

## ENFOQUE NECESARIO EN LA PRACTICA DEL ENTRENAMIENTO: DIRIGIR LA ADAPTACIÓN BIOLÓGICA EN EL ENTRENAMIENTO MODELO

Tschiene, P.

Universidad de Darmstadt

---

### RESUMEN

El presente trabajo expone unos principios innovadores dentro del entrenamiento deportivo aplicables a todas las modalidades. Estos principios se resumen, por un lado, en una adaptación organizada a largo plazo basada en una individualización temprana y en una economía de las cargas de entrenamiento teniendo en cuenta las reacciones adaptativas del organismo del niño ligadas a las condiciones medioambientales. Y por otro, en una mayor precisión en el contenido y estructura del entrenamiento a largo plazo desde los principiantes a los deportistas de élite basado en el conocimiento de los tiempos de adaptación de los distintos sistemas y estructuras funcionales (control motor, coordinación y otros). Finalmente se hacen algunas sugerencias respecto a orientaciones futuras a seguir para la mejora del rendimiento deportivo.

.PALABRAS CLAVE: Entrenamiento, rendimiento, adaptación biológica

### ABSTRACT

This paper tries to explain some new principles about Sports Training for the majority of Sports Specialities. We can summarise these principles as follows. Firstly: Long term adapted planning which has a basis in an early individualisation with special attention paid to the economy of training charges. In this case, it is very important to control the different reactions children have to environmental conditions. Secondly: Long term training which determines with precision the contents and the structure of the training for the beginners through to the top sportsmen. This second principle must be based on the adaptation of different systems and functional structures (eg. motor control, agility). Finally, we suggest some ideas to follow for the to increase performance.

KEY WORDS: Training, performance, biological adaptation.

---

"El entrenamiento es un proceso de adaptación; la adaptación consiste fundamentalmente en biosíntesis adaptativas de proteínas encimáticas y estructurales" (N.N. Jakovlev, 1976).

Tan sólo el conocimiento y la consideración de los procesos de adaptación y de las leyes de la naturaleza pueden hacernos avanzar. La estrategia tradicional consistente en aumentar el volumen y la intensidad de la carga de entrenamiento es algo ya superado. Las reacciones o los efectos de un entrenamiento conforme a este modo de proceder sólo pueden alcanzarse mediante doping y "pruebas materiales" antiadaptativas, con grandes

---

riesgos para los deportistas. Ya en 1976, el Prof. N.N. Jakovlev afirmaba: "*La lucha por conseguir récords deportivos conlleva un aumento ininterrumpido del volumen y de la intensidad del entrenamiento. Pero este aumento tiene sus límites y puede entrar en conflicto con las posibilidades funcionales del organismo y con la salud del deportista.*"

) Qué podemos hacer en la práctica? ) De qué datos disponemos, que ya hayan sido probados por las ciencias biológicas y por la naciente teoría del entrenamiento?

Los principios innovadores que exponemos a continuación son aplicables *a todas las modalidades deportivas*

### 1 UNA ADAPTACIÓN ORGANIZADA A LARGO PLAZO PERMITE AVANZAR EN LA BÚSQUEDA DE TALENTOS

*Requisitos:* Diferenciar los grupos tipológicos en jóvenes deportistas según su adaptación.  
*Ventajas:*

- \* Una individualización temprana del entrenamiento, asegurando un gran éxito.
- \* Una economía de la carga de entrenamiento orientada a las reacciones adaptativas, ahorrando energía funcional para trabajos sucesivos del deportista, quien gana además tiempo para otras ocupaciones sociales o profesionales.

Fundamentan nuestra tesis nuevos conocimientos

Charitonova (1991) utilizó los resultados de exámenes clínicos en niños y niñas para la problemática de la diferenciación tipológica. Su criterio es tener en cuenta las particularidades del metabolismo, en donde la glucólisis anaeróbica es responsable de la formación de sistemas en los sistemas funcionales. Apoyándonos en la "teoría del sistema funcional" de P.K. ANOCHIN (1975), tomamos además otros tres puntos de partida:

- a) La glucólisis anaeróbica es genéticamente el proceso más antiguo; hasta hoy, viene teniendo una importancia determinante en la función muscular, en el estrés y en disminuciones patológicas de la salud.
- b) El metabolismo anaeróbico de los hidratos de carbono es predominante en las unidades motoras rápidas del músculo.
- c) El metabolismo anaeróbico de los hidratos de carbono conduce, no obstante, a un callejón sin salida metabólico, al lactato. El lactato, en tanto que producto funcional de la glucólisis anaeróbica, nos sirve de testigo (indicador) del proceso.

El examen se llevó a cabo durante un período largo (6 años), en 100 niños de 9/10 años hasta los 15/16. Cincuenta de ellos siguieron el programa de la educación física escolar,

los otros 50 se sometieron a una carga deportiva especial. Se les realizaron 2 tests anuales sobre el desarrollo de sus capacidades y de su condición biomotora, así como del perfil metabólico, entre otros. Como base, se utilizó un test de intensidad máxima: carrera de 300m, etc.

*Resultados:* Independientemente de la actividad deportiva, el carácter de las reacciones metabólicas durante el trabajo muscular está genéticamente definido y muy ligado al carácter de la adaptación del organismo del niño a las condiciones medioambientales, es decir al trabajo a que es sometido el cuerpo en el deporte. Se establecen 3 tipos:

1. Tipos con el metabolismo del corredor de fondo, o sea metabolismo de resistencia. La glucólisis anaeróbica se activa sólo de forma insignificante durante el trabajo. La concentración de lactato se mantiene en el umbral normal 4mmol/L.
2. Tipos con el metabolismo del sprinter, en donde la glucólisis anaeróbica aumenta de forma muy pronunciada durante el trabajo. 8mmol/L.
3. Tipos con un metabolismo mixto. Lactato en sangre durante el trabajo entre 4 y 8 mmol/L.

Las constataciones y las reacciones de adaptación correspondientes (por ejemplo en el mantenimiento de la velocidad en 300m) son aproximadamente las mismas para niños y niñas. El tipo sprinter desde un principio corresponde a cuerpos más altos, más pesados y más anchos que los otros tipos. Estos niños disponen claramente también de una fuerza explosiva mayor, mientras que el tipo resistente muestra mayor estabilidad y resistencia muscular. El tipo sprinter se adapta rápidamente a cargas que implican fuerza y velocidad, pero no a cargas extensas. Se adapta sin problemas a cargas de gran intensidad. Las pronunciadas bajadas homeostáticas en sangre y músculos (lactato) bloquean las vías oxidativas de la resíntesis de ATP durante el descanso, y ésta se lleva a cabo de forma más lenta.

El tipo resistente muestra un ritmo lento en el desarrollo corporal, y soporta menos la hipoxia durante la carga. Predominio de las vías oxidativas de la resíntesis de ATP. A los 15/16 años la diferencia con los demás tipos en el desarrollo corporal ya no es fiable estadísticamente. Pero tanto los deportistas como los no deportistas del tipo resistente están menos capacitados para cargas que exigen fuerza y velocidad. No se producen cambios fisiológicos significativos en la hemodinamia, entre otros procesos, durante el trabajo intenso.

Las reacciones y adaptaciones del tipo mixto se encuentran entre los dos otros tipos.

El comportamiento distinto de los tipos de fibra muscular rápida y lenta demuestra por sí mismo las diferencias del proceso de adaptación. (Cuadro 1)

Tipo de metabolismo	Características	Aptitudes adaptativas
Oxidativo Alta resistencia	Lactato 4mmol/L Gran resistencia muscular estática, hipoxia débil,	Trabajo aeróbico de larga duración en hemodinámica estable



## 2. EN CONSECUENCIA, SE INDIVIDUALIZA EL TRABAJO EN EL ENTRENAMIENTO

Esto supone controlar los procesos de adaptación que se producen realmente en el marco de la especialización.

*Requisitos:* Además de conocer el comportamiento normal del proceso de adaptación:

- \* Analizar las modalidades deportivas según su estructura de rendimiento (biológico., biomecánico., psicológico.)
- \* Pronosticar las tendencias y los rendimientos internacionales.
- \* Controlar muy frecuente y sistemáticamente la relación carga/reacción (feedback adaptativo), mediante amalgama Flimmer [en alemán FVF], identificación acetilcolina [en alemán ACT ch], prueba de función muscular JANDA, lactato, test psicológico: atención, concentración, memoria...

*Ventajas:* las mismas que en el apartado 1, y además:

- \* Reducción de los riesgos para la salud del deportista. Ejemplos sacados de la práctica deportiva y para la práctica deportiva, que se basan en la diferenciación de los tipos de adaptación.

NATACION: Partiendo de 4 grupos característicos, se tomaron como ejemplo los datos de 400 niños (entre 11 y 13 años) con 3 años de entrenamiento dentro de la selección en Ucrania, agrupados según su condición de sprinters o resistentes:

- 1) Características morfológicas de la constitución corporal,
- 2) Características energéticas (por ej. intensidad del trabajo anaeróbico alactácido y lactácido en Watt/kg, deuda máx. de O<sub>2</sub>, toma máxima de O<sub>2</sub>, etc.),
- 3) Capacidades especiales condicionadas (por ej. velocidad de nado absoluta, tiempo en 2000 m estilo libre, etc.), 4) Características psicológicas.

Se constataron 5 grupos de nadadores relativamente autónomos (con características propias). Estos resultados proceden de PLATONOV y BULATOVA, y fueron publicados por primera vez en "Leistungssport" (Deporte de rendimiento) RFA, 1991, 5. ( Tablas 1, 2, 3 y 4 )

Tabla 1. Diferencias energéticas en nadadores de distinto tipo adaptativo

Características	Grupos de nadadores				
	1	2	3	4	5
<b>Intensidad de los sistemas funcionales</b>					
Intensidad láctica del trabajo (W/kg)	9,32±0,06	8,90±0,02	8,02±0,09	6,91±0,09	6,51±0,10
Intensidad láctica del trabajo (W/kg)	6,73±0,09	6,36±0,01	5,67±0,07	4,83±0,06	4,62±0,07
Deuda de Oxígeno (ml/kg)	108 ± 0,31	97,83±0,82	81,30±1,65	63,62±0,40	59,31±1,12
Toma máxima de Oxígeno (ml/kg)	48,72±0,71	51,31±0,73	62,31±0,97	70,62±0,42	78,84±0,97
Intensidad crítica del gasto (W/kg)	2,92±0,13	3,01±0,82	3,42±0,14	4,41±0,06	4,82±0,06
Ritmo ventilatorio (ml/pulsación)	10,23±0,21	11,60±0,36	13,73±0,25	15,42±0,37	18,73±0,25
<b>Movilidad Funcional</b>					
Coefic. incremento de la toma de oxígeno	11,41±0,34	8,60±0,93	7,75±0,24	5,82±0,54	4,72±0,23
t50 de la síntesis de la toma máx oxígeno	27,10±0,13	31,38±0,72	41,30±0,13	48,51±0,54	58,02±2,31
<b>Estabilidad de los sistemas funcionales</b>					
Duración de la intensidad crítica	178,02±0,23	201,92±0,30	260,44±0,71	310,0±0,20	380,02±0,02

Características del sistema energético de los cinco grupos ( Platonov / Bulatova, 1991 )

Estas constataciones están respaldadas por datos de la antigua RDA.

Tabla 2. Aptitudes de los nadadores en distintas distancias

Grupos	Grados de aptitud para las distancias				
	Alta	Superior a la Media	Media	Inferior a la Media	Baja
Tipo sprinter	50	100	200	400	800, 1500
Tipo mixto con sprinter	100, 200	50	400	800	1500
Tipo mixto puro	200, 400	50	100, 800, 1500		
Tipo mixto con resistencia	800	400, 1500	200	100	50
Tipo resistencia	1500	800	400	200	100, 50

Aptitud de los nadadores por grupos para rendimiento en distintas distancias.

Los autores de la investigación demostraron el principio de carga individual experimentalmente y lo evaluaron basándose en los resultados, o sea en el rendimiento.

Tabla 3. Características principales de los programas de entrenamiento

--	--

Características del entrenamiento	Orientación del Programa	
	Sprinter	Resistencia
Números días de Entrenamiento	72	72
N1 unidades de entrenamiento en el agua	72	72
N1 unidades de entrenamiento en seco	60	60
Total horas de entrenamiento	110	120
Subtotal en agua	90	80
Total distancia a nado (km). Desglose:	170	220
- Régimen aeróbico (km)	100(58,8%)	160(72,2%)
- Régimen aeróbico-anaeróbico	36(21,2%)	40(18,2%)
- Régimen anaeróbico-láctico	22(12,9%)	15(6,8%)
- Régimen anaeróbico- aláctico	12(7,1%)	5(2,3%)
Total trabajo en seco (horas).Desglose:	90	80
- Resistencia aeróbica	20(22,2%)	40(50%)
- Velocidad	8(8,8%)	2(2,3%)
- Fuerza velocidad	4(4,4%)	-
- Fuerza máxima	4(4,4%)	-
- Fuerza de resistencia	4(4,4%)	8(10%)
- Movilidad	20(22,2%)	20(25%)
- Coordinación de movimientos (juegos deportivos)	30(33,3%)	10(12,5%)

(Platanov / Bulatova, 1991)



Tabla 4. Representación comparativa de los cambios funcionales en los tipos sprinter y resistencia (se trata de una combinación de datos a partir de dos tablas originales)

## GRUPO DE SPRINTER

Características	Datos de partida	Resultados tras el prog. sprinter	Resultados tras el prog. resistencia
Intens. aláctica del trabajo	9,32±0,06	11,12±0,05	8,61±0,08
Intens. láctica del trabajo	6,73±0,09	7,42±0,10	6,53±0,08
Deuda de Oxígeno	108,01±0,91	117,11±1,04	110,02±0,83
toma maxima de Oxígeno	40,72±0,71	40,82±0,82	45,91±0,34

## GRUPO DE RESISTENCIA

Características	Datos de partida	Resultados tras el prog. sprinter	Resultados tras el prog. resistencia
Intens. aláctica del trabajo	6,51±0,10	6,65±0,13	6,64±0,11
Intens. láctica del trabajo	4,62±0,07	4,72±0,03	4,62±0,07
Deuda de Oxígeno	59,31±1,12	62,01±1,21	62,11±1,02
toma maxima de Oxígeno	58,84±0,97	60,42±1,52	69,61±1,06

## GRUPO DE SPRINTER

Características	Datos de partida	Resultados tras el prog. sprinter	Resultados tras el prog. resistencia
Velocidad de nado absoluta	1,62±0,01	1,76±0,01	1,61±0,01
Altura de salto	52,10±0,10	59,11±0,96	51,11±0,89
Rendimiento en 2000m libres	2630,81±23,11	2613,31±22,41	2606,20±18,51
Longitud de deslizamiento	6,60±0,11	6,61±0,10	6,72±0,20

## GRUPO DE RESISTENCIA

Características	Datos de partida	Resultados tras el prog. sprinter	Resultados tras el prog. resistencia
Velocidad de nado absoluta	1,31±0,01		1,32±0,01
Altura de salto	33,10±0,10	35,12±0,96	33,13±0,87
Rendimiento en 2000m libres	1698,03±27,1	1692 ±23,42	1528,20±35
Longitud de deslizamiento	11,38±0,42	11,40±0,12	11,58±0,21

(Elaborado a partir de datos de Platanov / Bulatova, 1991)

Además de los tipos sprinter y resistencia puros, constatamos la existencia de otros tres tipos mixtos: tipo sprinter mixto + tipo mixto puro + tipo resistencia puro.

En este experimento con "cambio de orientación" (12 semanas con programa sprint y 12 con programa resistencia), se mostraron claramente los efectos específicos:

- a) según la orientación y el contenido del programa de entrenamiento
- b) armonizando, no obstante, el tipo adaptativo de los nadadores y el programa.

*Constatación final:* Los de tipo sprinter sólo fueron más rápidos cuando se les sometió a cargas que exigían mayor rapidez; su rendimiento mejoró muy claramente en cargas de menor distancia. Los de tipo resistente dieron mejores resultados cuando se les sometió a cargas de mayor duración, necesitando naturalmente distancias mayores. En cada caso, hay que considerar como condición básica la capacidad muscular anaeróbica o aeróbica.

Una carga no específica no originó ningún efecto adaptativo, tan sólo se produjeron acercamientos, o sea un gasto energético innecesario.

En las modalidades deportivas que requieren velocidad y fuerza de velocidad, hay más dificultad. Pero también en este ámbito se dan constataciones muy útiles. A. Bondarcuk (1975) comprobó por primera vez, de forma empírica, 5 tipos de reacción (o sea 5 tipos de adaptación) en deportistas de lanzamientos de atletismo: En todos los ámbitos con carga específica (fuerza máxima, fuerza de velocidad especial, etc) sus reacciones muestran efectos de adaptación claros en 2 meses - 3 meses - 4 meses - 5 meses - 6 meses - y más de 6 meses. El tipo correspondiente a 2 meses constituye el indicador del plazo temporal mínimo de los procesos de adaptación. Estos tipos van siempre acompañados de una variedad muy determinada de características nerviosas (es decir que corresponden más o menos a tipos temperamentales: los "tipos de reacción corta" son en su mayoría sanguíneos). Sus fibras musculares tienen además una composición apropiada para lanzadores. La adaptación del deportista no se controla exclusivamente a través de modificaciones en el volumen y la intensidad de la carga deportiva, sino mediante la modificación de los "estresores", es decir desarrollando y diseñando los ejercicios según un mismo contenido y en un mismo sentido. En cada caso, esto ocurre una vez transcurrido el tiempo de adaptación individual así como tras un mes de competición o descanso.

Estas constataciones no sólo son válidas para sprinters de atletismo. Para estructurar el trabajo del entrenamiento, Bonarcuk se basa, como es lógico, en las exigencias o las estructuras del rendimiento en los lanzamientos: *La estructura del rendimiento sirve de orientación para la adaptación.*

Los objetivos funcionales deben plantearse a partir del análisis de la estructura de rendimiento de la disciplina.

Esto resulta relativamente sencillo en las modalidades y disciplinas deportivas de carácter cíclico (véase Neumann, 1990). ( Tablas 5A, 5B y 5C )

DEPORTE	VO <sub>2</sub> max	Fibras ST %
Sprinter	64.0	65
1000 m	66.0	72

MOTRICIDAD

Tabla 5A. Estructura del Rendimiento en resistencia en tiempo corto y medio. Las medidas biológicas representan el gasto producido en cada sistema funcional en condiciones de competición en deporte de alto rendimiento (+ regulación del stress)

Sistemas Funcionales	Unidad de Medida	Resistencia Tiempo corto	Resistencia Tiempo medio
- Pulso cardiaco	Puls/min	185-200	190-210
- Toma Oxígeno	% VO <sub>2</sub> max	95-100	95-100
- Transformación de energía	% Aeróbico	50	80
	% Anaeróbico	50	20
- Gastoenergético (1Kcal=4,19 KJ)	KJ min	160	120
	KJ Total	160-320	320-1200
- Descenso nivel de glucógeno	% Glucógeno muscular	10	30
	Grasas libres mmol/l	0,50	0,50
- Cambios en el metabolismo	Lactato mmol/l	18	20
	Betahidroxidolípidos mmol/l	50	50
	Suero úrico mmol/l	0	1
	Alanina	500	500
	*Cortisol	400	400

DATOS ANTRÓPOMÉTRICOS					
DEPORTE	N	MSA CORPORAL Kg	ALTURA cm	VO <sub>2</sub> max ml/min/kg	Rendimto en Sprint s por 500 m
Sprinter	5	88	1.82	64.0	34.2
1000 m	6	76	1.76	66.0	34.7
4.000 relevos	9	75	1.82	76.0	37.8
Ciclistas carretera	20	72	1.79	78.0	40.0

### 3. PROGRAMACIÓN DEL ENTRENAMIENTO BASADA EN LOS NIVELES DE ADAPTACIÓN DEL DEPORTISTA

*Requisitos:* Tener en cuenta los tiempos o fases de adaptación del organismo.

*Ventajas:*

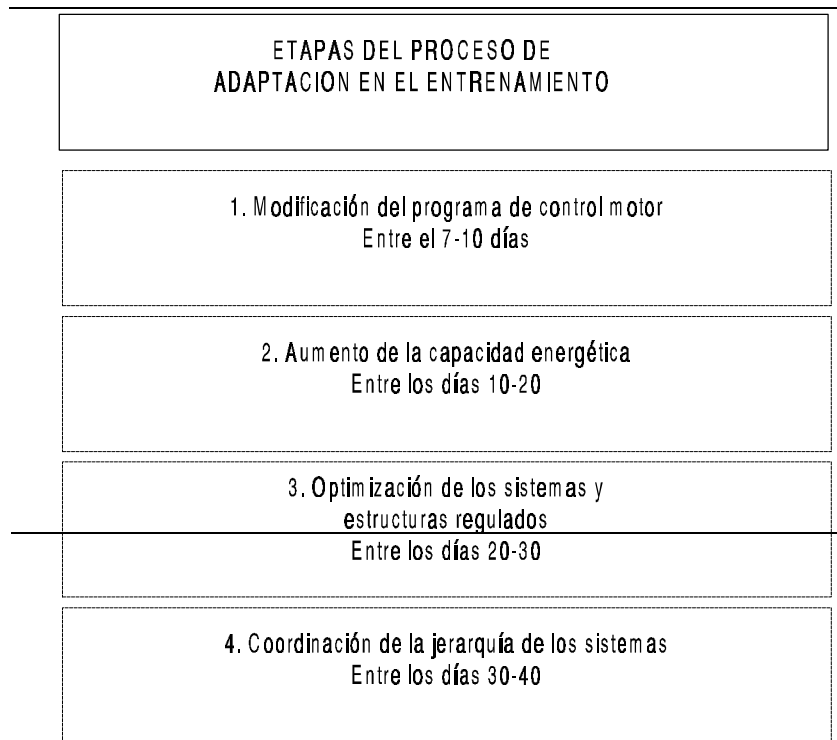
\* Se evita la sobrecarga (mesociclos demasiado largos)

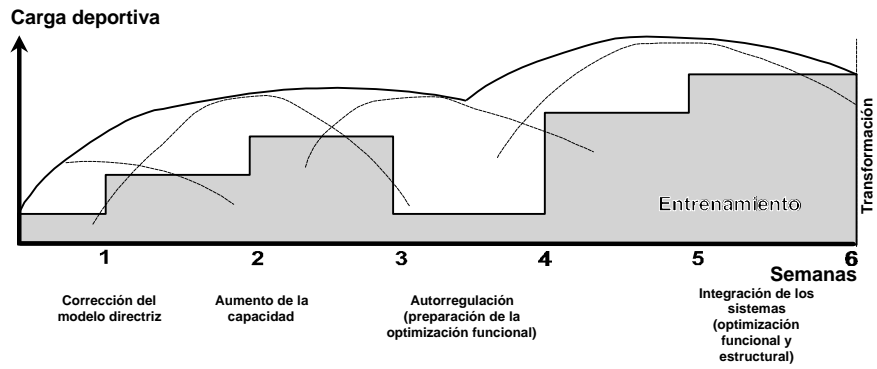
\* Se evita la insuficiente estimulación (mesociclos demasiado cortos, adaptación a corto plazo demasiado corta también).

En "Mester edző" 1993, N14, pág. 2, aparece el esquema de las fases de adaptación según Verschosanszkij / Viru (1986). Partiendo de ahí, son de mucha utilidad los datos de Neumann (1993), porque son temporalmente más precisos (Cuadro 2) .

---

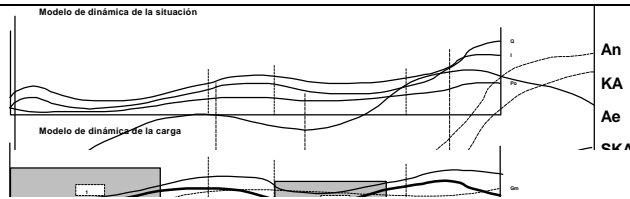
Dejando a un lado las particularidades de adaptación funcionales, sólo se recogerá el aspecto temporal ( Cuadros 3 y 4 ).

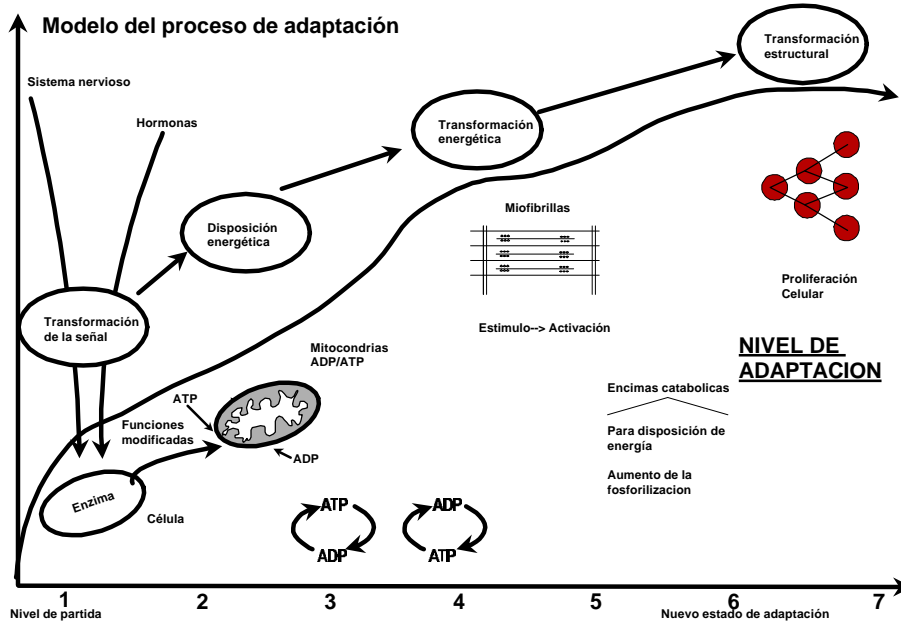




El contenido del entrenamiento al principio del ciclo de entrenamiento o de adaptación está abierto a discusión. Estoy de acuerdo en ello. La condición para una *Planificación* de la carga es la *Programación* temporal de las *Reacciones de adaptación* del deportista en el entrenamiento. Fue Verschosanszkij (1982) quien estudió esta cuestión por primera vez ( Cuadros 5a y 5b ).

### Modelo de dinámica de la situación





---

#### 4. ESBOZOS GENERALES DE TEMPORALIZACIÓN PARA UNA POSIBLE ELABORACIÓN INDIVIDUAL DE UN RENDIMIENTO MÁXIMO

##### *Requisitos:*

- \* Analizar las estructuras de rendimiento en las modalidades deportivas (estructuras de competición)
- \* Conocer los tiempos de adaptación de distintos sistemas y estructuras funcionales (movimiento, función motora, coordinación, y otros)
- \* Diferenciar a los deportistas según su tipo adaptativo y su capacidad de trabajo a largo plazo

##### *Ventajas:*

A lo largo de varios años, una programación del entrenamiento (o de las situaciones adaptativas) para los deportistas más exacta a medio y largo plazo. La elaboración de una metodología por etapas de adaptación permite un mejor control y seguimiento del desarrollo.

En la práctica esto significa una mayor precisión en el contenido y la estructuración del entrenamiento a largo plazo desde los principiantes hasta los deportistas de élite. Básicamente nos podemos remitir a las siguientes etapas de adaptación para el entrenamiento:

- \* Velocidad: Sólo en la edad infantil y juvenil hay posibilidad de influenciar el programa temporal básico (hasta 160 ms con test de alcance profundo). A lo largo de 5 años aproximadamente.
- \* Fuerza de velocidad: A partir de los 13-14 años. Influencia más efectiva durante los 10-12 años; un mayor rendimiento de fuerza de velocidad sólo es posible, por encima de esa edad, mediante un control motor y una fuerza máxima exactos. (Todo ello está condicionado a la actitud de los deportistas!)
- \* Fuerza máxima: A partir de los 15-16 años. Mayor influencia de los 15 a los 20 años.
- \* Resistencia aeróbica: Desde los 11-12 años. Posibilidad de una influencia efectiva durante más de 20 años.
- \* Resistencia láctica anaeróbica: Sólo a partir de los 13-15 años. Influencia efectiva durante aproximadamente 10 años; vigilar su relación con la capacidad aeróbica dentro de la especialización deportiva.
- \* Control / coordinación motores: a partir de los 5-6 años. Influencia efectiva durante aproximadamente 10 años, marcando pautas y durante otros 10 años, combinando, ampliando y corrigiendo las pautas adquiridas.

Debe darse prioridad a todos los sistemas funcionales que no suponen un trabajo básicamente energético ( control motor - aprendizaje motor - coordinación, etc. ).

A este respecto, podemos distinguir entre distintos ámbitos de rendimiento (campos de adaptación) para las distintas etapas: "jóvenes", "maduros", y "mayores". Por ejemplo,

sprinters en carrera, en ciclismo, en natación; corredores de fondo y maratón, esquiadores de fondo, nadadores de 1500m. La organización del entrenamiento por etapas supone hacer hincapié en diversos puntos a lo largo del desarrollo, a medio y largo plazo, de los sistemas funcionales que determinan el rendimiento. Naturalmente, en primer lugar se abarcarán y se tendrán en cuenta los factores psicológicos.

En todas las modalidades deportivas, necesitamos proseguir la investigación en varios de los aspectos tratados en los 4 apartados anteriores, para poder utilizarlos en la práctica.

*Constatación final:* Todos los datos que hemos aportado hasta aquí suponen una mejora en la elaboración de un *sistema de movimiento funcional* (Boiko 1987). Se entiende que éste es el resultado de la adaptación del deportista a un trabajo específico y que es válido para todos sus órganos y sistemas, que funcionan en pos de un determinado rendimiento.

Nuevas constataciones *para la especificación de las modalidades deportivas*

Si enfocamos nuestro estudio desde el punto de vista de las distintas modalidades deportivas, hallamos nuevas constataciones.

## 5. TENER EN CUENTA LA "ADAPTACIÓN GENERAL" EN LA PRIMERA FASE DEL PROCESO DE ADAPTACIÓN

*Requisito:*

Conocer el desarrollo en fases del proceso de adaptación (compárese con apartado 3)

*Ventajas:*

- \* Aumento de la efectividad del entrenamiento visto como sistema de trabajo global.
- \* Aumento de la efectividad de los estímulos específicos del entrenamiento tras la primera fase de adaptación.

Para el entrenador, surge la pregunta de cómo debe interpretar la "adaptación general" desde un punto de vista metodológico.

Son muchos los autores (como Solodkov, 1990, Verschoshanskij / Viru, 1990, Viru 1993 entre otros, pero por primera vez H. Selye en 1952) que remiten al hecho de que el organismo, ante influencias intensivas no habituales (estrés) de distinto tipo, responde siempre con las mismas reacciones de adaptación no específicas: en caso de enfermedad, de excitación psicológica, condiciones climáticas extremas, etc. Se dan los siguientes componentes:

1. Movilización de la reserva energética del cuerpo.
2. Activación de las reservas proteínicas.
3. Activación de las fuerzas defensivas del cuerpo (sistema inmunológico, etc.)



Según Viru, también provocan un aumento de ciertas actividades corporales necesarias, incluso de la actividad muscular.

Esto también puede ocurrir por *la carga del entrenamiento*. En algunos deportes de alto rendimiento esto supone: mayor intensidad -estresante- al inicio de la carga durante un periodo de 1 a 4 semanas (dependiendo del tipo de deporte, del tipo de deportista, del ciclo de entrenamiento). Tras esta sacudida del organismo, se pasa a la reacción específica (véase apdo. 3), y el organismo desarrolla aún mejor una reacción específica si está sometido a una carga específica. La mejor forma de conseguir la reacción genérica de la primera fase es utilizando ejercicios intensivos, pero no técnicamente específicos. Según Verschoshanskij (1992) los más adecuados son los ejercicios especiales de fuerza (que sólo son compatibles con el ejercicio de competición desde un punto de vista dinámico-energético).

*Objetivo:*

Activación de procesos de adaptación mediante la intensificación de la carga. En modalidades deportivas cíclicas, esto permite:

- \* "El desarrollo de la resistencia muscular local (es decir de la capacidad contráctil, oxidativa y elástica de los músculos específicos),
- \* El aumento del potencial energético del organismo, o sea de la intensidad y capacidad de la movilización energética del trabajo muscular específico,
- \* El perfeccionamiento de la capacidad del deportista para el aprovechamiento efectivo de su potencial energético bajo condiciones de entrenamiento y competición" (Verschosanszkij 1992).

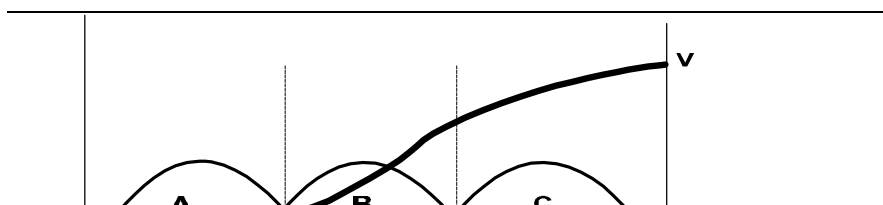
En la denominada *etapa básica*, estos cometidos se dividen en 3 *microciclos*:

A1- Mejora de las capacidades contráctiles de fibras musculares lentas y rápidas, también con baja hipertrofia .

A2- Mejora simultánea de las capacidades oxidativas de las capacidades lentas y contráctiles de fibras rápidas [sic, nota del T.]

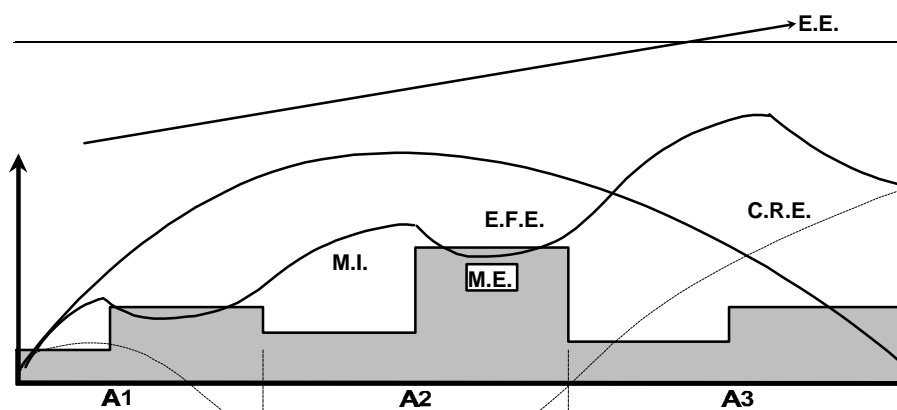
A3- Mismo objetivo que A2, pero ahora resistencia muscular local cada vez más con una forma de movimiento especial.

En los ( Cuadros 6 y 7 ) se observa un sistema del trabajo de entrenamiento para preparación de fuerza especial en la etapa básica A.



Datos de comienzo "intensivo" en nadadores húngaros según SÆS (1992).

6. RENDIMIENTO MODELACIÓN DEL



Microciclos A1-A2-A3 con los métodos correspondientes  
 M.I. (Métodos Intensivos)  
 M.E. (Método Extensivos)  
 E.F.E. (Entrenamiento de fuerza especial)  
 C.R.E. (Capacidad de rendimiento especial)  
 E.E. (Estímulo del entrenamiento)

Requisitos:

- \* Analizar la estructura de rendimiento (compárese con apdo. 2), también llamada diagnóstico de rendimiento,
- \* Orientar el entrenamiento a la adaptación.

Partiendo de un conocimiento exacto de la *estructura de rendimiento*, tanto estructural como biomecánica, en una *modalidad deportiva*, podemos construir también *el modelo individual de rendimiento* de un deportista. En ello interviene el componente táctico, estético o coreográfico por primera vez, aunque vaya a ser desarrollado también a largo plazo.

En las ( Tablas 6a y 6b ) se pueden apreciar los modelos de rendimiento en la modalidad de lanzamientos de atletismo (válidos para 1992 - 1996) según datos de la Federación Alemana de Atletismo (SCHUBERT et al. 1991). En la ( Tabla 7 ), se muestran los modelos de rendimiento en carreras medias y de fondo ( Scheumann, 1990 ).

LANZAMIENTO DE PESO	HOMBRES		MUJERES				
	7,25 Kg	m	21.40	20.00	4 Kg.	m	20.80
Peso, 8 Kg.	m	19.40	18.00	Peso, 5 Kg.	m	18.60	17.60
Peso, 7,25 (atrás)	m	21.40	20.30	Peso, 4 (atrás)	m	20.80	19.70
30 m. en el aire	s	3.20	3.15	30 m. en el aire	s	3.45	3.40
3 <sup>er</sup> Salto	m	10.00	10.00	3 <sup>er</sup> Salto	m	9.10	9.10
Flx. De Rodillas	kg	210	190	Flx. De Rodillas	kg	160	142.5
Impulso-banco	kg	205	180	Impulso-banco	kg	135	115
Impulso	kg	200	175	Impulso	kg	130	110
Arranque	kg	135	120	Arranque	kg	100	87.5

LANZAMIENTO DE DISCO	HOMBRES				MUJERES			
	2,0 Kg	m	67.00	64.5	1,0 Kg	m	68.50	64.00
Peso 3 Kg.	m	40.00	39.00	Disco 1.5 Kg.	m	53.50	49.00	
Disco 1.75 Kg.	m	72.00	69.50	Disco 0.75 Kg.	m	77.50	73.00	
Peso 7.25 Kg. (Hacia atrás)	m	21.10	20.00	Peso 4.0 Kg. (Hacia atrás)	m	20.75	20.00	
30 m. En el aire	s	3.20	3.15	30 m. En el aire	s	3.40	3.35	
3 <sup>er</sup> Salto	m	10.00	10.00	3 <sup>er</sup> Salto	m	9.10	9.10	
Flexión de rodillas	Kg	207.5	195	Flexión de rodillas	Kg	155	137.5	
Impulso-banco	Kg	195	175	Impulso-banco	Kg	125	112.5	
Arranque	Kg	127.5	120	Arranque	Kg	95	85	
JABALINA	HOMBRES				MUJERES			
800 g	m	89.00	84.00	600 g	m	69.00	64.00	
Jabalina 900 g.	m	81.00	75.00	Jabalina 800 g.	m	55.00	49.00	

Recorrido	Pronóstico	100 m	400 m	Por debajo de la distancia	Por encima de la distancia
3000 m obstáculos 5000 m obstáculos 10000 m A e	8:00 13:00 27:10	11.1 11.0 11.2	49.5-51 49.5 50.5	3:35 7:35 13:12	13:15 27:30 -----
Punto de vista Metodológico	Capacidad Sprint	Esfuerzo Final	Nivel Especial	Nivel básico	Disponibilidad energética
Punto de vista Biológico	Neuromuscular	movilización	Rendimiento Anaeróbico	Rendimiento Aeróbico	Porcentaje
Parámetro	en 100m	Lactato en competición	Vl.10/Vo2 max m/s	Vl.3/Vo2 max m/s	aeróbica ANABOLICIDAD anaeróbica
3000 m Obstáculos 5000 m obstáculos 10000 m A e	11.0 11.0 11.2	11-17 10-15 9-14	>6.80 78 >6.75 80 >6.75 83	5.70 5.80 6.00	70 : 30 80 : 20 90 : 10

No abordamos aquí la modelación del rendimiento en los juegos deportivos. Podrá encontrarse una exposición de la misma en la revista especializada "Mester edző" (Hungría).

## 7. MODELACIÓN DEL ENTRENAMIENTO

### Requisitos:

- \* Conocer el rendimiento modelo, lo que supone *conocer la estructura de rendimiento*
- \* Elaborar un *catálogo de los ejercicios y los métodos importantes para la adaptación*, según los datos del rendimiento modelo.

### Ventajas:

Teniendo en cuenta los puntos tratados anteriormente, la adaptación específica es dirigida en un entrenamiento modelo con mayor seguridad de éxito. Éxito significa en este caso consecución del objetivo-rendimiento.

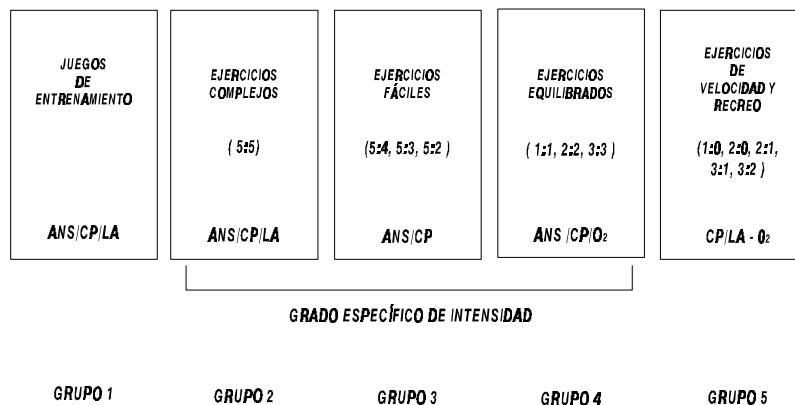
Así pues, para *elegir los ejercicios y métodos* nos basaremos en la estructura de rendimiento.

El entrenador deberá elaborar un *catálogo* de ejercicios y de métodos nuevo para cada año.

Ejemplo de hockey sobre hielo ( según Bukac, 1993, tabla 8 ).

Los cometidos tácticos del entrenamiento modelo se inspiran en la actuación de deportistas o equipos de categoría internacional en competición ( Tabla 9 ).

Acciones de juego de los 3 mejores equipos de los campeonatos de la URSS 1984	
N1 de lanzamientos en juego	27
Coeficiente de efectividad en la recepción	0.1
N1 de balones perdidos en juego	12
Frecuencia de recepciones en contra (%)	24.6
Pérdida de balones en contra (%)	14.1
Efectividad de recepción en contra	0.47
Balones perdidos en recepción (%)	20.0
Efectividad de recepción en posición	0.40
Aciertos de los lanzamientos fuera de juego entre ellos	51.1
Desde distancia larga	26.4
Desde distancia media	45.5
Desde cerca	72.1
Desde fuera, a poca distancia	48.7
Aciertos en lanzamiento de falta (%)	75.9
N1 de contraataques	24
N1 de faltas de defensa	39
Efectividad de la defensa	0.63
en pase de recepción a lanzamiento	0.58
en la organización del lanzamiento	0.65
N1 de balones recuperados en la defensa	14

**ADEMÁS:**

1. CARRERA DE ACONDICIONAMIENTO HIELO - TIERRA
2. EJERCICIOS DE FUERZA HIELO/TIERRA
3. EJERCICIOS DE TÉCNICA HIELO

- GRUPO 6: a-b ANS/CP/O<sub>2</sub>**  
**GRUPO 7: a-b CP/LA**  
**GRUPO 8: O<sub>2</sub>-CP**

Básicamente se nos demuestra la necesidad de *reducir la diversidad de métodos* en el entrenamiento. *Finalidad*: no dispersión de los efectos del proceso de adaptación. (Esto también es válido para los ejercicios en las modalidades deportivas individuales!. Es importante -siempre que sea posible- *disponer de un lugar de medición del entrenamiento* para llevar a cabo un control tanto funcional como técnico fuera del laboratorio.

Los valores orientativos utilizados para determinar el trabajo de deportistas de distintas clasificaciones deberán ser siempre revisados, para comprobar si siguen siendo válidos desde el punto de vista de la adaptación. Se planteará su *potencial de entrenamiento*. Los criterios de valoración se basarán en el respeto del tipo adaptativo de cada deportista y en un control sistemático de su estado estructural.

## 8. UTILIZACIÓN DE MODELOS ESTRUCTURALES DEL CICLO DE ENTRENAMIENTO ANUAL SEGÚN CRITERIOS DE ADAPTACIÓN

Sin lugar a dudas, el diseño temporal del entrenamiento se rige por el calendario de competiciones. Aun así, en el entrenamiento hemos de priorizar el componente biológico, ya que se trata de conseguir una adaptación del deportista a las necesidades de su rendimiento. Por esa razón, para estructurar el entrenamiento en un plazo temporal específico, sólo podremos organizar el trabajo de forma individual. La estructura del entrenamiento de un deportista va variando al tiempo que se consigue su adaptación progresiva a las necesidades específicas del entrenamiento y la competición. Además habrá que tener en cuenta que *el hecho de participar de forma continuada en*

*competiciones es un factor específico determinante para el sistema de movimiento funcional. Sólo con esta constatación cambian muchos conceptos tradicionales del ciclo de entrenamiento anual.*

#### OTRAS CONSTATAIONES IMPORTANTES

\* Hasta ahora no existe una teoría de la competición, de modo que la preparación metodológica inmediata para la competición se realiza sólo de forma empírica. En relación con lo expuesto aquí, también existen reservas en cuanto a una mayor validez del entrenamiento.

\* Tampoco es viable a largo plazo la sustitución de las reservas energéticas naturales de un organismo especializado. Es necesario plantearse alternativas al doping.

\* Es preciso cambiar los rígidos sistemas de competición y de calendario a nivel nacional. Habría que buscar arreglos con el calendario de competición internacional para que el deportista alcance su mejor nivel.

\* Reconocimiento de los tipos de adaptación de jóvenes deportistas de forma controlada (regulación estatal, u otros procedimientos), por ejemplo en los reconocimientos de la población escolar.

\* Mejor preparación de los entrenadores de base mediante información sobre el carácter adaptativo del entrenamiento.

\* Mejores instalaciones para establecer diagnósticos (biomecánicos/psicológicos) en los centros de entrenamiento.

Mayor uso de la informática en el entrenamiento.

#### REFERENCIAS

ANOCHIN, P.K. (1973). Theorie des funktionellen systems (russ). Moskau.

BONDARCUK, A. (1978). Hammerwurf (russ). Kiew.

CHARITONOVA, L.G. (1991). Theoretische und experimentelle begründung von Adaptationstypen im Sport (russ): Teorija i praktika fiziceskoi kultury. Moskau, 1991, 7.

JAKOVLEV, N. N. (1976). Zur erfolgreichen trainingssteuerung mub man die Mechanismen kennen ( russ ). Teorija i praktika fiziceskoi kultury. Moskau, 1976, 4.

JANDA, V. (1966). Muskelunktionsdiagnostik. Berlin-0 1966.



- NEUMANN, G. (1991). Zur Leistungsstruktur der Kurzzeit-und Mittelzeit-Ausdauersportarten aus apormedizinischer Sicht. Leistungssport. Münster.21 (1991) 1.
- NEUMANN, G. (1993). Zum zeitlichen Aspekt der Anpassung beim Ausdauertraining. Leistungssport. Münster.23 (1993)5.
- PLTANOV, V. & BULTATOVA, M. (1991). Die Orientierung des mehrjährigen Trainings junger Schwimmer nach ihren Veranlagungen für Sprint-und Dauerarbeit.Leistungssport. Münster.23 (1991) 1.
- VERCHOSHANSZKIJ, J.et al. (1982). Entwicklung eines Modells der Dynamik des Leistungszustands von Sportlern imJahreszyklus und seine Bedeutung für die Trainings-steuerung. Leistungssport. Münster.12 (1982) 5.
- VERCHOSHANSZKIJ, J. (1992). Referat beim Internationalen Worshop "Preparation in Endurance Sports - An International Comparison". La Clusaz / Frakreich, 26.9.-1.10.1992 veranstaltet von Techn. Hochschule Darmstadt-ISW.
- SCHEUMANN, H. (1990). Trainingsplanung aus der Sicht der Ausdauersportarten. Leistungssport. Münster.20 (1990) 2.
- SCHUBERT, B. (1991).Aktuelle Trainigsgrundlagen des Holchleistungstrainings. DLV Darmstadt\_1991.

