



## **Crazy Fitness, equipos**

 [www.crazyfitmassage.com.uy](http://www.crazyfitmassage.com.uy)

Bicicletas Eijas, Elípticos, Bancos Local en Positos, Envíos Gratis

## **Adaptación, entrenamiento deportivo y su relación con las ciencias biológicas**

Master en Ciencias Educación Avanzada. Profesor Auxiliar.  
Morfología Funcional Deportiva.  
Jefe Departamento Ciencias Aplicadas  
\*\* Master en Ciencias y Juegos Deportivos.  
Profesora Auxiliar. Bioquímica.  
Jefe Disciplina Ciencias Biológicas  
Facultad de Cultura Física, Ciego de Avila

**MsC. Ramón I. Negrín Pérez\***

[rnegrin@cfisica.unica.cu](mailto:rnegrin@cfisica.unica.cu)

**MsC. Marcia Salt Gómez\*\***

(Cuba)



### **Resumen**

En el presente trabajo se aborda la relación entrenamiento, adaptación y su relación con las Ciencias Biológicas, aunque consideramos el carácter multidisciplinario del entrenamiento, no relacionaremos el importante factor pedagógico y formador desde el punto de vista de los valores, así como los factores psicológicos, sociológicos y técnico táctico que influyen en la formación del atleta.

Pretendemos despertar el interés de profesores entrenadores y atletas en las Ciencias Biológicas desde un punto de vista breve en los cambios bioquímicos, fisiológicos y morfológicos que se originan en el organismo a partir de la aplicación de la carga física sistemática y la importancia de una correcta aplicación de los principios del entrenamiento deportivo, además aunque no hemos hecho énfasis en el entrenamiento deportivo, se exponen algunas características que se manifiestan durante la educación física.

**Palabras clave:** Adaptación. Entrenamiento deportivo. Carga física.

<http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 71 - Abril de 2004

1 / 1

## **Desarrollo**

En la etapa actual en las condiciones en que se desarrolla el deporte partiendo de los avances científico-técnicos, el especialista que se encarga de la preparación y formación de atletas en la base debe tener en consideración el principio de la multidisciplinariedad, es imposible con el desarrollo de la Ciencias Biológicas, obviar este factor que es un elemento esencial para el logro de un alto rendimiento atlético, pues son las encargadas de estudiar el comportamiento y funcionamiento del organismo humano.

Esto nos permite entender y dominar aspectos fundamentales para el deportista como son:

1. La dieta
2. El descanso.
3. Su capacidad de trabajo y su adaptación al mismo.
4. Comprobar el estado de salud y detectar a tiempo diferentes anomalías, entre otros.

Por estas razones los factores físico-fisiológicos, técnico-tácticos, psicológicos, sociológicos y pedagógicos, tendrán que interrelacionarse para lograr la eficiencia y la eficacia en nuestro entrenamiento.

Hoy en la teoría del entrenamiento deportivo se aprecia una serie de métodos en los cuales no nos adentraremos por no ser objetivo específico del tema a tratar, solo valoraremos que la integración de los mismos podrá ofrecernos mejores resultados.

Matveiev, entiende por entrenamiento deportivo en el estricto sentido de la palabra, la preparación física, técnico-táctica, intelectual, psíquica y moral del deportista, auxiliado de ejercicios físicos, o sea mediante la carga física. Hoy por hoy el entrenamiento es un proceso fundamentalmente pedagógico, su objetivo es lograr un alto rendimiento teniendo en cuenta que las modificaciones que se logren en el organismo de estos atletas se desarrollan bajo la influencia del entrenamiento y se manifiestan estos desde el nivel molecular.

Es importante destacar que durante el entrenamiento deportivo el atleta recibe una carga y que es definido por Seyle (1936) como Teoría del Stres o Síndrome General de Adaptación (SGA), con sus fases de alarma, resistencia y agotamiento, planteándose que frente a cualquier agente agresor al organismo (carga física de entrenamiento), se produce simultáneamente una serie de reacciones típicas, en función del estímulo agresor y otras atípicas

independientemente de la naturaleza de los estímulos, como son: sus fases de alarma, resistencia y agotamiento. Esto es lo que llamamos adaptación, que según Platonov, lo entiende como la capacidad de los seres vivos de acostumbrarse a las condiciones del medio ambiente, En este sentido, carga Física como un elemento del medio ambiente.

Estamos de acuerdo en cuanto a los planteamientos de Harre, en el cual se entiende la adaptación como transformaciones físicas, funcionales y psíquicas, que se producen bajo el efecto de cargas externas, en un nivel superior de rendimiento y la reacción frente a condiciones externas específica, por lo tanto existiendo relaciones entre carga y adaptación que debe tenerse en cuenta en la dirección del proceso de entrenamiento según este mismo autor, entre los que podemos señalar.

1. Sólo se producirán procesos de adaptación cuando los estímulos alcancen una intensidad relacionada con la capacidad individual de rendimiento y un volumen mínimo determinado.
2. El proceso de adaptación es el resultado de un intercambio correcto entre carga y la recuperación.
3. El proceso de adaptación no solo hace posible que los atletas mejoren resultados deportivos, sino que también amplía la capacidad de carga física y psíquica.
4. Dado que el organismo se adapta a las exigencias de su medio, las adaptaciones condicionadas al entrenamiento van desapareciendo cuando se reduce excesivamente la carga o cuando esta falta.
5. La adaptación del organismo se produce siempre en la dirección que exige la estructura de carga.

Desde el punto de vista biológico el entrenamiento deportivo se debe examinar como un proceso de adaptación dirigida al organismo por la influencia de la carga física. Esta tiene un carácter fásico, según el carácter y el tiempo de realización de las modificaciones adaptativas, destacándose dos etapas.

1. Etapa de adaptación urgente (rápida, transitoria).- Respuesta inmediata del organismo a la acción única del esfuerzo físico.
2. Etapa de larga duración, crónica (largo plazo).- Comprende un largo lapso de tiempo.

La noción de adaptación está estrechamente ligada a la reserva funcional. Esta expresa las posibilidades latentes y sólo se expresa en las condiciones extremas. Estas reservas funcionales se cuantifican estableciendo la relación entre el nivel de actividad medida en reposo y el nivel máximo posible en el momento.

La amplitud de las reacciones de adaptación rápida está estrechamente ligada a la intensidad de la estimulación y a las reservas funcionales.

En estas reacciones se distinguen tres fases:

- Se caracteriza por la activación de los funcionales, esto se traduce en un aumento brusco de la frecuencia cardiaca, del débito ventilatorio, del consumo de oxígeno y de la concentración sanguínea del lactato.
- Se caracteriza por el alcance de un estado estable: la actividad de los diferentes sistemas funcionales se mantiene a un nivel constante.
- Se caracteriza por la desaparición progresiva del equilibrio entre las necesidades ligada a la actividad y su satisfacción, por razón de la fatiga del sistema nervioso central, del agotamiento de las reservas energéticas. Al alcanzar con demasiada frecuencia esta tercera fases puede obstaculizar los mecanismos de la adaptación a largo plazo e incluso ejercer una influencia inmediatamente nefasta sobre los órganos y sistemas de órganos afectados.

La adaptación a largo plazo hace intervenir mecanismos totalmente diferentes. Cuando se impone una carga superior al nivel habitual a un órgano o a un conjunto de órganos, la síntesis proteica aumenta al nivel de las estructuras cuya actividad es solicitada. Cuando esa carga es renovada con regularidad, esta síntesis proteica se mantiene. Cuando las dimensiones de las estructuras solicitadas han llegado al punto de que los de adaptación rápida a la carga disminuyen la intensidad, esta síntesis disminuye su velocidad y después se detiene.

Si deja de aplicarse la carga, la síntesis proteica necesaria para la simple renovación va más lento y la magnitud de estos empieza a disminuir.

Cuando son aplicadas correctamente las cargas físicas importantes pueden determinar en un tiempo muy corto un aumento importante de las reservas funcionales de los organismos o de los sistemas implicados. Así en tres meses, ejercicios repetidos tres veces al día pueden aumentar la masa muscular de un 15 a un 30%, un entrenamiento regular puede aumentar el volumen cardiaco a 200cm cúbicos y el consumo máximo de oxígeno de un 10 a un 15%.

Esta adaptación a largo plazo tiene cuatro fases:

1. Está constituida por la repetición de las cargas.

2. La repetición planificada de la carga y el aumento progresivo determinan la adaptación de los órganos y sistemas en su nueva condición de funcionamiento.
3. La estabilización que implica una brusca coordinación entre los órganos de ejecución y los sistemas funcionales sujetos a ella, asegurando el aumento de las reservas funcionales.
4. Se produce cuando el entrenamiento es demasiado pesado, no respetando las fases necesarias de recuperación.

Las reacciones de adaptación pueden producirse de diferentes maneras.

- Multiplicación de las estructuras funcionales en los órganos y tejidos llegando a un aumento de sus reservas funcionales.
- Perfeccionamiento de los mecanismos reguladores asegurando la coordinación de la actividad de los sistemas funcionales.

Estas reacciones solo intervienen en la medida en que las cargas de entrenamiento alcanzan su intensidad y su duración máxima y son aportadas con la periodicidad adecuada. Todas estas características varían con el nivel de calificación del atleta. Por ejemplo, atletas que practiquen una disciplina desde hace 2 o 3 años, podrán presentar una adaptación eficaz con un volumen de entrenamiento de 3 a 5 veces inferiores asociadas a una intensidad más débil, que atletas de alto nivel que practiquen la disciplina, después de 7 a 10 años. En lo que se refiere a la periodicidad, parece será necesario un trabajo cotidiano para el desarrollo de la flexibilidad articular, mientras bastan 3 repeticiones a la semana para asegurar el desarrollo de la fuerza máxima.

La orientación de la adaptación a largo plazo es el estricto reflejo de la carga de entrenamiento. Ejemplo: los ejercicios de tipo aeróbicos desarrollan electivamente todos los elementos de la cadena de transporte de oxígeno, desde el volumen cardiaco a la actividad de las enzimas al nivel de las mitocondrias musculares, el trabajo de la fuerza desarrolla los músculos y mejora el perfeccionamiento de su sistema demandando nervioso o endocrino. Los mecanismos de adaptación son diferentes según si la carga es aplicada racionalmente o no. Así al nivel del corazón un entrenamiento bien conducido determina una hipertrofia del miocardio moderada, un aumento del número de los receptores adrenérgicos y una mejora de la aportación de oxígeno a las mitocondrias del miocardio.

Una carga excesiva, al contrario, determinará un aumento de la masa del miocardio demasiado importante con relación al sistema de distribución del oxígeno, esto va a llevar a una influencia cardiaca relativa, siendo esto el fenómeno de la transadaptación.

Después de una adaptación bien conducida, una disminución progresiva del entrenamiento que conduzca las cargas a un nivel inferior al necesario para mantener las adaptaciones funcionales, va determinando el proceso de adaptación. La síntesis proteica disminuye al nivel del miocardio, la masa de este disminuye, así mismo el sistema de transporte del oxígeno pierde una parte de sus posibilidades funcionales y la densidad en los receptores adrenérgicos disminuye.

Las técnicas actuales de entrenamiento que permiten esperar resultados elevados con mucha rapidez a menudo no tienen en cuenta el potencial energético del organismo que corresponde a las estructuras iniciales de este. Muy a menudo se llega a un fenómeno de transadaptación que limita las posibilidades de crecimiento ulterior de los resultados y se traduce en manifestaciones prepatológicas. Así un trabajo aeróbico continuo de una potencia que representa de un 70 a un 75 % de VO<sub>2</sub> máximo agota las reservas musculares de glucógeno en 60 ó 70 minutos. La prosecución del ejercicio más allá de esta duración (1,5 a 2 horas) impone un consumo creciente de grasas y proteínas.

A partir de estas consideraciones abordaremos como en el organismo se manifiestan una serie de transformaciones que desde el punto de vista metodológico expondremos por separados estos cambios bioquímicos, fisiológicos, y morfológicos.-

Es conocido que en el organismo desde el punto de vista bioquímico se originan una serie de procesos y mecanismos que permiten a este nivel los procesos de homeostasis, alguno de ellos son:

1. Cambio en valores de enzimas glicolíticas y oxidativas, de glucosa sanguínea, glucógeno hepático, del CrP, y la ATP-asa de la miosina e iones de calcio, sodio y potasio fundamentalmente entre otros.
2. La velocidad de las reacciones glicolíticas y oxidativas.
3. Variación en el contenido de proteínas en las fibras musculares.
4. Se incrementa la resíntesis anaerobia y aeróbica en dependencia del tipo de ejercicio.
5. El incremento de la interrelación metabólica, jugando un papel importante el hígado
6. Se incrementan los valores de la hemoglobina en sangre, que trae como consecuencia una mayor capacidad de oxigenación.
7. Se eleva el consumo de oxígeno durante el trabajo muscular.

## 8. Mayor redistribución del Ac. Láctico en la actividad muscular del miocardio.

Desde el punto de vista fisiológico es importante destacar el control de la homeostasis a partir del sistema nervioso y endocrino, haciendo énfasis en los centros neurovegetativos del Hipotálamo, estas realizarán una función importante en la regulación cardiovascular, respiratoria, la regulación de la temperatura y del agua corporal entre otras.

Analicemos a continuación algunas de las modificaciones que se originan en los procesos adaptativos.

En el sistema nervioso se establecen una mejor y eficiente relación neuromuscular y se establecerán mejores reflejos y se origina un aumento en la intensidad de la actividad mental.

En cuanto a la adaptación respiratoria, la ventilación no varía solamente con la carga de trabajo, si no antes, durante y después del ejercicio para cualquier carga de trabajo, estas variaciones obedecen a mecanismos nerviosos, el centro respiratorio es sensible a variaciones del PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub> y el pH de la sangre que son detectados por el centro respiratorio, estas señales químicas ejercen un fino control sobre la ventilación y aumenta la frecuencia respiratoria.

En relación con las adaptaciones cardiovasculares, como es sabida la cantidad de oxígeno disponible para el músculo depende del volumen de sangre que circula por el músculo, dependiendo esto del gasto cardíaco, el incremento de la frecuencia cardíaca y de la presión sanguínea, la influencia cardíaca aumenta en relación lineal con la potencia del ejercicio y la pendiente de esta relación varía con el grado de entrenamiento. Es importante destacar que como consecuencia de la actividad física se provoca una hipertrofia cardíaca, que según, si es ejercicio de tipo aeróbico nos dará una sobre carga de volumen y si es anaerobio una hipertrofia cardíaca concéntrica, esto tendrá la posibilidad de que aumente la circulación colateral provocándose el volumen de sangre expulsado mejorando igualmente el retorno venoso, dando mayor eficacia al transporte sanguíneo.

Si analizamos las modificaciones adaptativas que se generan en el sistema de líquidos corporales y el sistema excretor, debemos valorar los cambios que ocurren en el balance hidromineral y en la filtración al nivel de los riñones.

Es importante destacar el papel del sistema endocrino y las modificaciones que se producen en el organismo por su acción. Entre ellas podemos señalar la acción de las hormonas, adrenalina y noradrenalina, estableciéndose como habíamos planteado anteriormente una estrecha relación con el SNV, pudiéndose establecer una descarga masiva para preparar organismo para la actividad.

Otras hormonas como el glucagón y la insulina juegan un papel importante en el metabolismo de los carbohidratos y otras intervienen en la resíntesis de sustratos orgánicos.

No cabe duda de la importancia de las hormonas sexuales masculinas y femeninas (testosteronas, estrógenos y progesterona) elevando la capacidad de trabajo físico, en este aspecto son de gran importancia las hormonas glucocorticoides, también es importante destacar que el ejercicio provocará la liberación de catecolaminas de beta endorfinas que juegan un importante papel en los procesos adaptativos.

Desde el punto de vista morfológico es importante destacar las modificaciones que se originan, principalmente la hipertrofia relativa a las fibras musculares de contracción rápidas y lentas. Se eleva la capacidad de la flexibilidad en las articulaciones y mayor distensión en tendones y ligamentos.

En el tejido óseo se logra un mayor número unidades osteonales y compactación del sistema laminar, lográndose una mayor resistencia, eso estimula el crecimiento y formación de nuevo hueso, que previene en el futuro de la osteoporosis.

Como se puede apreciar hemos expuestos de forma breve algunas de las modificaciones que se originan en el organismo a partir de la carga física, ahora bien, si anteriormente hicimos un resumen por separado de las adaptaciones, es importante recordar que el organismo actúa como un todo, por lo que todos estos cambios se manifiestan de una forma interrelacionada, permitiendo una respuesta adecuada del organismo al agente externo que actúa sobre el, la actividad física.

Es de destacar que el entrenador debe tener muy en cuenta los principios básicos, primeramente el principio de la sistematicidad, el que consiste en hacer sistemáticamente la actividad física, en crear una continuidad de la actividad para que las cargas se asimilen y el organismo se adapte a la actividad y así aumentar la capacidad de trabajo. Otro principio importante es la ondulación de las cargas que nos plantea que a la hora de planificar e impartir las cargas físicas. Tiene que existir un balance para su mejor asimilación, de no ser así se corre el riesgo de un superentrenamiento. Este principio se basa en el proceso de la supercompensación, para de esta forma ir aumentando la capacidad de trabajo.

La relación trabajo descanso es otro principio básico del entrenamiento deportivo, que es el permite al organismo el descanso para su recuperación después del entrenamiento, también puede traer graves consecuencias para el atleta, la incorrecta relación trabajo descanso. Otro aspecto que debemos tener en cuenta es la nutrición esta es necesario que contemple los siguientes requisitos.

1. Que sea balanceada

2. Variada.
3. Que tenga buena presencia y elaboración
4. Que se corresponda con el gasto calórico.

Los alimentos que se consuman por los atletas deben estar en la siguiente relación un 60 a 65 % de carbohidratos, un 20 a un 25 % de lípidos y un 10 o un 15 % de proteínas incluyendo vitaminas y minerales. Es importante destacar el consumo de carbohidratos, ya que estos son el material energético por excelencia, al observar el total diario de k/j que se ingiere debe estar en correspondencia con la cantidad de k/j que se consume.

La interrelación que se establece entre entrenamiento y los elementos bioquímicos y fisiológicos lo podemos apreciar al tener presente los estados funcionales, en este trabajo solamente haremos referencia muy general a algunos aspectos que se manifiestan en ellos.

**Estado de prearranque:** surge muchas horas e incluso días antes del inicio de la competencia. En los estados de prearranque y particularmente en el inicio de la actividad aumenta la ventilación y por tanto el intercambio gaseoso, aumenta la temperatura del cuerpo, la frecuencia cardíaca y varía el estado funcional del aparato motor.

**El calentamiento:** consta de las partes general y especial. La primera permite la creación de un estado óptimo de excitación del SNC y del aparato motor, el incremento del metabolismo y de la temperatura del cuerpo, de la actividad de los órganos de la circulación sanguínea y de la respiración. La segunda parte esta dirigida hacia el aumento de la capacidad de trabajo de aquellos eslabones del aparato motor que vayan a participar en la actividad principal. La parte general del calentamiento puede ser igual en todos los tipos de deportes, la parte especial debe estar estrechamente ligada con la especialidad del deporte. El calentamiento no debe provocar fatiga, la cantidad de trabajo realizado durante el entrenamiento debe estar estrictamente individualizado. Además para evitar el cansancio de los músculos durante el calentamiento es conveniente recargar no solamente aquellos músculos que tendrán que participar en el trabajo próximo, sino todos aquellos que no vayan a tomar parte del mismo.

**Entrada al trabajo:** el incremento gradual de la capacidad de trabajo del organismo durante la realización de un trabajo se denomina entrada al trabajo, la misma está condicionada por el incremento de la actividad de los sistemas fisiológicos que toman parte en el trabajo.

La entrada al trabajo debe estar considerada como una adaptación del organismo a un nivel más elevado de la actividad, organizándose una redistribución de la circulación sanguínea a los músculos, la adaptación de todos los sistemas del organismo para la actividad a un nivel más elevado es necesario durante el trabajo físico y se produce preferentemente en forma de reflejo condicionado que asegura el paso del estado de reposo al trabajo, los estímulos que regulan la actividad del organismo directamente durante el trabajo.

**Estado estable:** surge después que finalice la entrada al trabajo y se observa cuando el trabajo se extiende no menos de 4 a 6 minutos. En este caso el consumo de oxígeno se estabiliza, la actividad de los órganos y sistemas también llegan a estabilizarse a un nivel relativamente constante. Existen dos tipos de estado estable, el real y el aparente. El primero surge cuando el trabajo es de potencia moderada y el segundo cuando el trabajo es de gran potencia.

El punto muerto y segundo aire: son estados característicos de un trabajo de carácter cíclico de gran o moderada potencia. Con el punto muerto se acelera bruscamente la respiración, eleva la ventilación y el intercambio gaseoso. Durante el punto muerto comienza la secreción sudorípara, la cual se incrementa en el segundo aire. Esto denota un desajuste de los mecanismos de regulación térmica al nivel necesario y desempeña un papel de importancia en el sostenimiento de la capacidad de trabajo. El incremento de la secreción sudorípara durante el segundo aire no siempre se produce.

El tiempo necesario para su surgimiento, la duración y el grado de manifestación del punto muerto depende de muchos factores, el principal de estos es el grado de entrenamiento del deportista y la potencia del trabajo realizado. En los deportistas entrenados, puede que no se presente el punto muerto o que el mismo surja más tarde y transcurra más levemente que en no entrenados, la rápida incorporación del organismo a una actividad intensa acelera el momento en que aparece el punto muerto.

**Fatiga:** es un estado que surge como consecuencia del trabajo y que se manifiesta en una afectación de las funciones motoras y vegetativas, en la coordinación de estas así como en la disminución de la capacidad del cansancio. Esta tiene un carácter temporal y desaparece al cabo de cierto tiempo después de que cese el trabajo, es decir durante el descanso. Las causas del surgimiento de la fatiga están directamente localizadas en los músculos que se encuentran en funcionamiento (Teoría del agotamiento de los recursos energéticos). La teoría de la abstracción se fundamenta en la falta creciente de oxígeno, en que los músculos se atrasan por los productos de la desintegración de las sustancias energéticas y la teoría de la intoxicación se basa en la acumulación de las quenotoxinas en los músculos durante el trabajo.

**Recuperación:** la actividad muscular, por regla general, está acompañada por una disminución temporal de la capacidad de trabajo. Después de finalizar el trabajo, durante el periodo de recuperación las reservas energéticas se restablecen y diversas funciones se ponen en estado de alerta, todos estos procesos no solamente garantizan la

recuperación de la capacidad de trabajo del organismo, sino también facilitan su incremento temporal. En el periodo de recuperación prevalecen los procesos de asimilación esto garantizan la reposición de las reservas energéticas, invertidas durante el trabajo, primeramente estas reservas se establecen hasta el nivel inicial, después aumentan durante cierto tiempo por encima del anterior, es la conocida fases de supercompensación y seguidamente vuelve a disminuir.

Por tales razones será imposible a un entrenador de manera empírica determinar la capacidad de trabajo de sus atletas ya que este se determina por una serie de factores entre los que podemos encontrar.

1. El desarrollo de las características de velocidad, fuerza y las particularidades de las coordinaciones neuromusculares para el movimiento.
2. Las posibilidades bioenergéticas (aeróbicas y anaerobias) del organismo.
3. La técnica y la táctica en la ejecución de la actividad deportiva.
4. La preparación psicológica.

Estos factores son planteados por Volkov con los que estamos en pleno acuerdo, aunque es importante tener en cuenta otros factores como son: la edad y el sexo, en el desarrollo de la capacidad de trabajo, ya que esta sufre variaciones o cambios normales. Es importante tener presente que en la edad escolar se están realizando transformaciones como maduración ósea y desarrollo muscular, en la etapa juvenil se incrementan los cambios producto al desarrollo de las hormonas sexuales, alcanzándose su mayor índice y estabilización aproximadamente entre los 18 a 25 años aproximadamente, manifestándose un descenso de las capacidades de trabajo a partir aproximadamente de los 40 años.

Partiendo de las consideraciones antes expuestas, un buen entrenador no puede dejar de prescindir de protocolos o test para valorar, fuerza, la flexibilidad, la velocidad, la coordinación así como los protocolos bioquímicos y fisiológicas que determinan el grado de adaptación de los atletas a la carga física.

## Conclusiones

1. Los procesos de adaptación durante el entrenamiento deportivo tienen que abordarse con un carácter multidisciplinario.
2. No podrá concebirse eficiencia en el alto rendimiento sin tener en cuenta las Ciencias Biológicas aplicadas al entrenamiento deportivo.
3. Es importante que el entrenador tenga conocimientos del carácter reversible de las modificaciones adaptativas que se manifiestan en el organismo, por lo que en su plan de entrenamiento debe tener y mantener una estrecha relación con cumplimiento de los principios del entrenamiento deportivo.
4. Tanto el entrenador como el profesor deben tener siempre en cuenta las características físicas del desarrollo fisiológico en dependencia de la edad y el sexo.
5. La estimación de los valores fisiológicos y bioquímicos tanto en el entrenamiento como en la competencia, para determinar metodologías correctas en la planificación y periodización de los volúmenes e intensidad de las cargas de algunas capacidades condicionales.

## Bibliografía

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Exercise and physical activity for older adults. *Med. Sci. Sports Exerc.* 30:992-1008, 1998.
- ARMANDO FORTEZA A. RANZOLA. *Bases Metodológicas del entrenamiento deportivo*. Ed Científico técnico. Cdad. Habana 12986
- B. WEST, John (1987). *Best y Taylor: Bases fisiológicas de la práctica médica*. 11ª edición. Buenos Aires: Médica Panamericana. Páginas: 923-1055.
- BOSCO, C. *La fuerza muscular. Aspectos metodológicos*. INDE, Barcelona, 2000.
- BRENKE, H.; DIETRICH, L.; BERTHOLD, F.: Entrenarse sin riesgo. *Revista de Entrenamiento Deportivo*. Volumen V - Nº 4 -1991
- GROSER, STARISCHKA, ZIMMERMAN.: " *Principios del entrenamiento deportivo* ".Ed. Martínez Roca. 1988. Barcelona.
- GROSSER, M.: "*Entrenamiento de la velocidad*". Ed. Martínez Roca. 1992. Barcelona

- HARRE DIETRICH. *Teoría del entrenamiento deportivo*. Edit. Ciencia y Técnica. Cdad. Habana. 1986
- KUZNETSOV, V.V. *Metodología del entrenamiento de la fuerza para deportistas de alto nivel*. Ed. Stadium. Buenos Aires, 1989.
- SVEN-A. SOLVERBON.: "*Stretching*". Ed. Martínez Roca. 1984. Barcelona.
- V.V MENSHIKOV, N.I. VOLKOV. *Bioquímica*. Ed VNSATORGIZDAT, Moscú, 1986
- ZATSIORSKY, V. *Science and Practice of Strength Training*. Champaign, IL:
- Zimkin. *Fisiología Humana*, 1980

Otros artículos sobre [Entrenamiento Deportivo](#)

Recomienda este sitio

	<a href="http://www.efdeportes.com/">http://www.efdeportes.com/</a> · FreeFind <input type="text"/> <input type="button" value="Buscar"/>
revista digital · Año 10 · N° 71   <b>Buenos Aires, Abril 2004</b> © 1997-2004 <b>Derechos reservados</b>	