

CAPITULO 2.-

ADAPTACIÓN Y CARGA DE ENTRENAMIENTO

Cuando el deportista se esfuerza por lograr el máximo de su rendimiento individual y los técnicos encargados de su preparación dirigen sus esfuerzos para lograr su máxima capacidad de rendimiento deportivo, se desprende la necesidad de ampliar, intensificar y especificar, a un nivel superior, el desarrollo de las capacidades físicas, la técnica deportiva, las capacidades y conocimientos tácticos, la facultad y disposición para el alto rendimiento.

Una gran influencia sobre el ritmo de desarrollo de la capacidad de rendimiento deportivo es debida a la organización de la carga de entrenamiento y de las competiciones. Bajo el efecto de estas cargas se produce la transformación de los sistemas físicos y psíquicos funcionales en un nivel superior de rendimiento. Pero, para que esto se lleve a cabo con éxito, es necesario conocer las características de las cargas de entrenamiento que influyen de forma óptima en la adaptación al esfuerzo para la mejora en el rendimiento.

2.1. La adaptación al entrenamiento

El mecanismo de adaptación del organismo va a ser importante para un desarrollo continuo del entrenamiento, para la elaboración de formas y métodos más eficaces para el deporte en conjunto, para la formación física de los jóvenes deportistas, para la solución práctica de distintos problemas en la programación y organización del entrenamiento de los deportistas de alto nivel, etc.

Esquemáticamente, se puede considerar el entrenamiento como un proceso basado en la alternancia de fases de catabolismo y fases de anabolismo, que llevan a la mejora de la capacidad de prestación (supercompensación)(**Figura 2.1**)

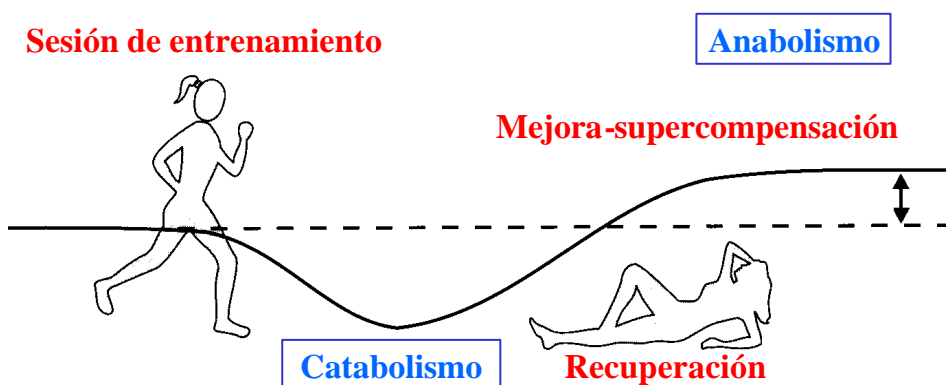


Figura 2. 1.- EL principio de Supercompensación

2.1.6. El fenómeno de super- compensación

La fatiga se genera por el nivel de carga aplicada al deportista. La restauración de la capacidad de rendimiento, e incluso su aumento por encima del nivel inicial (nivel de pre-carga), se produce durante la fase de post-carga cuando disminuyen los efectos sobre los procesos que deciden el rendimiento y se manifiestan los procesos de adaptación. Este fenómeno se denomina SUPERCOMPENSACIÓN. La grafica de esta diapositiva presenta los valores medios de todos los cambios desde los niveles de pre-carga hasta la vuelta a los niveles iniciales. Solo cuando los síntomas bioquímicos y fisiológicos señalan una reducción del rendimiento se puede hablar del comienzo de la fatiga.

La grafica de la **figura 2.2** presenta los valores medios de todos los cambios desde los niveles de pre-carga hasta la vuelta a los niveles iniciales. Solo cuando los síntomas bioquímicos y fisiológicos señalan una reducción del rendimiento se puede hablar del comienzo de la fatiga

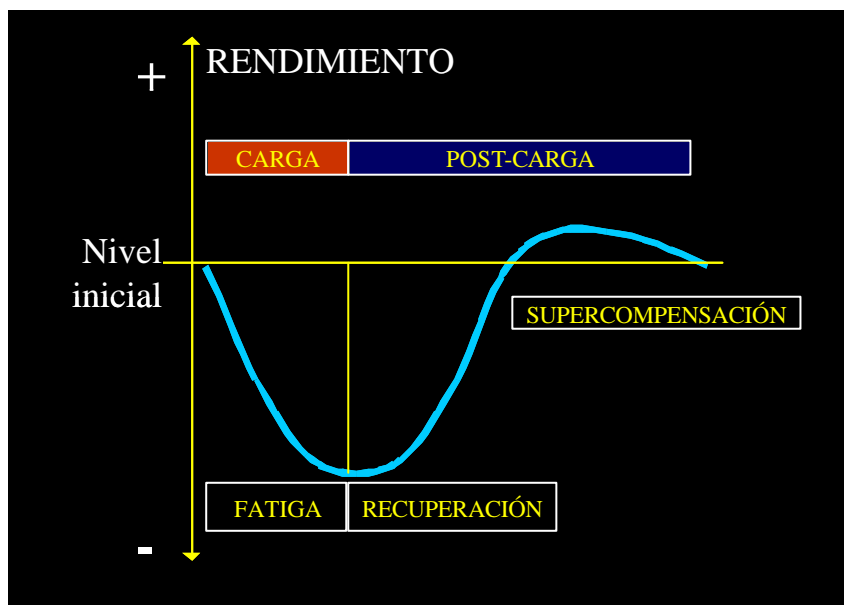


Figura 2. 2 .-Supuesto de Rendimiento durante las fases de carga y post-carga

Sin embargo, no todas las cargas influyen sobre la aparición de la fatiga (**Figura 2.3**). Algunos parámetros en actividades motoras con bajas intensidades pueden ser positivas y no deberían evaluarse en el sentido de fatiga. La aparición de la fatiga depende de la carga, particularmente de su intensidad y puede ocurrir casi inmediatamente del comienzo de la aplicación de la carga o durante una carga de duración más larga.

Una carga muy intensiva puede llevar a un alto nivel de desintegración de las funciones del cuerpo en periodos muy cortos (segundos, minutos).

Por ejemplo, una carrera de 400 metros produce una conversión significativa de **ATP**, un aminoramiento de CP, un incremento de ácido láctico en la sangre y un aumento de los aminoácidos gamma en el cerebro. Estos factores son responsables de la fatiga en menos de un minuto y hacen una repetición inmediata prácticamente imposible.

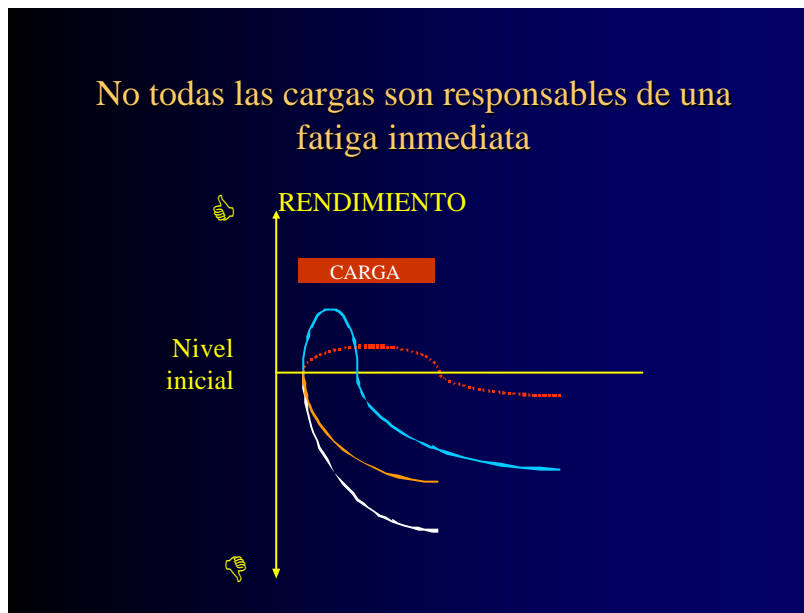


Figura 2. 3

Debe recordarse que la duración del suministro de energía de los fosfatos dura de 3 a 7 segundos; el límite de la energía anaeróbica, principalmente desde el glucógeno, es de 35 a 60 segundos; y la energía aeróbica de los carbohidratos alcanza hasta los 90 minutos en deportistas de resistencia.

Las influencias negativas sobre el rendimiento (fatiga) se contraponen a las influencias positivas (recuperación) durante cada carga. Así pues, las medidas para contrarrestar la fatiga también deben tenerse en consideración al considerar los efectos de la carga. En la medida en que los procesos de recuperación sean más o menos importantes, la fatiga inducida por la carga podrá ser de mayor o menor efecto (**figura 2.4**).

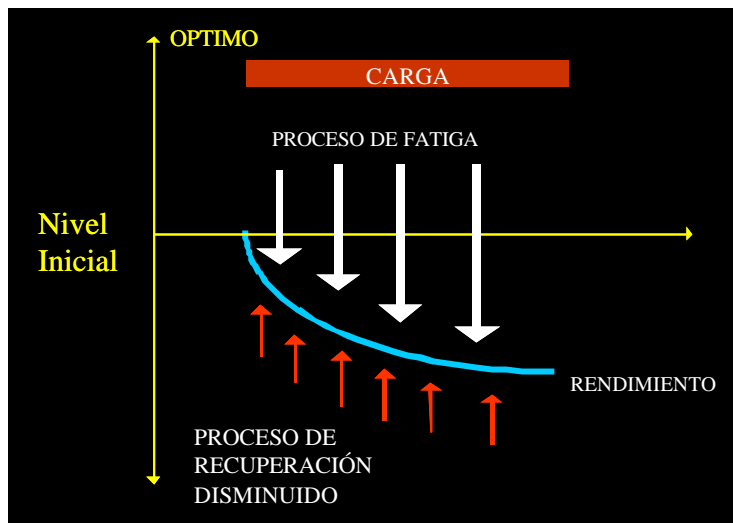


Figura 2. 4.- Representación de los procesos de fatiga y recuperación durante una carga

No obstante, también es necesario tener en cuenta que las fases de fatiga (así como las de recuperación y supercompensación) en deportistas entrenados no es la misma que en desentrenados. Las estimulaciones causantes de una mayor fatiga (cargas más elevadas debidas a la intensidad o la duración) desarrollan una fatiga igual o mayor en deportistas entrenados pero los procesos inversos son más cortos. Por ejemplo, un deportista entrenado necesita una carga más alta con el fin de alcanzar la misma frecuencia cardiaca o se recupera al nivel inicial más rápidamente cuando las frecuencias cardiacas han sido iguales. Se pueden encontrar ejemplos similares en la depleción de sustratos y en otros procesos.

Como ya se ha mencionado, el estímulo de entrenamiento producirá un efecto de fatiga , que con la adecuada recuperación debe permitir la supercompensación. Sin embargo, este estímulo debe ser adecuado para que este fenómeno se produzca realmente. Estímulos débiles o demasiado duros pueden perjudicar el logro de la supercompensación.

Por la tanto, en la aplicación de cualquier tipo de entrenamiento es necesario buscar el estímulo adecuado a cada momento(**Figura 2.5**)

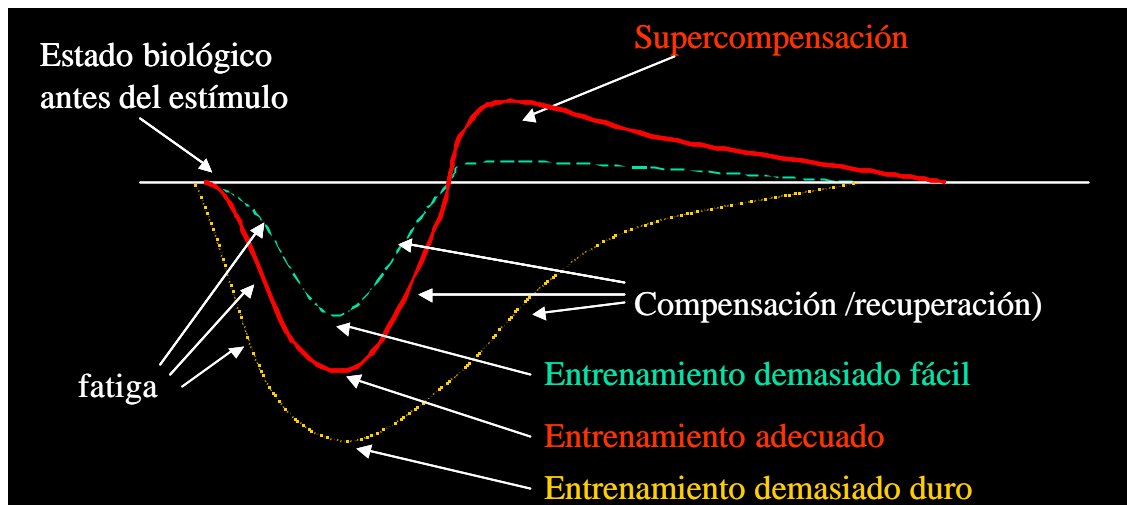


Figura 2. 5.- Efectividad de la supercompensación en función de la efectividad del estímulo

Sin embargo, en el entrenamiento no se emplean estímulos aislados sino sucesivos. El momento idóneo para continuar con transformaciones de adaptación es aplicar los estímulos siguientes en el momento en que se produce la supercompensación del estímulo anterior (estímulo adecuado). Aplicarlos antes podría implicar un exceso de fatiga en el deportista y una posible causa de sobreentrenamiento. Hacerlo después de producida la supercompensación, implicaría una estabilización o pérdida del rendimiento por espaciar excesivamente los estímulos de entrenamiento (desentrenamiento) (**Figura 2.6**)

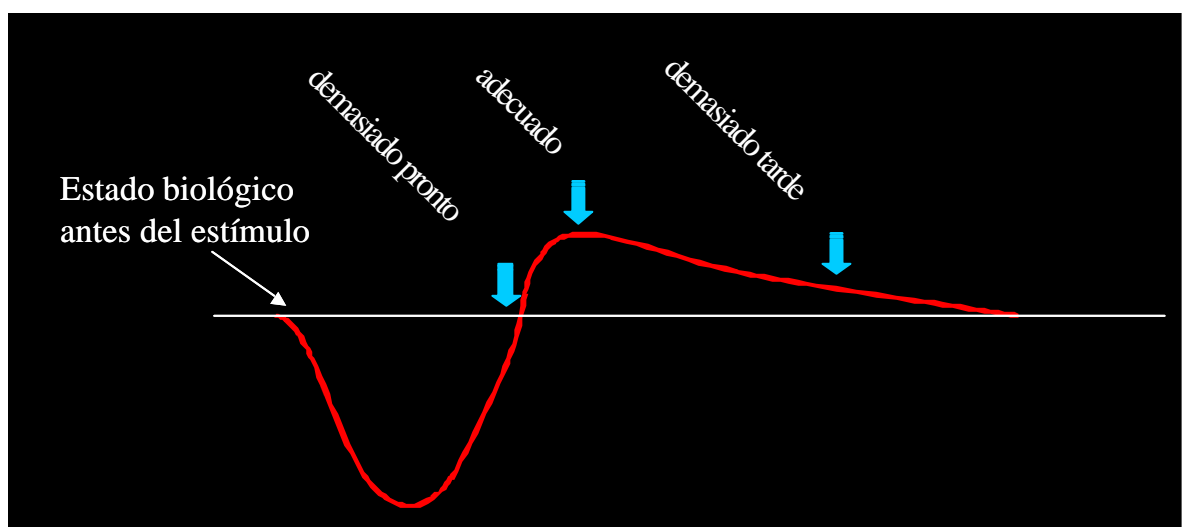


Figura 2. 6.- Efectividad de las cargas de entrenamiento en función de la aplicación de estímulos sucesivos

En función de lo anterior se pueden dar dos casos de supercompensación positiva. La primera, es la señalada en la figura anterior, cuando nos hemos referido al estímulo adecuado (supercompensación positiva). La segunda, conocida como **supercompensación positiva acumulada**, implica la aplicación de varios estímulos sucesivos sin permitir que se complete la fase de recuperación, añadiendo a continuación el suficiente descanso para que se pueda producir la supercompensación positiva acumulada. Esta es la forma más habitual de aplicar los estímulos de entrenamiento en los deportistas de alto rendimiento (**figura 2.7**)

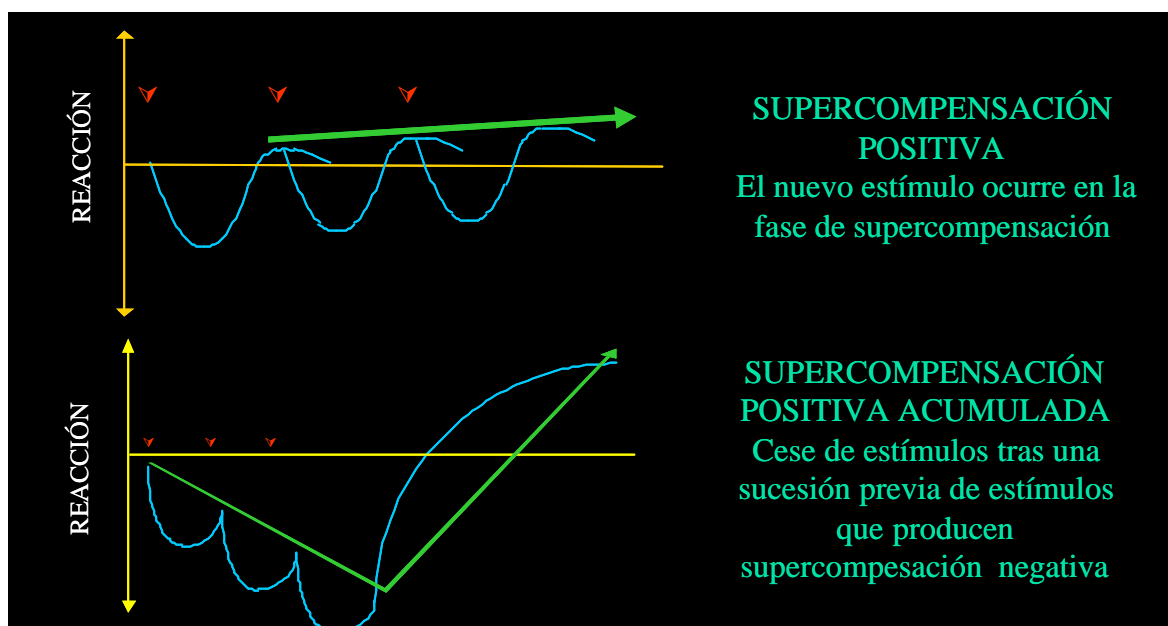


Figura 2. 7

2.1.7. La síntesis proteica de adaptación

Los efectos de supercompensación en el organismo, tras los efectos de cargas eficaces de entrenamiento se manifiestan, desde un punto de vista biológico, en alguna forma de síntesis proteica de adaptación (**figura 2.8**). Según sea la naturaleza del ejercicio de entrenamiento, se determinará (a) el nivel de actividad de los diversos órganos del cuerpo humano, de los diferentes tipos de músculos y de las unidades motoras, (b) las vías principales metabólicas que permiten el logro de las necesarias tareas funcionales dentro de cada célula activa, y (c) la actividad del sistema de control metabólico en distintos niveles, así como la actividad del sistema de regulación de las funciones corporales. En consecuencia, tal como sostiene Viru (1995:125), “la adaptación del organismo supone el sello del tipo de ejercicio utilizado sistemáticamente en el entrenamiento”.

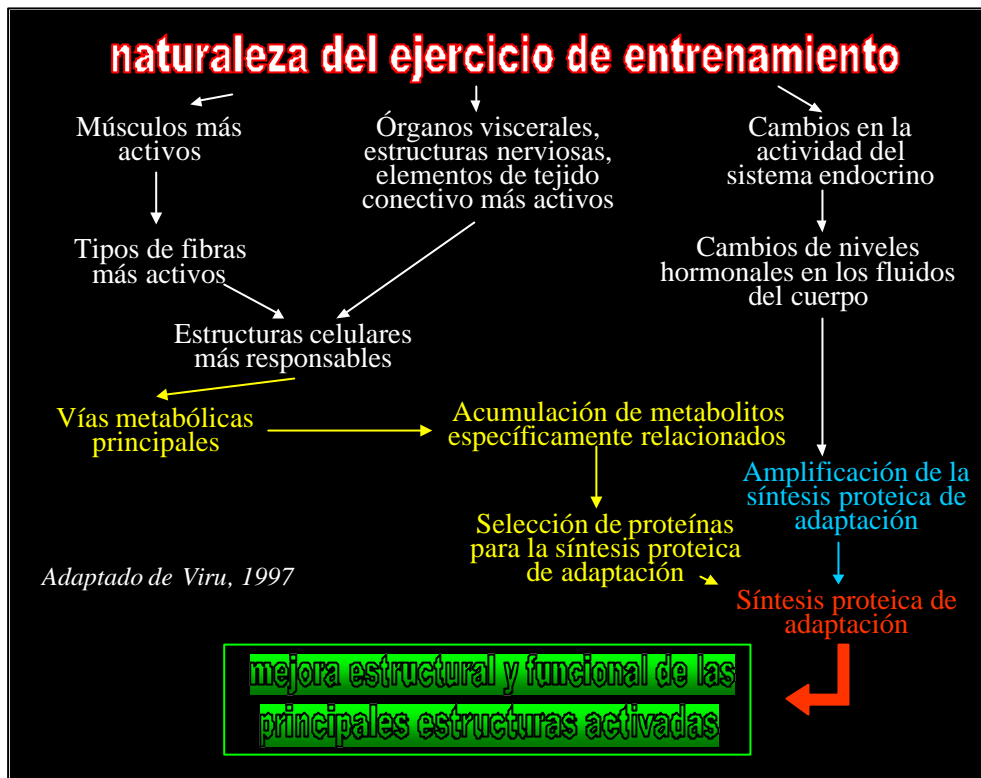


Figura 2. 8.- Factores que determinan la especificidad de la influencia de los ejercicios de entrenamiento. Adaptado de Viru, A. (1995). *Adaptation in Sports Training*. CRC Press. Boca Ratón. Pag. 126

El ejercicio es la principal herramienta del entrenamiento. Dependiendo del objetivo que se pretenda, los ejercicios se diferencian en la magnitud y localización de los músculos involucrados, el grado de fuerza y potencia de las contracciones musculares, la velocidad y amplitud de los movimientos, el carácter e las contracciones (isométricas, excéntricas, concéntricas o isocinéticas), la intensidad y duración de la actividad, sus peculiaridades de coordinación y de actividad de las unidades motoras.

Estos elementos son los principales factores que determinan las vías metabólicas dominantes y la activación de las estructuras celulares en los órganos y fibras musculares más activados, además de ser los principales determinantes de la síntesis proteica de adaptación. A su vez, la activación de la síntesis proteica de adaptación depende de la acumulación de inductores metabólicos y la estimulación de las respuestas hormonales necesarias para amplificar la adaptación.

Por esta razón, un único ejercicio suele ser insuficiente, por lo que para obtener una acción suficiente deben realizarse un determinado número de repeticiones durante una sesión de entrenamiento (*Principio de repetición*). En otros casos, el efecto de entrenamiento está basado en la duración incompleta de los intervalos de descanso entre los ejercicios, lo cual provoca las acciones por los sucesivos ejercicios que se añaden (*Principio de sumación*). La tercera posibilidad es aquella en que una larga duración del ejercicio conduce al efecto de entrenamiento (*Principio de duración*). De esta forma

se componen lo que denominaremos a partir de ahora como tareas de entrenamiento, que vienen a reflejar unas características determinadas de aplicación de los ejercicios mediante lo que conocemos como métodos de entrenamiento.

El efecto final del ejercicio depende del principio de acción y del método de entrenamiento utilizado. Es por ello, por lo que puede ser interesante, para la evaluación de la elección de los diversos ejercicios, tener en cuenta la síntesis que se muestra en la **tabla 2.1.**

Tabla 2. 1.- La utilización de los ejercicios para diversos objetivos

Ejercicio	Objetivos	Principio de acción	Métodos	Ubicación de la síntesis proteica de adaptación
Para la mejora de la técnica	Nuevas coordinaciones o nuevos mecanismos de coordinación, estabilización	Repetición (y sumación)	Método de Repetición Una variante especial del método interválico	Tejido nervioso
Para la mejora de la velocidad	Aumento de la función del retículo sarcoplásmico (RS), labilidad del aparato neuromuscular, potencia y capacidad del mecanismo de fosfocreatina	Repetición	Método de Repetición	RS, principalmente en las fibras glucolíticas rápidas
Para la mejora de la fuerza	Creación del potencial de fuerza de los músculos, reducción del déficit de fuerza	Repetición (y sumación)	Método de Repetición, método de circuito, una variante especial del método interválico	Proteínas miofibrilares
Para la mejora de la potencia	Aplicación del potencial de fuerza en un tiempo limitado	Repetición	Método de Repetición, método de circuito	Proteínas miofibrilares, RS
Para la mejora de la resistencia aeróbica	Aumento del transporte de O ₂ , capacidad de oxidación de los músculos, depósitos de energía, estabilidad funcional	Duración (y sumación)	Método continuo, método variable, método interválico	Mitocondria en el músculo esquelético, proteínas del miocardio, nuevos capilares
Para la mejora de la resistencia anaeróbica	Aumento de la capacidad y potencia de la glucogenolisis anaeróbica	Sumación	Método interválico, método variable	Sistemas de Buffer, , Proteínas del miocardio y resistivas al PH
Para la mejora de la flexibilidad	Aumento de la elasticidad de las estructuras de tejido conectivo, aumento de la motilidad de las articulaciones	Repetición (y sumación)	Método de Repetición, una variante especial del método interválico	Tejido conectivo

2.2. La carga de entrenamiento

Para que pueda producirse una reacción de adaptación, es decir, para lograr un efecto del entrenamiento, el estímulo de entrenamiento debe superar un cierto umbral de esfuerzo.

Así pues, la condición necesaria para la creación del fenómeno de adaptación es la superación de un umbral crítico de entrenamiento.

Los deportistas de alto rendimiento han sido una muestra constante de las posibilidades de utilización de cargas de entrenamiento cada vez mayores. Sin embargo, la utilización de grandes cargas de entrenamiento no están basadas en el concepto de “cuanto más, mejor”. Al contrario, el empleo de grandes cargas depende de las características individuales del organismo de cada deportista, sus capacidades funcionales y su nivel de rendimiento. Si la carga de entrenamiento sobrepasa el nivel de rendimiento individual y agota las reservas del organismo, el resultado será negativo. Por otro lado, si la carga no fuese suficiente tampoco habría progreso.

Basado en estos hechos, uno de los problemas que más interesan al entrenador es saber si la sesión de entrenamiento puede garantizar un efecto entrenable. Mientras que la elección de los ejercicios determinan la acumulación de metabolitos que actúan como inductores de la síntesis proteica de adaptación, la carga total de la sesión de una sesión de entrenamiento es el determinante principal de la activación de la función endocrina. Por tanto, la amplificación hormonal de la síntesis proteica de adaptación se relaciona en un sentido amplio con la carga de una sesión de entrenamiento. Por otro lado, La carga total de entrenamiento de una sesión es la suma de las influencias de todos los ejercicios realizados en la sesión. Asimismo, la carga total depende de los intervalos de descanso entre los ejercicios. Cuando un ejercicio inefectivo sigue a uno más estresante después de un corto intervalo de tiempo, puede llegar a ser efectivo en la inducción de efectos de entrenamiento.

La carga total de una sesión de entrenamiento puede dividirse :

- *Cargas excesivas*, que superan el límite de la capacidad funcional del organismo y provocan el síndrome de exceso de carga (sobreentrenamiento).
- *Cargas entrenable*, que provocan una síntesis proteica de adaptación en la dirección específica en que se produce el efecto de entrenamiento.
- *Cargas de mantenimiento*, que son insuficientes para estimular la síntesis proteica de adaptación pero que son suficientes para evitar el efecto de desentrenamiento;
- *Cargas de recuperación*, que son insuficientes para evitar el efecto de desentrenamiento pero tienen un efecto positivo sobre el proceso de regeneración después de una carga entrenable previa.

● **Cargas ineficaces** que no tienen ningún efecto de desarrollo, mantenimiento o efecto de recuperación sobre el organismo (**figura 2.9**).



Figura 2. 9.- Clasificación del nivel de la carga de entrenamiento en una sesión.
Adaptado de Viru (1993).

Teniendo en cuenta estos diferentes niveles de carga, al menos son necesarios tres criterios para el análisis detallado de la influencia de una sesión de entrenamiento: (1) criterio para la carga entrenable más elevada posible, (2) criterio para el efecto entrenable (entrenamiento) de la sesión, y (3) criterio para la carga mínima para un efecto de mantenimiento.

Desgraciadamente, no es posible encontrar criterios mensurables precisos para la carga entrenable más elevada posible que no provoque un sobreentrenamiento o para la carga mínima de mantenimiento. En la mayoría de los casos, tanto la carga máxima entrenable y la carga mínima de mantenimiento son valoradas por la experiencia y las sensaciones de los deportistas. El análisis de la experiencia ha llevado a Platonov (1994) a sugerir para los nadadores el cambio en la técnica como un criterio para la carga más elevada posible (**tabla 2.2**)

Tabla 2. 2.- Niveles de carga de una sesión de entrenamiento. Según Platonov (1994)

Carga	Características principales	Acción
Muy alta	Causa fatiga pronunciada (un descenso de la capacidad de trabajo)	Carga entrenable
Alta	60-75% de la cantidad de ejercicios hasta el descenso de la capacidad de trabajo. La principal influencia se logra por la ejecución en el nivel de fatiga compensada	Carga entrenable
Moderada	40-60% de la cantidad de ejercicio hasta el descenso de la capacidad de trabajo.	Carga de mantenimiento
Ligera	15-20% de la cantidad de ejercicios hasta el descenso de la capacidad de trabajo	Carga de recuperación

La carga, como elemento central del sistema de entrenamiento comprende, en un sentido amplio el proceso de confrontación del deportista con las exigencias que le son presentadas durante el entrenamiento, con el objetivo de optimizar el rendimiento deportivo. La carga es definida por cuatro vertientes fundamentales (**figura 2.10**): la naturaleza, la magnitud, la orientación y la organización, pudiendo ser valorada sobre dos tipos de índices: externos e internos. Los índices externos de la carga (también denominada carga externa) se traducen en las tareas que el(los) deportista(s) deberán cumplir siendo determinado principalmente por la magnitud de la carga (volumen, intensidad y duración) y su orientación para el desarrollo de una determinada capacidad. La carga interna corresponde a la repercusión de los diferentes recursos del practicante (informacional, energética y afectiva, siendo altamente individualizada) que provoca la aplicación de la carga externa. La carga interna es la reacción biológica de los sistemas orgánicos frente a la carga externa y se puede reflejar mediante parámetros fisiológicos y bioquímicos (frecuencia cardíaca, concentración de lactato sanguíneo, valores de plasma y urea, frecuencia ventilatoria, consumo de oxígeno, actividad eléctrica del músculo, etc.), o también por ciertas características de los movimientos (velocidad, amplitud, frecuencia, etc.)

Los índices externos e internos de la carga son interdependientes, puesto que el aumento del volumen y de la intensidad determinan de inmediato el aumento de las sollicitaciones de los sistemas funcionales.

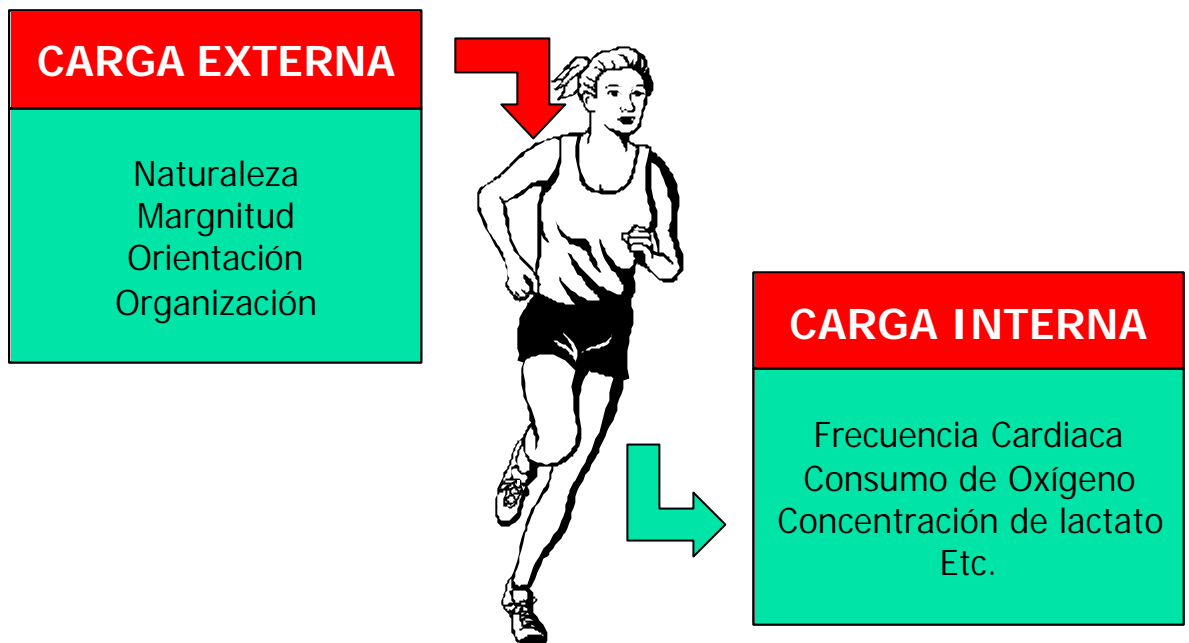


Figura 2. 10.- Componentes de la carga de entrenamiento

2.2.1. La naturaleza de la carga

La naturaleza de la carga implica lo que se va a trabajar. Viene determinada por *el nivel de especificidad* y *el potencial de entrenamiento* (Verjoshanskij 1990).

2.2.1.1. El nivel de especificidad.

Indica la mayor o menor similitud del ejercicio con la manifestación propia del movimiento durante la competición. La teoría clásica ha abogado por dar mayor relevancia a la preparación general que lo que lo hacen los modelos contemporáneos de planificación (figura 6) en el que el concepto se suele englobar dentro la consideración de “preparación básica” (con un cierto grado de especificidad) o incluso considerarlo exclusivamente como un medio de recuperación (Bondarchuck, 1988a; Bondarchuck, 1988b; Bondarchuck, 1988c).

Dinámica de la carga general y específica de entrenamiento en :

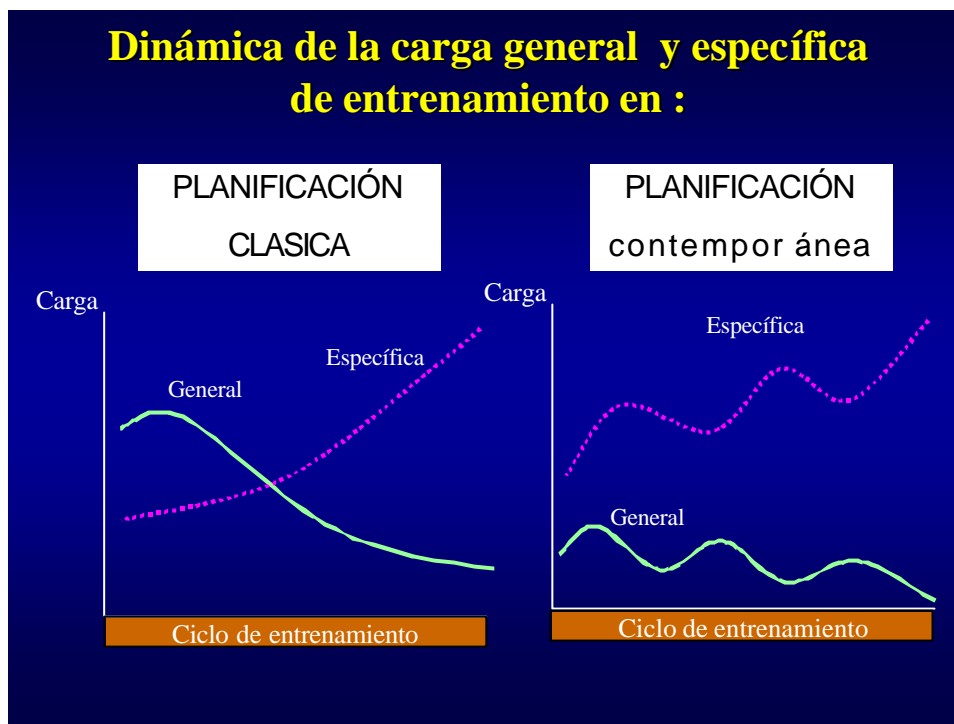


Figura 2. 11.- Dinámica de la carga general y específica de entrenamiento en (a) la periodización clásica, (b) la planificación contemporánea

En la periodización clásica, los descriptores de la carga general y/o específica se basan exclusivamente en la similitud de los ejercicios con el correspondiente de la especialidad. Sin embargo, en la planificación actual existe una mayor preocupación a través del fenómeno biológico. La especificidad de las reacciones del organismo al estímulo de entrenamiento puede ser observado a través del “trazo metabólico”, por ejemplo, la acumulación de los productos de desecho del metabolismo (metabolitos) que inducen inmediatamente la síntesis proteica después de un esfuerzo muscular. Los metabolitos determinan exactamente que proteínas serán sintetizadas como resultado del incremento de la actividad muscular. La síntesis proteica involucra principalmente a las proteínas necesarias para crear estructuras celulares activas y enzimas, que catalizarán las reacciones bioquímicas que determinan las funciones celulares específicas (Virus 1996). Esto asegura la consistencia entre la actividad motora y la mejora funcional y morfológica del deportista. Por esta razón, es sumamente importante, no solo asegurar que la carga de trabajo tenga un potencial de entrenamiento elevado, sino también que induzca la requerida, específica, síntesis proteica. Desde un punto de vista práctico, esto significa que es necesario:

- prevenir cual será el efecto fisiológico (traza metabólica) de una carga de entrenamiento establecida;
- asegurar que su organización producirá el efecto de entrenamiento deseado;
- determinar la duración del efecto de entrenamiento, de modo que la síntesis proteica que inmediatamente sigue a la carga de trabajo pueda ser totalmente desarrollada y completada.

2.2.1.2. El potencial de entrenamiento

Es la forma en que la carga estimula la condición del deportista. Se reduce con el incremento de la capacidad de rendimiento, por lo que es necesario variar los ejercicios o su intensidad para continuar aumentando el rendimiento.

Este concepto ha sido tenido especialmente en cuenta en los modelos contemporáneos. Verkhoskansky le ha llamado *potencial de adaptación actual del organismo* (PAA) y es la reserva de energía que permite una adaptación temporal, pero relativamente estable, de cargas y condiciones de trabajo que requieren la máxima intensidad (Verkhoskansky 1998). La existencia del PAA subyace en el hecho de que el proceso de adaptación no es indefinido; existe un límite – influenciado por factores genéticos – a las posibilidades del organismo para responder adecuadamente a continuos estímulos de entrenamiento. Puede asumirse que el límite del PAA está determinado por la reserva funcional del sistema hormonal y por el nivel de transformaciones adaptativas (morfológicas y funcionales) logradas (Verchoshanski and Viru 1990). La entidad, intensidad, volumen y duración del estímulo de entrenamiento y sus variaciones respectivas en el tiempo deben ser cuidadosamente medidas, debido a que los valores necesarios para utilizar el PAA del organismo son determinados cuantitativamente (I1 en la figura 2.8). Si los valores son demasiado bajos (I3), el potencial del organismo no se realizará por completo, mientras que si son demasiado elevados (I2), las reservas del organismo disminuirán excesivamente. En ambos casos, el proceso de entrenamiento será escasamente efectivo. Se puede decir que la organización del proceso de entrenamiento es correcto cuando, gracias a la intensidad y volumen adecuados, la distribución óptima del tiempo del estímulo de entrenamiento, la combinación correcta de los medios de entrenamiento extensivos e intensivos y el gasto de energía de parte del deportista, el PAA del organismo se utilice en su totalidad.

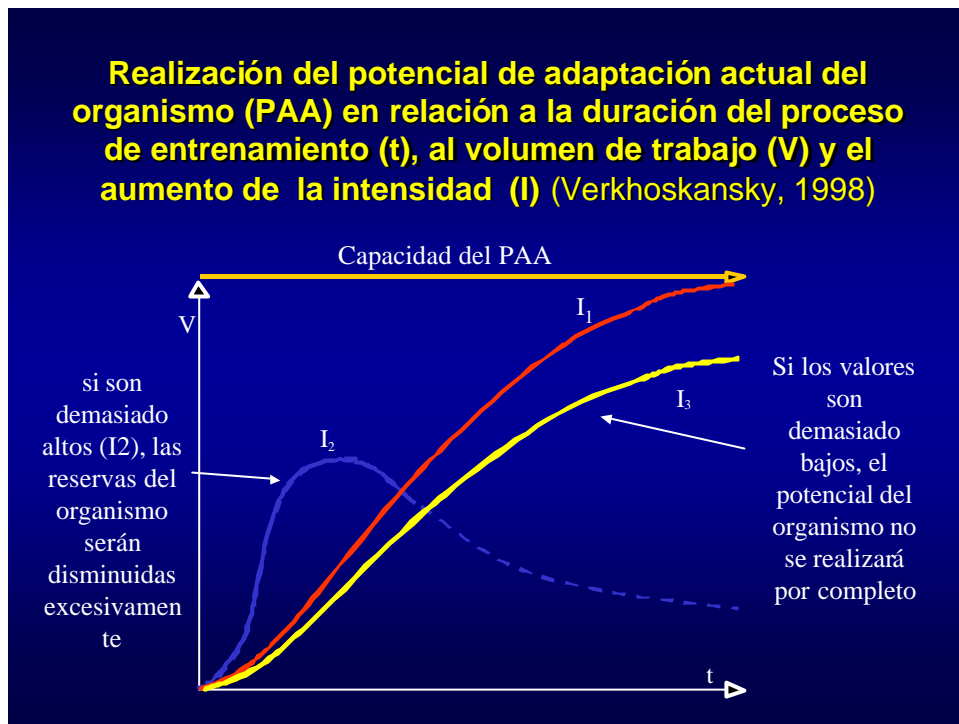


Figura 2. 12

2.2.2. La magnitud de la carga

Es el aspecto cuantitativo del estímulo utilizado en el entrenamiento y está determinada por la importancia del volumen, intensidad y duración del entrenamiento exigidos a los deportistas (Verjoshanskiy 1990).

2.2.2.1. El Volumen de la carga.

Es la medida cuantitativa de las cargas de entrenamiento de diferente orientación funcional que se desarrollan en una unidad o ciclo de entrenamiento. Puede ser global cuando se cuantifica el volumen de todas las cargas de diferente orientación funcional o parcial, si el volumen de la carga se refiere a un determinado tipo de entrenamiento con una orientación funcional determinada.

El volumen de entrenamiento se considera como uno de los componentes más influyentes para el logro de resultados técnicos, tácticos y, especialmente, físicos. La capacidad de rendimiento de un deportista mejora como resultado del aumento del número de sesiones de entrenamiento y del aumento de la cantidad de trabajo llevada a cabo en cada sesión.

Estudios científicos han demostrado que el nivel de efectividad del entrenamiento, o la relación entre aumento de capacidad y volumen de entrenamiento disminuye

constantemente. Esta relación puede describirse como una parábola (**figura 2.13**). El gráfico muestra como una persona desentrenada puede experimentar un gran aumento de una determinada capacidad con poco esfuerzo de entrenamiento. Cuando el nivel de capacidad aumenta, un entrenamiento similar producirá aumentos progresivamente más reducidos de la capacidad. Con el tiempo, el aumento del volumen de entrenamiento solamente, sin modificar la intensidad, impedirá el aumento la capacidad o, incluso, puede empezar a disminuir.

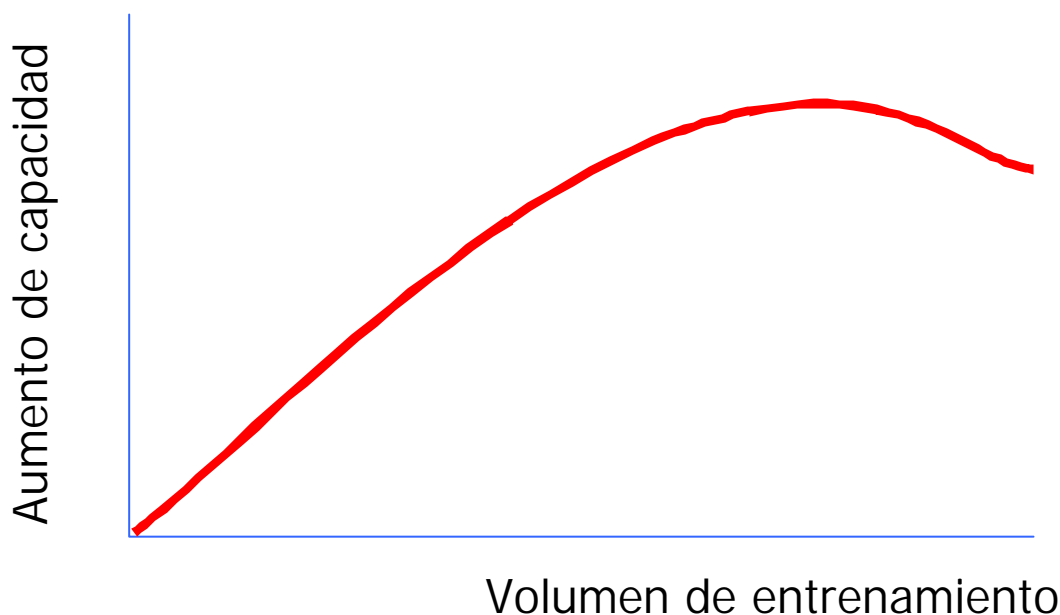


Figura 2. 13.- Volumen de entrenamiento y aumento de capacidad

El volumen de entrenamiento ha aumentado notablemente en el entrenamiento contemporáneo. Sin embargo, un aumento demasiado grande en el volumen de una sesión de entrenamiento puede conducir a la fatiga excesiva, ineficiente trabajo muscular o un mayor peligro de lesiones. Debido a ello, es preferible aumentar el número de sesiones por microciclo cuando se estime suficiente el nivel del volumen por sesión de entrenamiento (Platonov 1988). La dinámica del volumen de entrenamiento en las distintas fases de entrenamiento depende de las características del deporte, los objetivos del entrenamiento, las necesidades del deportista y el calendario de competiciones.

2.2.2.2. La intensidad de la carga.

Se entiende como el aspecto cualitativo de la carga ejecutado en un periodo determinado de tiempo (Bompa 1983:68) De éste modo, a más trabajo realizado por unidad de tiempo, mayor será la intensidad.

La intensidad de la carga de entrenamiento es el criterio de la carga que controla la potencia y la especificidad del estímulo sobre el organismo, o bien la media del esfuerzo

que comporta el trabajo desarrollado durante el entrenamiento. La intensidad se regula por la magnitud del potencial de entrenamiento de los medios utilizados, de la frecuencia de su esfuerzo, del intervalo entre las repeticiones del ejercicio o la sesión de entrenamiento con elevado potencial de entrenamiento. Y también se determina, como hemos dicho anteriormente, por la magnitud del volumen de carga y el tiempo que se tarda en realizarlo. Este último criterio es especialmente importante para la programación del entrenamiento en periodos prolongados, ya que tiene en cuenta el grado de concentración de carga en el tiempo.

La mayor intensificación del entrenamiento ha sido uno de los aspectos más característicos en el cambio de la periodización clásica a los modelos de planificación actuales (**figura 2.14**). En determinados periodos del ciclo anual se admite una intensificación de la carga de entrenamiento, aunque solo después de una preparación preliminar, basada en una carga de volumen elevado, pero de baja intensidad (Verjoshanskij 1990:96).

El volumen y la intensidad de entrenamiento están estrechamente relacionados. En principio, mientras mayor es la intensidad, menor será el volumen y al contrario. En cualquier caso, esta relación tiene sus peculiaridades especiales según las condiciones de rendimiento de la especialidad deportiva (deportes explosivos y de velocidad = atención preferente a la intensidad frente al volumen; deportes de resistencia = atención preferente al volumen frente a la intensidad).



Figura 2. 14.-Dinámica del volumen y la intensidad de la carga de entrenamiento en (a) la periodización clásica, y (b) la planificación avanzada

2.2.2.3. La duración de la carga.

Es el periodo de influencia de un solo estímulo o un periodo más largo en el que se trabaja con cargas de una misma orientación. Existe evidencia científica de que "existe límite a partir del cual la carga no ejerce más una acción de desarrollo y solo significa

una pérdida inútil de tiempo y energía" (Verjoshanskij 1990:97). Por lo tanto, para la programación del entrenamiento es importante tener una idea de la duración óptima del empleo de diversas cargas de diferente orientación funcional, pero también del ritmo de desarrollo de sus respectivos indicadores funcionales. La duración de la carga se verá condicionada por la distribución de la carga (regular o concentrada) (**figura 2.15**)

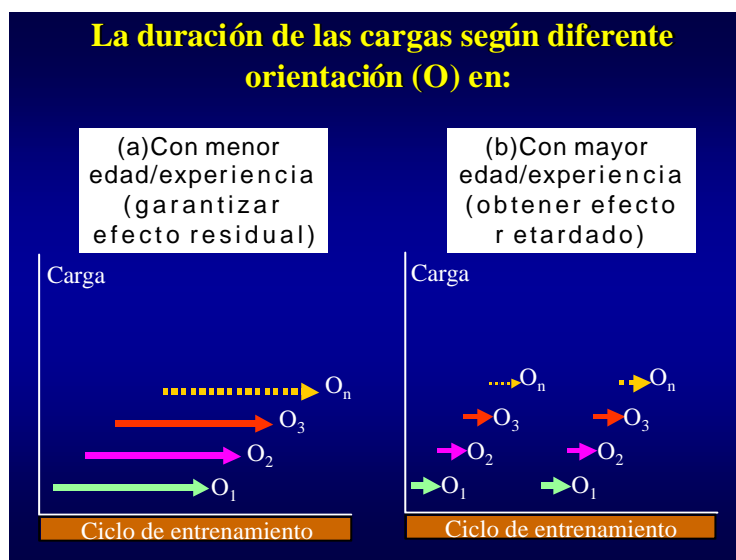


Figura 2. 15.- La duración de las cargas según diferente orientación de entrenamiento (O) en (a) la periodización clásica, (b) la planificación avanzada

Si bien no existe aún investigación específica encaminada a determinar cual es la duración oportuna de diversas cargas de diferente orientación funcional, se han obtenidos ciertos resultados que permiten una primera aproximación al problema (Verjoshanskij 1990):

- La fuerza muscular absoluta revela un crecimiento lineal en relación a una determinada carga, mientras que se inicia una disminución sustancial cuando se supera la duración normal del entrenamiento.
- La fuerza explosiva, cuando es objeto de desarrollo especial, revela una marcada tendencia a decrecer. Cuanto más rápido es su crecimiento, antes se consigue una "meseta" (estancamiento) Esta meseta se consigue en tres o cuatro meses, en el caso de que la fuerza explosiva sea la capacidad condicional principal.
- Las cargas de orientación aeróbica provocan, en un mes, un aumento sustancial de los índices de rendimiento aeróbico. La dinámica de los índices de la capacidad aeróbica y de la carga desarrollada por debajo del umbral anaeróbico es casi la misma y tiene un carácter lineal durante dos o tres meses. Sin embargo, si el volumen de carga sigue aumentando, los índices de la capacidad aeróbica no crecerán sustancialmente y se mantendrán sobre los límites del nivel conseguido.
- En la zona de producción de energía por vía anaeróbica, el ritmo de desarrollo de la capacidad se queda atrás con respecto al ritmo de crecimiento de la carga de la misma orientación. Para conseguir valores máximos de la capacidad

anaeróbica se necesitan cerca de cuatro meses. Además, el incremento del volumen de trabajo de orientación anaeróbica ejerce una acción positiva, sólo cuando va precedida de una cantidad importante de trabajo aeróbico que estimule el desarrollo de las reacciones aeróbicas.

Con respecto a la optimización de los contenidos de la carga de trabajo, es importante prestar atención a que una carga de trabajo determinada debe abarcar un tiempo específico y ser organizada en relación al mismo. El tiempo es el mejor instrumento para controlar la eficiencia del estímulo de entrenamiento, ello determina su duración y su repetición cíclica. Por otro lado, es necesario un cierto tiempo para la organización de los contenidos del proceso de entrenamiento requeridos para alcanzar el objetivo final de la preparación del deportista. Además. Si se consideran las condiciones reales y el calendario de competiciones, el tiempo representa un factor condicionante de la organización del entrenamiento, y de este modo influye en su organización. La habilidad de un entrenador profesional reside en su capacidad para elaborar e implementar una organización racional adaptada a las situaciones reales.

2.2.3. La orientación de la carga

La orientación de la carga está definida por la cualidad o capacidad que es potenciada (en el plano físico, técnico, táctico, o psicológico) y por la fuente energética solicitada predominantemente (procesos aeróbicos, o anaeróbicos). Esta orientación puede ser clasificada en: *selectiva y compleja*.

2.2.3.1. Carga selectiva.

La carga es selectiva cuando privilegia una determinada capacidad y , en conncordancia, un determinado sistema funcional.

2.2.3.2. Carga compleja.

Una carga es compleja cuando se solicitan diferentes capacidades y diferentes sistemas funcionales. En este caso, se han sugerido algunas alternativas de combinación de cargas en un orden tal que produzcan interacción positiva entre cargas dirigidas al desarrollo de la resistencia:

- Cargas aeróbicas después de cargas de tipo anaeróbico-alactácido.
- Cargas aeróbicas después de cargas anaeróbico-glucolíticas (con bajo volumen).
- Cargas anaeróbico-glucolíticas después de cargas anaeróbico-aláctácidas (Volkov 1986)

En estas condiciones, la carga de entrenamiento anterior crea condiciones favorables para la carga sucesiva y para el aumento del efecto de toda la sesión de entrenamiento. Se observan interacciones negativas en estos casos:

- Cargas anaerobico-alactácidas después de un trabajo notable de orientación glucolítica.
- Cargas de orientación glucolítica, después de grandes volúmenes de trabajo aeróbico(Volkov 1986)

Por supuesto, una carga no puede ser selectiva, en el sentido estricto del término, ya que toda actividad física promueve toda una serie de mecanismos reguladores. No obstante, la elección de la orientación de las cargas permite solicitar determinadas funciones de forma máxima, movilizandoy muy débilmente las demás. Es pues quizás más adecuado, tal como señala Platonov (1988:24), hablar de "orientación privilegiada" en vez de orientación selectiva". En el desarrollo de las tareas, es más factible que puedan aplicarse cargas selectivas en las sesiones y los microciclos de entrenamiento, es decir, destinadas a intervenir sobre un punto muy especial de la preparación, que en el caso de unidades mayores de organización del entrenamiento (mesociclos o macrociclos). Los modelos contemporáneos apuestan en mayor medida por el uso de cargas selectivas. En este sentido son especialmente interesantes los estudios realizados en el Laboratorio de Bioquímica del Instituto Central de Investigación Deportiva de Rusia. por Grechman y Berezhnoi. en un intento de diseñar "microbloques" (MB) con cargas unidireccionales. Los MB se componen de varios días de entrenamientos sucesivos en los que los dos primeros tienen una orientación catabólica y los siguientes días reflejan una orientación anabólica. La orientación anabólica, dependiendo de la magnitud del impacto de entrenamiento, requería de 48 a 72 horas (**figura 2.16**)

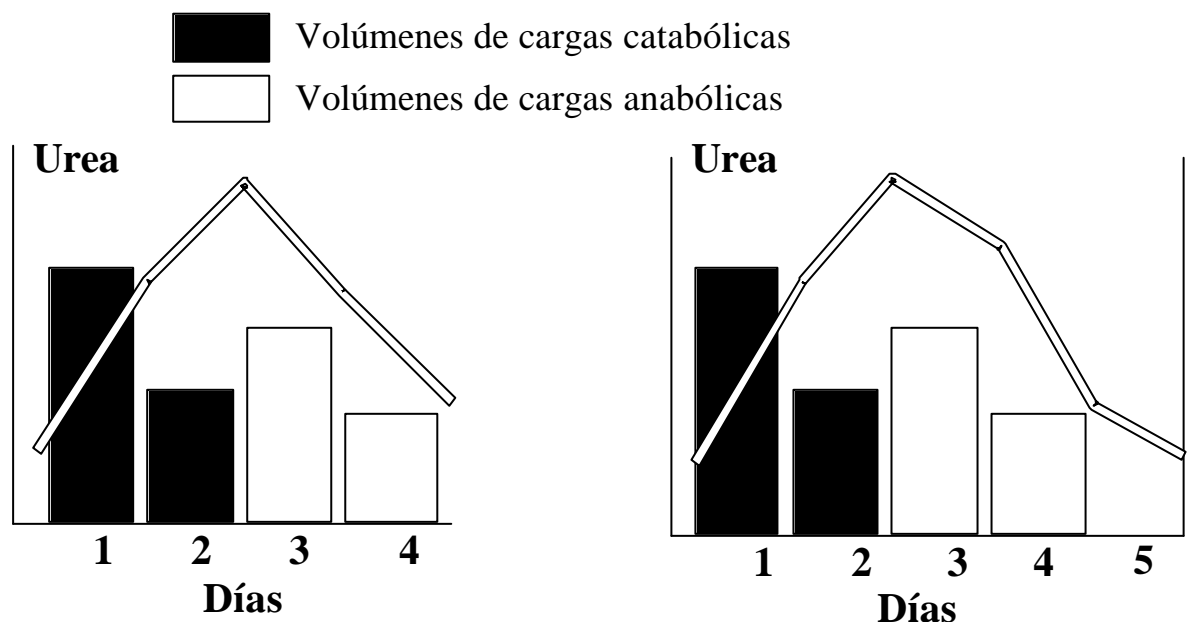


Figura 2. 16.- El esquema de organización de los "microbloques" con cargas unidireccionales

La teoría clásica ha utilizado en mayor medida sesiones complejas. En estos casos, la preocupación por conseguir efectos acumulativos de las distintas orientaciones de entrenamiento ha guiado a marcar pautas de selección de objetivos de entrenamiento dentro de las sesiones y microciclos como los señalados por Hunter (1987) y Hellard (1997) (Véase **tabla 2.3** y **tabla 2.4.**)

2.2.4. La organización de la carga

Consiste en la sistematización de la carga en un periodo de tiempo dado con el fin de conseguir un efecto acumulado positivo de las cargas de diferente orientación. Se deben atender dos aspectos: la distribución de la carga en el tiempo y la interconexión de las cargas (Verjoshanskij 1990).

2.2.4.1. La distribución de las cargas.

La distribución de la carga en el tiempo es la forma en que se colocan las diferentes cargas en una sesión, día, microciclo, mesociclo o macrociclo. Si la carga es distribuida con una única orientación funcional, los medios de entrenamiento se pueden repartir uniformemente en el ciclo (cargas regulares o diluidas) o concentrarse en fases definidas del ciclo anual (cargas concentradas) (**figura 2.17**).

La teoría clásica aboga preferente por la utilización de cargas regulares de una dirección funcional determinada que provocan reacciones funcionales de corta duración, que no garantizan las condiciones para el desarrollo de los cambios de la adaptación de larga duración en el organismo. Una subdivisión de la carga de entrenamiento puede producir inicialmente un cierto aumento del nivel funcional, pero posteriormente, la rápida adaptación del organismo hace que se pierda el potencial de entrenamiento y se transforme en un trabajo ineficaz.

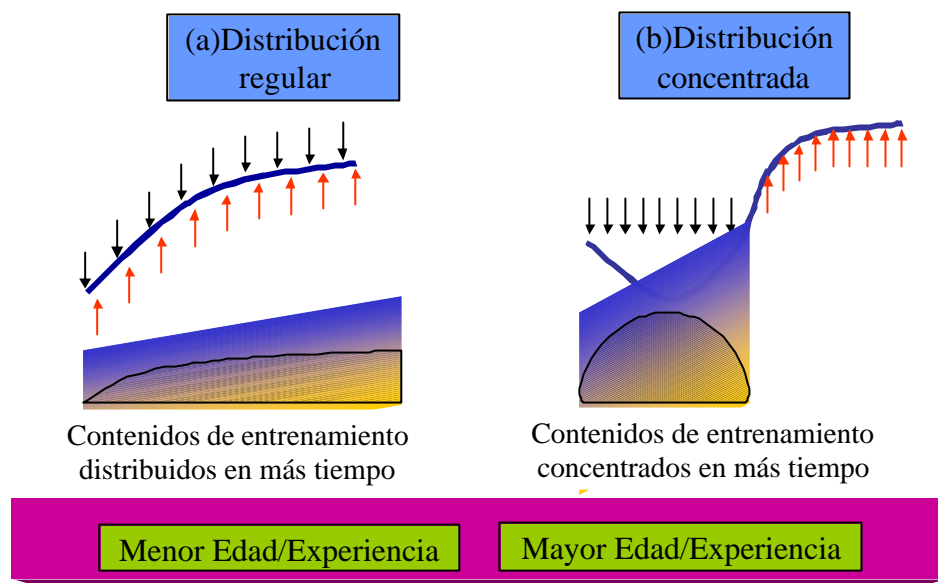


Figura 2. 17.- La distribución de la carga con una única orientación funcional en (a) periodización clásica, (b) planificación avanzada

Las teorías contemporáneas utilizan preferentemente las cargas concentradas de una dirección funcional determinada que garantizan modificaciones funcionales más profundas en el organismo y cambios más sustanciales en el nivel de preparación condicional del deportista (Issurin and Kaverin 1985).

2.2.4.2. La interconexión de las cargas.

La interconexión de las cargas indica la relación que las cargas de diferente orientación tienen entre sí. Una combinación racional de las cargas de diferente orientación asegura la obtención del efecto acumulativo de entrenamiento. Se deben considerar tanto la interconexión simultánea y la secuencial (**figura 2.18**). En el entrenamiento contemporáneo está muy aceptado acentuar simultáneamente el entrenamiento del trabajo predominante de un sistema energético determinado (por ejemplo, aeróbico) con el de resistencia de fuerza en condiciones iguales a las del sistema energético (resistencia de fuerza aeróbica) utilizado en el mismo periodo (o mesociclo). Una interconexión clásica es aeróbico → anaeróbico ó fuerza máxima → resistencia de fuerza.

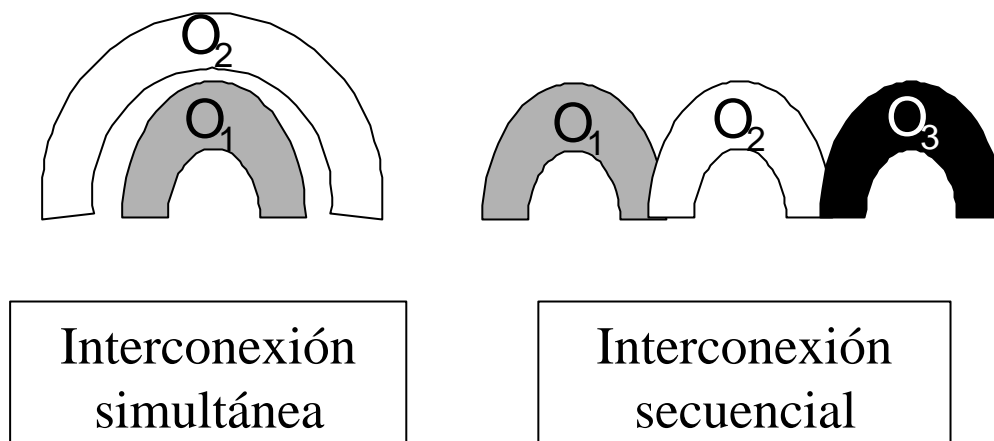


Figura 2. 18.- Formas de interconexión de la carga

En la figuras 2.19 y 2.20 se representan diversas interconexiones que son útiles para la distribución de los contenidos del entrenamiento en el transcurso de la programación del entrenamiento dentro de una planificación. El lector debe remitirse a la tabla 2.5 para la comprensión de las siglas que se muestran en las mismas.

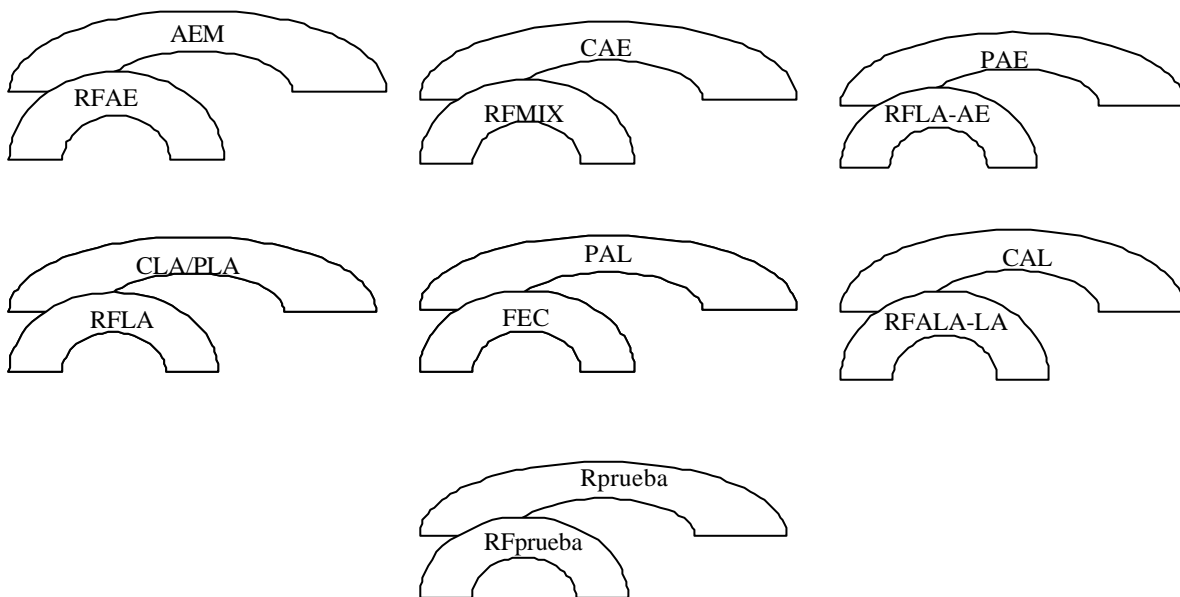


Figura 2. 19.- Condiciones de simultaneidad de zonas de entrenamiento

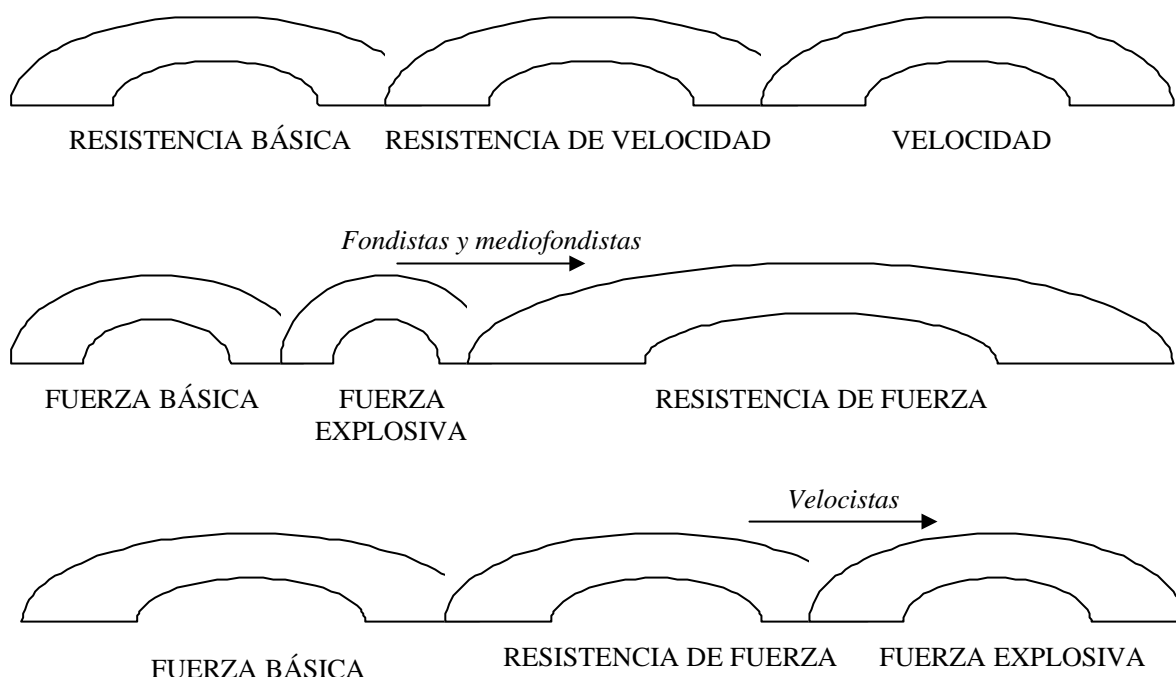


Figura 2. 20.- Condiciones de secuencialidad de los factores de carga

El problema de la organización de la carga de entrenamiento está estrechamente ligado a la elección de un intervalo óptimo de recuperación entre las distintas unidades de entrenamiento y a las condiciones de alternancia de las cargas de distinta orientación. Esto hace extremadamente compleja y difícil la toma de decisiones para elegir las variantes óptimas de organización del entrenamiento que permitan conseguir el nivel deseado de la capacidad especial de rendimiento del deportista. En este sentido, la investigación deportiva ha aportado escasos resultados hasta el momento.

Las transferencias positivas o negativas de los efectos de entrenamiento no siempre actúan en ambas direcciones. Así, si bien el trabajo de fuerza puede afectar negativamente a la resistencia, no necesariamente el trabajo de resistencia tiene efectos negativos sobre la fuerza. El volumen de entrenamiento que se lleve a cabo con cada tarea de entrenamiento será un factor decisivo para que el desarrollo de una capacidad de entrenamiento tome prioridad sobre otra. Por esta razón, deben establecerse las prioridades para desarrollar unas reservas determinadas. En estudios recientes se ha manifestado que puede ser más ventajoso un desarrollo aislado de la resistencia o de la fuerza que ejecutar un programa combinado que lleve a cabo una distribución "equilibrada" o "compleja" del trabajo de fuerza y resistencia. Se ha observado que un entrenamiento simultáneo de fuerza y resistencia (un mes de entrenamiento de fuerza y resistencia combinado) provoca adaptaciones diferentes comparativamente a un entrenamiento diferenciado (15 días de entrenamiento de fuerza de tipo fuerza por quince días de entrenamiento de resistencia) (Hunter, Demment et al. 1987)([Tabla 2.3](#))

Tabla 2. 3.- Efectos del entrenamiento simultáneo de resistencia y fuerza Según (Hunter, Demment et al. 1987)

Grupo 1	Grupo 2
<i>Combinación de entrenamiento de resistencia y entrenamiento de fuerza</i>	<i>Diferenciación de entrenamiento de resistencia y entrenamiento de fuerza</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la fuerza • Aumento de la capilarización • Aumento de la citrato sintetasa 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la fuerza

El efecto del entrenamiento de fuerza es dominante tanto en el entrenamiento diferenciado como en un entrenamiento combinado. En este ultimo caso, se debe considerar especialmente el efecto simultáneo de dos tipos de entrenamiento

Tabla 2. 4.- Diferentes tipos de relaciones entre cargas de diferente orientación. Según Hellard (1997)

Efectos acumulativos positivos	
Fuerza máxima	<i>Trabajo aeróbico moderadamente intenso</i>
Resistencia de fuerza específica (anaeróbica láctica)	<i>Trabajo en umbral y trabajo mixto de componente bajo</i>
Resistencia de fuerza general (anaeróbica)	<i>Trabajo de velocidad</i>
Fortalecimiento muscular general	<i>Trabajo técnico</i>
Efectos acumulativos negativos	
Fuerza máxima	<i>Trabajo técnico</i>
Fuerza máxima	<i>Trabajo anaeróbico láctico de alto volumen</i>
Resistencia de fuerza general aeróbica	<i>Trabajo aeróbico de fuerte volumen y en intensidad baja (perdida de cualidades de velocidad)</i>

Se observan efectos contrarios en los que las formas de entrenamiento son radicalmente opuestas y en los que en volumen y la intensidad del entrenamiento son muy importantes. Los efectos acumulativos positivos se consiguen mas fácilmente si adaptaciones son locales periféricas y no de adaptaciones centrales (Hellard 1997)

Así pues, las transferencias de entrenamiento pueden suponer una enorme complejidad de combinaciones. Existe una gran controversia y desacuerdo sobre ello, si bien en lo que se está de acuerdo universalmente es que el deportista no puede introducir en el músculo, al mismo tiempo y al máximo, cualidades de fuerza, resistencia y velocidad. Este concepto forma uno de los factores determinantes para la periodización del entrenamiento. Aunque algunos sistemas de entrenamiento están basados en la teoría del desarrollo multilateral, el cual se apoya en el concepto de que la fuerza, la resistencia y la velocidad puede ser desarrolladas de forma paralela, la mayoría de los sistemas de entrenamiento multilateral modifican el volumen o dosificación de cada tarea de entrenamiento para ajustarse al principio de orientación funcional. Este desarrollo viene dictado por el heterocronismo de la adaptación al entrenamiento de cada cualidad física.

Con el fin de obtener el máximo aprovechamiento de las ventajas del empleo sistematizado de las cargas de trabajo de diferentes prioridades, se utilizan en la actualidad dos métodos: el método paralelo-complejo y el método secuencial-contiguo. La **figura 2.21** muestra las diferencias entre ambos métodos. Con el método paralelo-complejo (I), a lo largo de una fase de entrenamiento, las cargas de trabajo tienen una prioridades diferentes (A, B y C en la **figura 2.21**) tienen un efecto cuantitativo monótono, a pesar del aumento del volumen y la intensidad. Al mismo tiempo, las reacciones del cuerpo a los componentes específicos de la carga son insignificantes, debido a que los cambios adaptativos son generalizados. Como consecuencia, el efecto de entrenamiento (EE) de las cargas de trabajo se agota muy rápidamente, el proceso de adaptación se enlentece y la capacidad de trabajo especial del deportista alcanza un “platteau”, e incluso algunas veces decrece.

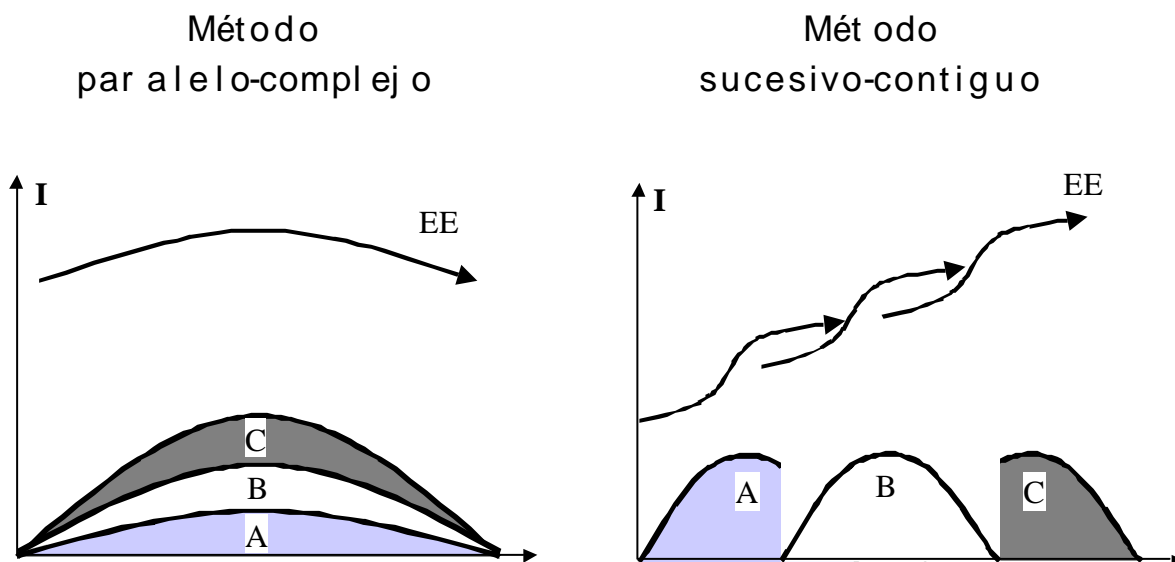


Figura 2. 21.- Comparación del método paralelo-complejo (I) con el método sucesivo-contiguo (II).
Adaptado de Verkhoshansky (1998)

En el método secuencial-contiguo, la organización compleja de las cargas de trabajo (A, B y C), es la misma durante periodos prolongados. La organización es sucesiva, en el sentido de que existe un orden cronológico muy exacto para la introducción de las cargas de trabajo con un aumento gradual de su intensidad y de la especificidad de sus efectos de entrenamiento. Es contigua debido a que su sucesión racional en el tiempo se organiza de modo que la carga A induce adaptaciones morfológicas que favorecerán el logro de los efectos deseados de las cargas B y C.

La característica distintiva del método secuencial-continuo es que las cargas de trabajo que tienen las mismas prioridades son concentradas dentro de unos periodos limitados de tiempo, de modo que enfatizan sus efectos de especialización, y aquellos que tienen diferentes prioridades son separados y ordenados cronológicamente, de modo que cada carga puede inducir transformaciones adaptativas estables.

Asimismo, es importante notar que la separación de las cargas de trabajo con diferentes prioridades (A, B, y C en **figura 2.21**) no se corta bruscamente; una carga nunca se abandona completamente antes de empezar la siguiente. Durante el proceso de entrenamiento, una carga, por ejemplo la carga B, substituye gradualmente a la carga precedente, por ejemplo, la carga A. También, todas las cargas de trabajo (A y B) crean las bases funcionales y morfológicas que enfatizarán el efecto de entrenamiento en las siguientes cargas. Estas, a su vez, favorecerán una posterior mejora de las transformaciones adaptativas inducidas por las cargas A y B en un nivel más elevado de intensidad. Esto garantiza un aumento gradual de la intensidad de los efectos de entrenamiento (EE) sobre el organismo del deportista.

En la **figura 2.22** se ilustra la implementación de estas condiciones, utilizando deportes cíclicos como ejemplo. La figura demuestra la estructura temporal de la orientación preferencial de los entrenamientos y la conjugación de los efectos de entrenamiento sobre los parámetros funcionales del sistema cardiovascular (SCV) y el sistema neuromuscular (SNM), con la orientación estratégica general del proceso de entrenamiento para el crecimiento gradual de la velocidad (V). EL significado de esta estructura es como sigue: (Verkhoshansky 1992; Verkhoshansky 1996):

- a) en el nivel de SCV, los efectos de entrenamiento son primero simultáneamente dirigidos (fase A) al aumento del volumen de las cavidades del corazón y al fomento de reacciones vasculares periféricas (distribución del flujo sanguíneo) y, en consecuencia, a la elevación del volumen minuto sanguíneo mediante el aumento de la capacidad del miocardio (fase B) y la frecuencia de las contracciones del corazón (fase C).
- b) En el nivel de SNM, simultáneamente con el crecimiento de la contractibilidad de los músculos, existe en principio la mejora de la capacidad oxidativa de las fibras musculares lentas (fase A) y posteriormente las rápidas (fase B), En la fase C crece la eficiencia del sistema muscular en el régimen de la actividad cíclica específica.

- c) En un análisis vertical, es fácil ver, dentro de las fases A, B y C, la conjugación de los efectos de entrenamiento sobre el SCV (mediante métodos específicos de resistencia) y sobre el SNM (mediante el entrenamiento físico específico). Debe señalarse que el entrenamiento físico específico incluye ejercicios de potencia específicos, particularmente con cargas. Sin embargo, su objetivo es desarrollar no tanto la fuerza como la resistencia muscular local de los grupos musculares utilizados más frecuentemente

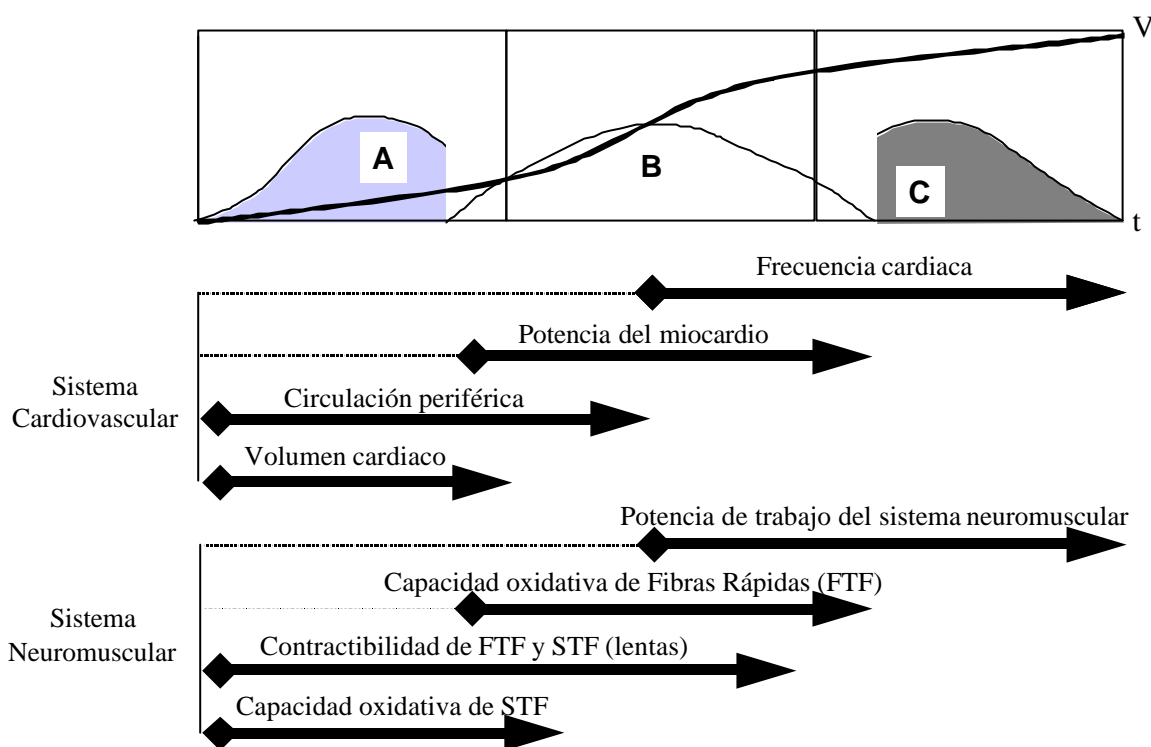


Figura 2. 22.- Estructura temporal de las orientaciones de entrenamiento sobre el sistema cardiovascular y el sistema neuromuscular de un deportista, donde V = velocidad del ejercicio competitivo y A,B,C – fases de un ciclo de entrenamiento. Adaptado de Verkhoshansky (1996)

Esta estructura asegura el perfeccionamiento coordinado de los sistemas energético, muscular y vegetativo del organismo en relación al régimen de velocidad de un esfuerzo que requiere resistencia y que viene impuesta el principio de la superposición y el principio de la dirección antigluclítica de la adaptación (Navarro 1998:271).

Pese al marco anteriormente presentado, la teoría clásica continúa, incluso hoy en día, y constituye una referencia obligatoria, que ni la fundamentación de la práctica, ni la construcción de nuevas propuestas, de las que son referencias más actuales los modelos de Verchoshankij, Bondarchuck y Tschiene, esto es, autores consagrados de la teoría y la práctica del entrenamiento deportivo, han podido hasta el momento retirarla, si bien

algunos la dan por “muerta” (Verchoshanskij, (1999) o solo son “suficientes para el principiante en el deporte” (Selujanov, 1999).

Otra cuestión es la validación efectiva de estos modelos de cara su efectividad para la mejora del rendimiento deportivo. La superación del empirismo y el planteamiento de que “mediante los modelos conceptuales y matemáticos se haya encontrado una manera de resolver la tarea principal de la teoría y metodología, consistente en la previsión de antemano de los medios y métodos más eficaces de planificación del entrenamiento”, abre una ventana al futuro para nuevos avances en la planificación del entrenamiento (Selujanov, 1999).

2.3. Los contenidos de entrenamiento

La carga de entrenamiento se identifica por su magnitud, tal como hemos visto en el apartado anterior, y por su especificidad, es decir, por sus contenidos. Es evidente que no es lo mismo una elevada carga de entrenamiento con contenidos de orientación anaeróbico láctica o aláctica.

Para el logro de la mejora de los resultados en un deportista de alto nivel es necesario saber que cambios son necesarios para lograr el objetivo de entrenamiento. Por ejemplo, en natación, esto puede obtenerse mediante un análisis de los factores limitantes del rendimiento en la prueba correspondiente y por estudios de los mejores nadadores para crear un modelo del nadador de élite (**figura 2.23**).

Los resultados no dependen solo del entrenamiento sino también de las características genéticas del deportista. Es decir, el aprovechamiento del entrenamiento siempre estará condicionado por las condiciones heredadas por cada nadador para adaptarse mejor a determinados contenidos de entrenamiento.



Figura 2. 23.- Un sistema para la organización del entrenamiento

Indudablemente, también existen factores inducidos genéticamente que no son influenciados por el entrenamiento. No es significativo entrenar para las pruebas de resistencia en deportistas con prevalencia de fibras glucolíticas rápidas.

Los contenidos de entrenamiento deben ser distribuidos racionalmente a lo largo de la temporada. La estrategia de entrenamiento tiene que determinar como distribuir los contenidos, teniendo en cuenta el desarrollo del organismo en cada momento. La *estrategia de entrenamiento* implica la distribución de los diversos contenidos en las distintas unidades de planificación (macrociclo, mesociclo y microciclos) y la forma para producir los cambios necesarios es parte de las *tácticas de entrenamiento*. En función de ello, se deben utilizar las formas más racionales de organización de los microciclos y las sesiones de entrenamiento, y finalmente, los métodos necesarios de entrenamiento y los ejercicios que deben ser seleccionados.

En virtud de lo expuesto, y dado que deberemos expresar los contenidos de entrenamiento dentro de las distintas unidades de planificación, exponemos en la **tabla 2.5** tanto los términos y siglas que utilizaremos a partir de este momento así como unas breves características para identificarlos. Recomendamos a nuestros lectores la continua referencia a esta página para entender el significado de las siglas, que por comodidad y espacio, haremos uso frecuentemente para expresar la atención a los diversos contenidos de entrenamiento.

2.3.1. Zonas de entrenamiento y factores de carga

El entrenador habitualmente diseña sus entrenamientos utilizando cargas de entrenamiento de diferente orientación (contenidos) según los objetivos de entrenamiento que se plantee. Todas las tareas de entrenamiento que comparten puntos comunes para el desarrollo de unos objetivos específicos se aglutinan bajo la denominación de zonas de entrenamiento.

Por tanto, cada zona de entrenamiento se puede identificar por el tipo de entrenamiento que estemos aplicando al(la) nadador(a) (**tabla 2.5**). A su vez, determinadas zonas de entrenamiento pueden formar un nivel de carga de mayor complejidad, pero con ciertas afinidades, que denominaremos factores de carga.

En la **tabla 2.5** se muestra la relación entre las zonas de entrenamiento y los factores de carga que podrían ser adecuadas para numerosas especialidades deportivas, en función con los objetivos de entrenamiento de las zonas de entrenamiento. Podrían identificarse nuevas zonas que cubrieran las distintas opciones de entrenamiento técnico o táctico para aquellas especialidades en las que estos componentes son relevantes

Tabla 2. 5.- Relaciones entre las zonas de entrenamiento, factores de carga, siglas y objetivos

FACTORES DE CARGA	ZONAS DE ENTRENAMIENTO	SIGLAS	OBJETIVOS DE ENTRENAMIENTO
RECUPERACION	RECUPERACION	AER	Preparar al organismo para una actividad principal o facilitar la recuperación o el descanso
RESISTENCIA BASICA	AEROBICO LIPOLITICO	AEL	Aumentar la capacidad de soportar esfuerzos prolongados mediante la mejora en la utilización de las grasas
	AEROBICO GLUCOLITICO	AEM	Aumentar la capacidad de soportar esfuerzos prolongados en condiciones de umbral anaeróbico
RESISTENCIA MIXTA	CAPACIDAD AEROBICA	AEI	Aumentar la capacidad de soportar esfuerzos en condiciones de consumo máximo de oxígeno
RESISTENCIA DE VELOCIDAD	POTENCIA AEROBICA	PAE	Aumentar la capacidad de máxima utilización de oxígeno
	CAPACIDAD LACTICA	CLA	Mejorar la capacidad de tolerar elevadas concentraciones de lactato
	POTENCIA LACTICA	PLA	Aumentar el ritmo de producción de energía de la glucólisis anaeróbica
VELOCIDAD	CAPACIDAD ALACTICA	CALA	Aumentar la capacidad de prolongar un esfuerzo en velocidad máxima o casi máxima
	POTENCIA ALACTICA	PALA	Aumentar el ritmo de producción de energía del sistema anaerobio aláctico y mejorar la velocidad máxima
FUERZA BASICA	ACONDICIONAMIENTO FÍSICO GENERAL	AFG	Acondicionar la musculatura con fines compensatorios o preparatorios para otros objetivos de fuerza
	FUERZA MAXIMA INTRAMUSCULAR	FMI	Aumentar la capacidad para realizar cargas máximas o casi máximas mediante adaptaciones intramusculares
	FUERZA MAXIMA HIPERTROFIA	FMH	Aumentar la capacidad para ejercer con cargas máximas o casi máximas mediante adaptaciones musculares (hipertrofia)
FUERZA EXPLOSIVA	FUERZA EXPLOSIVA CICLICA	FEC	Aumentar la capacidad para mantener un elevado nivel de fuerza con alta velocidad en movimientos cíclicos
	FUERZA EXPLOSIVA ACICLICA	FEA	Aumentar la capacidad para mantener un elevado nivel de fuerza con alta velocidad en movimientos acíclicos
RESISTENCIA DE FUERZA	RES. DE FZA ALÁCTICA-LACTICA	RFAL-LA	Capacidad de mantener un elevado nivel de fuerza en esfuerzos entre 10 y 20 segundos
	RES. DE FZA LACTICA	RFLA	Capacidad de mantener un elevado nivel de fuerza en esfuerzos entre 20 segundos y 2 minutos
	RES. DE FZA LÁCTICA-AERÓBICA	RFLA-AE	Capacidad de mantener un elevado nivel de fuerza en esfuerzos entre 2 y 5 minutos
	RES. DE FZA AEROBICA	RFAE	Capacidad de mantener un elevado nivel de fuerza en esfuerzos superiores a 5 minutos
FLEXIBILIDAD	FLEXIBILIDAD	FLEX	Aumentar la capacidad de estiramiento y amplitud de las articulaciones

2.3.1.1. Caracterización del entrenamiento correspondiente a las zonas de entrenamiento y los factores de carga

La viabilidad del control del entrenamiento depende, en gran medida, de una caracterización clara de los métodos de entrenamiento para el cumplimiento de los objetivos de las distintas zonas de entrenamiento.

Para ello, se deben conocer las variables de entrenamiento de cada zona con precisión: la duración e intensidad de los estímulos, las pausas de descanso entre repeticiones o series, los volúmenes recomendados y los elementos de comprobación fisiológicos (concentración de lactato en sangre, frecuencia cardiaca, etc.)

Como es sabido, la atención que se preste al entrenamiento de las diversas zonas puede variar en función de la especialidad del nadador y de su nivel de entrenamiento. Asimismo, las características de las distintas variables pueden verse modificadas por la especialidad y la edad del nadador.

En este sentido, es conveniente disponer de los conocimientos oportunos para llevar a buen término los entrenamientos característicos de cada zona. La caracterización del trabajo correspondiente a las zonas de entrenamiento controlables se presentan en los módulos respectivos de metodología del entrenamiento de las diversas capacidades y /o en los módulos de planificación y programación y deben servir como orientación para aplicar e identificar correctamente las tareas de entrenamiento específicas de cada zona.

2.3.1.2. Niveles de entrenamiento

El conjunto del entrenamiento en cualquier especialidad deportiva es un cúmulo de contenidos con diferentes orientaciones y nivel de especificidad. Una nadadora de 100 metros braza puede trabajar aeróbicamente o anaeróbicamente, entrenar la fuerza máxima o la resistencia a la fuerza o nadar a su estilo u otro alternativo. Es evidente que el rango de estos contenidos es muy diverso y, en consecuencia, sus efectos pueden ser muy distintos.

No podemos situar el máximo nivel de especificidad de entrenamiento de esta nadadora en una carga que suponga nadar simplemente a su estilo pero a una velocidad inferior o ni siquiera superior a la desarrollada en su prueba (100 metros braza). Cualquier consideración que hagamos sobre el nivel de especificidad del entrenamiento debe partir de que el techo de la especificidad está en la realización de cargas de competición según la especialidad. Pero es un hecho que el empleo exclusivo de cargas de competición no son suficientes para la creciente mejora de resultados en la especialidad. Para el desarrollo de los componentes específicos de rendimiento de una especialidad determinada es necesario crear las bases que permitan en un mayor nivel ese desarrollo.

Por tanto, se deberán contemplar unos contenidos de entrenamiento que tengan un mayor carácter de ampliación y desarrollo de los sistemas funcionales y las capacidades para su posterior transformación y adaptación al acto competitivo. Una forma muy útil de

facilitar la programación del entrenamiento para desarrollar un plan de entrenamiento es agrupar los contenidos de entrenamiento en tres niveles: básico, específico y competitivo.

El **nivel básico (NB)** de entrenamiento supone ampliar y desarrollar los aspectos fundamentales de la preparación del deportista y crear una sólida base de preparación que facilite el entrenamiento de niveles superiores.

El **nivel específico (NE)** abarca el desarrollo de las capacidades específicas del deportista, con el fin de transferir el potencial básico adquirido a las condiciones específicas del rendimiento.

El **nivel competitivo (NC)** de entrenamiento pretende el desarrollo de las condiciones competitivas de la especialidad e integrar el desarrollo de las capacidades específicas en el rendimiento competitivo.

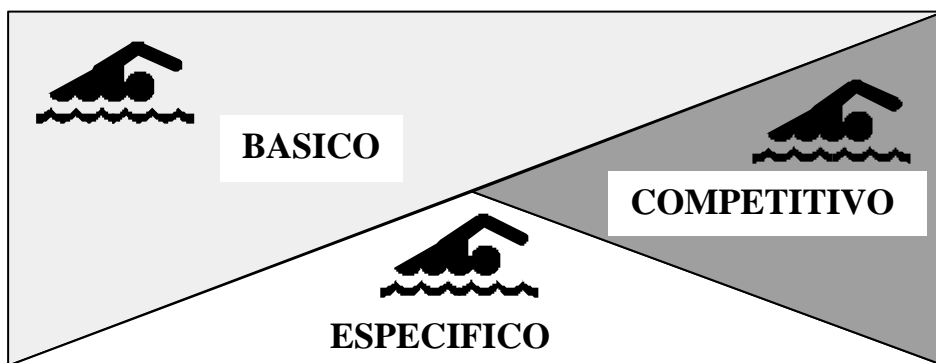


Figura 2. 24 .- Niveles de entrenamiento

El mejor rendimiento se consigue respetando la prioridad de tratamiento de los contenidos de los distintos niveles en el sentido de una mayor especificidad, es decir, desde el nivel básico hasta el nivel competitivo, pasando por el nivel de entrenamiento específico. Pero esta secuencia en el entrenamiento atendiendo a sus niveles no debe entenderse como un orden en que el trabajo sobre los contenidos de un nivel supone excluir los otros contenidos. Se trata pues de priorizar contenidos de cada nivel en función del nivel de adaptación del deportista en el transcurso de sus ciclos de entrenamiento. El entrenamiento en el nivel básico adquiere una mayor importancia en los comienzos del ciclo para disminuir paulatinamente, mientras adquiere una mayor relevancia el entrenamiento correspondiente al nivel específico. Es en la última parte del ciclo donde adquiere una mayor importancia el nivel competitivo de entrenamiento (figura 2.24).

Como es lógico, los contenidos de entrenamiento correspondientes a los tres niveles de entrenamiento pueden diferir en función de las exigencias de entrenamiento que se necesitan para mejorar el rendimiento de cada especialidad en natación. En la **tabla 2.6** se muestran los contenidos de entrenamiento (zonas de entrenamiento) y su nivel de importancia para cada especialidad de natación y para cada nivel de entrenamiento. Los

contenidos de entrenamiento técnico y táctico se excluyen de dicha tabla, aunque evidente deben estar presentes dentro de las opciones de entrenamiento de cada nivel. Para todas las especialidades, el planteamiento de entrenamiento de estos contenidos debe llevarse a cabo siguiendo los siguientes criterios:

- Empleo de amplia variedad de destrezas básicas de técnica y táctica sin excesiva intensidad en el nivel básico de entrenamiento
- Empleo de destrezas específicas en situación de fatiga de técnica y táctica en el nivel específico de entrenamiento
- Empleo de ejercicios técnicos y tácticos en situación de imitación de las condiciones de competición o en la propia competición

Tabla 2. 6.- Atención preferente de los contenidos de entrenamiento según los niveles de entrenamiento para cada especialidad de natación

ESPECIALIDAD		50 METROS			100 METROS			200 METROS			400-800 METROS			1500 METROS			5 KM			20 KM		
NIVELES		NB	NE	NC	NB	NE	NC	NB	NE	NC	NB	NE	NC	NB	NE	NC	NB	NE	NC	NB	NE	NC
ZONAS DE ENTRENAMIENTO	AEL																					
	AEM																					
	AEI																					
	PAE																					
	CLA																					
	PLA																					
	CALA																					
	PALA																					
	AFG																					
	FMI																					
	FMH																					
	FEC																					
	FEA																					
	RFAL-LA																					
	RFLA																					
	RFLA-AE																					
	RFAE																					
	FLEX																					

2.4. Resumen

Los efectos de supercompensación en el organismo, tras los efectos de cargas eficaces de entrenamiento se manifiestan, desde un punto de vista biológico, en alguna forma de síntesis proteica de adaptación (figura 2.4). Según sea la naturaleza del ejercicio de entrenamiento, se determinará (a) el nivel de actividad de los diversos órganos del cuerpo humano, de los diferentes tipos de músculos y de las unidades motoras, (b) las vías principales metabólicas que permiten el logro de las necesarias tareas funcionales dentro de cada célula activa, y (c) la actividad del sistema de control metabólico en distintos niveles, así como la actividad del sistema de regulación de las funciones corporales.

La condición necesaria para la creación del fenómeno de adaptación es la superación de un umbral crítico de entrenamiento. Teniendo en cuenta estos diferentes niveles de carga, al menos son necesarios tres criterios para el análisis detallado de la influencia de una sesión de entrenamiento: (1) criterio para la carga entrenable más elevada posible, (2) criterio para el efecto entrenable (entrenamiento) de la sesión, y (3) criterio para la carga mínima para un efecto de mantenimiento.

La carga, como elemento central del sistema de entrenamiento comprende, en un sentido amplio el proceso de confrontación del deportista con las exigencias que le son presentadas durante el entrenamiento, con el objetivo de optimizar el rendimiento deportivo. La carga es definida por cuatro vertientes fundamentales: la naturaleza, la magnitud, la orientación y la organización, pudiendo ser valorada sobre dos tipos de índices: externos e internos.

Questionario de Autoevaluación del Capítulo 2

1. Señala una posible carga de entrenamiento que no genere una inmediata fatiga
2. Desarrolla esquemáticamente las vías de la síntesis proteica de adaptación
3. Señala los criterios de carga que se deben seguir para el análisis de la influencia de una sesión de entrenamiento
4. ¿Cuál es la diferencia más notable, a nivel de especificidad de la carga de entrenamiento, entre la planificación clásica y la contemporánea?
5. ¿Quién dispone de un mayor potencial de entrenamiento? ¿Un deportista entrenado o uno desentrenado?
6. ¿Qué papel juega la intensificación del entrenamiento en la periodización contemporánea?
7. ¿Cuál es la diferencia entre “volumen” y “duración” de la carga de entrenamiento?
8. ¿Por qué la duración de las cargas de entrenamiento son más cortas en la planificación contemporánea?
9. Un entrenador dispone solamente de tres sesiones por semana para desarrollar el entrenamiento con sus deportistas. ¿Qué tipos de cargas de entrenamiento según su “orientación” deberían aplicarse con mayor asiduidad en las sesiones?
10. ¿Qué son los microbloques?
11. ¿Cuál es la diferencia en la aplicación de cargas de entrenamiento según una interconexión simultánea y secuencial?
12. ¿Qué se entiende por niveles de entrenamiento?

Ver las
respuestas