitivo.

Los niños toleran generalmente bien los ejercicios competitivos. Sin embargo, debe observarse que las competiciones representan grandes esfuerzos psicofísicos. Una frecuencia de las competiciones demasiado alta en el entrenamiento infantil y juvenil puede llevar a la saturación psíquica. Queda sin determinar si un número de competiciones creciente de año en año es eficaz para el rendimiento. En todo caso,

en la formación de rendimiento a largo plazo, existe un *grado crítico* de esfuerzo competitivo que aparece cuando la frecuencia de las competiciones crece de tal modo que perjudica al sistema de formación en vez de apoyarlo.

Tabla 86: Las competiciones en la formación de entrenamiento de los jóvenes nadadores (Wilke y Madsen, 1983, pág. 214).

Año de entrenamiento	Número de competiciones por año	Tipo de competición
1ª	2-3	Pruebas combinadas dentro del grupo de entrenamiento.
2ª	4-6	Comparación individual dentro del grupo de entrenamiento, pruebas combinadas y competiciones entre grupos dentro de la federación.
3ª	6-8	Competiciones de relevos y pruebas combinadas de natación con federaciones vecinas.
4ª	8-12	Competiciones de relevos y por equipos, competiciones individuales.
5ª	10-14	Competiciones de relevos y por equipos, competiciones individuales.
6ª	12-16	Competiciones individuales, competiciones de relevos y por equipos. Competiciones en ausencia del entrenador propio.
7ª	14-20	
8ª	16-25	

9.6 Planificación anual de las competiciones

Al contrario que en el entrenamiento de alto rendimiento, en el que el sistema de competición determina el sistema de entrenamiento, no se da en el entrenamiento de base ni en la primera fase del entrenamiento de formación ninguna *periodización del año de entrenamiento* con la intención de preparar un alto nivel de rendimiento específico para un determinado momento (Capítulo 7). Todas las competiciones tienen una *función formativa* con la perspectiva de un rendimiento de alto nivel.

«El entrenamiento anual en el entrenamiento infantil y juvenil, siguiendo una secuencia justificada de etapas relevantes, apunta a *favorecer unas capacidades de rendimiento adecuadas a las exigencias, la edad y el desarrollo*, con lo que sobre esta base se logra un aumento del rendimiento específico de la competición» (Schnabel, Harre y Borde, 1994, pág. 414). Las competiciones, por lo general, están al final de seis u ocho semanas de una etapa relevante de entrenamiento, si bien deberían completarse con competiciones y comparaciones de rendimiento entre o dentro de los grupos de entrenamiento en plazos reducidos. Por lo tanto, están repartidas en el tiempo de un modo relativamente equilibrado y se aplica el *principio de la actividad competitiva durante todo el año*.

La tarea metodológica de las entrenadoras y de los entrenadores es coordinar el entrenamiento y las competiciones de manera que los objetivos y las tareas del año de entrenamiento o de la sección correspondiente se satisfagan óptimamente.

Para poder convertir el potencial de rendimiento adquirido en el entrenamiento en un buen resultado en la competición, son necesarias una planificación, preparación y evaluación cautelosa de las competiciones. Las tareas esenciales de las entrenadoras y de los entrenadores son:

- el *acuerdo* conjunto con los deportistas sobre los *objetivos y tareas principales del entrenamiento y de las competiciones* al principio del año;
- a medio plazo, *destacar la preparación de las competiciones más importantes*, las cuales tienen un significado especial para la satisfacción de los objetivos formativos;
- la *unificación en la competición* con respecto al objetivo propuesto, y
- la *evaluación básica de los resultados logrados en la competición*, especialmente desde el punto de vista de los avances logrados en el aprendizaje y en el rendimiento (no ostensible en la clasificación) y la deducción de las consecuencias resultantes para el método del entrenamiento (Teichgräber, 1985).

9.7 Preparación y cuidado de los deportistas del ámbito infantil y juvenil para la competición

La tarea de la preparación y del asesoramiento directo para la competición es *el desarrollo de la disponibilidad para la competición y el rendimiento, de una postura positiva ante la competición, de una voluntad para la acción controlada por uno mismo, de la formación y estabilización de las características personales específicas de la disciplina deportiva que determinan el rendimiento, de la autoestima y de la capacidad de valorar al contrario y, sobre todo, de guiar hacia la independencia y el autocontrol* (Martin, Carl y Lehnertz, 1991, pág. 287).

Los objetivos pretendidos, sin embargo, no pueden realizarse mediante competiciones, sino que exigen una preparación sistemática en el proceso del entrenamiento. *Practicar la competición* (Capítulo 8) permite probar situaciones que pueden esperarse en posteriores competiciones. Esto se realiza, por ejemplo, mediante las siguientes medidas:

- transmisión de los conocimientos mediante reglas y directrices de evaluación, así como mediante sus variaciones interpretativas,
- familiarizarse con los aparatos de competición,
- entrenarse en instalaciones adecuadas y lo más grandes que sea posible,
- preparación para el ritmo de la competición (tiempo, duración y transcurso de la competición),
- postura ante los diferentes contrincantes mediante una valoración realista de la propia capacidad de rendimiento y de la del contrincante.

Unido de manera inseparable a estas medidas de preparación sistemáticas de la metodología del entrenamiento, se desarrolla un proceso educativo permanente de los jóvenes deportistas que se orienta hacia una explotación consciente de las po-

tencias de la voluntad en la ejecución del entrenamiento, a un comportamiento decoroso y digno en la victoria y en la derrota, y al cumplimiento consciente de las reglas.

Todas las medidas que toman las entrenadoras y los entrenadores para el cuidado, el asesoramiento, la valoración, la guía y la influencia pedagógica y psicológica, antes, durante y después de la competición, se resumen con el concepto *coaching* (Hahn, 1989; Schnabel y Thiess, 1993; Hotz 1994).

Hotz (1997, pág. 117) diferencia claramente entre entrenamiento y *coaching*. Mientras caracteriza al *entrenamiento* –en el sentido de **desarrollo del rendimiento**– como un proceso de la formación de la capacidad de rendimiento y acción individual en relación con una disciplina deportiva, define *coaching* –en el sentido de **revelación del rendimiento**– «como una influencia sistemática y orientada directamente al rendimiento antes, durante y después de la competición sobre las particularidades individuales de la personalidad de los deportistas, dentro de una modificación del comportamiento».

El término *coaching* se refiere a *medidas específicas estrategicotácticas, metodológicas del entrenamiento, organizativas y pedagogopsicológicas*, con las que el nivel adquirido en el entrenamiento debe ser plenamente explotado o incluso aumentado en la medida de lo posible.

Según Schnabel y Thiess (1993, pág. 194), comprende entre otros factores:

- Optimización del entorno (concentraciones, viajes, necesidad de aparatos, etc.).
- Ayuda previa al inicio (regulación).
- Antes de la competición: repetición del concepto táctico, información sobre el contrincante y asunción individual de compromiso ante el equipo.
- En las pausas de la competición: indicaciones técnicas e influencia en la relajación y en la activación del deportista.
- Optimización de la aplicación de jugadores (cambio y colocación de jugadores).
- Cuidado después de la competición (tratamiento de las experiencias de éxito y fracaso).

9.7.1 Medidas estrategicotácticas

La acción estrategicotáctica se exterioriza en la *planificación, la organización y una dirección adecuada a la situación* de las competiciones. La estrategia y la táctica deben influir de manera positiva en las propias acciones y predisponerlas óptimamente a las situaciones de competición y al contrincante para lograr los objetivos de la competición. La capacidad de acción táctica es, fundamentalmente, el resultado de un proceso sistemático experimental y de aprendizaje.

A la preparación estrategicotáctica le corresponde, en primer lugar, el establecimiento de un **plan de competición**. Es muy importante para los jóvenes deportistas delimitar los objetivos y tareas concretas en la competición. Éstos deben ser altos y factibles, y a los deportistas deben parecerles realistas y han de entenderlos como un

objetivo personal. La formulación del objetivo se realiza conjuntamente entre entrenadores y deportistas valorando la capacidad actual del equipo o de los deportistas individuales. El plan de competición conforma la base para la preparación táctica de la misma. Ésta determina la dirección táctica que, a su vez, refleja su concepción teórica.

El concepto táctico de la competición y de sus posibles variantes se basa en la comparación de las propias fuerzas y debilidades con las del futuro contrincante, sin olvidar la consideración de las condiciones externas. El objetivo psicológico y pedagógico de la preparación táctica, controlada por el plan de competición, debe ser el de transmitir a los deportistas confianza en sí mismos y en su propia capacidad y, por lo tanto, construir el concepto táctico principalmente basándose en las propias *fuerzas* del individuo o del equipo. Esto no excluye considerar las debilidades existentes. Sin embargo, si el concepto táctico se orienta principalmente a las debilidades existentes, para evitar fracasos y derrotas, la experiencia dice que la competición comienza creando un clima de inseguridad. Por esta razón es muy importante observar con precisión el comportamiento en la competición y en el entrenamiento de los deportistas para hallar dónde se encuentran las fuerzas y las debilidades de la formación y de la capacidad de rendimiento, cómo se pueden movilizar las reservas de la fuerza de voluntad y de la capacidad de imponerse gracias a la preparación para las situaciones de riesgo y en qué momentos y condiciones se inhiben las fuerzas o las reservas.

Justo antes de la competición, se comprueba la actualidad del concepto táctico, que fue establecido a medio plazo, y en caso necesario se precisa.

La preparación táctica de las competiciones por las entrenadoras y los entrenadores está constituida por las siguientes tareas:

- el *análisis* básico del *estado de formación* y de la capacidad de rendimiento de deportistas tutelados, así como el registro de toda la *información posible sobre competiciones que se hayan realizado, condiciones externas de competición y contrincantes*, con objeto de desarrollar un plan de competición sobre esa base;
- planteamiento y discusión detallada del plan con los deportistas y deducción de una *táctica de competición*, que es aceptada y apoyada por todos;
- análisis del transcurso y resultados de la competición con el objeto de extraer conclusiones, sobre todo, con respecto al *proceso de entrenamiento siguiente y futuras competiciones*.

9.7.2 Medidas organizativas y metodológicas del entrenamiento

El objetivo de la preparación metodológica directa del entrenamiento de competición es trasladar a los deportistas al lugar de ésta en un *estado de rendimiento óptimo y con un alto grado de motivación*. Ya en los días previos a la competición se reduce el volumen del entrenamiento y se introducen medidas para la recuperación. Las sesiones de entrenamiento tienen lugar en el momento de la competición y se ensayan los «rituales individuales» del calentamiento.

En el mismo día de la competición, las medidas metodológicas del entrenamiento se concentran en la planificación de las actividades del día, el calentamiento justo antes del momento de la competición, el mantenimiento de éste en las pausas de la competición y las medidas de recuperación al final de la competición. Directamente antes de la competición se aplican sólo, por lo general, ejercicios de relajación y distensión, de imitación y coordinación, y hay ejercicios mentales preparatorios (Fresster y Wörz, 1997).

Sin limitar la actividad individual de los deportistas y sin llevarlos a la inactividad ni a la dependencia, las entrenadoras y los entrenadores deben responsabilizarse de algunas tareas organizativas, como garantizar la ingestión de las comidas en el horario correcto y con adecuación a la competición, la oferta de tiempo libre, el control de los aparatos y la indumentaria para la competición y el acuerdo de las fechas de las competiciones, entre otros aspectos.

Para una preparación óptima de la competición es necesario un calentamiento básico. Gracias al aumento de la temperatura corporal entre 38,5 y 39°, se consiguen las condiciones propicias del rendimiento para los procesos fisiológicos en curso y se incrementa la disponibilidad hacia el rendimiento. El tipo, la duración y la intensidad del calentamiento se determinan por la especificidad de la disciplina deportiva, las particularidades individuales (por ejemplo, estado previo al inicio de la competición como expresión del conjunto de la constitución psíquica individual) y la temperatura exterior predominante. En primer término, hay que asegurar la «temperatura de acción», sobre todo de los principales grupos musculares, aquellos que son responsables de la ejecución de los movimientos específicos de la disciplina deportiva. Normalmente, el calentamiento comienza con ejercicios físicos generales con una gran amplitud de resultados sobre los grandes grupos musculares para pasar progresivamente a los ejercicios específicos de competición. La duración del calentamiento es entre 10 y 30 min, con lo que las particularidades individuales de tipo nervioso o de estado de excitación deben observarse antes de la competición (flemática o apatía previas al inicio). Los deportistas sobreestimulados deberían predisponerse a la competición y al rendimiento mediante un calentamiento prolongado de baja intensidad. Por el contrario, la apatía previa al inicio exige un calentamiento muy activo e intenso.

Los jóvenes deportistas deben ser informados sobre la importancia de un calentamiento eficaz y practicar programas individuales de calentamiento. A ello también le corresponde conocer y aplicar las formas de ejercicio para mantenerse en condiciones hasta el inicio o entre las pruebas, así como abrigarse dependiendo de la temperatura.

Un factor muy importante que sin embargo se descuida frecuentemente es la introducción directa al final de la competición de medidas metodológicas para la *recuperación y regeneración activas*. Para ello son válidos los ejercicios de relajación de los músculos, de relajación y estiramiento, y los ejercicios para la normalización del estado funcional de los deportistas, como correr y nadar, entre otras actividades.

Con este objetivo, también deben practicarse en el entrenamiento infantil y juvenil programas estandarizados de actividades en el entrenamiento.

9.7.3 Medidas pedagógicas y psicológicas

Las medidas pedagógicas y psicológicas dentro del cuidado de la competición sirven principalmente para el autocontrol de los jóvenes deportistas en la ejecución de la competición. Dependiendo de la situación han de tener efecto sobre todo en dos direcciones:

- En primer lugar, sobre el *control del avance de la activación psicoemocional*: transmisión de la autoconfianza, seguridad de acción basándose en expectativas reales de rendimiento y formación de capacidades volitivas para una superación exitosa de las exigencias (capacidad de aumento, disponibilidad al riesgo, capacidad para imponerse). Todo ello se lleva a cabo mediante la motivación en relación con las tareas.
- En segundo lugar, especialmente en los estados de excitación y reacciones nerviosas provocados por la presión, *sobre el control del estado, del comportamiento y del movimiento*: desarrollo de la concentración en relación con la situación y las tareas, mejora de la estabilidad emocional (tratamiento del fracaso), aumento de la resistencia psíquica al estrés y de la confianza en uno mismo y orientaciones para la realización de determinados movimientos u acciones, entre otros aspectos (Frester y Wörz, 1997, pág. 30). Se realizará todo ello gracias al apoyo de los ajustes que favorecen el rendimiento para las exigencias de la competición y de una alta disponibilidad de rendimiento.

Los medios y las posibilidades para ejercer una influencia pedagógica y psicológica en la competición están limitados por las reglas, y los entrenadores pueden lograr que aquélla tenga una eficacia plena sólo cuando el desarrollo de las capacidades y habilidades se planifica y se realiza sistemáticamente en la formación de rendimiento a largo plazo.

Casi la totalidad del cuidado pedagógico y psicológico reside en los entrenadores, sin que quepa esperar el apoyo de los psicólogos. Precisamente, en las edades entre los 10 y los 18 años, período en el que los niños y los jóvenes se desarrollan extraordinariamente rápido y pasan por fases de labilidad psíquica, la existencia de una estrecha relación de confianza entre el entrenador y el deportista decide si se aceptan indicaciones constructivas y positivas como orientación para la actuación personal y éstas resultan eficaces. Las tutoras y los tutores pueden lograr la confianza y la simpatía de los deportistas jóvenes si «saben escuchar, conceden a los deportistas el derecho a intervenir, quieren comprender el mundo de los jóvenes, actúan con camaradería, critican objetivamente, ayudan, desarrollan soluciones conjuntamente y toman una postura justa» (Frester y Wörz, 1997, pág. 132).

Los medios y las medidas pedagógicas y psicológicas para el desarrollo de la disponibilidad de rendimiento y de competición exigen la *objetivación, concienciación,*

racionalización y la inclusión de las reacciones emocionales de los deportistas. Antes de ello, Frester y Wörz recomiendan una influencia positiva, de apoyo y fortalecimiento para favorecer en los niños un comportamiento propicio, motivado a largo plazo. Indican para entrenadoras y entrenadores las propuestas de comportamiento siguientes:

- «En el cuidado de la competición deben destacarse, apoyarse y fortalecerse las acciones positivas, ya que en el futuro aparecerán más a menudo.
- Si el niño no ha hecho trampa o no ha sido deshonesto, no hay que utilizar el castigo o la privación de cariño como medio de presión, ya que ello aumenta la probabilidad de que los jóvenes desarrollen un grado alto de encogimiento y miedo.
- Corrija en lo posible sin herir los sentimientos, de manera objetiva y constructiva, ya que sólo así puede ser entendido por el deportista, asimilado con tranquilidad y aplicado en la siguiente acción.
- Piense que su atleta puede aplicar directamente una o dos informaciones a lo sumo. Evite generalizaciones como «concéntrate más». Diga concretamente en qué se tiene que concentrar el deportista.
- Cuanto más complicados sean los juegos y los procesos técnicos, menos presión resistirá el atleta, ya que frecuentemente, las acciones complejas todavía no transcurren de un modo intuitivo y exigen un grado alto de atención.
- Extraiga tras la derrota aspectos positivos de la competición para evitar que el joven permanezca mucho tiempo afectado emocionalmente y pierda las ganas de hacer deporte» (Frester y Wörz, 1997, pág. 135).

9.8 El lugar de las competiciones juveniles y júnior internacionales

El número de competiciones internacionales en el ámbito juvenil y júnior ha aumentado considerablemente desde principios de 1980. Esto se debe a la intención de dar a los mejores jugadores jóvenes y juniors la oportunidad de enfrentarse a contrincantes de buen rendimiento y lograr así un desarrollo exitoso del rendimiento. Esta tendencia, especialmente evidente en las disciplinas de lucha y en los juegos deportivos, también motiva a los jóvenes deportistas a seguir con su carrera.

Beck (1985) defiende la teoría de que en **esgrima**, ya en el ámbito juvenil, es necesaria la comparación internacional con un grado de competencia importante.

Los jugadores japoneses de **voleibol** realizaron ya a mediados de la década de 1980 en el ámbito juvenil y júnior, aproximadamente 150 competiciones internacionales para prepararse en el entrenamiento de alto rendimiento (Heuchert, Jenter y Renner, 1985).

Con el fin de aumentar las exigencias de la competición, se incluye a los juniors con más talento en las competiciones de la clase con un nivel superior. Para atesorar experiencias de competición, los mejores jugadores franceses de voleibol, por ejemplo, están obligados a participar en los campeonatos nacionales B, en la categoría de adultos (Beuchet, 1987).

Según Kolesov (1989), también en atletismo se ha acreditado la participación de juniors, con estabilidad psíquica y potencia de rendimiento, en las competiciones internacionales de rendimiento de atletas de alto nivel. El objetivo de esta iniciación es lograr la superación de situaciones, acostumbrarse a la atmósfera de la competición en los grandes acontecimientos y el atesoramiento de experiencias de competición.

Los observadores críticos de este desarrollo indican que la frecuencia de las competiciones, torneos y juegos crece demasiado y que la planificación del entrenamiento está orientada en gran medida hacia la preparación de las competiciones. Esto podría llevar a la limitación de la posterior formación sistemática de los deportistas.

Los campeonatos europeos y mundiales de la categoría junior (CEJ, CMJ) han experimentado una fuerte politización. Desde el punto de vista de la formación del rendimiento a largo plazo, debe diferenciarse su importancia y deben utilizarse, dependiendo de la edad de alto rendimiento en la disciplina deportiva respectiva, como objetivos parciales en la preparación del rendimiento de alto nivel.

En general, es válido que: cuanto más se acerca el límite de edad en los CEJ y en los CMJ a la edad de alto rendimiento, mayor es la importancia de estas competiciones y más se puede defender y exigir el trabajo de entrenamiento dirigido a la preparación del rendimiento de alto nivel para este tipo de competiciones. Cuanto mayor sea la diferencia temporal, más detenidamente hay que determinar la importancia de las competiciones dentro de la formación del rendimiento a largo plazo y planificar su preparación metodológica.

Especialmente en aquellas disciplinas deportivas que sitúan la edad de alto rendimiento en un punto avanzado, debería preverse, después de los campeonatos mundiales y europeos junior, que se preparan con una relativa intensidad y especificidad, fases de larga duración con la finalidad de ampliar la capacidad compleja de rendimiento deportivo para aumentos posteriores del rendimiento.

9.9 Importancia de las competiciones deportivas escolares

Las competiciones deportivas escolares son una forma imprescindible y adecuada de brindar a los niños la posibilidad de la comparación orientada al rendimiento deportivo dentro del marco escolar. Así como el deporte escolar debe tener una «función portadora» hacia el deporte de asociación, las competiciones deportivas escolares constituyen un elemento de unión entre la escuela y la asociación deportiva. En ellas participan niños que entrenan y practican, dentro del deporte extraescolar, en comunidades de trabajo, en comunidades deportivas escolares y en grupos de rendimiento, de apoyo o de formación del talento. Muy a menudo, las hermandades entre las comunidades escolares y las asociaciones deportivas allanan el camino a niños y jóvenes para formar parte de una asociación deportiva. Normalmente, las competiciones deportivas escolares se organizan conjuntamente entre la escuela y la federación o asociación deportivas.

Las competiciones deportivas escolares ofrecen un amplio margen para los contenidos alternativos y formas de planificación adecuadas al niño (véase Apartado 9.3).

La Ilustración 120 es un ejemplo de la estructura de las competiciones deportivas escolares en Nordrhein-Westfalen. En las competiciones deportivas escolares se incluyen todas las competiciones de la fiesta del deporte nacional de las escuelas, de los juegos juveniles federales, así como de todas las competiciones deportivas que tradicionalmente son un acontecimiento escolar. La fiesta del deporte nacional de las escuelas es un campeonato público de todas las formas escolares en la que deben participar todos los centros escolares de la nación. Ello incluye las competiciones por equipos en 17 disciplinas deportivas y la competición federal final de las escuelas «la juventud entrena para los Juegos Olímpicos» (ámbito de competición A), las fiestas deportivas para los niños discapacitados (ámbito de competición B), y otras competiciones deportivas escolares de ámbito local y de distrito (ámbito de competición C). En el centro están las competiciones entre comunidades.

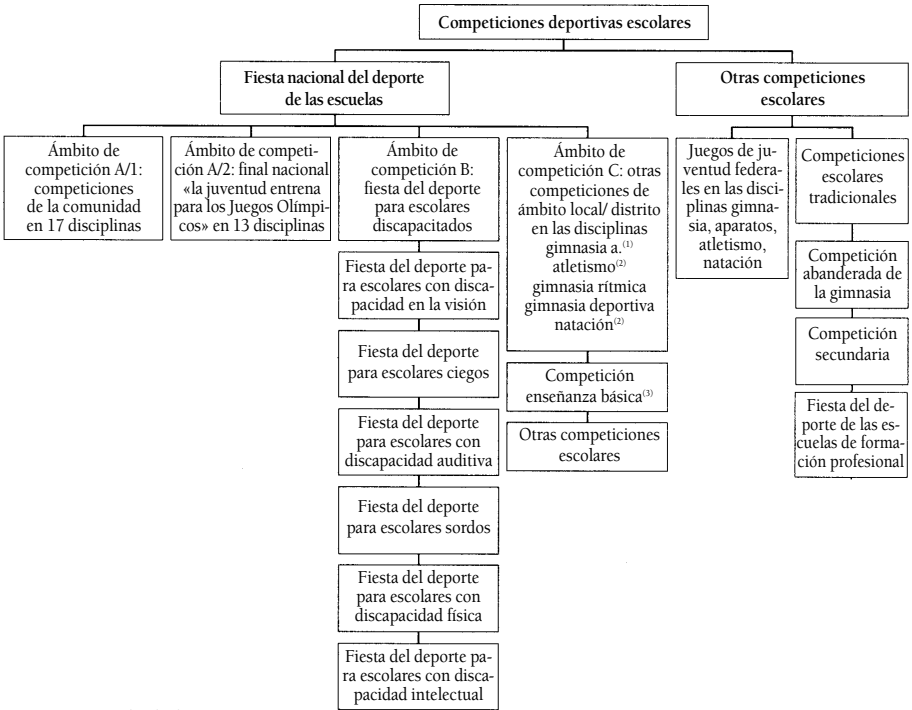
A la *competición federal «la juventud entrena para los Juegos Olímpicos»*, que se celebra en todas las regiones de la federación, le corresponde un puesto muy importante en el deporte infantil y juvenil. Cada año se inician en 13 disciplinas deportivas cerca de 600.000 chicas y chicos interesados en el deporte en 50.000 comunidades escolares. La gama de las disciplinas deportivas se amplía todavía más en cada una de las regiones.

Completando otras competiciones escolares deportivas, «la juventud entrena para los Juegos Olímpicos», especialmente en el nivel más bajo del sistema piramidal de competición escolar, ofrece una buena base para medidas de clasificación sistemáticas y dirigidas de las asociaciones deportivas. No obstante, la eficacia de la competición federal ha aumentado gracias a su transformación en un panorama del rendimiento nacional de todos los jóvenes talentos en correspondencia con el eslogan «la juventud entrena para los Juegos Olímpicos».

9.10 Consideraciones generales

En la Tabla 87 se resumen los principios básicos del Capítulo 9. Completan los objetivos, contenidos y tareas de las etapas de entrenamiento con respecto a la categoría de la competición expuestas en el Capítulo 6 (estructura temporal y por etapas de la formación del rendimiento a largo plazo). La visión de conjunto muestra:

- Las **competiciones** están en estrecha relación con el cambio constante de objetivos, tareas y contenidos del **entrenamiento**. Siguen el *principio de la especialización sistemática y progresiva del entrenamiento*.
- Mediante las *exigencias de la competición* se realizan las **funciones** típicas del entrenamiento infantil y juvenil, como el control del estado de formación, la clasificación y selección de los deportistas con más talento para el posterior proceso de entrenamiento y la educación de los jóvenes seres humanos. Además, los resultados de la competición tienen su función en el control del entrenamiento.



⁽¹⁾ competición individual
⁽²⁾ competición individual/relevos
⁽³⁾ de prueba

Ilustración 120: Estructura de las competiciones deportivas escolares en Nordrhein – Westfalen (Ministerio de cultura de la región NRW, 1994, pág. 50).

- Las exigencias de la competición influyen de modo interactivo en los contenidos del entrenamiento, apoyando la formación en la diversidad de las capacidades de rendimiento específicas y generales y apuntando al desarrollo de las capacidades en perspectiva necesarias en las etapas de formación.
- Las competiciones en el ámbito del entrenamiento infantil y juvenil se realizan durante todo el año. Dependiendo del nivel de formación y rendimiento, se modifican las formas de competición y el nivel de comparación.

Incluso cuando en la Tabla 87 las desviaciones principales entre competiciones en el entrenamiento de alto rendimiento e infantil y juvenil se dibujan sólo de una manera generalizada, está claro que el sistema de competición practicado en el presente necesita en la mayoría de las disciplinas seguir desarrollándose.

Tabla 87: Diferenciación de las competiciones en el entrenamiento infantil y juvenil y de alto rendimiento (de Tschiene, 1995, pág. 16 y ss.).

Etapa de formación	Formación general de base	Entrenamiento de base	Entrenamiento de profundización	Entrenamiento de conexión y alto rendimiento
Función metodológica de las competiciones para el entrenamiento	Alegría en el inicio de la competición con el objetivo de despertar el interés en un entrenamiento dirigido a un objetivo, en una disciplina; clasificación del entrenamiento de base.	Formas de entrenamiento y ejercicio estimulantes.	Ampliación funcional con respecto al entrenamiento de base: control creciente de las formas de ejercicio y de entrenamiento, así como de las pruebas oficiales del rendimiento.	La competición se encarga del control central en la formación de la capacidad compleja de rendimiento específica de la disciplina.
Contenido de las competiciones	Oferta deportiva atractiva e interdisciplinaria.	Contenidos de la competición diversos y adecuados a la disciplina: <ul style="list-style-type: none"> • Competiciones que destaquen la diversidad para la formación de las capacidades de rendimiento generales y específicas: - los ejercicios de la competición de otras disciplinas y juegos de movimiento - ejercicios generales y específicos preparatorios de la disciplina. • Competiciones para el desarrollo de la técnica /coordinación, técnica /táctica, velocidad. • Ejercicios de competición formativos no excesivamente específicos, de la disciplina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competiciones funcionales o de formación para la formación de las capacidades de rendimiento específicas y generales. • Competiciones para la consolidación de las habilidades de movimiento, técnicas y comportamiento aplicando las capacidades físicas específicas de la competición. • Contenidos de la competición de las competiciones oficiales de las federaciones deportivas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competiciones funcionales para la formación de un nivel funcional máximo específico en un momento definido. • Contenidos de las competiciones oficiales de las federaciones deportivas nacionales e internacionales específicas de la competición.
Planificación de las competiciones	Todo el año dependiendo de los ejercicios aplicados.	Todo el año, en consonancia con los objetivos y contenidos de las diferentes secciones formativas en el año de entrenamiento.	Destacar las «formas de competición del entrenamiento» y de la «demostración del rendimiento en las competiciones» correspondiente al ciclo anual de entrenamiento.	Preparación, orientada al objetivo, del punto álgido de la competición anual mediante las competiciones asociadas de entrenamiento al ciclo subordnadas al punto álgido anual.
Modo de la competición	Juegos, competiciones por grupos y por equipos; reglamento muy simplificado.	Reglamento simplificado sin carácter eliminatorio, juegos, competición entre grupos y equipos, pruebas combinadas, competiciones por categoría de edad.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fase de EP: competiciones por equipos, pruebas combinadas, pruebas combinadas, con propuesta de tareas metodológicas y modificación del reglamento. 2. Fase de EP: aproximación al reglamento y modo de las competiciones de las federaciones deportivas 	Reglamento y modo de las federaciones nacionales e internacionales.
Nivel de la competición	Nivel de la asociación.	Preferentemente, nivel asociativo y regional; interregional con ejercicios representativos y contenido y modo específico por etapas.	Nivel nacional y federal.	Nivel nacional, federal e internacional.

10 Estructuras organizativa y para el desarrollo

Ya en la introducción de este manual se describieron las condiciones marco del sistema de entrenamiento infantil y juvenil y los conceptos *estructura organizativa* y *estructura para el desarrollo* (Apartado 1.2 e Ilustración 2).

Las **estructuras organizativas** del sistema de entrenamiento infantil y juvenil se muestran en la forma y manera en que las federaciones centrales, federaciones profesionales nacionales y los niveles asociativos y de apoyo cooperan de una manera coordinada, y en cómo se integran en esas estructuras los modelos de colaboración entre la escuela y el deporte. La eficacia de las estructuras depende de lo exitosas que resulten la integración, la coordinación y la orientación hacia el objetivo superior de los ámbitos de tareas, búsqueda y desarrollo del talento y formación del rendimiento a largo plazo de la disciplina deportiva específica, para lo que cooperan la escuela y el deporte (asociación) de modo unitario (Martin y Rost, 1996, pág. 16).

Las **estructuras para el desarrollo** de un sistema de entrenamiento infantil y juvenil deben ser eficaces en dos sentidos: en primer lugar, mediante criterios de selección de talento, definen el conjunto de los que «deben ser promovidos» y la pertenencia a una categoría, garantizando con ello la formación de una pirámide de categorías de la disciplina deportiva específica con un número de categorías. En segundo lugar, el sistema para el desarrollo debe disponer de medidas de apoyo sociales, escolares y sanitarias. Las medidas de desarrollo fortalecen y activan todo el sistema de entrenamiento infantil y juvenil (Martin y Rost, 1966, pág. 16).

En el Capítulo 10 se presentarán los elementos más importantes de la estructura organizativa y para el desarrollo en estrecha relación con el «concepto de deporte de rendimiento en la categoría infantil y juvenil» (DSB/BL, 1997).



10.1 Unidad funcional del sistema de entrenamiento, estructura organizativa y de desarrollo

Partiendo de la *propuesta de objetivos del sistema de entrenamiento infantil y juvenil* (Apartado 1.2.1) expuesta en el capítulo introductorio de este libro, los jóvenes deportistas se ven enfrentados a un gran número de exigencias. Deben llegar a ser campeones mundiales, ir a la escuela, desarrollar su personalidad y permanecer sanos.

La variedad de las exigencias expuestas requiere un sistema de organización y desarrollo que:

- asegure la **alta calidad del entrenamiento** (incluido el alcance temporal del entrenamiento necesario) en las diferentes etapas de formación mediante entrenadoras y entrenadores cualificados;
- garantice la **alta calidad de la formación** escolar mediante la armonización inteligente de las exigencias escolares y deportivas;
- contenga un **asesoramiento social y pedagógico**;
- implique una **investigación y seguimiento científicos** adecuados y orientados al proceso, el cual debe incluir la **asistencia medicodeportiva**.

Tabla 88: Esquema de la estructura organizativa y de desarrollo.

Etapa de formación	Nivel de desarrollo	Cuadro (mejor deportista de la etapa respectiva de formación)	Estructura organizativa	Desarrollo cooperativo
Formación general de base			Grupo de formación de talento.	Escuela o asociación.
Entrenamiento de base	1ª	D1, D2	Asociación/punto de apoyo al talento.	Escuelas de perfeccionamiento del deporte (benjamín), escuelas colaboradoras con el deporte, internados deportivos con asesoramiento total o parcial.
Entrenamiento de profundización	2ª	D3, D4, D/C	Asociación/punto de apoyo regional.	Escuelas de perfeccionamiento del deporte (alevín), escuelas colaboradoras con el deporte, (infantil) internados deportivos con asesoramiento total o parcial, servicio PAO* parcial.
Entrenamiento de conexión	3ª	D/C, C	Asociación/punto de apoyo nacional.	Escuelas de perfeccionamiento del deporte (infantil), escuelas colaboradoras con el deporte, internados deportivos con asesoramiento total o parcial, servicio PAO*.
Entrenamiento de alto rendimiento	4ª	B, A (cadete juvenil)	Asociación/punto de apoyo nacional..	Véase entrenamiento de conexión.

* PAO = punto de apoyo olímpico.

El sistema moderno de entrenamiento infantil y juvenil está vinculado constantemente a determinadas condiciones marco dentro del entorno del rendimiento deportivo. Éstas, no obstante, no sustituyen a ningún sistema de entrenamiento, pero las innovaciones conceptuales del entrenamiento infantil y juvenil están asociadas siempre al desarrollo progresivo de la estructura organizativa y de desarrollo. El sistema de entrenamiento y las estructuras organizativas y de desarrollo mantienen una relación interactiva. El elemento más débil de esta cadena determina la eficacia de todo el sistema.

En la Tabla 88 se ha representado el modelo base de la estructura organizativa y de desarrollo. Sigue el modelo estructural mostrado en el Capítulo 6 para la formación de rendimiento a largo plazo. La visión de conjunto pone de manifiesto que la progresión de las exigencias en las etapas de formación conforma el punto de partida de un orden progresivo de niveles de desarrollo, ámbito de categorías, estructuras organizativas y de desarrollo.

10.2 Competencia de las directrices en el desarrollo del entrenamiento infantil y juvenil

La realización de los objetivos superiores de la formación de rendimiento a largo plazo, tal y como ha sido descrita en el Apartado 1.2.1 del capítulo introductorio, exige unas líneas generales de responsabilidad. En la actualidad, la situación está conformada de tal manera que la separación de los ámbitos de responsabilidad para el desarrollo del deporte infantil y juvenil, por un lado, y de los deportistas del ámbito de conexión y del alto rendimiento, por otro lado, establecida entre la Federación Alemana del Deporte y las federaciones deportivas nacionales, entre las federaciones de alto rendimiento y las federaciones profesionales nacionales, ha llevado a una considerable independencia de ambas partes.

La base para la práctica del deporte, también del deporte de rendimiento, es la tradicional **asociación deportiva**. Las **federaciones nacionales profesionales (LFV)** están organizadas en las respectivas federaciones de alto rendimiento y en las federaciones deportivas nacionales. Bajo el mismo techo de la **Federación Deportiva Alemana (DSB)** se organizan las **federaciones de alto rendimiento (SV)** de las respectivas disciplinas deportivas y las **federaciones deportivas nacionales (LSB)**.

Todos estos componentes estructurales de la organización deportiva, considerablemente autónomos de la organización deportiva, tienen una responsabilidad en la preparación y desarrollo a largo plazo del rendimiento deportivo de alto nivel. En este sentido, los ámbitos de competencia entre el nivel nacional y el nivel federal están claramente delimitados. Además, se añade a esto que, a causa de las necesariamente estrechas relaciones entre el deporte de rendimiento y la escuela, se establece una necesidad de coordinación entre los portadores de responsabilidad para el desarrollo del deporte de rendimiento infantil y juvenil por parte de los gobiernos nacionales.

La condición principal para el desarrollo de un «sistema de entrenamiento infantil y juvenil nacional» funcional y de plena eficacia es la coordinación politico-deportiva y consensuada de todos los elementos y subsistemas, como la selección de talento, la estructura organizativa necesaria y las medidas de desarrollo. Utilizamos conscientemente el concepto «sistema» y por él entendemos la pretensión de que se orienten principalmente a unos objetivos superiores todos los procedimientos existentes, elementos, capacidades y, sobre todo, personas y asociaciones. El concepto «nacional» es porque debe tratarse de un sistema inmanente, típico para Alemania, acoplado a las estructuras existentes.

En una reorientación de las estructuras organizativas deberían definirse claramente los ámbitos de competencias de todos los participantes portadores de responsabilidad.

1. La **Asociación**, como sede general del deporte organizado, es responsable del entrenamiento de niños y jóvenes orientado al rendimiento. A través de las asociaciones, se produce la seguridad material y personal del entrenamiento y la realización de las competiciones y juegos. En el entrenamiento de asociación, se da el examen de los niños y jóvenes con talento. Las federaciones y los colegios cooperan en la clasificación y en el apoyo del talento.
2. Las **Federaciones profesionales nacionales** son responsables de la búsqueda de talento y del desarrollo del entrenamiento infantil y juvenil de la disciplina deportiva respectiva en el nivel nacional hasta el cuadro D/C (infantil cadete). Para la dirección de este proceso disponen de sus propias comisiones para el deporte de rendimiento. Basándose en el propio concepto nacional, estas comisiones trabajan con el objetivo de lograr el desarrollo deportivo del rendimiento de la disciplina deportiva, que debería seguir las principales orientaciones conceptuales de la DSB, la LSB y de la federación profesional de alto rendimiento respectivo. Las tareas fundamentales de la LFV son asegurar un entrenamiento de apoyo adicional y general en la federación para los deportistas con talento y así formar un cuadro infantil y juvenil nacional.
3. La **Federación Deportiva Nacional** coordina, dirige y favorece la búsqueda del talento y el desarrollo en la categoría infantil y juvenil dentro de su responsabilidad nacional. Para ello, dispone de la **Comisión Nacional del Deporte de Rendimiento**, que normalmente está dirigida por el vicepresidente de la LSB respectiva. La comisión nacional del deporte de rendimiento elabora el concepto de desarrollo para el deporte de rendimiento infantil y juvenil y lo aplica. Aconseja y controla a las federaciones profesionales nacionales y recomienda a la LSB, basándose en el «concepto marco LA-L para la valoración y desarrollo de las disciplinas deportivas...» (DSB/BL, 1997), el tipo y el alcance del desarrollo del deporte de rendimiento infantil y juvenil frente a la federación profesional nacional respectiva. Una tarea importante es cuidar la colaboración con el ministerio nacional responsable del deporte y la educación.

4. La **Federación de Alto Rendimiento** coordina, dirige y favorece el desarrollo de los deportistas de alto rendimiento de la disciplina deportiva respectiva en las llamados «categorías federales» (categorías A, B y C) (infantil, cadete, juvenil). Además, tiene la responsabilidad general de determinar el concepto del desarrollo infantil y juvenil. (*En el presente, un gran número de federaciones de alto rendimiento no cumplen satisfactoriamente con esa responsabilidad.*) Por tanto, la **competencia directriz de las federaciones de alto rendimiento**, su responsabilidad sobre el concepto de selección de los contenidos para el desarrollo del rendimiento deportivo, desde el ámbito de los principiantes hasta el de los atletas de alto nivel, constituye un elemento importante para el posterior desarrollo del sistema de entrenamiento infantil y juvenil. Sólo las asociaciones de alto rendimiento tienen la capacidad de analizar las tendencias del desarrollo de sus disciplinas deportivas respectivas y de extraer de ello las conclusiones necesarias para la planificación de las estrategias de formación a largo plazo.
5. La **Federación Deportiva Alemana**, con su oficina principal de **Jurisdicción del Deporte de Rendimiento** y la **Junta Directiva Federal de Deporte de Rendimiento**, dirige y coordina el desarrollo del deporte de alto rendimiento en Alemania. Para ello, mantiene una estrecha comunicación con los responsables de política deportiva de los niveles federal y nacional, así como con el Ministerio de Deporte y Cultura. Partiendo de la propuesta de objetivos fijada por el «Concepto de deporte de alto rendimiento nacional» (DSB/BL, 1997), determina las directrices conceptuales para el posterior desarrollo del deporte de rendimiento infantil y juvenil (véase «concepto del deporte de rendimiento infantil y juvenil» de la DSB/BL, 1997). Éstos conforman la base para el desarrollo del entrenamiento infantil y juvenil en las federaciones profesionales nacionales y de alto rendimiento, así como en las asociaciones.

10.3 Sistema de puntos de apoyo y formas de concentración para un entrenamiento infantil y juvenil eficaz

Si el sistema nacional de deporte de alto rendimiento debe mantenerse en el futuro en el nivel internacional y se debe garantizar la igualdad de oportunidades de los deportistas alemanes en las pruebas internacionales, entonces, el entrenamiento infantil y juvenil que le precede, asistemático en la actualidad y que funciona frecuentemente según el principio de la casualidad, debe introducir, junto a **procesos de renovación de los conceptos y de los contenidos, procesos de renovación estructural**. Sólo la toma de decisiones de la dirección deportiva puede impulsarlo, como en el ejemplo del «concepto de deporte de rendimiento infantil y juvenil». Para trasponer al concepto la propuesta de objetivos determinada, es necesario un «**pacto consensuado**» de todos los portadores de responsabilidad participantes, interactivo y coordinado. Como se ha expuesto en la Ilustración 121, sería necesario que:

- en el **nivel del programa**, los responsables políticos para el deporte y la formación, así como de las organizaciones deportivas, con capacidad de decisión, sancionan las directrices marco de validez federal para la renovación del sistema;
- en el **nivel de coordinación**, se realizara la determinación conceptual y la aplicación de las directrices marco en conceptos posibles de validez federal, y
- en el **nivel de la realización**, se produjera la aplicación práctica, considerando las condiciones respectivas y basándose en el concepto regional.

En la determinación de la estructura organizativa de un sistema de entrenamiento infantil y juvenil orientado al rendimiento, debe ser considerado que un entrenamiento de plena eficacia, sistemático y específico de la disciplina deportiva, sólo se puede desarrollar basándose en la tradicional y digna estructura asociativa. La asociación ha constituido y sigue constituyendo el germen del deporte de rendimiento infantil y juvenil, si bien muchas asociaciones se ven sobrecargadas por la complejidad, variedad y dificultad de la formación sistemática del rendimiento a largo plazo. Normalmente, las secciones infantiles de la federación deportiva alemana, a causa de sus condiciones humanas, materiales, conceptuales y metodológicas del entrenamiento y de seguimiento, no tienen capacidad para realizar un entrenamiento de base y de profundización orientado al rendimiento. Esto rige, sobre todo, para las disciplinas deportivas que necesitan un inicio relativamente temprano y que, a causa de su complicada estructura de rendimiento, requieren entrenadoras y entrenadores altamente cualificados (por ejemplo, todas las disciplinas deportivas técnicoacrobáticas, pero también las disciplinas deportivas como, por ejemplo, salto de esquí, esgrima, etc.).

Por ello es necesaria la formación de una densa **red de formas de concentración**, estrechamente unida a la estructura de la federación, el denominado **sistema de puntos de apoyo** de los niveles federales y nacionales. La concentración de los deportistas con talento en estos puntos de apoyo, en los que existen las mejores condiciones materiales, humanas, profesionales y conceptuales es, por lo tanto, una condición marco esencial para la mejora de la calidad del entrenamiento infantil y juvenil.

Los puntos de apoyo son elementos fundamentales de la organización moderna del entrenamiento. Son instituciones de las federaciones que ofrecen, de modo complementario al entrenamiento de la asociación, un entrenamiento anual, muy cualificado y federal, normalmente para deportistas cuadro.

Sin embargo, este tipo de formas de concentración sólo puede realizarse con una *cadena de colaboraciones* coordinada, compuesta por la Federación de Alto Rendimiento – sistema de puntos de apoyo favorecidos por la federación – Federación Profesional Nacional – sistema de puntos de apoyo favorecidos por las naciones – federaciones orientadas al alto rendimiento, del ámbito de formación, bajo la coordinación de la Federación de Alto Rendimiento, basándose en los *conceptos regionales*. Los componentes del sistema de puntos de apoyo son:

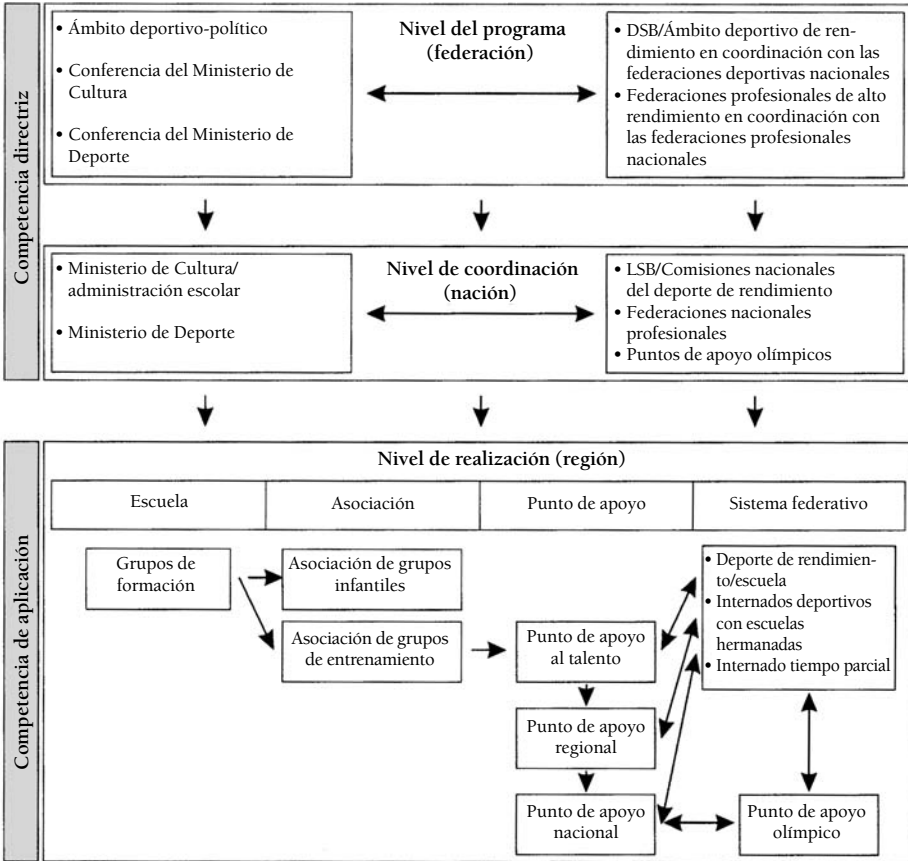


Ilustración 121: Organigrama de un modelo de estructura organizativa en el entrenamiento infantil y juvenil.

1. El **punto de apoyo al talento (PAT)** es una forma de concentración para niños con talento, en puntos importantes del *entrenamiento de base*. El estatus del punto de apoyo al talento es concedido por la Federación Profesional Nacional respectiva a asociaciones/secciones con un desarrollo muy eficaz del entrenamiento infantil y juvenil, y se refiere al trabajo con respecto a los contenidos y a la organización de grupos de entrenamiento orientados específicamente al rendimiento. Incluye la obligación de dirigir el cuidado del talento en las asociaciones considerando las circunstancias regionales. El reconocimiento de los puntos de apoyo al talento, mediante los criterios pertinentes, se realiza para períodos de duración media (de dos años).

2. El **punto de apoyo regional (PAR)** es una forma de concentración para deportistas que han realizado con éxito el entrenamiento de base y se hallan en el *entrenamiento de profundización*. Normalmente pertenecen al cuadro D (infantil). El estatus se concede a petición de la Federación Profesional Nacional por la Comisión Nacional de Deporte de Rendimiento. La característica fundamental del punto de apoyo nacional es su función organizadora del entrenamiento general para todas las asociaciones a través de la Federación Profesional Nacional, utilizando sedes comunes de entrenamiento o las propias de las asociaciones. El período de reconocimiento se prescribe normalmente para cuatro años, siguiendo el ciclo olímpico.
3. El **punto de apoyo nacional (PAN)** es una forma de concentración para los mejores deportistas que han superado el entrenamiento de profundización con éxito y se hallan en el *entrenamiento de conexión y de alto rendimiento*. Es una institución de la Federación de Alto Rendimiento. El estatus de punto de apoyo federal es concedido por la junta directiva de deporte de rendimiento de la DSB y por el Ministerio Federal de Interior. El punto de apoyo federal asegura un entrenamiento altamente cualificado de puntos importantes para los pertenecientes a los cuadros A, B y C (infantil, cadete y juvenil). Al mismo tiempo, los puntos de apoyo federales ofrecen la posibilidad de integración a los deportistas de los cuadros D/C y D (alevín, infantil). El reconocimiento se da para 4 o 2 años y depende de la concentración de las categorías (DSB/BL, 1997).
4. Los **puntos de apoyo olímpicos (PAO)** son instituciones federales de servicios (DSB/BL, BMI) para el deporte de alto rendimiento que tienen una especial responsabilidad sobre las disciplinas deportivas más específicas. Dentro de esta función, los puntos de apoyo existentes en la región tienen la tarea de tutelar a los deportistas de las categorías nacionales de las federaciones representadas en la administración del PAO o de disciplinas olímpicas. Los ámbitos de tutelaje son: (1) la teoría del entrenamiento (diagnóstico del rendimiento y control del entrenamiento), (2) la medicina deportiva/fisioterapia (diagnóstico fisiológico del rendimiento, prevención y profilaxis, rehabilitación), (3) asesoramiento en su carrera (tutelaje social y profesional y apoyo).

Crece en importancia la tarea del PAO de encadenar las interconexiones, tanto de los contenidos como de la organización, entre el deporte de rendimiento infantil y juvenil en el nivel nacional y el deporte de alto rendimiento en el nivel federal (Ilustración 122).

10.4 Sistema de categorías

El sistema de categorías conforma el marco organizativo para la selección de los deportistas en una promoción dirigida y describe diferentes niveles de evolución y desarrollo. Las exigencias asociadas al nombramiento como cuadro aseguran en el entrenamiento infantil y juvenil, en primer lugar, la concesión del apoyo necesario

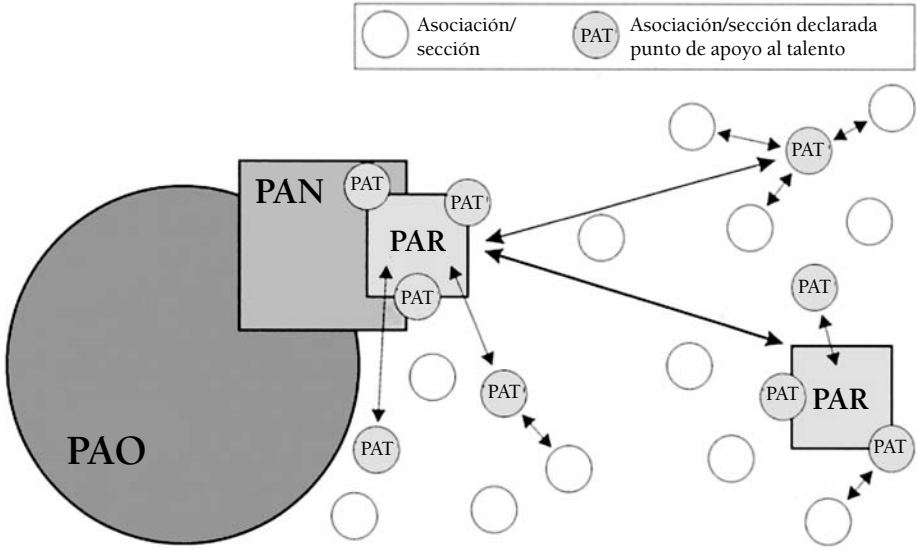


Ilustración 122: Modelo para el encadenamiento del sistema de puntos de apoyo de una disciplina deportiva (de LSB Sachsen, 1996, pág. 15).

para la organización y aplicación de los contenidos del entrenamiento en el transcurso del desarrollo del rendimiento deportivo. El apoyo está orientado, principalmente, a la superación de las exigencias progresivas del entrenamiento deportivo en relación con las otras tareas durante la formación de la personalidad.

10.4.1 Estructura de categorías por edades

Con la subdivisión en diferentes niveles del D1 al D2, entrenamiento de base, y del D3 al D4, entrenamiento de profundización, deben determinarse algunos objetivos intermedios para la formación de rendimiento a largo plazo. En la práctica deportiva, se regula de modo diferenciado. En algunas disciplinas deportivas, los niveles de la categoría del D1 al D4 se dirigen por separado, en otros se acoplan el D1/D2 y el D3/D4. Algunas federaciones profesionales nacionales llaman E al cuadro D1/D2 y D al cuadro D3/D4.

En el concepto de deporte de rendimiento infantil y juvenil (DSB/BL, 1997), el sistema de categorías se subdivide en los siguientes ámbitos:

- **Categoría D1/D2 (benjamín):** La categoría D1/D2 la conforman los deportistas del *entrenamiento de base*. Las federaciones profesionales nacionales empiezan, con el nombramiento en este primer nivel, la promoción del talento personal. La

duración de la pertenencia a las categorías D1/D2 se determina por la formación de rendimiento a largo plazo en las disciplinas deportivas respectivas y está limitada generalmente a 2 o 3 años.

- **Categoría D3/D4 (alevín):** La categoría D3/D4 reúne a los deportistas del *entrenamiento de profundización*. Es un punto importante del desarrollo deportivo nacional. Las federaciones profesionales federales reclutan de este ámbito a los equipos seleccionados nacionales infantiles y juveniles para los campeonatos alemanes, final federal y otras competiciones. La pertenencia está limitada normalmente a 3 años.
- **Categoría D/C (infantil):** La categoría D/C es una categoría de transición del desarrollo nacional al federal. Lo nombra la Federación de Alto Rendimiento, pero, en gran medida, el entrenamiento y el desarrollo es responsabilidad de las federaciones profesionales nacionales. Los deportistas de este nivel se hallan normalmente en la *transición del entrenamiento de profundización al de conexión*. Según la edad, se encuentran en el ámbito de categoría C o por debajo. El carácter de transición de este nivel de categoría se ve claramente por la inclusión de medidas de aprendizaje de la federación de alto rendimiento para el entrenamiento de conexión. La pertenencia a esta categoría se limita normalmente a 1 o 2 años y finaliza, en todo caso, con la llegada al límite de edad válido internacionalmente para los juniors.
- **Categoría B (cadete):** La categoría B es la categoría de desarrollo y conexión federal de la federación respectiva de alto rendimiento.
- **Categoría A (juvenil):** La categoría A es la categoría de alto rendimiento de una federación. En ella se hallan los deportistas que están en el nivel mundial de una determinada disciplina deportiva, gracias a su rendimiento, y que se preparan para los puntos álgidos de competición internacional como, por ejemplo, los Juegos Olímpicos y los Campeonatos Mundiales y Europeos.

Un difícil problema práctico dentro de la estructura de categorías por edades que se muestra especialmente en las disciplinas deportivas con una edad tardía de alto rendimiento está en la transición de la categoría C a las categorías A y B. En la mayoría de las disciplinas, deportivas se llega con 19 años (la edad válida internacionalmente para los juniors). Con ello finaliza, por lo general, la pertenencia a la categoría C. La edad de alto rendimiento y, junto a ello, las oportunidades reales de cumplir los requisitos para ser aceptado en las categorías A y B empiezan sólo a partir de los 23 y hasta los 25 años en un gran número de disciplinas deportivas. Para este período de transición, en el que hay que cumplir unas exigencias continuamente progresivas de entrenamiento, deben prepararse, completando la estructura de categorías descrita, formas especiales de desarrollo. Ésta es una tarea de las federaciones profesionales nacionales y de alto rendimiento. Así, en algunas naciones de la federación, en casos excepcionales, se crean las **categorías específicas apoyadas por la nación (cuadro L)** para deportistas en la edad de categoría federal. Normalmente, acogen a los antiguos pertenecientes a la categoría C que, a pesar de su pro-

metedor desarrollo, no consiguieron el ascenso directo de categoría por razones objetivas. Indicando los objetivos claros de desarrollo y rendimiento, la permanencia en esta categoría está limitada a 2 años como máximo y depende del desarrollo.

En la Ilustración 123, se ha representado el esquema básico de la estructura de categorías. Es característico el estrecho entrelazamiento del ámbito de la categoría D con el entrenamiento de base y de profundización. En la transición del entrenamiento infantil y juvenil al entrenamiento de alto rendimiento se muestra que el sistema de categorías corresponde a la gran variedad de vías reales para el desarrollo deportivo y de soluciones para las carreras individuales.

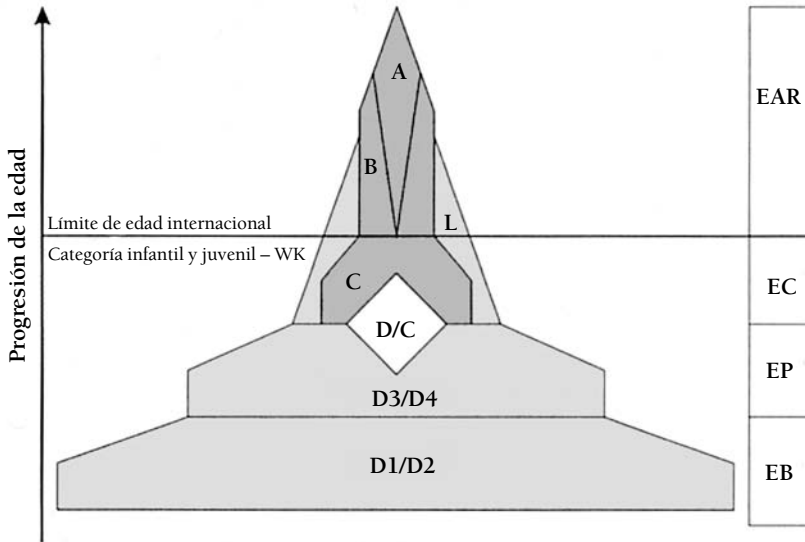


Ilustración 123: Esquema básico de una estructura de categorías (LSB Sachsen, 1996, 1996, pág. 21).

Las modificaciones de este modelo, especialmente respecto a la posición temporal concreta en la progresión de la edad, resultan de las particularidades de la disciplina deportiva y se ven determinadas por el comienzo del entrenamiento sistemático, la duración necesaria de las etapas de formación, la posición de la edad de alto rendimiento, etc. (Capítulo 6).

10.4.2 Criterios de categoría

La clasificación en una categoría se produce, principalmente, basándose en **criterios de categoría nacionales unitarios**. Esta exigencia resulta de la *competencia directriz*, expuesta y fundamentada en el Apartado 10.2, de las federaciones de alto rendimiento para la formación de rendimiento en una disciplina deportiva. De ello

se deriva, para las federaciones de alto rendimiento, junto con las federaciones profesionales nacionales, la tarea de elaborar los criterios de desarrollo del entrenamiento infantil y juvenil no sólo para las categorías D/C, C, B, o A, sino también para la D. La práctica de nombramiento, aplicada hasta hoy para la categoría D, se orienta casi exclusivamente al rendimiento de competición específico de la disciplina. No se consideraba suficiente el nivel adquirido de la capacidad de rendimiento específica ni las capacidades de desarrollo de los jóvenes deportistas.

En función a la premisa de que deben diferenciarse los contenidos y funciones de las competiciones en el ámbito del entrenamiento infantil y juvenil de aquéllos del ámbito de conexión y del alto rendimiento (Capítulo 9), el rendimiento de competición seguirá siendo en el futuro el criterio de categoría más sencillo y a la vez más complejo dentro del desarrollo del entrenamiento infantil y juvenil. Los criterios de categoría en el ámbito del entrenamiento infantil y juvenil –en correspondencia con su carácter en perspectiva– deberían ser amplios.

Los criterios de categoría adecuados son:

- El nivel y el desarrollo del rendimiento y clasificación de la competición.
- El nivel y el desarrollo de las condiciones de rendimiento significativas para el futuro.
- El estado de salud y constitución física.
- La evaluación del entrenador sobre el grado de formación y desarrollo de la capacidad de rendimiento deportivo.
- Disponibilidad para la realización de un entrenamiento orientado al rendimiento.

Se ha acreditado la aplicación sistemática de los *programas de examen y tests específicos de la disciplina deportiva* en conexión con los criterios de categoría.

Cuando la edad de entrenamiento avanza, se incrementa el nivel de rendimiento y la especialización del entrenamiento, además de aumentar la valoración del rendimiento competitivo como criterio de categoría. Para la nominación en la categoría A o B, el rendimiento competitivo es el único criterio.

10.4.3 Dimensiones de la categoría

Paralelamente a la formación del rendimiento a largo plazo, cada etapa de formación de nivel superior necesita una reducción cuantitativa suficiente de deportistas bien formados. Para ello, se ha generalizado el concepto *pirámide de categorías* que de un modo muy ilustrativo indica que la cumbre necesita una amplia base. La planificación de la pirámide de categorías se orienta, según la disciplina específica, por el número de plazas posibles de salida en los puntos álgidos de la competición internacional, esto significa por el *tamaño de la categoría nacional*. Aunque una regla de oro dice que para que haya un deportista en la cumbre debe haber al menos 100 en el nivel inferior de la formación de rendimiento a largo plazo, ésta sólo puede

considerarse como un modelo para la discusión y para determinar el número de categorías que reclama cada nivel. En todo caso, el sistema de entrenamiento infantil y juvenil debe aplicar procedimientos de clasificación y selección que ayuden a asegurar el número necesario de deportistas en cada nivel, a pesar de las estructuras de desarrollo del talento existentes en el ámbito del entrenamiento infantil y juvenil. La Ilustración 124 muestra un modelo típico ideal de una pirámide de categorías que se base en la antes citada regla de oro.

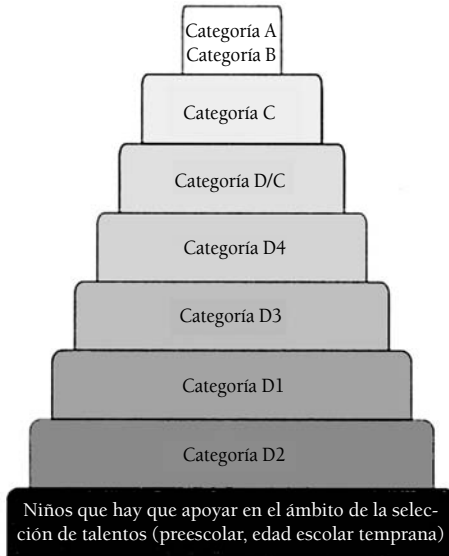


Ilustración 124: Modelo de una pirámide de categorías.

10.5 Cuidado pedagógico y social de los deportistas en el ámbito infantil y juvenil

Las exigencias del entrenamiento aumentan continuamente con el avance de la edad. Sólo el tiempo de entrenamiento necesario alcanza en el transcurso de la juventud en todas las disciplinas deportivas más allá del límite de las 15 horas por semana. En un gran número de disciplinas deportivas, las exigencias temporales del entrenamiento de conexión llegan a 30 horas semanales (Güllich y Rost, 1998). Paralelamente a las exigencias del entrenamiento, aumentan también con la edad las **cargas escolares**, que llegan a tener un alcance de más de 30 horas de clase por semana y precisan más tiempo para la preparación y elaboración de las tareas.

En estas condiciones, con el aumento progresivo de las exigencias escolares y deportivas se verifica el **desarrollo de la personalidad** de los jóvenes deportistas.

Brettschneider y Klimek (1988, pág. 100) declaran en este punto que la coordinación de las exigencias deportivas y escolares puede llegar a ser para los atletas una *prueba de resistencia existencial*. La promoción de los talentos dentro de un sistema de entrenamiento infantil y juvenil nacional incluye la responsabilidad de no permitir que se perjudique el desarrollo escolar, deportivo o personal. Cuanto mejor se logre crear un entorno favorable al rendimiento y se coordine la formación escolar con las exigencias del entrenamiento deportivo de rendimiento, más fácil y previsible será el desarrollo del rendimiento y menor el riesgo de un temprano *dropout* (Bussmann, 1977).

Aproximadamente, el 93% de los deportistas pertenecientes a la categoría infantil D de las federaciones profesionales nacionales se hallan en la edad escolar obligatoria (LSB NRW, 1988). Necesitan un cuidado pedagógico sistemático que esté diseñado para la superación de las exigencias estructurales del entrenamiento en la disciplina deportiva seleccionada. Las escuelas de perfeccionamiento del deporte o los internados deportivos pueden asegurar el tutelaje pedagógico.

10.5.1 Apoyo al talento y cuidado en «el sistema unificado del deporte de rendimiento y la escuela»

La Federación Deportiva Alemana pidió en 1997, con respecto al «concepto de rendimiento deportivo en la categoría infantil y juvenil», la creación o establecimiento de una «red nacional de sistema federal de escuela y deporte de rendimiento» en estrecha colaboración con los puntos de apoyo olímpicos como un objetivo a medio plazo. En el concepto DSB se elaboraron conceptualmente dos modelos muy prometedores dentro de este sistema unificado (Ilustración 125):

- **Escuelas de perfeccionamiento del deporte** con internados deportivos incorporados (las escuelas dirigen la unión).
- **Internados deportivos** con escuelas colaboradoras asociadas (el deporte dirige la unión).

En este momento, en Alemania existen aproximadamente 45 proyectos de cooperación de este tipo entre el deporte de rendimiento y la escuela, que están en condiciones de ofrecer a más de 3.000 deportistas de categoría regional y a más de 800 deportistas del categoría infantil y juvenil nacional unas condiciones marco óptimas (Feldhoff, 1997).

Hay que destacar que tres cuartas partes de los ganadores de medallas y de los clasificados del equipo alemán en los Juegos Olímpicos de invierno de 1998 en Nagano se formaron en este sistema unificado (Ilustración 125).

Los conceptos regionales para cada una de las disciplinas deportivas, tal y como se han descrito en el Apartado 10.10, apuntan a una concentración de deportistas con talento dentro del sistema de puntos de apoyo más allá del límite regional. A este respecto, los sistemas unificados desempeñan un papel muy importante con sus internados a tiempo completo.

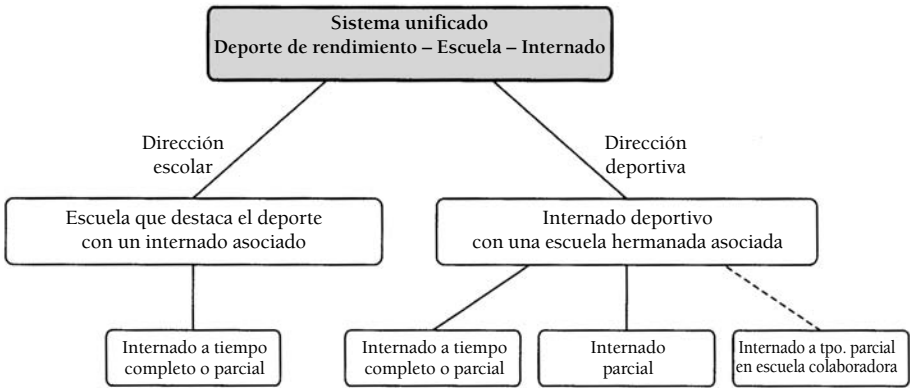


Ilustración 125: Modelo de base dentro del «sistema unificado del deporte de rendimiento y escuela».

Mediante una colaboración estrecha y de confianza entre las uniones, federaciones de alto rendimiento, federaciones profesionales nacionales, deportistas y sus familias, administración escolar, puntos de apoyo olímpico y escuelas de perfeccionamiento del deporte e internados deportivos, deberían darse recomendaciones a las personas jóvenes con buenas perspectivas de rendimiento acerca de qué lugar asegura las condiciones marco óptimas. La importancia de estos sistemas unificados para los jóvenes deportistas, que deben coordinar los objetivos de formación con los deportivos de rendimiento, queda demostrada por la distribución temporal de su agenda (Tabla 89).

En la Tabla 89 se representa el plan semanal de una joven deportista de rendimiento de una escuela que destaca el deporte en régimen de internado completo en Berlín. Hay que coordinar las exigencias deportivas y las escolares mediante la flexibilidad de los horarios y la cercanía de la escuela, el internado, el comedor y otras instalaciones tuteladas con el fin de garantizar un ritmo escuela-entrenamiento que asegure el entrenamiento cada mañana. En estas condiciones marco, las deportistas realizan 30 horas semanales de clase y 11 sesiones de entrenamiento con 22 horas de entrenamiento semanal.

En el presente existen considerables diferencias de concepto y medidas que aplican la unión entre escuela y deporte de rendimiento, entre ambos modelos «escuelas de perfeccionamiento del deporte» e «internados deportivos», pero también en instituciones del mismo tipo. Los resultados de las investigaciones de Richartz y Brettschneider (1996), así como de Brettschneider y Klimek (1998), que se deducen de un seguimiento científico realizado en Berlín en escuelas de perfeccionamiento del deporte, confirman una tendencia positiva en la aplicación de este sistema unificado. No obstante, muestran al mismo tiempo la necesidad de mejorar el apoyo al rendimiento de los jóvenes deportistas no de modo aditivo, sino mediante la creación de unas condiciones que integren las exigencias concurrentes de rendimiento del sistema de entrenamiento, de la escuela y del entorno privado.

Sin un sistema infantil y juvenil eficaz, con un nivel internacional, las medidas de desarrollo escolar para deportistas con talento pierden su objetivo específico. Por otro lado, la eficacia de la unión entre el deporte de rendimiento y la escuela se determina considerablemente por cómo las escuelas de perfeccionamiento del deporte o los internados deportivos con sus escuelas colaboradoras se sienten obligados a seguir la orientación superior del sistema internacional del entrenamiento infantil y juvenil o se sienten parte de él. Esto quiere decir que –considerando los principios éticos de un deporte de rendimiento infantil y juvenil humano, el desarrollo de la personalidad de los jóvenes deportistas y la reducción al máximo de los riesgos mediante un ejercicio adecuado a la edad y al desarrollo– las exigencias del sistema de entrenamiento deben ser fundamentalmente la *medida de ajuste de las condiciones marco organizativas y estructurales en las escuelas y en los internados* sin que se perjudique la tarea específica, independiente y formativa de la escuela. Si las escuelas de perfeccionamiento del deporte no sirven a ese fin, llegan a un conflicto de objetivos y no corresponden a las expectativas de multifuncionalidad.

Tabla 89: Plan semanal de una joven deportista en régimen de internado a tiempo completo en una escuela que destaca el deporte según Richartz y Brettschneider (1996, pág. 67).

	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
4 ⁰⁰ – 6 ⁰⁰							
7 ⁰⁰	Entrena- miento	Entrena- miento	Entrena- miento	Entrena- miento	Entrena- miento	Entrena- miento	
8 ⁰⁰			Comida				
9 ⁰⁰	Comida	Comida	Escuela	Comida	Comida		
10 ⁰⁰	Escuela	Escuela		Escuela	Escuela		
11 ⁰⁰				Escuela	Escuela		
12 ⁰⁰	Comida	Comida	Comida	Comida	Comida		
13 ⁰⁰	Escuela	Escuela	Escuela	Escuela	Escuela		
14 ⁰⁰						Entrena- miento	
15 ⁰⁰							
16 ⁰⁰							
17 ⁰⁰	Entrena- miento		Entrena- miento	Entrena- miento	Entrena- miento		
18 ⁰⁰							
19 ⁰⁰ – 21 ⁰⁰							

Por esta razón, ambas partes –escuela y deporte de rendimiento– se hallan ante la tarea de comprobar, mediante la colaboración mutua, el sentido de esa cooperación.

La creación de una red de sistemas unificados de deporte de rendimiento y escuela sólo puede producirse si se une al desarrollo del sistema de entrenamiento infantil y juvenil (Rost y Martin, 1996). La pretensión de crear un «sistema de entrenamiento infantil y juvenil nacional» (Martin y Ziegler, 1988) immanente, acoplado a las estructuras existentes, y de elaborar un concepto de formación de rendimiento deportivo sistemático a largo plazo, característico para Alemania, exige unas directrices y unos criterios conceptuales también para los sistemas unificados, deporte de rendimiento y escuela, que deben ser determinados por la Federación Alemana de Deporte y la conferencia del Ministerio de Cultura.

10.5.2 Propuestas para el desarrollo continuo de los sistemas de unificación

En 1997, la DSB/BL llevó a cabo un registro de las existencias federales de «escuelas de perfeccionamiento del deporte y de internados deportivos con escuelas colaboradoras». Los resultados completos se pueden consultar en el informe de la conferencia del 11^º Workshop internacional para el desarrollo de la categoría infantil y juvenil de la nación Nordrhein-Westfalen (Güllich, Schulte y Ziegler, 1997). Las hipótesis resultantes y las ideas para el desarrollo de los sistemas de unificación se presentan en las siguientes tesis:

1. La combinación conceptual de los sistemas de unificación, deporte de rendimiento-escuela en el sistema de entrenamiento infantil y juvenil nacional, exige una **orientación superior para la creación de una estructura** que sea reconocida y aplicada por todos los participantes responsables en el nivel del deporte de rendimiento y de la escuela. Las diferencias en cuanto a responsabilidades y a regulaciones de cada escuela no deben producir una pérdida cualitativa. A medio plazo, según el lugar, se debe adaptar la estructura de los sistemas unificados a las necesidades reales de las disciplinas deportivas. Este proceso, dirigido de un modo racional, exige el análisis sistemático de la eficacia en las instituciones ya existentes y de las que surjan en un futuro.
2. El **atractivo social** de los sistemas unificados es una clave decisiva para su aceptación. Tanto para los deportistas como para sus padres debe ser deseable el aprovechamiento de los sistemas unificados. Esto se consigue si, junto al **entrenamiento infantil y juvenil deportivo, moderno**, se puede garantizar la *formación escolar de primera clase*. Además, el *cuidado pedagógico altamente cualificado*, la *protección* y el *acomodo* de los escolares diurnos e internos, la *alimentación adecuada al deporte* y la *asistencia sanitaria medicodeportiva* continua contribuyen a desarrollar las vías para el rendimiento deportivo.
3. Las condiciones para la **unificación de las exigencias escolares y deportivas** o para el **apoyo de las estrategias individuales de superación** deben seguir siendo

desarrolladas. Las medidas de desarrollo escogidas han de considerar las diferentes exigencias del entrenamiento según las disciplinas deportivas. Las siguientes medidas se muestran especialmente importantes para la obtención del éxito:

- la **coordinación temporal del deporte de rendimiento y de la escuela** respetando los períodos más importantes deportivos y escolares para garantizar la presencia en el entrenamiento y en la competición;
- **clases de apoyo** durante todo el año, así como tutelaje también para la realización de los deberes y, en caso necesario, durante las vacaciones o en la realización de concentraciones de entrenamiento;
- soluciones flexibles para la **ampliación temporal del nivel secundario II**;
- organización de un **equipo regional**, como una asociación coordinadora y reguladora, con representantes del deporte de alto rendimiento y de la escuela;
- nombramiento de un **coordinador del deporte de rendimiento**, en el sistema unificado del punto de apoyo olímpico como interlocutor entre los deportistas, sus padres, las asociaciones y las federaciones, y de la dirección escolar, para coordinar la planificación escolar y deportiva.

4. La **unión espacial directa de la formación escolar, del entrenamiento deportivo, alimentación, vivienda y cuidado pedagógico** es una condición muy importante para la superación del tiempo total de los diferentes esfuerzos. La organización del cuidado pedagógico en el internado debe procurar a los niños y jóvenes unas condiciones sociales de vida de alto nivel, de modo que se equiparen a las de un entorno privado.

5. Las **condiciones marco para una formación deportiva eficaz** deberían ir creándose gradualmente. Esto afecta especialmente a:

- la **concentración espacial** en el caso de **disciplinas muy específicas**;
- la **concentración de las mejores y de los mejores deportistas** de la nación, a partir del entrenamiento de profundización, en los lugares para ello dispuestos de los sistemas unificados, deporte de rendimiento y escuela;
- la dirección del **entrenamiento correspondiendo a los planes de entrenamiento marco** mediante **entrenadores de la categoría infantil y juvenil altamente cualificados**;
- la estrecha **unión con el sistema de puntos de apoyo** en el nivel nacional y federal, así como de las federaciones a ellos asociadas;
- la estrecha **cooperación con los puntos de apoyo olímpicos** para asegurar que se cubren las necesidades del entrenamiento, medidas fisioterapéuticas, la asistencia sanitaria medicodeportiva, el diagnóstico científico del rendimiento del entrenamiento, el análisis y control del entrenamiento, así como el asesoramiento respecto a la carrera, y
- las **instalaciones deportivas** de calidad con el equipo correspondiente en las cercanías del internado o de la escuela.

6. La planificación del **proceso de selección y escolarización** de los sistemas unificados, deporte de rendimiento y escuela, debe derivarse de las necesidades específicas de las disciplinas deportivas de la formación de rendimiento a largo plazo. Esto significa posibilitar a los niños de disciplinas deportivas con un comienzo relativamente temprano en el entrenamiento una escolarización oportuna y, a los niños de disciplinas deportivas con un inicio en el entrenamiento relativamente posterior, una escolarización posterior adecuada al desarrollo. La aceptación en el sistema unificado debe producirse sólo sobre la base de la recomendación de la federación tras la realización de un examen de capacidad física en la disciplina específica o el cumplimiento de determinados criterios de categoría.

10.6 Entrenadoras y entrenadores

El tutelaje de un talento deportivo, desde los deportistas principiantes hasta los de alto rendimiento, no es posible normalmente sólo con una entrenadora o entrenador. Por lo tanto, la eficacia de la influencia de las entrenadoras y de los entrenadores de los distintos niveles estructurales y formas de concentración constituye una condición esencial para el éxito de los procesos de desarrollo. Las estructuras de trabajo acordadas que se basan en el perfil de la actividad y en las exigencias de rendimiento según la etapa apoyan este proceso.

Diferenciamos entre entrenadoras y entrenadores del nivel regional y del nivel nacional (LSB Sachsen, 1996).

Entrenadoras y entrenadores en el **nivel regional**:

- Los **entrenadores de la asociación** son entrenadoras y entrenadores formados, acreditados, activos (sería deseable la licencia C) que se dedican paralelamente a las muchas actividades deportivas de la asociación respecto al trabajo infantil y juvenil para el rendimiento deportivo. Su tarea principal consiste en la clasificación de los talentos en la **formación general de base**, en hallar sus intereses deportivos y consolidarlos, así como garantizar la variedad de su formación deportiva.
- Los **entrenadores de los puntos de apoyo al talento** son entrenadoras y entrenadores nombrados y acreditados por la federación profesional nacional (sería deseable la licencia B) que, en un punto de apoyo al talento, asesoran a los deportistas dentro del «**entrenamiento de base (EB) orientado al rendimiento**» tanto en la federación como fuera de ella.
- Los **entrenadores de los puntos de apoyo nacionales** son nombrados por la federación profesional nacional; normalmente son entrenadoras y entrenadores acreditados (sería deseable la licencia A) que, en un punto de apoyo nacional, asesoran principalmente a los pertenecientes al cuadro D en el **entrenamiento de profundización**.
- Los **entrenadores regionales** son una institución de la federación profesional nacional; son normalmente entrenadoras y entrenadores profesionales (mínimo licencia A) que dirigen, organizan y controlan todo el proceso del desarrollo del

entrenamiento infantil y juvenil, en coordinación con las asociaciones profesionales responsables. Normalmente, es de su responsabilidad específica la selección de los equipos regionales en el ámbito infantil y juvenil de la federación profesional regional respectiva.

Entrenadoras y entrenadores en el ámbito nacional:

- Los **entrenadores de los puntos de apoyo (PAN)** nacionales son entrenadoras y entrenadores contratados por la federación profesional de alto rendimiento; son profesionales eficaces (mínimo licencia A) en un punto de apoyo federal que asesoran, principalmente, a los deportistas del cuadro nacional (cuadros A, B y C) en el **entrenamiento de conexión y de alto rendimiento**. Los entrenadores BSP trabajan para el desarrollo en el ámbito nacional y regional.
- Las **entrenadoras y los entrenadores nacionales** son una institución de la Federación Profesional de Alto Rendimiento (mínimo licencia A) que asesora al equipo nacional.

Para asegurar la eficacia de esta estructura, es decisivo cómo cumplen los participantes con su labor en pos del objetivo común de *asegurar la formación del rendimiento sistemática y a largo plazo* y si se lleva a cabo con éxito la preparación de un número satisfactorio de deportistas bien formados para la siguiente etapa de formación.

Friedrich y Holz (1989), partiendo de un *perfil ideal de entrenadora o entrenador* para el ámbito infantil y juvenil, constataron considerables deficiencias que se muestran sobre todo en la cualificación profesional y en la competencia para el asesoramiento y la dirección pedagógica y social. La exigencia derivada, a menudo, de llevar a las mejores entrenadoras y a los mejores entrenadores para el entrenamiento infantil y juvenil es tan popular como irreal. Los mejores entrenadores y de mayor éxito aspiran a trabajar en el ámbito del alto rendimiento, pues se trata de un campo considerablemente más atractivo. La vía más realista está en mejorar sustancialmente la oferta de formación para las entrenadoras y entrenadores de la categoría infantil y juvenil. Por lo tanto, las federaciones de alto rendimiento deberían comprobar si los programas de formación para aquéllos incluyen los puntos más importantes de los contenidos del entrenamiento en la categoría infantil y juvenil. La formación debe concentrarse en los siguientes aspectos del contenido:

- la *formación de rendimiento a largo plazo* de la disciplina deportiva que corresponda, con los principios metodológicos del entrenamiento y condiciones de aplicación del plan de entrenamiento marco;
- la coherencia entre la *disposición de desarrollo específica* (biológica, psíquica, social), *las capacidades de rendimiento* de los niños y los jóvenes y las exigencias del rendimiento y del entrenamiento generales y específicas de cada disciplina deportiva;
- el *asesoramiento específico de la competición (coaching)* de niños y jóvenes;

- la aplicación del *procedimiento de diagnóstico de capacidad física y de rendimiento* para valorar la capacidad de rendimiento general y específica;
- los *principios pedagógicos y psicológicos* para el cuidado del desarrollo de la personalidad y del rendimiento de los jóvenes deportistas, y
- los *riesgos que el ejercicio excesivo* supone para la salud y los principios para asegurar la tolerancia al ejercicio en los niños y en los jóvenes.

Se debe comprobar a largo plazo si la formación cualificada de las entrenadoras y de los entrenadores, por lo menos a partir de un determinado nivel, se puede garantizar de un modo duradero mediante el procedimiento existente de obtención de licencia de las federaciones deportivas.

10.7 Investigación y asesoramiento científicos durante el proceso

La investigación y asesoramiento científicos, durante todo el proceso dentro del concepto general del desarrollo del entrenamiento deportivo infantil y juvenil, persigue los siguientes objetivos:

1. El análisis de la **eficacia** de los sistemas de entrenamiento infantil y juvenil específicos de la disciplina deportiva.
2. Las investigaciones sobre cada una de las **cuestiones** relevantes del deporte de rendimiento infantil y juvenil.

Las estrategias para la investigación y asesoramiento científicos, durante todo el proceso en el deporte de rendimiento infantil y juvenil, deben orientarse a las necesidades, cuestiones y problemas que el deporte de alto rendimiento considera más importantes, a través de las federaciones de alto rendimiento y profesionales nacionales, de las instituciones nacionales para el deporte de rendimiento o de la DSB/BL. La estricta orientación a la adquisición de conocimientos dirigidos a la aplicación y utilización es la condición para que el entrenamiento infantil y juvenil siga desarrollándose. Esto significa que la práctica del entrenamiento infantil y juvenil es el campo de investigación decisivo y dominante.

Los objetos de la investigación y asesoramiento científicos durante todo el proceso en el entrenamiento infantil y juvenil de las disciplinas deportivas específicas son:

- *Concepción y evaluación de los procesos de entrenamiento* del entrenamiento de base, de profundización y de conexión.
- *Diagnóstico de capacidad física y de rendimiento* deduciendo los criterios de categoría.
- *Análisis del entrenamiento.*
- *Diagnóstico de salud y tolerancia al esfuerzo.*

- *Evaluación* de cada uno de los elementos de las *condiciones marco* de las estructuras organizativas y para el desarrollo, especialmente del asesoramiento pedagógico y medicodeportivo.
- Análisis de las condiciones y eficacia de los *sistemas unificados, deporte de rendimiento y escuela*.

Los ámbitos temáticos del asesoramiento e investigación científicos, dirigidos al proceso, resultantes de la orientación directriz del «concepto del deporte de rendimiento infantil y juvenil» (DSB/BL, 1997), deberían ser considerados bajo el aspecto práctico caracterizado en el «programa para el desarrollo de la investigación en el deporte de rendimiento infantil y juvenil» (Instituto Federal para la Ciencia del Deporte, 1994).

La complejidad y variedad de los puntos expuestos exigen normalmente la aplicación de soluciones interdisciplinares y la cooperación de las diferentes disciplinas científicodeportivas, como ciencia del entrenamiento, biomecánica, pedagogía deportiva, psicología del deporte, medicina deportiva e informática deportiva.

El modelo de la Ilustración 126 representa el seguimiento científicodeportivo del proceso de entrenamiento de las categorías nacionales de la categoría infantil y juvenil de esquí de fondo (los deportistas de los cuadros C, D/C, y potentes del cuadro D), en conexión con la Federación Nacional de Esquí de Sachsen (LSS), con el punto

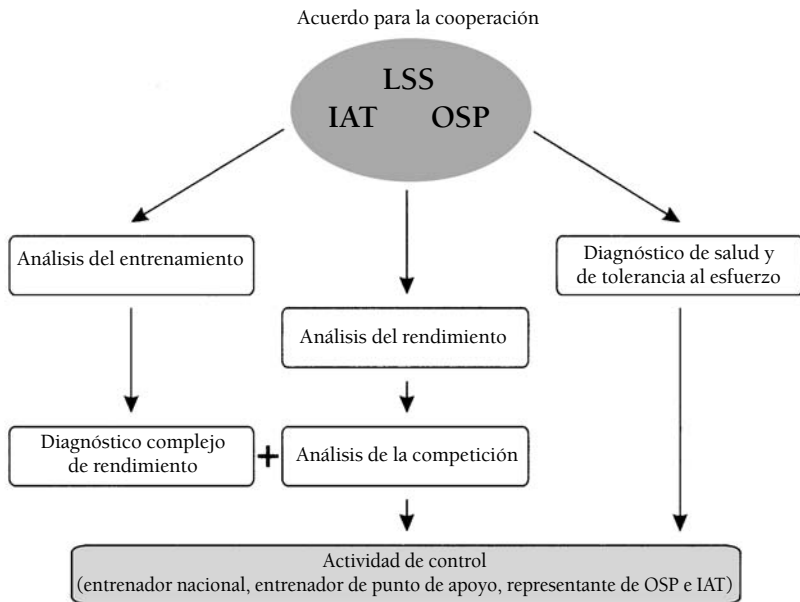


Ilustración 126: Modelo de la investigación y asesoramiento científicos durante todo el proceso.

de apoyo olímpico Chemnitz/Dresde y con el Instituto de Teoría del Entrenamiento Aplicada (IAT). Basándose en un concepto acordado de entrenamiento, se realizan, periódicamente, un diagnóstico completo de la salud y de la tolerancia al esfuerzo y un análisis regular del rendimiento, compuesto de un análisis del rendimiento complejo, de la observación de la competición y de un análisis sistemático del entrenamiento. La reunión de todos los datos se produce en la actividad de control, en donde se elaboran las recomendaciones individuales para el rendimiento y se precisan los planes de entrenamiento para las secciones siguientes. Este procedimiento se ha acreditado en forma de «teoría del entrenamiento aplicada» (Martin, 1999).

10.8 Asesoramiento medicodeportivo

En los Capítulos 3 y 8 se ha tratado la importancia de asegurar la tolerancia al esfuerzo mediante el entrenamiento de la movilidad y fuerza funcionales en el entrenamiento infantil y juvenil. De ello se puede deducir que una buena tolerancia mecánica al esfuerzo y la prevención del desequilibrio muscular en los niños y en los jóvenes que se entrenan es un ámbito muy importante de responsabilidad de las entrenadoras y entrenadores en colaboración con la medicina deportiva. El asesoramiento y cuidado medicodeportivo debe orientarse, por lo tanto, a dos objetivos: (1) permitir el entrenamiento de rendimiento sólo a niños y jóvenes que están sanos y (2) cuidar de que la formación del rendimiento a largo plazo transcurra en todo lo posible sin trastornos para la salud y de que se reduzcan al máximo los riesgos para ésta.

En la incorporación al deporte de rendimiento, debe realizarse en los niños y jóvenes un *examen de capacidad física medicodeportivo*. No se trata de la determinación del grado de la aptitud médica para una determinada disciplina deportiva, sino de *asesoramiento médico*.

Además, el control continuo de la salud mediante *exámenes medicodeportivos* regulares es un componente elemental de apoyo al desarrollo de los jóvenes deportistas en el proceso de entrenamiento. Las investigaciones se concentran en los siguientes puntos importantes:

1. *Examen clínico básico*.
2. *Diagnóstico ortopédico funcional* para la comprobación de la funcionalidad del aparato locomotor, así como del desequilibrio muscular.
3. *Diagnóstico del crecimiento y del desarrollo* para la determinación de las características físicas relacionadas con la edad.

Si existen trastornos de salud, hay que introducir otras medidas adecuadas de diagnóstico, terapéuticas o de rehabilitación. Estas investigaciones deben realizarse en base a programas de investigación nacionales unificados en centros autorizados y deben ser garantizados por las regiones alemanas. Antes de la escolarización, en el sistema unificado de deporte-escuela de rendimiento, que tiene considerables con-

secuencias para la vida de los jóvenes deportistas, hay que garantizar en todo caso los exámenes medicodeportivos básicos (Apartado 2.6).

10.9 Instrumentos para el desarrollo

La promoción de las actividades deportivas de rendimiento en el ámbito del entrenamiento infantil y juvenil se lleva a cabo mediante la disponibilidad de los propios medios de las federaciones profesionales nacionales y, sobre todo, mediante la actuación del ministerio responsable del deporte en el nivel nacional. El **objeto del desarrollo** en el nivel nacional lo constituyen las medidas para la clasificación de los talentos en conexión con la escuela, la seguridad en el entrenamiento diario y en las competiciones, los cursillos y medidas para el diagnóstico del rendimiento de las categorías D y C/D, el sistema de puntos de apoyo que le corresponde, la asistencia medicodeportiva, el asesoramiento pedagógico (internados completos o parciales, instalaciones escolares para el desarrollo y escuelas de perfeccionamiento del deporte), las medidas para proseguir con la formación de entrenadores y jueces, y el personal correspondiente y los medios necesarios.

En cambio, el Ministerio Federal de Interior es el órgano que promueve el desarrollo en las federaciones de alto rendimiento. El punto más importante para el desarrollo de la categoría federal infantil y juvenil está en el ámbito de la categoría C y en las medidas centrales de las federaciones de alto rendimiento en la categoría D/C.

La pretensión de aplicar conceptos acordados y generales para la formación del rendimiento a largo plazo no sólo exige las estructuras organizativas adecuadas al desarrollo, sino también conceptos e instrumentos por todos reconocidos. Esto significa que el desarrollo inteligente del entrenamiento deportivo infantil y juvenil no puede darse aisladamente, centrado en sí mismo, sino que debe estar orientado al objetivo en su totalidad. La compatibilidad de las estructuras para el desarrollo en el deporte infantil y juvenil y de alto rendimiento, el entrelazamiento de las estructuras regionales y nacionales es, por lo tanto, una condición fundamental para un desarrollo eficaz del rendimiento. Asegurar con un concepto cooperativo la generalidad del desarrollo desde la categoría infantil y juvenil hasta la cumbre significa que las federaciones de alto rendimiento de acuerdo con las federaciones profesionales nacionales, también con respecto al desarrollo de la categoría infantil y juvenil, deben tomar conciencia de su *competencia directriz* (Apartado 10.2). En la actualidad, *los instrumentos para el desarrollo de todas las disciplinas deportivas* son:

- para el ámbito del alto rendimiento: el «concepto de desarrollo 2000» (DSB/BL, 1995),
- para el ámbito de la categoría infantil y juvenil: el «concepto marco LA-L para la valoración y el desarrollo de las disciplinas deportivas mediante las instituciones nacionales del deporte de alto rendimiento de las federaciones deportivas nacionales» (DSB/BL, 1997).

En ellas se hallan determinadas las directrices para el desarrollo de todas las disciplinas deportivas y se concreta *qué* se considera desarrollo.

De acuerdo con los diferentes objetivos entre el entrenamiento de alto rendimiento e infantil y juvenil, difieren los *criterios para el desarrollo*. Formulados sucintamente es válido:

- para el ámbito del alto rendimiento: el *criterio «éxito»* mediante la prueba del alto rendimiento en los puntos álgidos de competición internacional,
- para el ámbito de la categoría infantil y juvenil: el *criterio «perspectivas de éxito»* mediante la prueba de capacidad para proseguir con la formación del rendimiento de competición y por las capacidades de rendimiento prospectivas significativas.

Si los criterios para el desarrollo en el ámbito del alto rendimiento se pueden generalizar considerablemente a todas las disciplinas deportivas y se pueden determinar mediante las clasificaciones en los puntos culminantes de la competición internacional, el criterio «perspectiva de éxito» en el ámbito de la categoría infantil y juvenil exige una diferenciación de la estructura de alto rendimiento de la disciplina deportiva y un grado de acercamiento a la disciplina deportiva específica según la edad, como se ha descrito en el Apartado 10.4.2.

Con el «concepto marco LA-L» se consiguió por primera vez un concepto para la valoración y el desarrollo de la categoría infantil y juvenil en el nivel nacional, reconocido por todas las instituciones nacionales de deporte de rendimiento y válido para todas las naciones. Según esto, los resultados de las federaciones profesionales nacionales se valoran según los siguientes criterios:

1. Estado de rendimiento actual de la disciplina deportiva

- Resultados de las competiciones infantiles y juveniles nacionales (por ejemplo, los equipos juveniles de Alemania y los equipos júnior).
- Resultados en competiciones infantiles y juveniles internacionales (por ejemplo, campeonatos juveniles o júnior europeos y mundiales).
- El componente de la federación profesional nacional en la clasificación infantil y juvenil internacional de la federación respectiva de alto rendimiento (valoración de las naciones, principalmente, en campeonatos mundiales juveniles o júnior o en otras competiciones de menor rango).
- Componente de la Federación Profesional Nacional en el cuadro federal, especialmente en el cuadro C y en el D/C.

2. Perspectivas de desarrollo regional y condiciones estructurales para el desarrollo del rendimiento

- Red regional de puntos de apoyo nacionales, unificaciones con un potente rendimiento, escuelas de perfeccionamiento del deporte e internados deportivos con puntos de apoyo olímpicos y puntos de apoyo federales.

- Acuerdo entre la federación profesional de alto rendimiento y la nacional: imposición del sistema de competición y entrenamiento predeterminado por la federación de alto rendimiento, de los criterios de categorías, de la estructura de edad y cuadros, así como de las medidas acordadas para el desarrollo.
- Concepto para la clasificación, reclutamiento y unión del talento en cooperación con las escuelas y unificaciones y su aplicación práctica.
- Nivel de cualificación de las entrenadoras y de los entrenadores.
- Asesoramiento científico.
- Determinación de los puntos regionales importantes para disciplinas deportivas con puntos de apoyo federal, según el acuerdo con la Federación de Alto Rendimiento y la DSB/BL.

Según sean satisfechos los criterios dados, se otorgan los puntos. La valoración por puntos decide sobre la clasificación de las disciplinas deportivas respectivas en una de las siguientes categorías de desarrollo: *alto rendimiento*, *básico* y *puntual*. De ello se deriva la clasificación de los medios de desarrollo en el ámbito nacional. En general, rige el principio de concentrar los medios de desarrollo principalmente en las disciplinas deportivas más prometedoras de éxito en el «alto rendimiento».

10.10 Conceptos regionales

La aplicación de un sistema de entrenamiento infantil y juvenil nacional no es totalmente posible en las condiciones actuales. Considerando las condiciones estructurales concretas de cada lugar debe lograrse mediante un **concepto regional una red y concentración de desarrollo** nacional, regional y comunal para determinadas disciplinas deportivas. En primer lugar, se trata de determinar las condiciones estructurales y los puntos importantes del contenido de las disciplinas deportivas mediante un concepto regional con el fin de garantizar dentro de un área el desarrollo continuado del rendimiento, desde la clasificación de los deportistas adecuados hasta el asesoramiento en el ámbito del alto rendimiento. Al mismo tiempo, comprenden todas las medidas fundamentales de cooperación y conexión de las instituciones de responsabilidad en el ámbito nacional, regional y local, que son significativas para el desarrollo de una disciplina deportiva.

Normalmente, se elaboran conceptos regionales para **disciplinas deportivas muy específicas**, acordados por la DSB/BL y las federaciones de alto rendimiento, que están previstos para el asesoramiento por parte de los puntos de apoyo olímpicos. Además, pueden determinar conjuntamente, mediante las instituciones nacionales de deporte de rendimiento, las federaciones profesionales de alto rendimiento y la DSB/BL, los «**puntos importantes de desarrollo regional**» seleccionados para algunas disciplinas deportivas, con lo que queda demostrado un desarrollo progresivo y significativo en comparación con la federación, especialmente en el ámbito de la categoría infantil y juvenil.

Según los datos de la DSB/BL, la dirección en la elaboración del concepto regional se halla en manos de las federaciones de alto rendimiento, pues éstas, en razón de su competencia directriz, pueden determinar especialmente las líneas direccionales metodológicas y de contenido. La tarea de los puntos de apoyo olímpicos es coordinar la relación interactiva de las diferentes instituciones de responsabilidad (federaciones de alto rendimiento y profesionales nacionales, instituciones nacionales del deporte de rendimiento, escuelas de perfeccionamiento del deporte e internados deportivos).

Partiendo de un análisis de la situación conjunta, se fijan en los conceptos regionales los objetivos para el desarrollo regional de la disciplina deportiva y se determinan las consecuencias resultantes para (1) el papel de las unificaciones; (2) la creación y la conexión de las estructuras de desarrollo, especialmente del sistema de puntos de apoyo; (3) la concentración del potencial de categoría y entrenador; (4) la cooperación de deporte y escuela en la clasificación del talento; (5) el desarrollo del talento en los sistemas unificados, escuela y deporte de rendimiento; (6) el asesoramiento de orientación científica y la asistencia sanitaria, etc.

Los conceptos regionales exigen las prestaciones conceptuales anticipadas de las federaciones de alto rendimiento con respecto a la estructura de la disciplina deportiva específica de la formación de rendimiento a largo plazo y a la estructura de cuadro y edad, dependiendo del perfil de exigencias de la edad y del entrenamiento y de los criterios de cuadro federales unificados para todos los niveles de desarrollo. Estas exigencias deben basarse en los planes de entrenamiento marco (Capítulo 7) para las diferentes etapas de formación.

Bibliografía

- Alfermann, D. y Bussmann, G. (1993). Athlet/in und privates Umfeld. En: E. Strähl y G. Anders (Red.), *Spitzensportler – Helden und Opfer* (págs. 195-206). Magglingen: Eidgenössischen Sportschule Magglingen.
- Asmus, A. S. (1991). *Physische und motorische Entwicklung im Kindes und Jugendalter*. Kassel: Gesamthochschul – Bibliothek.
- Augustin, D. y Müller, N. (1981). *Leichtathletiktraining im Spannungsfeld von Wissenschaft und Praxis*. Niedernhausen/Golling: Schors.
- Badtke, G. (Ltg.) (1987). *Sportmedizinische Grundlagen der Körpererziehung und des sportlichen Trainings*. Leipzig: Barth.
- Baltes, P. B. (1979). Entwicklungspsychologie unter dem Aspekt der gesamten Lebensspanne: Einige Aspekte zu Geschichte und Theorie. En: L. Montada (ed.), *Brennpunkte der Entwicklungspsychologie* (págs. 42-60). Stuttgart – Berlin – Colonia – Maguncia – Kohlhammer.
- Baltes, P. B. (1990) Entwicklungspsychologie der Lebensspanne. Theoretische Leitsätze. *Psychologische Rundschau*, 41, 1-24.
- Bar-Or, O. (1986). *Die Praxis der Sportmedizin in der Kinderheilkunde*. Berlin: Springer.
- Barth, B. y Wargalla, J. (1995). *Rahmentrainingskonzeption für Kinder und Jugendliche* (Band 8, Fechten). Duisburg: Landessportbund Nordrhein – Westfalen.
- Bauerle, J. (ed.) (1991). *Lehrer auf die Schulbank*. Stuttgart: Klett.
- Bauersfeld, K. H. (1988). *Trainingsmethodische Anforderungen an die Weiterentwicklung des Aufbautrainings unter Beachtung nationaler und internationaler Entwicklungstendenzen des Leistungssports*. Theorie und Praxis des Leistungssports, 22 (4), 28-59.
- Bauersfeld, K. H. (1991). Tendenzen der Weiterentwicklung des Kinder- und Jugendtrainings. En: H. Kirchgässner (ed.), *40 Jahre Deutsche Hochschule für Körperkultur Leipzig* (págs. 82-92). Sankt Augustin: Academia.
- Bauersfeld, K. H. y Schröter, G. (1979). *Grundlagen der Leichtathletik*. Berlin: Sportverlag.
- Bauersfeld, M. y Voss, G. (1992). *Neue Wege im Schnelligkeitstraining*. Münster: Philippka.
- Baumann, H. (1988). «Fehlersehen» als Grundlage für Korrekturen im Techniktraining. En: H. Mechling, J. Shiffer, J. y K. Carl (Red.), *Theorie und Praxis des Techniktrainings* (págs. 90-104). Colonia: Sport und Buch Strauss.
- Baumann, W. (1989). *Grundlagen der Biomechanik*. Schorndorf: Hofmann.
- Baur, J., Bös, K. y Singer, R. (ed.) (1994). *Motorische Entwicklung*. Schorndorf: Hoffmann.
- Beck, E. (1985). Fördern und fordern im Hochleistungssport. *Leistungssport*, 15 (6), 21-27.
- Beuchet, P. (1987). Le blé en herbe [Spriessende Saat]. *Volleyball*, 42 (378), 16-17.

- Bielefelder Sportpädagogen (1993). *Methoden im Sportunterricht* (2ª ed.). Schorndorf: Hofmann.
- BiSp (1997). *Jahrbuch* 1997. Schorndorf: Hofmann.
- Bleicher, A., Mader, A., Mester, J. y Neuamier, A. (1998). Blickpunkt Dauerleistungsfähigkeit. Entwicklung, Trainierbarkeit, Interpretation im Kindes- und Jugendalter. *Forschung – Innovation – Technologie*, 1, 13-16.
- Blume, D. D. y Zimmermann, K. (1987). Koordinative Fähigkeiten und Beweglichkeit. En: K. Meinel y G. Schnabel (ed.), *Bewegungslehre – Sportmotorik* (págs. 242-274). Berlin: Volk und Wissen
- Blumentritt, G., Fetzer, J., Hanschke, R., Hirsch, A., Krämer, U., Pürschel, H., Schulz, M. y Wasiewicz, E. (1994). *Männliches Kunstturnen: Rahmentrainingskonzeption für Kinder der AK 7 – 9 im Leistungssport*. Duisburg: Landessportbund Nordrhein – Westfalen.
- Borde, A y Becker. M. (1989). Grundpositionen zur Übereinstimmung von Trainings- und Wettkampfinhalten im Nachwuchsleistungssport. *Theorie und Praxis des Leistungssports*, 27 (2), 158-163.
- Borde, A., Krüger, H. Zimmer, W. y Crasselt, W. (1995). *Methodischer Grundweg für ein leistungsorientiertes Grundlagentraining* (Hypothetisches Modell). Leipzig: Universität, Fakultät Sportwissenschaft.
- Borkenau, P. (1993). *Anlage und Umwelt. Eine Einführung in die Verhaltensgenetik*. Göttingen: Verlag für Psychologie.
- Bormann, I., Pahlke, U. y Peters, H. (1981). Blutlaktatkonzentrationen nach Wettkampfbelastungen im Schwimmen und Laufen bei 9jährigen Kindern. *Medizin und Sport*, 21, 198-201.
- Bös, K. (1987). *Handbuch sportmotorischer Tests*. Göttingen – Toronto – Zürich: Verlag für Psychologie.
- Bös, K. (1986). *Statistikkurs I* (3ª ed.). Ahrensburg: Czwalina.
- Bös, K. (1987). *Wie leistungsfähig bin ich*. Oberhaching: Sportinform.
- Bös, K., Mechling, H. y Schott, N. (1997). Die Prognostizierbarkeit von sportlichen Leistungen über einen Zeitraum von 18 Jahren – Eine Nachuntersuchung bei 27jährigen Erwachsenen. En: BiSp, *Jahrbuch* 1997 (págs. 215-225). Schorndorf: Hofmann.
- Böttcher, H. (1983). Zum Zusammenhang von koordinativen Fähigkeiten und schwimmerischen Fertigkeiten im Schulschwimmunterricht. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 32 (Beiheft 1), 79-81.
- Brehm, W. (1993). Mit Hilfe welcher Aktionsformen können Fertigkeiten im Sport gelehrt werden? En: Bielefelder Sportpädagogen, *Methoden im Sportunterricht* (2ª ed.) (págs. 67-80). Schorndorf: Hofmann.
- Brehm, W. (1993). Wie lehrt man offene Fertigkeiten. En: Bielefelder Sportpädagogen, *Methoden im Sportunterricht* (2ª ed.) (págs. 49-65). Schorndorf: Hofmann.
- Bremer, D. (1986). Wettkampfsport im Grundschulalter. *Leistungssport*, 16 (2), 5-10.
- Brettschneider, W. D., Baur, J. y Bräutigam, M. (Red.) (1989). *Bewegungswelt von Kindern und Jugendlichen*. Schorndorf: Hofmann.
- Brettschneider, W. D. y Klimek, G. (1998). *Sportbetonte Schulen – ein Königsweg zur Förderung sportlicher Talente?* Aquisgrán: Meyer y Meyer.
- Brüggemann, G. P. y Krahl, H. (1999). *Belastungen und Risiken im Kunstturnen 1993-1998*. Manuscrito no publicado.

- Budinger, H. y Hahn, E. (1990). *Bedingungen des sportlichen Wettkampfes*. Schorndorf: Hofmann.
- Buhl, H., Gürtler, H. y Häcker, R. (1983). Sportmedizinische Untersuchungsergebnisse und Erkenntnisse zur biologischen Adaption im Kindesalter. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 32, 854-857.
- Bührle, M. (1985). Dimensionen des Kraftverhaltens und ihre spezifischen Trainingsmethoden. En: M. Bührle (ed.), *Grundlagen des Maximal- und Schnellkrafttrainings* (págs. 82-111). Schorndorf: Hofmann.
- Bührle, M. (1989). Maximalkraft – Schnellkraft – Reaktivkraft. *Sportwissenschaft*, 19 (3), 311-325.
- Bührle, M. y Schmidtbleicher, D. (1981). Komponenten der Maximal – und Schnellkraft. *Sportwissenschaft*, 11, 11-27.
- Bundesinstitut für Sportwissenschaft (ed.) (1994). *Programm zur Förderung der Forschung im Nachwuchsleistungssport*. Colonia.
- Bussmann, G. (1997). Wie verhindern wir Dropouts? *Leistungssport*, 27 (6), 49-51.
- Carl, K. (Red.) (1973). *Psychologie in Training und Wettkampf*. Berlín – Múnich – Francfort/M: Bartels y Wernitz.
- Carl, K. (1983). *Training und Trainingslehre in Deutschland*. Schorndorf: Hofmann.
- Carl, K. (1984). Talentsuche, Talentauswahl und Talentförderung in Schule und Verein. En: K. Carl, D. Kayser, H. Mechling y W. Preising, W. (ed.) *Handbuch Sport* (tomo 2) (págs. 917-939). Düsseldorf: Schwann.
- Carl, K. (1988). *Talentsuche, Talentauswahl und Talentförderung*. Schorndorf: Hofmann.
- Carl, K., Kayser, D., Mechling, H. y Preising, W. (ed.) (1984). *Handbuch Sport* (tomo 2). Düsseldorf: Schwann.
- Carl, K., Quade, K. y Stehle, P. (1995). *Krafttraining in der sportwissenschaftlichen Forschung*. Colonia: Sport und Buch Strauss.
- Clauss, G. (Red.), et al. (1976). *Wörterbuch der Psychologie*. Colonia: Pahl – Rugenstein.
- Clementes, E. M. B., Thomas, E. D. y Pickett, K. P. (1953). Durchbruchzeiten bleibender Zähne bei englischen Kindern. *Britisch medical journal*, 1421-1423
- Conzelmann, A. (1994). Entwicklung der Ausdauer. En: M. Bauer, K. Bös y R. Singer, *Motorische Entwicklung* (págs. 151-180). Schorndorf: Hofmann.
- Counsilman, J. E. (1980). *Handbuch des Sportschwimmens*. Bochenem am Harz: Fahnenmann.
- Crampton, C. W. (1908). Anatomical or physiological age versus chronological age. *Ped. Sem.*, 5, 230-237.
- Crasselt, W. (1994). Somatische Entwicklung. En: J. Bauer, K. Bös y R. Singer, *Motorische Entwicklung* (págs. 106-125). Schorndorf: Hofmann.
- Crasselt, W., Enke, T., Forchel, I. y Kroll, M. (1990). *Pysische Entwicklung der jungen Generation* (Forschungsbericht). Berlín: Akademie der Pädagogischen Wissenschaften der DDR.
- Crasselt, W., Forchel, I. y Stemmler, R. (1985). *Zur körperlichen Entwicklung der Schuljugend in der Deutschen Demokratischen Republik*. Leipzig: Barth.
- Czington, H. (1992). *Retrospektive Analysen der Leistungsentwicklung von Endkampfteilnehmern bei den Leichtathletikwettbewerben der Olympischen Sommerspiele 1992 in Barcelona*. Maguncia: Trainerschule des DLV (disquete).
- Czington, H. (1994). Trainingspalnung schon im Grundlagentraining? *Leichtathletiktraining*, 5 (9/10), (3-11).

- Czwalina, C. (ed.) (1988). *Methodisches Handeln im Sportunterricht*. Schorndorf: Hofmann.
- Czwalina, C. (1988). Methodische Verfahren in der Vermittlung von Sportspielen. En: C. Czwalina (ed.), *Methodisches Handeln im Sportunterricht* (págs. 225-243). Schorndorf: Hofmann.
- Daug, R., Emrich, E. y Igel, C. (ed.) (1998). *Kinder und Jugendliche im Leistungssport*. Schorndorf: Hofmann.
- Daug, R., Mechling, H., Blichke, K. y Olivier, N. (ed.) (1991). *Sportmotorisches Lernen und Technik*. Schorndorf: Hofmann.
- De Mareés, H. (1988). *Die Talentproblematik im Sport – Symposiumsbericht*. Clausthal – Zellerfeld.
- De Mareés, H. (1988). Zusammenfassende Schlussbetrachtung. En: H. De Mareés (Red.), *Die Talentproblematik im Sport – Symposiumsbericht* (págs. 197-199). Clausthal – Zellerfeld.
- Demeter, A. (1981). *Sport im Wachstums- und Entwicklungsalter*. Leipzig: Barth.
- Demrijan, A., Goldstein, H. y Tanner, J. M. (1973). A new system of dental age assessment. *Hum. Biol.*, 45, 211-227.
- Deutscher Kanu-Verband e. V. (1997). *Rahmentrainingskonzeption Kanurensport*. Duisburg: Landessportbund Nordrhein – Westfalen.
- Diekmann, W. y Letzelter, M. (1987). Stabilität und Wiederholbarkeit von Trainingszuwachs durch Schnellkrafttraining im Grundschulalter. *Sportwissenschaft* 17, 280-293.
- Djakin, A. M. y Nevretdinov, S. T. (1980). Metodika otbora borcov {Methodik der Auswahl von Ringern}. *Sport. Bor'ba*, Moscú.
- Döbler, E. y Döbler, H. (1996). *Kleine Spiele*. Berlin: Sportverlag
- Döbler, H. y Renner, M. (1988). Der Wettkampf in den Sportspielen. En: G. Stiehler, J. Konzag y H. Döbler (ed.), *Sportspiele* (págs. 154-175). Berlin: Sportverlag.
- Dollase, R. (1985). Entwicklung und Erziehung. *Angewandte Entwicklungspsychologie für Pädagogen*. Stuttgart.
- Dordel, S. (1987). *Bewegungsförderung in der Schule*. Dortmund: Verlag modernes Lernen.
- Dorsch, F. (1994). *Psychologisches Wörterbuch* (12ª ed.). Bern: Hans Huber.
- Dorsch, F. (1970). *Psychologisches Wörterbuch*. Hamburgo: Felix Meiner.
- Drever, J. y Fröhlich, W. D. (1971). Wörterbuch zur Psychologie (5ª ed.). München: dtv.
- Drever, J. y Fröhlich, W. D. (1972). Wörterbuch zur Psychologie (6ª ed.). München: dtv.
- DSB (ed.) (1983). *Kinder im Leistungssport* (Grundsatzserklärung). Francfort/M: DSB.
- DSB (ed.) (1986). *Grundsätze für die Kooperation zur Förderung des Leistungssports*. Francfort/M: DSB.
- DSB (ed.) (1988). *Belastbarkeit und Trainierbarkeit im Kindesalter: Erklärung des Präsidiums des DSB*. Francfort/M: DSB.
- DSB/BA –L (ed.) (1984). *Orientierungshilfen zur Gestaltung des Kinder- und Jugendtrainings*. Francfort/M: DSB.
- DSB/BA –L (ed.) (1990). *Fortschreibung der «Kooperationsgrundsätze Leistungssport» für den Nachwuchsbereich*. Francfort/M: DSB.
- DSB/BA –L (ed.) (1991). *Talent- und Nachwuchsförderung – Anforderungen an das Nachwuchskonzept des Deutschen Sportbundes und dessen Realisierung*. Francfort/M: DSB.
- DSB/BA –L (ed.) (1992). *Leistungssport – Konzeption 1993-1996*. Francfort/M: DSB.
- DSB/BA –L (ed.) (1997). *Nachwuchs – Leistungssport – Konzept*. Leitlinien zur Weiterentwicklung des Nachwuchs – Leistungssports. Francfort/M: DSB.

- DSB/BA –L (ed.) (1995). *Förderkonzept 2000*. Francfort/M: DSB.
- DSB/BL (ed.) (1997). *LA – L Rahmenkonzeption*. Rahmenkonzeption zur Bewertung und Förderung von Sportarten und Disziplinen durch die Landesausschüsse für Leistungssport. Francfort/M: DSB.
- DSB/BL (ed.) (1997). *Nachwuchs – Leistungssport – Konzept*. Leitlinien zur Weiterentwicklung des Nachwuchs – Leistungssports. Francfort/M:DSB.
- DSB/BL (ed.) (1997). *Weiterentwicklung des Stützpunktsystems*. Francfort/M:DSB
- DSB/BL (ed.) (1997). *Nationales Spitzensportkonzept*. Francfort/M:DSB
- Ebersbächer, H. (ed.) (1987). *Handlexikon Sportwissenschaft*. Reinbek: Rowohlt.
- Eccles, J. C. (1979). *Das Gehirn des Menschen*. München – Zürich: Piper y Co.
- Eccles, J. C. (1985). Willkürmotorik. En: K. Popper y K.C. Eccles, *Das Ich und sein Gehirn* (pág. 337-358). München – Zürich: Piper y Co.
- Eich, H. J. y Stut, F. (o. J). *RTP Grundlagentraining Schwimmen Mecklenburg/Vorpommern*. Universität Rostock, Schwimm- Verband M/V, Rostock.
- Engelhardt, M y Neumann G. (1994). *Sportmedizin*. München – Viena – Zürich: BLV Verlagsgesellschaft.
- Farfel, V. S. (1959). *Razvizte dvizenij v detej skol'no go vozrasta* {Die Entwicklung bei Kindern im Schulalter}. Moskva: Akad. pedag. nauk, RSFSR.
- Fassbender, A. (1987). Bela Karolyis hochproduktives Leistungssportsystem in den USA. *Leistungssport*, 17 (3), 11-16.
- Feige, K. (1973). *Vergleichende Studien zur Leistungsentwicklung von Spitzensportlern*. Schorn-dorf: Hofmann.
- Feige, K. (1978). *Leistungsentwicklung und Höchstleistungsalter von Spitzenläufern*. Schorn-dorf: Hofmann.
- Feige, K. (1981). Leistungsentwicklung und Höchstleistungsalter als empirische Basis für die Optimierung der Talentförderung. *Leichtathletik*, 32 (4), Beilage: Die Lehre der Leichtathletik (2), 103-106; 32(5), Beilage: Die Lehre der Leichtathletik (3), 135-136.
- Feldhoff, K. (1997). *Wir brauchen Spitzenqualität in der Nachwuchsförderung*. Francfort/M: DSB.
- Fetz, F. (1982). *Sportmotorische Entwicklung*. Viena:ÖBV
- Fetz, F. (1988). *Allgemeine Methodik der Leibesübungen* (9ª ed.). Bad Homburg: Limpert.
- Fetzer, J. (1995). Standpunkte und Empfehlungen für nationale Entwicklungskonzeptionen und ausgewählte Aspekte zur Veränderung der internationalen Wertungsvorschriften und des Reglements. En: *Begegnung zwischen Theorie und Praxis – Aktuelle Forschungsergebnisse Kunstturnen und Rhythmische Sportgymnastik* (págs. 83-105). Leipzig: IAT.
- Fomin, N. A. y Filin, W. P. (1975). *Altersspezifische Grundlagen der körperlichen Erziehung*. Schorn-dorf: Hofmann.
- Frester, R. y Wörz, T. (1997). *Mentale Wettkampfvorbereitung. Ein Handbuch für Trainer, Übungsleiter, Sportlehrer und Sportler*. Göttingen: Vandenhoeck y Ruprecht.
- Freye, H. A. (1978). *Humangenetik*. Stuttgart: Fischer.
- Friedrich, E. y Holz, P. (1989). Ein Konzept zur Talentförderung im bundesdeutschen Leistungssport. *Leistungssport*, 19 (5), 5.
- Fröhner, G. (Red.) (1991). *Sportärztliche und trainingsmethodische Aspekte der Belastbarkeit im Kunstturnen*. Colditz: Weber.
- Fröhner, G. (1991). Sportärztliche und trainingsmethodische Aspekte der Prävention zur Sicherung der Belastbarkeit. En: G. Fröhner (Red.), *Sportärztliche und trainingsmethodische Aspekte der Belastbarkeit im Kunstturnen* (págs. 8-16) Colditz: Weber.

- Fröhner, G. (1993). *Die Belastbarkeit als zentrale Grösse im Nachwuchstraining*. Münster: Philippka.
- Fröhner, G. (o.J). *Aufrecht für das Leben*. Informationsschrift der sächsischen Landesvereinigung für Gesundheitsförderung e. V.
- Fröhner, G. (o.J). *Aufrecht für das Leben – Zum Vorbeugen und Beeinflussen von Haltungsschäden* (2ª ed.). Colditz: Weber.
- Frolov, O. (1985). Kogda ze budet “zoloto”? {Wann gibt es Gold?}. *Fizkul't. i Sport*, (1), 8-10.
- Gabler, H. (1976). *Zur Entwicklung von Persönlichkeitsmerkmalen bei Hochleistungssportlern*. Eine empirische Längsschnittuntersuchung im Schwimmsport. Tubinga: Walter Betz.
- Gandbol [Handball]sin autor (1981). *Programmm dlja spotivnych skol* [Handball – Programm für Sportschulen]. Moscú.
- Göhner, V. (1979). *Bewegungsanalyse im Sport*. Schorndorf: Hofmann.
- Greulich, W. W. y Pyle, S. I. (1959). *Radiographics atlas of skeletal development of the hand and wrist* (2ª ed.). California: Stanford University Press.
- Grimm, H. (1966). *Grundriss der Konstitutionsbiologie und Anthropometrie*. Berlín: Volk und Wissen.
- Grimm, H. (1978). Bestimmung und Anwendung des sogenannten biologischen Alters. *Ärztliche Jugendkunde*, 69, 179-195.
- Gropp, K., Donath, I. y Weber, J. (1988). Beziehungen zwischen dem biologischen Alter, insbesondere dem Zahnalter und dem kalendarischen Alter bei jugendlichen Sportlern in ausgewählten Sportarten. *Medizin und Sport*, 28 (3), 83-87.
- Grosser, M. (1991). *Schnelligkeitstraining*. Múnich – Viena – Zürich: BLV Verlagsgesellschaft.
- Grosser, M. (1995). Schnelligkeitstraining für junge Sportspieler. En: J. Nicolaus y K. Zimmermann (Red.), *Sportwissenschaft interdisziplinär* (págs. 47-54). Kassel: Gesamthochschul – Bibliothek.
- Grosser, M., Brüggemann, P. y Zintl, F. (1986). *Leistungssteuerung in Training und Wettkampf*. Múnich – Viena – Zürich: BLV Verlagsgesellschaft.
- Grosser, M. y Starischka, S. (1981). *Konditionstests*. Múnich – Viena – Zürich: BLV Verlagsgesellschaft.
- Grosser, M. y Starischka, S. y Zimmermann, E. (1981). *Konditionstraining*. Múnich – Viena – Zürich: BLV Verlagsgesellschaft.
- Gründel, E. (1990). *Vergleichende Untersuchungen zum biologischen Alter 10 – 18jähriger Sportler mittels unterschiedlicher diagnostischer Verfahren*. No publicado. Diss., med. Akademie, Magdeburg.
- Grupe, O. y Krüger, M. (1997) *Einführung in die Sportpädagogik*. Schorndorf: Hofmann.
- Güllich, A. y Rost, K. (1998). *Sportbetonte Schulen und Sportinternate im Kontext aktueller Konzepte zum Nachwuchsleistungssport*. Vortrag anlässlich des 4. Treffens der Schulleiter sportbetonter Schulen in Kaiserslautern. 11./12.03.98.
- Güllich, A., Schulte, H. y Ziegler, J. (1997). Ergebnisse einer bundesweiten Erhebung zu Verbundsystemen von Leistungssport und Schule. En: Landesausschuss Talentsuche und Talentförderung in Zusammenarbeit von Schule und Verein/Verband im Land NRW (ed.) *Reader zum 12. Internationalen Workshop am 26./27.05.97 in Herne zum Thema «Das strukturelle und soziale Spannungsfeld für Sporttalente auf dem Weg nach Sydney 2000»* (págs. 63-88).

- Gundlach, H. (1968). Systembeziehungen körperlicher Fähigkeiten und Fertigkeiten. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 17 (2), 198-205.
- Gundlach, O. (1987). *Zur Charakteristik und Trainierbarkeit von Zeitprogrammen als Erscheinungsform der Schnelligkeit (am Beispiel der NHS) im Grundlagentraining des Leistungssportturnens*. Leipzig: DHfK.
- Gürtler, H. y Gärtner, H. (1976). Die körperliche Entwicklung und sportliche Leistungsfähigkeit im Kindesalter. *Medizin und Sport*, 16 (4/5/6), 106-117.
- Haag, H., Straus, B. G. y Heinze, S. (Red.) (1989). *Theorie und Themenfelder der Sportwissenschaft*. Schorndorf: Hofmann.
- Häcker, H y Stapf, K. H. (ed.) (1988). *Dorsch Psychologisches Wörterbuch* (13ª ed.). Bern: Hans Huber.
- Hagedorn, G., Bisanz, G. y Duell, H. (1972). *Das Mannschaftsspiel*. Francfort/M: Limpert.
- Hahn, E. (1982). *Kindertraining*. München – Viena – Zürich: BLV Verlagsgesellschaft.
- Hahn, E. (1989). *Coaching – Sportpsychologie*, 3 (1), 5-8.
- Harre, D. y Autorenkollektiv (1975). *Trainingslehre*. Berlin: Sportverlag.
- Harre, D. y Autorenkollektiv (1979). *Trainingslehre* (8ª ed.) Berlin: Sportverlag.
- Harre, D. y Autorenkollektiv (1986). *Trainingslehre* (10ª ed.) Berlin: Sportverlag.
- Harris, J. A., Jackson, C., Paterson, D. G. y Scammon, R. E. (ed.) (1930). *The measurement of man*. Miniapolis.
- Harsanyi, L. y Martin, M. (1983). Möglichkeiten zur Auswahl sportlicher Talente. *Leistungssport*, 13 (2), 21-22.
- Harsanyi, L y Martin, M. (1985). Die kritische Phase der Leistungsentwicklung. *Leistungssport*, 15 (6), 64-66.
- Hartmann, C. (1998). Fähigkeitskonzept – Widersprüche und Ordnungsangebote. En: J. Rostock y K. Zimmermann (ed.), Bericht zum Kolloquium “*Theorie und Empirie sportmotorischer Fähigkeiten*” (págs. 1-11). Chemnitz: Technische Universität.
- Hartmann, F (1988). *Analyse des technisch – taktischen Torhüterverhaltens im Hallenhandball unterschiedlicher Leistungsbereiche*. No publicado. Staatsex. Arbeit, Universität Gesamthochschule Kassel, Kassel.
- Hecker, G., Baumann, W., Hollmann, W. y Meinberg, E. (ed.) (1983). *Schulsport – Breitensport*. Sankt Augustin: Richarz.
- Henatsch, H. D. y Langer, K. H. (1983) Neurophysiologische Aspekte der Sportmotorik. En: H. Rieder, K. Bös, H. Mechling y K. Reichle (ed.), *Motorik- und Bewegungsforschung* (págs. 27-55). Schorndorf: Hofmann.
- Herm, K. P. (1988). *Wachstumsdynamik und sportliche Leistung*. Diss., DHfK, Leipzig.
- Hettinger, F (1978). Training und Schulsport. *Sportwissenschaft*, 8, 205-221.
- Heuchert, R., Jenter, H. y Renner, E. (1985). *Zu ausgewählten Problemen des langfristigen Leistungsaufbaus im Volleyball* (Literaturstudie zur Kennzeichnung internationaler Auffassungen). Leipzig: Zentrum für Wissenschaftsinformation Körperkultur und Sport.
- Hiersemann, D. (1989). Talentsuche und Talentförderung in Nordrhein – Westfalen. *Leistungssport*, 19 (6), 5-10.
- Hirtz, P. (1977). Struktur und Entwicklung koordinativer Leistungsvoraussetzungen bei Schulkindern. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 26, 503-510.
- Hirtz, P. (1985). *Koordinative Fähigkeiten im Schulsport*. Berlin: Volk und Wissen.

- Hirtz, P. (1994). Motorische Handlungskompetenz als Funktion motorischer Fähigkeiten. En: P. Hirtz, G. Kirchner y R. Pöhlmann, *Sportmotorik – Grundlagen, Anwendungen und Grenzgebiete* (págs. 115-147). Kassel: Gesamthochschul-Bibliothek.
- Hirtz, P., Kirchner, G. y Pöhlmann, R. (1994). *Sportmotorik – Grundlagen, Anwendungen und Grenzgebiete*. Kassel: Gesamthochschul-Bibliothek.
- Hochmuth, G. (1981). *Biomechanik sportlicher Bewegungen*. Berlín: Sportverlag.
- Hofecker, G., Kment, A., Skalicky, M. y Niedermüller, H. (1979). Messungen des biologischen Alters. *Cytobiol. Revue*, 3, 49-54.
- Hofmann, J. (1989). *Der sportliche Wettkampf* (Lehrheft zum Lehrgebiet «Allgemeine Theorie und Methodik des Trainings»). Leipzig: DHfK
- Hoffmann, J. y Feck, G. (1986). *Zur Planung und Steuerung des Trainings* (Lehrheft zum Lehrgebiet «Allgemeine Theorie und Methodik des Trainings»). Leipzig: DHfK
- Höger, H. (1969). Zur Systematisierung des Trainingsprozesses. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 14 (17), 542-550.
- Hohmann, A., Wichmann, E. y Carl, K. (1999). *Feldforschung in der Trainingswissenschaft*. Colonia: Sport und Buch Strauss.
- Hollmann, W. y Hettinger, F. (1980). *Sportmedizin, Arbeits- und Trainingsgrundlagen* (2ª ed.). Stuttgart: Schattauer.
- Hollmann, W. y Hettinger, F. (1990). *Sportmedizin, Arbeits- und Trainingsgrundlagen* (3ª ed.). Stuttgart: Schattauer.
- Hollmann, W. y Hettinger, F. (1976). *Sportmedizin, Arbeits- und Trainingsgrundlagen* (2ª ed.). Stuttgart: Schattauer.
- Hornby, A. S. (1981). *Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English* (12ª ed.). Berlín: Cornelsen y Oxford University Press.
- Hoster, M. (1987) Zur Bedeutung verschiedener Dehnungsarten bzw. Dehnungstechniken in der Sportpraxis. *Leher der Leichtathletik.*, 26 (31), 1523-1526.
- Hottenrot, K. (1993). *Trainingssteuerung im Ausdauersport*. Theorien – Untersuchungen – Beispiele, Ahrensburg: Czwalina.
- Hotz, A. (1994). «Meine Spieler haben vielleicht mehr Talent und Klasse, Deine aber das Entscheidende: Meher Willen zum Sieg und mehr Selbstvertrauen!» Gedanken zum «Coaching» als Dialog zwischen Vertragspartnern. *Leistungssport*, 24 (1), 16-19.
- Hotz, A. (1997). Die Wettkampfdurchführung. En: G. Thiess, P. Tschiene y H. Nickel, *Der sportliche Wettkampf*, (págs. 112 - 143). Münster: Philippka.
- Howald, H. y Hahn, E. (ed.) (1982). *Kinder im Leistungssport*. Basilea: Birkhäuser.
- Israel, S. (1976). Die Bewegungskoordination früh ausbilden. *Körpererziehung*, 26 (11), 501-511.
- Israel, S. (1977). Ausdauerläufe aus medizinischer Sicht. *Körpererziehung*, 27 (1), 1-5.
- Jerome, W., Weese, R., Pyley, M., et al. (1987). The Seneca Gymnastic Experience. En: *Psychological Nurturing and Guidance of Gymnastik Talent* (págs. 90-118). Montreal.
- Joch, W. (1986). Grundlagentraining. *Leichtathletik*, 37 (39), Beilage: Die Lehre der Leichtathletik, 25 (26), 1247-1250.
- Joch, W. (1992). *Das sportliche Talent: Talenterkennung, Talentförderung, Talentperspektiven*. Aquisgrán: Meyer y Meyer.
- Joch, W. (1992). *Rahementrainingsplan für das Aufbautraining – Lauf*. Aquisgrán: Meyer y Meyer.
- Joch, W. y Hasenberg, R. (1999). Das biologische Alter. *Leistungssport*, 29 (1), 5-12.

- Joch W. y Hasenberg, R. (1990). Über den Zusammenhang zwischen Startreaktionszeit und Sprintleistung. *Leistungssport*, 20 (1). Págs. 36-39.
- Joch, W. y Schmidt, G. (1982). Zu einigen Aspekten der Altersproblematik im Schwimmen. *Leistungssport*, 12 (2), 118-125.
- Junker, D., Schnabel, G. y Thiess, G. (1990). *Trainingstermini der Ausdauersportarten*. Berlín: Sportverlag.
- Kahl, J. (1998). *Alterstruktur von Weltspitzenkanuten im Zeitraum 1976 bis 1996*. Manuscrito no publicado.
- Kalmykov, E. V. (1982). Mnooletnjaja podgotovka bokserov {Mehrfährige Vorbereitung von Boxern}En: *Boks – Ezegodnik* (págs. 7-8). Moscú.
- Karob, S. y Martin, D. (1996). Das sportliche Talent – eine empirisch gestützer Deutungsversuch unter besonderer Berücksichtigung genetischer Anlagen. En: S. Starischka, K. Carl y J. Krug (ed.), *Schwerpunkthema Nachwuchstraining* (págs. 181-187). Erlensee: SFT.
- Katzenbogner, H. (1993). Die Wettkampfecke (Die Bedeutung von Schülerwettkämpfen). *Leichtathletiktraining*, 4 (3), 30-31.
- Kelly, H.J. y Reynolds, L. (1947). Appearance and growth of ossifikation centers and increase in the body dimensions of white and negro infants. *Amer. J. Roentgenol.*, 57, 447-516.
- Keul, J. (1982). Zur Belastbarkeit des kindlichen Organismus aus biochemischer Sicht. En: H. Howald y E. Hahn (ed.), *Kinder im Leistungssport* (págs. 31-49). Basilea: Birkhäuser.
- Keul, J., Berg, A., Lehmann, M., Dickhuth, H. H. y Korsten – Reck, U. (1982). Biochemische Grundlagen des Kinderleistungssports. *Leistungssport*, 28 (Beiheft), 28-46.
- Keul, J., Jakob, E., Lehmann, M. Berg, A., Huber, G. y Dickhuth, H. H. (1985). *Leistungsdiagnostik anhand metabolischer und hormonaler Messgrößen* (FIS – Langlauftrainer – Seminar). Bad Blankenburg: FIS.
- Kieser, W. (1982). *Leistungsfähiger durch Krafttraining*. Niedernhausen/Taunus: Falken Verlag.
- Kindermann, W. (1981). Leistungsgrenzen des Jugendlichen. En: H. Rieckert (ed.), *Sport an der Grenze menschlicher Leistungsfähigkeit* (págs. 139-150). Berlín: Springer.
- Kippard, E. J. y Schilling, F. (1974). *Körperkoordinationstest für Kinder KTK*. Weinheim: Beltz.
- Kirchgässner, H. (ed.) (1991). *40 Jahre Deutsche Hochschule für Körperkultur Leipzig*. Sankt Augustin: Akademie.
- Klaus, G. (1969). Wörterbuch der Kybernetik. Hamburgo.
- Klemt, U. (1988). *Die kardiopulmonale Leistungsfähigkeit im Kindes- und Jugendalter*. Colonia: Deutsche Sporthochschule.
- Klemt, U. y Rost, R. (1986). Normwerte kindlicher Leistungsfähigkeit. En: R. Rost y S. Starischka (ed.), *Das Kind im Zentrum interdisziplinärer sportwissenschaftlicher Forschung* (págs. 193-203). Erlensee: SFT
- Knebel, H. P. (1985). *Funktionsgymnastik*. Reinbeck: Rowohlt.
- Knoll, K. (1997). *Rahmentrainingskonzeption – Eiskunstlaufen*. Deutsche Eislauf – Union e. V. (ed.).
- Koch, E. M. y Graf, H. (1982). Das Zahnalter – Ausdruck für Variabilität und Individualität des Zahndurchbruches? *Stomatologie der DDR*, 32, 448-492.

- Kögler, K. y Fehling U. (1982). Der Einfluss unterschiedlicher physischer Belastungen auf die Entwicklung des kardiopulmonalen Systems im Kindes- und Jugendalter. *Medizin und Sport*, 22, 85-88.
- Kohl, K (1973). Allgemeine Theorie des motorischen Lernens. En: K. Carl (Red.), *Psychologie in Training und Wettkampf* (págs. 105-141). Berlín: Volk und Wissen.
- Koinzer, K. (1987). Wachstum, Entwicklung und körperliche Leistungsfähigkeit im Kindes und Jugendalter. En: G. Badtge (Ltg.), *Sportmedizinische Grundlagen der Körpererziehung und des sportlichen Trainings* (págs. 241-264). Leipzig: Barth.
- Kolesov, A. (1989). Resultat na prestiznom sostjazanij. Nuzny li sbornoj komande «turisty»? {Die Leistung zu Prestige – Wettkämpfen. Benötigt die Mannschaft «Touristen»?}. *Legk. Atlet.*, 34 (1), 4.
- Köthe, R. y Schmidt, H. (1982). Beitrag zur Eischätzung des biologischen Alters der Wirbelsäule in der Pubertätsphase bei trainierenden Kindern und Jugendlichen. *Medizin und Sport*, 22 (7), 212-218.
- Köthe, T. (1998). *Lerntrainig im Wasserspringen*. Referat.
- Krug, J. (1988). *Zu einigen wesentlichen Aspekten der Leistungsentwicklung 1984/88, der Leistungsprognose und des Trainings für den Olympiazzyklus 1988/92 im Gerätturnen*. Leipzig: Forschungsinstitut für Körperkultur und Sport.
- Krug, J. (1991). *Messplätze für moderne Trainingskonzeptionen des Spitzensports*. Manuscrito. Leipzig: IAT.
- Krug, J. (1995). Techniktrainig – Versuch einer aktuellen Standortbestimmung. En: J. Nicolaus y K. Zimmermann (Red.), *Sportwissenschaft interdisziplinär* (págs. 55 - 67). Kassel: Gesamthochschul – Bibliothek.
- Krüger, A. (1994). Anfänge einer Pädagogik des Wettkampfes. *Leistungssport*, 24 (1), 38-42.
- Kühler, G. (1983). *Motorik*. Stuttgart: Fischer.
- Kuhlmann, D. (1988). *Wettkampfsport: Domäne in der Defensive?* Schorndorf: Hofmann.
- Kultusministerium des Landes Nordrhein – Westfalen (ed.) (1994). *Schulsport in Nordrhein – Westfalen* (Band 25).
- Kupper, K. (1987). Vorlesungsmanuskript, DHfK, Leipzig.
- Kurz, D. (1988). *Pädagogische Grundlagen des Trainings*. Schorndorf: Hofmann.
- Kurz, D (1993). Worum geht es in einer Methodik des Sportunterrichts. En: Bielefelder Sportpädagogen, *Methoden Im Sportunterricht* (págs. 9-22). Schorndorf: Hofmann.
- Kusnecov, V. N. y Vorobev, S. L. (1986). Vozrast lucsich lyznikov – gonscikov i ich skorosti {Alter der besten Skilangläufer und ihre Geschwindigkeiten}. *Lyznyj sport*, (1), 11-12.
- Landau, G. (1980). Wettkämpfe im Schulsport. *Sportpädagogik*, 4 (2), 12-17.
- Laudin, H. (1977). *Physiologie des Gedächtnisses*. Heidelberg: Quelle und Meyer
- Lehmann, B. y Fischer, G. (1989). *Erarbeitung und Modifizierung von Kontrollverfahren zur Diagnostik azyklischer und zyklischer sprintspezifischer Schnelligkeitsvoraussetzungen*. Leipzig: DHfK.
- Lehnertz, K. (1985). Blutlaktat und Trainingssteuerung im schnellkoordinativen Bereich. *Leistungssport*, 15 (1), 29-3.
- Lehnertz, K. (1986). Die Ermüdung der koordinativen Leistungsfähigkeit. *Leistungssport*, 16 (1), 5-10.
- Lehnertz, K. (1988). Muskelkraft und Bewegungsleistung – magnetische Aspekte. *Leistungssport*, 18 (1), 48-50.

- Lehnertz, K. (1990). Techniktrainig. En: H. Rieder y K. Lehnertz, *Bewegungslernen und Techniktrainig* (págs. 105-195). Schorndorf: Hofmann.
- Lehnertz, K. (1995). Zur Theorie und Vermittlung sportlicher Techniken – skizziert am Beispiel Golfschwung. En: J. Nicolaus y K. Zimmermann (Red.), *Sportwissenschaft interdisziplinär* (págs. 55-67). Kassel: Gesamthochschul – Bibliothek.
- Lehnertz, K. y Martin, D. (1985). Regeneration des schnellkoordinativen Leistungsvermögen nach Ausdauer-Schnellkraft- y Maxiamlkrafttrainings – einheiten. *Leistungssport*, 15 (6). 39-46.
- Lehnertz, K., Martin, D. y Nicolaus, J. (1995). Grundlegende Untersuchungen zur Kraftausdauer. En: K. Carl, K. Quade y P. Stehle (ed.), *Krafttraining in der sportwissenschaftlichen Forschung* (págs. 428-462). Colonia: Sport und Buch Strauss.
- Lempart, T. (1973). *Die XX. Olympischen Spiele München 1972 – Probleme des Hochleistungsports*. Berlin – München – Francfort/M: Bartels y Wernitz.
- Lenzi, G. (1987). The marathon race: modern training methodology. *New Studies in Athletics*, (2), 41-50.
- Letzelter, H y Letzelter, M. (1986). *Krafttrainig*. Reinbeck: Rowohlt.
- Letzelter, H y Letzelter, M. (1990). *Krafttrainig*. (2º ed.) Reinbeck: Rowohlt.
- Letzelter, M. y Dieckmann, W. (1984). Zur Trainierbarkeit der Maximalkraft im Grundschulalter. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 35, 62-69.
- Letzelter, M. y Schoppe, H.G. (ed.) (1991). *Beiträge zur Sportwissenschaft. Festschrift zum 80. Geburtstag von Prof. Dr. Benno Wischmann*. Ahrensburg: Czwalina.
- Lienert, G. A. (1969). *Testaufbau und Testanalyse*. Weinheim: Beltz.
- Liesen, H., Mader, A., Heck, H. y Hollmann, W. (1977). Die Ausdauerleistungsfähigkeit bei verschiedenen Sportarten unter besonderer Berücksichtigung des Metabolismus: Zur Ermittlung der optimalen Belastungsintensität im Training. *Leistungssport*, 9 (Beiheft), 63-99.
- Lippmann, J. (1989). *Vergleiche der internationalen Rekordentwicklung im Gewichtheben*. Manuscrito no publicado, Forschungsinstitut für Körperkultur und Sport, Leipzig.
- Lippmann, J. (1995). *Interne Datenbank Gewichtheben*. Leipzig: IAT.
- Lippmann, J. y Pagels, M. (1993). *Gewichtheben*. Rahmenkonzeption für Kinder und Jugendliche im Leistungssport. Duisburg: Landessportbund Nordrhein – Westfalen.
- Lizon, M. (1984). *Bewegungsfrequenz – eine Komponente der Schnelligkeit*. Leipzig: DHfK.
- Loosch, E. y Pöhlmann, R. (1994). Im Spannungsfeld von Progression und Regression – die motorische Aktualgenese. En: P. Hirtz, G. Kirchner, y R. Pöhlmann (ed.), *Sportmotorik* (págs. 233-251). Kassel: Gesamthochschul – Bibliothek.
- LSB Nordrhein – Westfalen (ed.) (1998). *Flankierende schulische Massnahmen zur Förderung sportbegabter Jugendlicher in Kooperation von Leistungsstützpunkt, Teilinternat und Schule*. Kooperationsprojekt «Partnerschule des Lesitungssports» in Nordrhein – Westfalen, Hessen und Rheinland – Pfalz.
- LSB Sachsen (ed.) (1996). *Leistungssport in Sachsen*. Gesamtentwicklungskonzeption. Schriftenreihe des LSB Sachsen e.v.
- Mader, A. (1989). Aktive Belastungsadaptation und regulation der Proteinsynthese auf zellulärer Ebene. Ein Beitrag zum Mechanismus der Trainingswirkungen und der Kompensation von funktioneller Mehrbelastung (Manuscrito).
- Mader, A. y Hollmann, W. (1977). Zur Bedeutung der Stoffwechselleistungsfähigkeit des Eli-teruderers im Training und Wettkampf. *Leistungssport*, 9 (Beiheft), 9- 62.

- Maehl, O. (1986). *Beweglichkeitstraining*. Ahrensburg: Czwalina.
- Mahkorn, M. (1988) Die Bedeutung der Einschätzung des sportlichen Talents bei der Talent-suche. *Zeitschrift für Angewandte Trainingswissenschaft*, 5 (2), 6-27.
- Martin, D. (1980). *Grundlagen der Trainingslehre Teil 2: Die Planung, Gestaltung und Steuerung des Trainings und das Kinder- und Jugendtrainin*. Schorndorf: Hofmann.
- Martin, D. (1982). *Grundlagen der Trainingslehre Teil 2: Die Planung, Gestaltung und Steuerung des Trainings und das Kinder- und Jugendtrainin*. (2ª ed.). Schorndorf: Hofmann.
- Martin, D. (1987). Trainingsplanung. En: Österreichischer Skiverbandes (Ed.), *Trainierakademie 1987* (págs. 23-37). Innsbruck: Österreichischen Skiverbandes.
- Martin, D. (1988). *Training im Kindes- und Jugendalter*. Schorndorf: Hofmann.
- Martin, D. (1989). Probleme des Techniktrainings im Sport (1ª parte). *Leistungssport*, 19 (1), 9-13.
- Martin, D. (1993). Zum Selbstverständnis der Trainingswissenschaft. En: D. Martin y S. Weigelt (1993), *Trainingswissenschaft – Selbstverständnis und Forschungsansätze* (págs. 9-22). Sankt Augustin: Academia.
- Martin, D. (1995). Die Kooperation von «Schule und Sport» als Komponente der Voraussetzungen für ein nationales Nachwuchstrainingssystem. Vortrag anlässlich des 3. Treffens der Schulleiter sportbetonter Schulen in Berlin 07./08. 12. 95. En: Senatsverwaltung für Schule, Jugend und Sport Berlin (ed) *Dokumentation* (págs. 16 -28). Berlin.
- Martin, D. (1999). Prozessbegleitende Trainings – und Wettkampfforschung mit wissenschaftsorientierter Betreuung im Spitzensport. En: Hohmann, A., Wichmann, E. y Carl, K. (1999), *Feldforschung in der Trainingswissenschaft* (págs. 36-48). Colonia: Sport und Buch Strauss.
- Martin, D., Carl, K. y Lehnertz, K. (1991). *Handbuch Trainingslehre*. Schorndorf: Hofmann.
- Martin, D., Carl, K. y Lehnertz, K. (1993). *Handbuch Trainingslehre*. (2ª ed.) Schorndorf: Hofmann.
- Martin, D., Kaross, S. y König, K. (1996). Talentauswahl und –förderung als Bestandteil des Nachwuchstrainingssystems und als Forschungsgegenstand. *Zeitschrift für Angewandte Trainingswissenschaft*, 3 (1), 30-45.
- Martin, D., Kaross, S., König, K. y Simshäuser, H. (1994). *Handbuch vielseitige sportartübergreifende Grundausbildung*. Wiesbaden: HIBS.
- Martin, D. y Lehnertz, K. (1986). *Ermüdung und Regeneration nach bestimmten Trainingsbelastungen* (Forschungsbericht für das BISP). Kassel: Universität, Fb 03 – Sportwissenschaft.
- Martin, D. y Nicolaus, J (1997). Die sportliche Leistungsfähigkeit von Kindern und Folgerungen für das Kindertraining. *Leistungssport*, 27 (5), 53-59.
- Martin, D. y Nicolaus, J (1998). Leistungsvoraussetzungen und sportliche Leistungsfähigkeit von Kindern. En: R. Daug, E. Emrich y C. Igel (ed.), *Kinder und Jugendliche im Leistungssport* (págs. 347, 363). Schorndorf: Hofmann.
- Martin, D. y Rost, K. (1996). Standpunkte zur Weiterentwicklung des Nachwuchstrainingssystems im deutschen Sport. *Zeitschrift für Angewandte Trainingswissenschaft*, 3 (1), 6-29.
- Martin, D., Rost, K., Krug, J. y Reiss, M (1988). Das nationale Nachwuchstrainingssystem – programmatische Ansätze zur Weiterentwicklung. En D. Martin. J. Ziegler (ed.), *Nationales Nachwuchstrainingssystem. Probleme – Ziele – Lösungsstrategien aus der Sicht von Wissenschaft und Praxis*. (págs. 16-48). Aquisgrán: Meyer y Meyer.
- Martin, D. y Weigelt, S. (ed.) (1993). *Trainingswissenschaft – Selbstverständnis und Forschungsansätze*. Sankt Audustin: Akademia.

- Martin, D. y Ziegler, J. (1998) *Nationales Nachwuchstrainingssystem - Probleme – Ziele – Lösungsstrategien aus der Sicht von Wissenschaft und Praxis*. Aquisgrán: Meyer y Meyer.
- Martin, K. (1994). Die Persönlichkeit des Kindes - ein vergessener Faktor im Kindertraining. *Leistungssport*, 24 (4), 36-40.
- Martin, K. (1998). Gedanken zu einem kindgemässen Sportunterricht. *Grundschulunterricht* (Beiheft Sport).
- Martin, K. y Ellermann, U. (1988). *Rhythmische Vielseitigkeitsschulung*. Schorndorf: Hofmann.
- Matveev, L. y Molcinikolov, K. (1979). O zakonomernostjach nacaľnoj sportivnoj specializacii {Über die Gesetzmässigkeiten der sportlichen Anfangsspezialisierung}. *Teor. i Prakt. fiz. Kul't.*, 1, 32-36.
- Matwejew, L. P. (1978). *Periodisierung des sportlichen Trainings*. Berlín – München – Frankfurt/M: Bartels y Wernitz.
- Matwejew, L. P. (1981). *Grundlagen des sportlichen Trainings*. Berlín: Sportverlag
- Matwejew, L. P. y Nowikow, A. D. (1982). *Theorie und Methodik der Körpererziehung* (Band 1 und 2). Berlín: Sportverlag.
- Mechling, H. (1988). Zur Theorie und Praxis des Techniktrainings, Problemaufriss und Thesen. *Leistungssport*, 18 (1), 39-42.
- Mechling, H. (1989). Leistung und Leistungsfähigkeit im Sport. En: H. Haag, B. G. Straus y S. Heinze (Red.), *Theorie und Themenfelder der Sportwissenschaft* (págs. 230-251). Schorndorf: Hofmann.
- Mechling, J., Shiffer, J. y Carl, K. (Red.) 1988 *Theorie und Praxis des Techniktraining*. Colonia: Sport und Buch Strauss.
- Medved, R. (1962). Beitrag zur Bestimmung des physiologischen Alters. *Medizin und Sport*, 2, 141-144.
- Meinel, K. y Schnabel, G. (1976). *Bewegungslehre*. Berlín: Volk und Wissen.
- Meinel, K. y Schnabel, G. (1987). *Bewegungslehre – Sportmotorik* Berlín: Volk und Wissen.
- Mellerowitz, H. (1985). *Gesundheit und Leistung*. Berlín: Springer.
- Miram, W. y Scharf, K. H. (1981). *Biologie heute*. Hannover.
- Montada, L. (ed.) (1979). Brennpunkte der Entwicklungspsychologie. Stuttgart – Berlín – Colonia – Maguncia: Kohlhammer.
- Montada, L. (1995). Systematik der angewandten Entwicklungspsychologie: Probleme der Praxis, Beiträge der Forschung. En: R. Oertzer y L. Montada (ed.), *Entwicklungspsychologie* (págs. 769-788). Weinheim: Beltz.
- Mörike, K. D., Betz, E. y Mergenthaler, W. (1989). *Biologie des Menschen* (12ª ed.). Heidelberg: Quelle und Meyer.
- Müller, C. (1988). Theoretischer Ansatz zur Systematisierung der allgemeinen Prinzipien im sportlichen Training. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 37 (2), 101-109.
- Müller, C. (1988). Prinzipien zur Ausbildung von Leistungsvoraussetzungen – dargestellt am Beispiel der Prinzipien des technisch – koordinativen Trainings. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 37 (3), 171-177.
- Müller, E. (1988). Grundlagen zur langfristigen Trainingsplanung im Tennis. *Leistungssport*, 16 (6), 33-36.
- Nabatnikowa, M. J. (1974). *Die spezielle Ausdauer des Sportlers*. Berlín – München – Frankfurt/M: Bartels y Wernitz.
- Nabatnikowa, M. J. (1982). *Osnovy upravljenija podgotovkoj junych sportsmenov* (Grundlagen der Leitung der Ausbildung junger Sportler. Moscú

- Nett, T. (1964). *Leichtathletisches Muskeltraining*. Berlín – München - Francfort/M: Bartels y Wernitz.
- Neumaier, A. (1988). *Bewegungsbeobachtung und Bewegungsbeurteilung im Sport*. Sankt Augustin: Richarz
- Neumaier, A. (1991). Bedeutung, Funktion und Schulung der visuellen Wahrnehmung im Techniktraining. En: R. Dauts, H. Mechling, K. Blischke y N. Olivier (ed.), *Sportmotorisches Lernen und Technik* (págs. 57 - 60). Schorndorf: Hofmann.
- Neumaier, A. (1997). Trainingswissenschaftlicher Ansatz zum Techniktraining. En J. Nitsch, A. Neumaier, H. de Mareés y J. Mester, *Techniktraining* (págs. 173-225). Schorndorf: Hofmann.
- Neumaier, A. y Mechling, H. (1995). Allgemeines oder sportartspezifisches Koordinations-training. *Leistungssport*, 25 (5), 14-18.
- Neumann, A. y Mester, J. (1988) Grenzen der visuellen Leistungsfähigkeit. *Sportpsychologie*, 2 (2), 15-19.
- Neumann, G. (1984). Sportmedizinische Grundlagen der Ausdauerentwicklung. *Medizin und Sport*, 24 (6), 174-178.
- Neumann, G., Pfützner, A. y Hottenrott, K. (1993). *Alles unter Kontroll – Ausdauertraining*. Aquisgrán: Meyer y Meyer.
- Nickel, H. (1976). *Entwicklungspsychologie des Kindes- und Jugendalters* (Tomo 1, 3ª ed.). Bern: Hans Huber.
- Nicklisch, R. y Zimmermann, K. (1981). Die Ausbildung koordinativer Fähigkeiten und ihre Bedeutung für die technisch – taktische Leistungsfähigkeit der Sportler. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 30 (10), 746-768.
- Nicolaus, J. (1995). *Kraftausdauer als Erscheinungsformen des Kraftverhaltens*. Colonia: Sport und Buch Strauss.
- Nicolaus, J. y Pfeiffer, M. (1998). Problemdiskussion zu Verfahren der biologischen Altersschätzung im Kindes- und Jugendalter. *Zeitschrift für Angewandte Trainingswissenschaft*, 5 (2), 28-46.
- Nicolaus, J. y Zimmermann, K. (Red.) (1995). *Sportwissenschaft interdisziplinär*. Kassel: Gesamthochschul – Bibliothek.
- Nitsch, J. y Hackforth, D. (1987). Beanspruchung. En: H. Eberspächer. (ed.), *Handlexikon Sportwissenschaft* (págs. 33-40). Reinbek: Rowohlt.
- Nitsch, J., Neumaier, A., de Mareés, H. y Mester, J. (1997). *Techniktraining*. Schorndorf: Hofmann.
- Nitsch, J. y Udris, I. (1976). Beanspruchung im Sport. Bad Homburg: Limpert.
- Noth, J. (1994). Entwicklung neurophysiologischer Parameter der Motorik. En: J. Baur, K. Bös y R. Singer, *Motorische Entwicklung* (págs. 93-105). Schorndorf: Hofmann.
- Oerter, R. (1978). *Entwicklung und Sozialisation*. Donauwörth: Ludwig Auer.
- Oerter, R. (1982). Hochleistungssport unter entwicklungspsychologischer Perspektive. *Leistungssport*, 12 (1), 6-12.
- Oerter, R y Montada, L. (ed.) (1995). *Entwicklungspsychologie*. Weinheim: Beltz.
- Oltmanns, K. (1988). Die Umsetzung des Rahmentrainingsplanes in die Praxis: Exemplarische darstellung des Schwerpunktes «Werfen». *Jugendleichtathletik*. En: *Mainzer Studien zur Sportwissenschaft* (págs. 145-153). Niedernhausen/Taunus: Schors.
- Ostrowski, C. (1989). *Zu Problemen des langfristigen Leistungsaufbaus von Skilangläufern*. Leipzig: Forschungsinstitut für Körperkultur und Sport.

- Ostrowski, C. (1992). *Aspekte der Zeit- und Etappenstruktur des langfristigen Leistungsaufbaus*. Leipzig: IAT
- Ostrowski, C. (1993). Aspekte der erfolgreichen Gestaltung des langfristigen Leistungsaufbaus im Skilanglauf. En DSB/BL, *Beiträge zur Förderung im Nachwuchsleistungssport* (págs. 100-118). Francfort/M: DSB.
- Ostrowski, G. (1976). *Beobachtungsergebnisse im Skilanglauf bei den Olympischen Winterspielen*. Leipzig: Forschungsinstitut für Körperkultur und Sport.
- Pahlke, U. y Peters, H. (1977). Einfluss laufausdauerakzentuierten Sportunterrichts auf parameter der körperlichen Leistungsfähigkeit von Schülern der Klasse 7-10. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 697-700.
- Pahlke, U. y Israel, S. (1980). Sportmedizinisch – biowissenschaftliche Grundfragen der Ausdauer im Kindes- und Jugendalter. En R. Wikowski (Red.), *Ausdauerleistungsfähigkeit im Schulsport* (págs. 21-48). Berlin: Volk und Wissen.
- Pahlke, U., Peters, H., Gürtler, H. y Buhl, H. (1979). Belastungs- und Nachbelastungsherzfrequenz bei Kindern des frühen und mittleren Schulalters. *Medizin und Sport*, 7 (10), 206-208.
- Pahlke, U., Peters, H. y Wurster, H. (1976). Sportmedizinische und sportmethodische Untersuchungsergebnisse zur Ausdauerentwicklung durch den Sportunterricht im jüngeren Schulalter. *Medizin und Sport*, 16 (4/5/6), 189-194.
- Pechtl, V., Ostrowski, C. & Klose, S. (1993). Positionen zur Erarbeitung bundeseinheitlicher Kaderkriterien. En DSB/BL, *Beiträge zur Förderung im Nachwuchsleistungssport* (págs. 7-30). Francfort/M.: DSB
- Peters, H. (1980). Untersuchung zur Entwicklung der Laufausdauer. En R. Wikowski (Red.), *Ausdauerleistungsfähigkeit im Schulsport* (págs. 60-87). Berlin: Volk und Wissen.
- Peters, H., Köhler, H., Thurow, D., Wurster, H. y Zwinger, H. (1974). Zur Entwicklung der Ausdauer im Sportunterricht. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 23 (Beiheft 1), 57-66.
- Peukert, y Tünnemann, (1995). *Rahmentrainingskonzeption Ringen*. Deutscher Ringer Bund.
- Pfützner, A. (1984). *Ergebnisse von Beobachtungen im Skilanglauf bei den Olympischen Winterspielen 1984*. Leipzig: Forschungsinstitut für Körperkultur und Sport.
- Pfützner, A., Thoss, H., Ostrowski, C. y Hänel, L. (1998). Internationale und nationale Entwicklungstendenzen in der Sportart Skilanglauf/Damen in Auswertung der Olympischen Winterspiele 1998 in Nagano mit Folgerungen für den Olympiaziklus 1998 – 2002. *Zeitschrift für Angewandte Trainingswissenschaft*, 5 (1), 116-136.
- Pink, P. (1977). Altersgruppenschwimmen im EOOSC Offenbach. *Schwimmtrainer*, (2/3), 30-32.
- Platonov, V. N. (1986). *Podgotovka kvalificirovanykh sportsmenov* [Die Ausbildung von Leistungssportlern]. Moscú: Fizkul'tura i sport.
- Platonov, V. N. y Sachnovskij, K. P. (1988). *Podgotovka junogo sportsmena* [Die Ausbildung des jungen Sportlers]. Kiev: Radjans'ka skola.
- Platonov, V. N. Vajcechovskij, S. M. (1985). *Trenirovka plovcov vysokovo klassa* [Das Training von Hochleistungsschwimmern]. Moscú: Fizkul'tura i sport.
- Platonov, V. N. Vajcechovskij, S. M. (1988). *Trenirovka plovcov vysokogo klassa* [Das Training von Hochleistungsschwimmern]. Moscú: Fizkul'tura i sport.
- Plochoj, V. N., Siris, P. Z. y Cudinov, V. J. (1977). *Lyznye gonki: Vozrast i dostizenija* [Skilanglauf: Alter und Leistung]. Moscú: Fizkul'tura i sport.

- Pöhlitz, L. (1987). Aufbautraining im Mittel- und Langstreckenlauf (Teil 1). *Leistungssport*, 2 (17), 17-20.
- Pönisch, M., Volbert, H. (1996). *Regionalkonzeption Schwimmen*. Landesschwimmverband Brandenburg e.V.
- Popov, V.B., Suslov, F. P. y Livado, E. I. (1984). *Junyj legkoatlet* [Der junge Leichtathlet]. Moscú: Fizkul'tura i sport.
- Popper, K. R. y Eccles, J. C. (1985). *Das Ich und sein Gehirn* (5. Auflage). München-Zürich: Piper y Co.
- Pöthig, D. (1985). Zu Definitionsfragen des biologischen Alters – methodische Positionen. *Zeitschrift für Altersforschung*, 40, 9-14.
- Prader, A., Largo; R.M. Molinari, L. 6 Issler, C. (1985). Physical growth of swiss children from birth to 20 years of age. First Zuerich longitudinal study of growth and development. *Helvet. Paediatr. Acta. Suppl.*, 52, 1-125.
- Pühse, U. (1990). *Soziales Lernen im Sport*. Bad Heilbronn: Klinkhardt.
- Rahn, S. y Räsch, W. (1978). Zu Problemen der Gestaltung der Wettkämpfe im Grundlagen-training. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 27 (9), 684-690.
- Rahn, S. y Schreiter, R. (1975). *Die Vervollkommnung der Ausbildungspläne für das Anfänger-training durch Wettkampf-, Kontroll und Untersuchungsprogramme* (Tagungsbericht). Leipzig: DHfK.
- Reiss, M. y Meinelt, K. (1985). Erfahrungen, Probleme und Konsequenzen bei der Erhöhung der Wirksamkeit der Steuerung und Regelung des Hochleistungstrainings. *Theorie und Praxis des Leistungssport*, 23 (4), 120-135.
- Reiss, M., Tschiene, P. y Pfützner, A. (1997). Entwicklungsprobleme und Ansätze zur Erneuerung im Nachwuchs- und Anschlusstraining der Ausdauersportarten in Deutschland. *Leistungssport*, 27 (6), 6-14.
- Rentschler, W. (1999). Mikro- und Makrozyklus im Training von Nachwuchsathleten auf Landesebene. En 13. *Internationales Triathlon-Symposium Erbach 1998* (págs. 65-777). Hamburgo: Czwalina.
- Richartz, A. y Brettschneider, W. D. (1996). Weltmeister werden und die Schule schaffen: Zur *Doppelbelastung von Schule und Leistungstraining*. Schorndorf: Hofmann.
- Riecken, R. Wallberg, U. y Senf, G. (1993). *Sportpädagogische Problemstudie zur Förderung der an regelmässiger sportlicher Betätigung interessierten Kinder und Jugendlichen in Sportarten durch Aufarbeitung von Ergebnissen des Fördersystems im Nachwuchsbereich des ehemaligen DDR-Leistungssports*. Leipzig: Universität, Fakultät Sportwissenschaft.
- Rieckert, H. (Hrsg.) (1981). *Sport an der Grenze der menschlichen Leistungsfähigkeit*. Berlin: Springer.
- Rieder, H. Bös, K., Mechling, H. Reichle, K. (Hrsg.) (1983). *Motorik- und Bewegungsforschung*. Schorndorf: Hofmann.
- Rieder, H. y Lehnertz, K. (1990). *Bewegungslernen und Techniktraining*. Schorndorf: Hofmann.
- Ries, W. y Pöthig, D. (1984). Chronological and biological age. *Experimental gerontology*, 19, 211-216.
- Ries, W., Sauer, I., Junker, B., Pöthig, D. y Schwerdtner, U. (1976). Methodische Probleme bei der Ermittlung des biologisches Alters. *Zeitschrift für innere Medizin*, 31, 109-13.
- Rost, K. (1981). Überlegungen zur Belastungsdynamik im langfristigen Leistungsaufbau sportlicher Höchstleistungen in der DDR. *Theorie und Praxis des Leistungssports*, 19 (9/10), 3-17.

- Rost, K (1983). *Zu Grundfragen der Erhöhung der Wirksamkeit des Anschlusstrainings im langfristigen Aufbau sportlicher Höchstleistungen*. Diss. B, DHfK, Leipzig.
- Rost, K. (1989). Zu einigen übergreifenden Problemen der zeitlichen Strukturierung des langfristigen Aufbaus sportlicher Höchstleistungen in der DDR. *Theorie und Praxis des Leistungssport*, 27 (2), 7-22.
- Rost, K. (1994). Zum Stellenwert von entwicklungsgemäss gestalteten Wettkämpfen im Nachwuchsbereich des Leistungssports im Rahmen des Nachwuchskonzepts des DSB. *Leistungssport*, 24 (1), 28-30.
- Rost, K. y Martin, D. (1996). Ansätze zur Weiterentwicklung des Nachwuchstrainingssystems im deutschen Spitzensport. *Zeitschrift für Angewandte Trainingswissenschaft*, 3 (2), 31-63.
- Rost, K. y Martin, D. (1997). Das Anschlusstraining – aktuelle und perspektivische Orientierung zur Entwicklung von Spitzenleistungen. En: D. Martin, J. Ziegler (ed.), *Nationales Nachwuchstrainingssystem. Probleme – Ziele – Lösungsstrategien aus der Sicht von Wissenschaft und Praxis* (págs. 114-128). Aquisgrán: Meyer y Meyer.
- Rost, K., Ostrowski, C., Renner, E., Köhler, F y Klose, S. (1992). *Aspekte der Entwicklung von Trainings- und Vorbereitungssystemen im Jugend- und Juniorenbereich*. Leipzig: Zentrum für Wissenschaftsinformation Körperkultur und Sport.
- Rost, R. (1981). Hochleistungstraining im Kindes- und Jugendalter aus kardiopulmonaler Sicht. En: H. Rieckert (ed.), *Sport an der Grenze der menschlichen Leistungsfähigkeit* (págs. 27-37). Berlin: Springer.
- Rost, R. (1989). Belastbarkeit und Trainierbarkeit im Kindes- und Jugendalter. En: W. D. Bretschneider, J. Baur y M. Bräutigam (Red.), *Bewegungswelt von Kindern und Jugendlichen* (págs. 159-173). Schorndorf: Hofmann.
- Rost, R. y Gerhardus, H. (1983). Untersuchungen zur trainierbarkeit des kardiopulmonalen Systems bei Kindern vor der Pubertät – ein Quer – und Längsschnittvergleich zwischen untrainierten Schulkindern und gleichaltrigen spitzensportler. En: G. Hecker, W. Baumann, M. Grosser, W. Hollmann y E. Meinberg (ed.), *Schulsport – Leistungssport – Breitensport* (págs. 52-55). Sankt Augustin: Richarz.
- Rost, R. y Starischka, S. (ed.) (1986). *Das Kind im Zentrum interdisziplinärer sportwissenschaftlicher Forschung*. Erlensee: SFT.
- Rostock, J. y Zimmermann, K. (ed.) (1988). *Theorie und Empirie sportmotorischer Fähigkeiten*. Chemnitz: Technische Universität.
- Roth, K. (1983). Motorisches Lernen. En: K. Willimezik y K. Roth, *Bewegungslehre* (págs. 141-239). Reinbek. Rowohlt.
- Roth, K. (1993). Wie verbessert man die koordinativen Fähigkeiten. En Bielefelder Sportpädagogen, *Methoden im Sportunterricht* (2ª ed.) (págs. 85-97). Schorndorf – Hofmann.
- Roth, K. (1993). Wie lehrt man schwierige geschlossene Fertigkeiten? En: Bielefelder Sportpädagogen, *Methoden im Sportunterricht* (2ª ed.) (págs. 27- 47). Schorndorf – Hofmann.
- Roth, K. y Winter, R. (1994). Entwicklung motorischer Fertigkeiten. En: J. Baur, K. Bös y R. Singer (ed.), *Motorische Entwicklung* (págs. 217-237). Schorndorf – Hofmann.
- Roth, K. y Winter, R. (1994). Entwicklung koordinativer Fertigkeiten. En: J. Baur, K. Bös y R. Singer (ed.), *Motorische Entwicklung* (págs. 217-237). Schorndorf – Hofmann.
- Röthig, P. (ed.) (1983). *Sportwissenschaftliches Lexikon* (5ª ed.). Schorndorf – Hofmann.
- Röthig, P. (ed.) (1992). *Sportwissenschaftliches Lexikon* (6ª ed.). Schorndorf – Hofmann.

- Roux, W. (1895). Der Kampf der Teile im Organismus (1981). En: *Gesammelte Abhandlungen über Entwicklungsmechanik der Organismen* (tomo 1 y 2). Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen (desde 1894).
- Rowland, T. W. (1990). Developmental aspects of physiological function relating to aerobic exercise in children. *Sports Medicine*, 10, 255-266.
- Rudolph, K. (1997). *Punktabelle zur altersmässigen Einschätzung der Leistungen im Schwimmen (männlich 8 – 17 und offen, weiblich 8 – 17 und offen)*. Trainermaterial, OSP Hamburg/Kiel.
- Rüssel, A. (1976). *Psychomotorik*, Darmstadt: Steinkopff.
- Sack, H. G. (1980). Warum Jugendliche dem Sportverein den Rücken kehren. *Olympische Jugend*, 3, 9-12.
- Saltin, B. (1986). The physiological and biochemical basis of aerobic and anaerobic capacities in man: effect of training and range of adaptation. En: *Seminary for Coaches in Cross Country* (págs. 98-118). Valadalen (SWE).
- Scammon, R. E. (1930). The measurement of the body in childhood. En: J. A. Harris, C. Jackson, D. G. Paterson y R.E. Scammon (ed.), *The measurement of man* (págs. 171-215). Minneapolis.
- Schiötz, C. (1929). *Massenuntersuchungen über die sportliche Leistungsfähigkeit von Knaben und Mädchen höherer Schulen*. Berlin.
- Schmidt, D. (Red.) (1987) *Gerätturnen, Anleitung für den Übungsleiter*. Berlin: Sportverlag.
- Schmidt, R. A. (1988). *Motor control and learning* (2ª ed.) Champaign: Human Kinetics.
- Schmidt, R. F. (1977). *Grundriss der Neurophysiologie* (4ª ed.). Berlin: Springer.
- Schmidtbleicher, D. (1980), *Maximalkraft und Bewegungsgeschwindigkeit*. Bad Homburg: Limpert.
- Schmidtbleicher, D. (1984). Strukturanalyse der motorischen Eingeschaft Kraft. *Lehre der Leichtathletik*, 35 (30), 1785-1792.
- Schmidtbleicher, D. (1994). Entwicklung der Kraft und der Schnelligkeit. En: J. Baur, K. Bös y R. Singer (ed.), *Motorische Entwicklung* (págs. 129-150). Schorndorf: Hofmann.
- Schnabel, G. (1965). Zur Terminologie der Bewegung. *Theorie und Praxis der Körperkultur*. 14 (9), 775-786.
- Schnabel, G. (1994). *Bewegungsregulation als Informationsorganisation*. En: G. Schnabel, D. Harre, y A. Borde (ed.), *Trainingswissenschaft* (págs. 76-86). Berlin: Sportverlag.
- Schnabel, G. (1995). Zur Diagnostik im Techniktraining von Nachwuchssportlern. En J. Nicolaus y K. Zimmermann (Red.). *Sportwissenschaft interdisziplinär* (págs. 125-133). Kassel: Gesamthochschul – Bibliothek.
- Schnabel, G., Harre, D. y Borde, A. (ed.) (1994). *Trainingswissenschaft*. Berlin: Sportverlag.
- Schnabel, G. y Thiess, G. (1993). *Lexikon Sportwissenschaft: Leistung – Training – Wettkampf* (tomo 2). Berlin: Sportverlag.
- Schnabel, G. y Thiess, G. (1993). *Lexikon Sportwissenschaft*: (tomo 1). Berlin: Sportverlag.
- Scholich, M. (1974). *Kreistraining*. Berlin: Sportverlag.
- Scholl, H. (1986). *Kondition und Körperbau jugendlicher Sportspieler*. Ahrensburg: Czwalina.
- Schraml, W. J. (1980). *Einführung in die moderne Entwicklungspsychologie für Pädagogen und Sozialpädagogen* (5ª ed.). Stuttgart: Klett.
- Schuster, F. (1987). *Zusammenfassung von Trainingshospitationen und Aussprachen mit dem chinesischen Trainer Li* (Trainer - Belegarbeit). Leipzig: DHfK

- Schwidetzky, I. (1950). Eine Typenformel für die Reifungsstufen. *Zeitschrift für menschliche Vererbung und Konstitutionslehre*, 30, 86-90.
- Schwartz, A., Zipfel, G., Kösel, P. y Wolf, J. (1997). *Rahmentrainingsplan Skilanglauf – Grundlagentraining, Aufbautraining*. Freiburg – München: DSV Trainierschule.
- Sehlbach, U. (1995). *Leistungsdiagnostik in der Talentsuche und Talentförderung: Anwendung und Analyse von zwei Testbatterien in der Leichtathletik und im Schulsport*. Erlensee: SFT.
- Senf, G. (ed.) (1993). *Talenterkennung und -förderung im Sport*. Sankt Augustin: Akademia.
- Senf, G. (1993). Methodologische Probleme und Erfahrungen bei der Identifikation sportlich talentierter Schüler. En: G. Senf (ed.), *Talenterkennung und -förderung im Sport* (págs. 48-56). Sankt Augustin: Akademia.
- Sharma, K.D. (1993) *Biologisches Alter und koordinative Entwicklung in der Pubertät*. Kassel: Gesamthochschul – Bibliothek.
- Singer, R. (1981). Allgemeine methodische Probleme der Talentbestimmung im Sport. En: D. Augustin y N. Müller (Red.), *Leichtathletiktraining im Spannungsfeld von Wissenschaft und Praxis* (págs. 14-27). Niederhausen/ Golling: Schors.
- Singer, R. (1994). Biogenetische Einflüsse auf die motorische Entwicklung. En: J. Baur, K. Bös y R. Singer (ed.), *Motorische Entwicklung* (págs. 15-26). Schorndorf: Hofmann.
- Singer, R. y Bös, K. (1994). Motorische Entwicklung: Gegenstandsbereich und Entwicklungseinflüsse. En J. Baur, K. Bös y R. Singer (ed.), *Motorische Entwicklung* (págs. 15-26). Schorndorf: Hofmann.
- Singer, R. y Willimczik, K. (ed.) (1978). *Forschungsmethoden in der Sportwissenschaft – Grunkurs Datenerhebung 2*. Bad Homburg:limpert.
- Singer, W. (1990). Einführung: Das Ziel der Hirnforschung. En: W Singer (Vorr.), *Gehirn und Kognition* (págs. 7-9). Heidelberg: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft.
- Sinz, R. (1981). *Lernen und Gedächtnis* (3ª ed.). Stuttgart: Fischer.
- Siris, P. Z., Gajdarska, P. M. y Radev, K. J. (1983). *Otbor i prognozirovanie sposobnostej v legkoj atletike* {Auswahl und Prognostizierung der Fähigkeiten in der Leichtathletik}. Moscú: Fizkul tura i sport.
- Sölveborn, S. A. (1983). *Das Buch vom Stretching*. München: Mosaik – Verlag.
- Sompel, L. D. (1986). Het Wereldkamionschap (WK) Juniores 1985 in Italie. *Volleyball – Mag.*, 14 (1), 4-8.
- Spitz, L. y Schnell, J. (1983). *Muskeln Sie sich* (tomo 1 y 2). Egelsbach: Fa. E. Spitz.
- Stapf, A. y Stapf, K. (1991). Hochbegabte Kinder in Schule und Unterricht. En: J. Bauerle (ed.), *Lehrer auf die Schulbank* (págs. 199-214). Stuttgart: Klett.
- Starischka, S. (1988). *Trainingsplanung*. Schorndorf: Hofmann.
- Starischka, S., Carl, K. y Krug, J. (ed.) (1996). *Schwerpunkthema Nachwuchstraining*. Erlensee: SFT.
- Statement (1992). *Was fehlt dem Nachwuchsbereich wirklich? Bundestrainerseminar vom 24. – 26. 02. 1992 in Kaiserau*.
- Steinmann, W. (1988). *Krafttraining im Sportunterricht*. Ahrensburg: Czwalina.
- Stiehler, G. y Autorenkollektiv (1974). *Methodik des Sportunterrichts*. Berlin: Volk und Wissen.
- Stiehler, G., Konzag, G. y Döbler, H. (1988). *Sportspiele*. Berlin: Spotrverlag.
- Strähl, E. y Anders, G. (Red.) (1993). *Spitzensportler – Helden und Opfer*. Magglingen: Eidgenössischen Sportschule Magglingen.
- Tanner, J.M. (1962). *Wachstum und Reife des Menschen*. Stuttgart: Thieme.

- Tanner, J. M. Whithouse, R. H., Marshall, W. A., Healy, M. J. R. y Goldstein, H. (1975). *Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 method)*. Londres: Academic Press.
- Teichgräber, M. (1985). Aufgaben bei der Vorbereitung junger Sportler auf Wettkämpfe. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 34 (4), 300-304.
- Theiss, P., Lohrer, H. y William, W. (Red.) (1999). *Darstellung der Ergebnisse und praktische Lösungsansätze der BISP-Studie «Belastungen und Risiken im Kunstturnen der Frauen*. Manuskript, Deutscher Turner Bund».
- Thiess, G. (1964). Die Bestimmung der Ausbildungsetappen als Grundlage der Trainingsplanung im Aufbaustraining. *Wissenschaftliche Zeitschrift der DHfK*, 6 (Sonderheft), 17 -26.
- Thiess, G. (1994). Wir brauchen eine Wettkampflehre! *Leistungssport*, 24 (1), 5-9.
- Thiess, G. (1995). Die Ausarbeitung einer «Wettkampflehre» hat begonnen! *Leistungssport*, 25 (1), 5.
- Thiess, G. (1995). *Grundpositionen zur Entwicklung der Theorie und Methodik des Nachwuchstrainings*. Festrede anlässlich der Emeritierung von Prof. Dr. D. Martin.
- Thiess, G. y Autorenkollektiv (1966). *Leichtathletik*. Berlin: Volk und Wissen.
- Thiess, G., Schnabel, G. y Baumann, R. (ed.) (1978). *Training von A bis Z*. Berlin: Sportverlag.
- Thiess, G. y Schnabel, G. (ed.) (1986). *Grundbegriff des Trainings*: Berlin: Sportverlag.
- Thiess, G. Tschiene, D. y Nickel, H. (1997). *Der sportliche Wettkampf*. Münster: Philippka.
- Thompson, R. F. (1990). *Das Gehirn*. Heidelberg: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft.
- Tschiene, P. (1977). Einige Aspekte zur Periodisierung des Hochleistungstrainings. *Leistungssport*, 7 (5), 379-382.
- Tschiene, P. (1985). Veränderung in der Struktur des Jahrestrainingszyklus. *Leistungssport*, 15 (5), 5-12.
- Tschiene, P. (1989). Die neue «Theorie des Trainings» und ihre Interpretation für das Nachwuchstraining. *Leistungssport*, 19 (4), 11-17.
- Tschiene, P. (1995). Adaptive Aspekte des Wettkampfes. *Leistungssport*, 25 (1), 16-19.
- Tysler, D., Movsovic, A. D. y Vojtov, V. G. (1985). Metodika tehnikotaktičeskogo sovershenstvovanija junych fechtovál'cikov na sabljach? etap uglublennoj specializacii [Technisch – taktische Vervollkommnung junger Säbelfechter – Phase der vertieften Spezialisierung]. En: *Fechtovani* (págs. 19-22). Moscú: Fizkul'tura i sport.
- Ulmer, H. V. (1991). Möglichkeiten und Grenzen der Leistungsdiagnostik aus der Sicht eines Sportphysiologen. En: M. Letzelter y H. G. Schoppe (ed.), *Beiträge zur Sportwissenschaft. Festschrift zum (=Geburtstag von Prof. Dr. Benno Wischmann* (págs. 42-57). Ahrensburg: Czwalina.
- Vester, F. (1975). *Denken, Lernen, Vergessen*. Stuttgart: Deutsche – Verlags – Anstalt.
- Viol, M. (1990). *Welches ist das beste Referenzkriterium für das «Biologische Alter»?* SHB, Erfurt.
- Vonstein, W. (1992). Probleme der Wettkampfgestaltung im Grundlagentraining. *Leichtathletik*, 31 (9), 15-18.
- Voss, G. (1989). *Experimentelle Überprüfung methodischer Lösungen für die Ausbildung neuromuskulärer Voraussetzungen im Voraussetzungstraining sowie deren Ausbildung und Nutzung im Technik- und Konditions Training*. Leipzig: DHfK.
- Wallberg, U. (1991). *Arbeitsmaterialien zur Ermittlung des biologischen Alters, der finalen Körperhöhe und der Normalkörpermasse*. Leipzig: Fakultät Sportwissenschaft Universität Leipzig.

- Wallnitz, I. y Hirtz, P. (1983). Langzeitentwicklung eines pädagogischen Experiments zur Entwicklung koordinativer Fähigkeiten in der Unterstufe. *Körpererziehung*, 33 (1), 4-7.
- Weigelt, S. (1997). *Die sportliche Bewegungsschnelligkeit*. Colonia: sport und Buch Strauss.
- Weineck, J. (1983). *Optimales Training*. Erlangen: perimed.
- Weineck, J. (1986). *Optimales Training*. Erlangen: perimed.
- Weineck, J. (1986). *Sportbiologie*. Erlangen: perimed.
- Weineck, J. (1987). *Optimales Training* (5ª ed.) Erlangen: perimed.
- Weineck, J. (1990). *Optimales Training* (7ª ed.) Erlangen: perimed.
- Wellnitz, I. y Hörtz, P. (1983). Langzeitwirkungen eines pädagogischen Experiments zur Entwicklung koordinativer Fähigkeiten in der Unterstufe. *Körpererziehung*, 33, 4-7.
- Wendland, U. (1985). *Individuelle Leistungsprognosen im Spitzensport*. Schorndorf: Hofmann.
- Werschoschanski, J. V. (1988). *Effektiv trainieren*. Berlin: Sportverlag.
- Westphal, H. (1985). Zum Verhältnis von körperlicher Leistungsfähigkeit und sozialistischer Persönlichkeit. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 34 (9), 699-703.
- Westphal, H. (1987). Die biopsychosoziale Einheit des Menschen und ihre Konsequenzen für einige Fragen der Sportwissenschaft. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 33 (2), 82-88.
- Wick, J. (1996). *Biathlon – Rahmentrainingsplan für das Grundlagen- und Aufbautraining*. Leipzig – Planegg: IAT/DSV.
- Wick, J. (1998). Zur Leistungsentwicklung im Biathlon – eine Analyse internationaler und nationaler Tendenzen im Olympiazzyklus 1994 – 1998. *Zeitschrift für Angewandte Trainingswissenschaft*, 5(1), 95-115.
- Wikowski, R. (Red.) (1980). *Ausdauerleistungsfähigkeit im Schulsport*. Berlin: Volk und Wissen.
- Wilke, K. y Madsen, O. (1983). *Das Training des jugendlichen Schwimmers*. Schorndorf: Hofmann.
- Willimczik, K., Meierarend, E. M., Pollmann, D. y Reckeweg, R. (1999). Das beste motorische Lernalter. *Sportwissenschaft*, 29 (1), 42-61.
- Willimczik, K. y Roth, K. (1983). *Bewegungslehre*. Reinbek: Rowohlt.
- Willimczik, K. y Singer, R. (1978). Einführung in die Versuchspanung. En: R. Singer y K. Willimczik (ed.), *Forschungsmethoden in der Sportwissenschaft – Grundkurs Datenerhebung 2* (págs. 155-183). Bad Homburg: Limpert.
- Winter, R. (1984). Zum Problem der sensiblen Phasen im Kindes- und Jugendalter. *Körpererziehung*, 34 (8/9), 342-358.
- Winter, R. (1987). Die motorische Entwicklung des Menschen von der Geburt bis ins hohe Alter (Überblick). En K. Meinel y G. Schnabel, *Bewegungslehre – Sportmotorik* (págs. 275-397). Berlin: Volk und Wissen.
- Wutscherk, H. (1973). *Die Anthropometrie in der Praxis des Kreissportartzes*. Leipzig: DHfK.
- Wutscherk, H. (1974). Die Bestimmung des biologischen Alters. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 23, 159-170.
- Wutscherk, H. (1990). *Grundlagen der Sportmedizin: Sportanthropologie*. Leipzig: DHfK.
- Wutscherk, H., Schmidt, H. y Köthe, R. (1984). Die Erfassung des Skelettsalters durch Körperbaumerkmale bei Mädchen im Alter von 7. – 15. Lebensjahr. *Theorie und Praxis des Leistungssports*, 7/8, 233-253.
- Zaciorskij, V. M. (1972). *Die körperlichen Eigenschaften des Sportlers*. Berlin – München – Francfort/M.: Bartels y Wernitz.

Zeller, W. (1939). *Entwicklungsdiagnostik im Jugendalter*. Leipzig: Barth.

Zielinski, H. (1994). Die erzieherische Aufgabe des Sports in der Gesellschaft. *Leistungssport*, 24 (4), 29–31.

Zimmermann, K. (1998). Koordinationskriterien und koordinative Fähigkeiten. En: J. Rostock y K. Zimmermann (ed.), *Theorie und Empirie sportmotorischer Fähigkeiten* (págs. 28-41). Chemnitz: Technische Universität.

Zintl, F (1990) *Ausdauertraining: Grundlagen, Methoden, Trainingssteuerung*. München – Viena – Zürich: BLV Verlagsgesellschaft.

Índice alfabético

A

- Aceleración, 43-44, 55
- Adaptación (de)
 - mecanismo 33, 73, 114-119, 128, 215
 - potencial 73, 147
 - proceso 28, 143, 224, 348, 396
 - reserva 129, 214-217, 345-349
- Adolescencia, 37-58, 87, 113-114, 125, 134, 158, 185, 280
- Adquisición de conocimientos 245, 263, 266, 267
- Altura física 37-45, 50-62, 74, 106, 143, 149-152, 171-172, 183, 245
- Ámbito de categorías 198, 462
- Ámbito de la capacidad 66-78, 84, 97, 104-107, 120-121, 144-160, 172-177, 193, 221, 230-231, 234-236, 246, 255-268, 275-282, 291-296, 302, 331, 345, 419
- Análisis de deficiencias 341
- Anticipación (de) 84, 328, 381, 382
- Aparato de soporte (músculos de sostén)
 - 143, 162, 294, 357, 412, 447
- Aprender 26-27, 49, 78-83, 100, 156, 167, 266, 302-307, 311, 317, 331, 352, 374, 382, 406, 434-435
 - avance 78-82
 - capacidad 32, 79-82, 158, 178, 193
 - condiciones 39, 78-84, 95, 189-190, 303, 331, 383
 - entrenamiento 78-93, 147, 155-159, 190, 244-252, 291, 298-312, 314-342, 370-374, 417
 - proceso (motor) 79, 306

- Aptitud (talento, predisposición genética)
 - 14, 25, 163-168, 174-178, 433, 477
- Asesoramiento (cuidado) pedagógico 468, 471, 478
- Asistencia sanitaria 471-472

B

- Broca , índice 54, 58-59

C

- Cadena de efectos (resultados) 225, 315, 347-348
- Cantera (de)
 - concepto deporte de rendimiento 14-15, 174, 455-463, 468, 475-476
 - entrenamiento 11, 15-22, 78, 83-85, 93-98, 145, 174, 189-190, 197-201, 208, 214-223, 225, 230, 234-235, 258-260, 268-271, 282-286, 302, 309-310, 322-323, 337-338, 357, 425-429, 438, 443-444, 456-463, 471, 475-478
 - sistema de entrenamiento 13-17, 175, 219, 271, 293, 456-459, 465-471, 480
- Capacidad de velocidad 93-95, 276
- Capacidad de diferenciación 67, 85-86, 88, 93, 158, 293, 331
- Capacidad de entrenamiento 13-14, 20, 25-31, 72, 77-79, 82, 85, 97, 113-117, 118, 122, 129, 133, 136, 142, 156-160, 187, 195, 270-271, 278, 357, 431-432, 438-439
- Capacidad de esprint 100-107, 168, 172
- Capacidad de estiramiento, 11, 120-124, 412-417

- Capacidad de juego 167-168, 177-178, 329, 439
- Capacidad de orientación 68, 85, 86, 88, 93, 158, 293, 331
- Capacidad de reacción 68, 85, 86, 88, 93, 96, 97, 152-153, 331, 380
- Capacidad de rendimiento 14-16, 27-30, 50, 68-76, 83-87, 105, 130-135, 144-147, 153, 163, 166-171, 193, 200, 207-216, 222, 229, 230, 233-237, 250-256, 262-263, 270, 275-279, 290, 321, 329, 345, 371, 389, 408, 419, 426-427, 431-447, 453, 466, 474-480
- deportiva, 11, 15, 19-21, 25-27, 56, 63-72, 73-78, 84, 85, 109, 144-147, 152-156, 160, 187-196, 204, 217, 221-224, 227-229, 235, 263, 267-269, 275-280, 296, 345-346, 425, 431-436, 451, 466
- Capacidad rítmica (de ritmo) 67, 86-88, 93, 158, 293, 331
- Capacidades 33-35, 46, 66-70, 74-85, 93, 101-133, 145-149, 156-160, 163-168, 181-184, 234-237, 254-257, 279-282, 286-287, 292-293, 307-308, 327-333, 344, 429-434, 439-444, 449, 453
- de coordinación 34, 67, 68, 76, 83, 90-93, 140, 147, 156-159, 184, 185, 200, 245, 250, 267-281, 292-296, 310, 315, 338, 345, 441
- Carga 160-161, 216-218, 347, 350-351, 352, 357-362, 363-368, 369-371, 372-374, 383, 401, 440 potencial 270
- Competición (de) 12-13, 18-19, 35-36, 49, 71, 74-78, 144-147, 174, 188, 200-204, 214-241, 250-254, 259-266, 281, 282, 286-323, 336, 352, 400-401, 406-465, 478
- capacidad 77, 144-147, 280-296, 442
- comienzo 442, 447
- condiciones 82, 146, 289-290, 320-322, 406, 446-447
- densidad 442
- deportiva 22
- ejercicio 419-420
- enseñanza 22, 425-427
- frecuencia 442-443
- plan 446
- rendimiento 20, 130, 142-147, 204-207, 223-225, 231-236, 254-255, 271, 290-293, 419-420, 429, 430-441, 466
- sistema 12-13, 37, 77, 144, 190, 209-211, 229, 259, 425-430, 436, 444, 452-453
- Concepto contenidos-objetivo 75, 77, 84, 85, 93, 97, 148, 156
- Concepto regional 15, 460, 468, 480
- Condiciones (de) 66-68, 291-292, 344-345
- entrenamiento 190-191, 267, 292, 298-301, 344-352, 374-375
- generales 345
- Condiciones de rendimiento
- organicoenergéticas 73, 75, 85, 128, 129, 152, 155, 200, 221, 345-349, 365, 389, 395, 401, 407
- constitucional 73, 152-156, 323-324, 382
- individual 17-20, 69-75, 77, 84, 129, 144, 147, 163, 166, 174-175, 217, 268-269, 275-279, 303, 307
- neuromuscular 73, 75, 78, 84, 93, 107, 113, 144, 149, 156
- psicocognitivas 72, 129, 152
- Constitución física (de)
- características (en relación con la edad) 56
- edad de desarrollo 54
- índice de desarrollo 54-55
- índice proporcional 58
- Contenidos 11, 21, 145-146, 172, 201-204, 218, 224, 231, 239-248, 252-257, 263-276, 332, 346, 357, 407-411, 425-433, 452-454
- Control 17, 21, 46-48, 94-99, 225-229, 244, 252-253, 312-313, 347, 364, 369, 385, 393-405, 472
- Coordinación 66-70, 84-85, 89-90, 100, 115, 121-124, 154, 259, 289, 305-306, 337, 345, 353, 363, 367, 459, 472
- Corazón
- frecuencia 46
- sistema cardiovascular 37, 40, 137, 161, 390-395, 410
- tamaño 46, 137-138
- Crecimiento 26-27, 40-49, 52, 270

D

Debilidad en la postura 119, 122-123, 279, 352, 412

Desarrollo de

- características 19-27, 37, 51-53
- concepto 13, 478
- estructuras 11-17, 179, 267, 422, 455-457, 475-480
- físico 37-40, 133
- fisiológico 40
- instituciones 197-198, 479
- medidas 16-17, 22, 167-169, 455-457, 469-472, 480
- motor 19, 27, 46-49, 94-95, 156, 196-199
- psicológico (psíquico) 196
- somático 40

Desequilibrio (muscular) 119-120, 122, 127, 294, 411

Diagnóstico

- aptitud (talento) 166-170, 174-177, 475
- rendimiento 171, 184, 227-228, 240, 254-256, 371-374, 388, 408-411, 418, 462, 472, 477
- tolerancia al esfuerzo 475-477

Disposición (genética) (predisposición, herencia) 29-30, 69, 75, 163-169, 174, 179

Disposición (talento) 14, 20, 25-31, 36-41, 163, 169-174

E

Edad

- altura física, 60, 63
- biológica, 37, 43, 51, 52
- cronológica, 37, 43, 51
- desarrollo constitución física, 54
- dental 52-53
- escolar (tardía) 15, 37, 78-79, 87-88, 92-93, 100-107, 114-120, 141-142, 154-159, 274, 279-281
- escolar (temprana) 15-20, 30-33, 87-93, 100-106, 114-127, 141-142, 158, 178-183, 389-392, 411
- esquelética 52
- juventud 15-27, 33-38, 76-77, 118-124, 157-159, 175-180, 276-280, 345, 393, 411, 432

- de maduración 52-53
- peso corporal, 60-64
- proporción (correlación) 51-55

Ejercicio (práctica, entrenamiento,

- ejercitación) 17, 43-46, 75-77, 108, 130-144, 158-161, 177, 196-197, 215-219, 225, 246-249, 253, 267-277, 286-287, 298-299, 338, 324-418, 470
- densidad 215, 347-350, 355-366, 378, 380-384, 396, 398
- duración 131, 215, 347-350, 355-362, 366-367, 378-380, 383, 394-404, 421
- intensidad 130-132, 215-218, 252-256, 324, 347-385, 395-405, 408-411, 421
- mecánico 108, 160-161
- volumen 130-132, 215-218, 253, 259, 347, 350, 354-367, 378, 383-384, 394-395, 398-399, 447

Entorno 12, 25-39, 46-49, 80, 163-170, 304

Entrenamiento

- análisis (control) 229-230, 254, 260, 420, 471-477
- contenidos 76, 122, 128, 131, 151, 162, 189, 213-221, 231-234, 237-241, 246-252, 257-271, 275, 276-296, 376, 383, 393, 412, 418, 425, 432
- control (dominio) 147, 225-232, 235, 244-248, 254-262, 300-301, 339-340, 385-388, 404, 408-411, 433-454, 462
- deportivo 472
- documentación 228-229, 257-258
- ejecución 225-230, 244, 254-265, 297-302
- ejercitación 215, 419
- evaluación 301
- exigencias 13, 30, 122, 170-173, 198-199, 428, 436-437, 462, 467
- frecuencia 218
- intensidad 218-219, 221-223
- mental 335, 338
- métodos 122, 128-241, 254-257, 296-302-395
- plan (planificación) 225, 230, 243, 257, 260
- principios 21, 187-193
- proceso 17, 170, 196, 221, 262, 445-447, 452, 461-462, 477

- protocolo 257-258
 sesión 172, 226-232, 243-248, 267, 298-302, 332, 336, 361, 378, 400, 411-418
 sistema 15-17, 199, 213, 295, 427, 428, 444, 454-456
 teoría 11, 16, 67-68, 93, 130, 214, 262, 342-344, 380, 428
 tiempo 213-222, 258, 408
 tipos 301-302
 volumen 172-173, 183, 218-224, 247, 259, 281, 407-408
- Entrenamiento complejo (de profundización específico) 244-245, 281, 299, 302, 419, 420
- Entrenamiento de alto rendimiento 14, 19-20, 137, 197-201, 214-219, 223, 237, 249, 323, 428-431, 444, 450-454, 460-465
- Entrenamiento de base (general) 11, 22, 73-74, 83, 93, 101, 127, 149-152, 172, 180-184, 196-201, 216-224, 231, 234, 237, 246-250, 255-258, 273-275, 283, 290-294, 308-326, 330-333, 346, 369-370, 374-379, 393-394, 397, 402, 408, 418-432, 442-444, 459-464, 473-474
- Entrenamiento de conexión 198-200, 221-222, 229-231, 236-239, 247, 252-259, 270, 279-281, 291-293, 310, 326, 363, 370, 382, 393, 398, 405, 408, 456, 464, 474
- Entrenamiento de la condición física (capacidades físicas) 19-20, 75, 90, 104-106, 269, 279-280, 432
- Entrenamiento de fuerza de lanzamiento 109-110, 357-358
- Entrenamiento de fuerza de salto 278, 355-358
- Entrenamiento de movilidad articular 414
- Entrenamiento de profundización 197-201, 217-223, 229-231, 237-258, 273-281, 288, 292, 293, 302, 310, 346, 363, 367-368, 372-373, 382, 385-386, 393, 398, 405-411, 428-436, 444, 456-465, 472-473
- Entrenamiento de series 355-358
- Entrenamiento en circuito 355-356, 362, 366, 438
- Entrenamiento de estaciones 355, 366-367
- Entrenamiento frontal 356-357, 361
- Entrenamiento infantil 9-10, 11-22, 33, 77-80, 95, 147, 245, 255, 325, 357, 365-366, 371-382, 397-398, 417, 441
- Entrenamiento juvenil 9-10, 11-22, 33-36, 50, 56, 77-79, 107-112, 118-124, 127, 161-162, 179, 187-191, 196, 214, 248-250, 263-266, 297-302, 336, 346, 371-374, 382-389, 429, 439
- Equilibrio de capacidad 67, 85-93, 158, 293, 315, 331-333
 enseñanza 333
- Escuelas (destacan el deporte) 456, 468-471
- Especialización anticipada 214
- Espiroergometría 409
- Estabilización 75, 79-82, 215, 221, 266, 293-294, 306-310, 319-324, 357, 412, 417, 420, 435, 445
- Estructura temporal 193-196, 204, 224, 453
- Etapa (de) 198-207, 238-242, 251, 274-288, 294, 363, 367-368, 385, 398-399, 428
 estructura 17-22, 194-197, 204, 291-292
- F**
- Fases (sensibles) 156-159, 189, 279
- Fenotipo 28-31, 69, 167
- Forma de ejercicio 167, 262-270, 280, 296, 301, 308, 315, 325, 333, 349-362, 366-378, 407, 414-416, 429, 448
- Formación
 - escolar 218, 456, 468-472
 - especial 249-250, 268-275, 278-286, 292-296, 302, 437
 - etapas (de) 156-158, 189-203, 213-250, 258-279, 290-296, 302, 310, 330, 342, 346, 352, 363, 372-374, 376, 395, 401, 417, 425-429, 436, 453-456, 465-466, 474-481
 - general 249-250, 292
 - tecnicotáctica 287-290
- Formación de base 93, 172, 184, 197-201, 214, 223, 237, 255, 273-283, 288-294, 299-302, 308-310, 314-315, 319, 330-

333, 374-379, 393-394, 397, 401, 406, 407-411, 428, 432-436, 442, 473

Formación del rendimiento (largo plazo) 9-21, 38, 75, 145, 156-158, 168-175, 184-186, 189-218, 222-249, 259, 268-281, 291-296, 309-310, 332-346, 357, 370, 407, 417, 426-429, 436-444, 449-466, 473-480

Formación general de base, 198, 248-250, 274, 428, 456

Formas de acción del entrenador 301, 329

Formas de acción (interacción, formas de entrenamiento) 302, 309-319, 351

Fuerza 21, 42, 65-68, 76, 86, 93-94, 107-115, 118-124, 130, 140, 147, 153-162, 200, 231, 240-244, 256-259, 268, 275-282, 290-296, 304, 310, 321-323, 334, 343-345, 349, 351-363, 369-374, 386-393, 411-421, 441, 477

aparatos de entrenamiento 354

ejercicio 353-355, 363-364, 369-370

entrenamiento 112-127, 162, 248, 278-280, 291-297, 349-374, 412

rápida 109-111, 115, 116, 280, 353

Fuerza máxima (de) 109-114, 158-159, 248, 259, 280, 290-293, 351-374

entrenamiento 363, 367-368

entrenamiento con sistemas de medición 342-344

mesociclo 227, 250-254

Fuerza rápida 91-92, 98-99, 109-111, 115-116, 144, 155-159, 184, 200-203, 247-248, 274-281, 293-294, 345, 352-371, 385

entrenamiento 117-118, 279-280, 355-358, 363-366, 374

G

Genotipo 28-31, 130

H

Habilidades

abiertas 323

cerradas 323

deportivomotoras 75-85, 108, 215, 267, 286

motoras (motrices) 85, 108, 158, 352

Huesos 40-41, 52, 161, 270

I

Individualidad 28-36, 72, 82, 188, 264

Información genética (hereditaria) 28

Internado deportivo 77, 210, 323, 329-331, 450-451

J

Juegos deportivos 76, 200, 303, 307-309, 418

K

Kaup, índice 58

M

Madurez cerebral 47-48, 78

Masa corporal 37, 40-45, 58, 106, 135, 143

Memoria 32, 49, 73, 304-305

Método 11, 20-21, 163, 201, 233, 257-271, 276-277, 296-299, 301-307, 310-319, 323-342, 346-354, 361-369, 375, 385-395, 400-403, 411-415, 420-426, 436

Microciclo 232-234, 244-245, 252-254

Movilidad (de) 94, 121-127, 151-156, 183-184, 235, 245-247, 268, 294, 344-349, 411-412, 417-418, 432, 477

entrenamiento 120-124, 126-127, 162, 417, 418

Movimiento (de)

corrección 312, 342

descripción 311, 312

explicación 311, 312

frecuencia 98-101, 107, 374-381, 388, 400-404

observación 254, 338-341

regulación 46, 70, 73, 80, 93, 336, 449

tarea (trabajo) 111-112, 305, 311-315, 319, 325-326, 332-333, 414

valoración 338-342, 385

Músculo

célula 45, 392-393

límite de rendimiento 364-374

masa 39, 45

rendimiento (mecanismo) 113

tipo de fibra 45

O**Organización**

estructura 12, 15-17, 22, 198, 239, 455-457, 459-460

forma (entrenamiento) 352-368, 395

Organismo 38, 41, 51, 120, 135-140, 200, 215-217, 273, 344-348, 387-392, 410, 418-419

Oxígeno

consumo de 129, 132-135, 408

pulso 136

P

Pequeños juegos 311, 313

Periodización 231, 241, 248-252, 260, 444

doble 249-252

sencilla 229, 241, 249-251

triple 252

Período (de)

competición 241-242, 249-252

preparatorio 241-242, 249-252

transición 241, 249-250

Personalidad (de) 31-35, 67, 175, 188, 262, 434, 446, 456

características 68

desarrollo 17, 189, 263-266, 434, 462-468, 475

propiedades 165, 168, 446

Plan de entrenamiento anual 241-244, 260

Plan de entrenamiento de grupo 243

Plan de entrenamiento marco (básico) 12,

22, 145, 156, 204, 231-233, 237-239,

250, 258-268, 282-289, 295-296, 309,

332, 428, 472, 481

Plan de entrenamiento semanal 241, 243-244

Plan en perspectiva 237, 291-295, 436

Planificación 21, 34, 204-208, 223-230,

237-238, 246-261, 270, 298-299, 442-446

Plasticidad 25-30, 36, 49, 79-82, 148, 217, 270

Procedimiento de control 229, 254-260

Proceso de ampliación (progresión) 19, 128, 190-194, 276-285, 296, 316-318, 357-362, 369, 432

Programa (de)

motores 303-306, 318-320

nivel 231-239, 260-261, 460

Programa temporal 94-101, 107, 374-386

Programas complementarios (de

coordinación) 334

Pubertad 12, 37-45, 81-88, 102, 104-107,

117-119, 124-133, 141, 158-161, 193,

273-274, 280

Punto de apoyo federal (regional) 456, 462,

473-474

Punto de apoyo olímpico 343, 456, 462,

468-473, 480

Q

Quetelet, índice 58-59

R

Recuperación 215, 418, 448

Rendimiento (de)

deportivo 9-20, 23-31, 56-57, 63-78, 83-

85, 93-94, 108, 120-127, 144-147, 152-

159, 170-179, 180, 193-196, 200-208,

215-239, 255-278, 296, 344-347, 425-

440, 450, 462-466

estructura 67, 204, 223-224, 230-235,

254-256, 291, 429, 460

exigencias 17, 30, 56, 70-75, 83, 84, 93,

104, 147-156, 161-168, 173-175, 190-

196, 219, 227, 256, 263-279, 296-302,

317, 395, 429, 436, 468, 473-475

mecánico 113

normas 175, 232-237, 255

sistema 67

Reservas funcionales (de funciones) 114,

349, 389-392, 432

Resistencia (de) 21, 63, 109, 128-144, 152-

158, 172, 183, 218, 235-247, 255-259,

292-294, 344, 350, 385, 389-392, 395-

411, 419

aeróbica 30, 159

anaeróbica 137, 159

base (de) 131, 399-400

corta (de duración) 131-134, 141, 143,

400

entrenamiento 128-130, 142-143, 180,

- 245-248, 257, 290-292, 301, 351, 389-395, 399-408, 420-421
 específico 406-408
 general 406
 larga (de duración) 131-134, 142, 399, 400
 media (de duración) 131-135, 141, 143, 400
 Resistencia de fuerza 109-112, 132, 159, 247, 259, 293, 294, 357, 370, 373, 402, 407
 entrenamiento 355, 361-364, 364-368, 406-407
 Responsabilidad (pedagógica) 17, 35, 188
 Retraso 43-44, 55
 Rohrer, índice 58-60
- S**
- Serie de ejercicios
 funcionales 216
 metodológica 316-319, 330
 programada 317
 seriada (progresiones de ejercicios) 316
 Sinopsis 49, 306-307
 Sistema de puntos de apoyo 459-460, 472, 478
 Sistema nervioso 39-49, 73-80, 160, 345
 Sobreaprendizaje 80, 107, 320-323
 Socialización 33-36
- T**
- Táctica 67-68, 245, 330, 446
 Talento (de) 9, 25-29, 72, 129, 148, 153, 163-179, 426, 456
 búsqueda 9, 14, 20, 166-169, 174-179, 184, 197, 455, 458
 deportivo 14, 20, 163-179, 468
 punto de apoyo 461
 puntos de apoyo al entrenador 473
 reconocimiento 169, 434, 438
- Técnica (de)
 deportiva 67-83, 97, 108-112, 145, 158, 217, 267, 277, 286, 307-327, 336, 338, 369, 419
 entrenamiento 82-84, 95, 128, 165, 247, 302-328, 335, 382, 388, 407, 417, 419
- Técnica de avance (de progresión) 128-134, 143, 168, 318, 406
 Test (deportivomotor) 140, 172-180, 240, 254-256, 354, 371-372, 408-409, 418
 Tests graduados de campo 411
 Tolerancia al esfuerzo o la carga 19, 41, 72-75, 107-112, 119-120, 160-162, 187-189, 198-216, 221-222, 267-270, 279, 294-296, 357, 365-366, 389-390, 411, 432-434, 475
 mecánica 107, 119-124, 160-162, 346
 psíquica 161, 346
- U**
- Unión (asociación, unificación) 82, 83, 146, 172, 196-197, 434, 455
 estrategias de simplificación 318
 Unión (asociación) deportiva 451, 457
- V**
- Valoraciones expertas (juicios expertos) 167, 177, 353
 Variabilidad (variantes) 51, 83, 95, 323-327
 Variedad (de) (diversidad) 108, 190-191, 268-275, 296, 331-333, 429, 437-438
 enseñanza (rítmica) 332
 Velocidad (de) 66, 76, 83-85, 90-107, 130, 153-159, 172, 184, 193, 231, 234-236, 247, 256-268, 273-276, 292-294, 344-345, 374-382, 385-389, 402, 419-421, 439
 acíclica 91-93, 98-107, 247, 293, 375, 389
 cíclica 91-94, 98-102, 200, 247, 292, 374-377, 382-389
 compleja 159
 entrenamiento 95, 245, 250, 292, 351, 374-376, 382-389, 406-408
 resistencia 131, 275, 385-386
 Velocidad de acción (de movimiento) 90-93, 147-155, 172, 177-184, 375-376, 388-389, 439
 Velocidad de frecuencia (cíclica) 375-377
 Velocidad de reacción 98-107, 149, 380-386

