



Liceo Alberto Gallardo Lorca.
Departamento de Educación Física.
Profesor Carlos Castro Maldonado.

GUÍA TIPOS DE RESISTENCIA

NOMBRE: _____ CURSO: _____

PROFESOR: _____ FECHA DE ENTREGA: _____

A continuación, se presentan la siguiente descripción:

La resistencia

Definimos resistencia como la capacidad psicofísica de la persona para resistir a la fatiga. En otros términos, entendemos por resistencia la capacidad de mantener un esfuerzo de forma eficaz durante el mayor tiempo posible.

Existen dos tipos de resistencia, **la resistencia aeróbica y la resistencia anaeróbica**. La resistencia aeróbica sería aquella que tiene por objeto aguantar y resistir la exigencia física para ganar oxígeno, mientras que la resistencia anaeróbica está condicionada por un aporte insuficiente de oxígeno a los músculos. Ésta última se da en los ejercicios donde la frecuencia de movimientos es muy elevada, o en ejercicios que implican fuerza muscular. En la mayoría de los esfuerzos realizados, se produce una mezcla de ambas vías, de la aeróbica y de la anaeróbica, cuya proporción varía dependiendo del tipo, de la duración y de la intensidad de la carga del entrenamiento y del nivel individual de la persona. Cualquiera que se la actividad elegida, el entrenamiento aeróbico requerirá aumentar la demanda de oxígeno y mantener esa intensidad por un tiempo determinado.

El estado de forma cardiovascular se mide en términos de capacidad aeróbica, y viene representado por la capacidad para realizar ejercicio físico, a una intensidad de moderada a alta, durante periodos de tiempo prolongados.

Durante el tiempo de duración de la actividad, el sistema cardiovascular debe ser capaz de mantener un aporte adecuado de oxígeno y nutrientes, tanto a la musculatura en activo como al resto de los órganos de nuestro cuerpo. Este aspecto de la actividad física es el que parece proporcionar la mayoría de los beneficios para la salud derivados de la práctica de ejercicio.

La resistencia es una capacidad compleja que tiene una gran importancia en la mejora del acondicionamiento físico. En comparación con otras capacidades, la resistencia puede mejorarse mucho con el entrenamiento. Efectos del entrenamiento de resistencia:

- Aumento del volumen cardiaco: permite al corazón recibir más sangre y, en consecuencia, expulsar mayor cantidad de sangre en cada contracción.
- Fortalece el corazón: aumenta el grosor de las paredes del corazón, así como el tamaño de las aurículas y de los ventrículos.
- Disminuye la frecuencia cardiaca: ello permite al corazón realizar un trabajo más eficiente, bombea más sangre con menos esfuerzo.



Liceo Alberto Gallardo Lorca.
Departamento de Educación Física.
Profesor Carlos Castro Maldonado.

- Incrementa la capilarización: aumenta el número de capilares y de alveólos, lo que mejora el intercambio de oxígeno.
- Mejora el sistema respiratorio: la capacidad pulmonar aumenta.
- Optimiza la eliminación de sustancias de desecho: se activa el funcionamiento de los órganos de desintoxicación: hígado, riñones, etc.
- Activa el metabolismo en general: entre otros efectos, disminuye la grasa y el colesterol.
- Fortalece el sistema muscular.
- Mejora la voluntad y la capacidad de esfuerzo.

Se considera que una persona tiene resistencia cuando es capaz de realizar un esfuerzo de una determinada intensidad durante un tiempo relativamente largo sin acusar los síntomas de la fatiga, y además está capacitada para continuar con el esfuerzo en buenas condiciones una vez hayan aparecido dichos síntomas.

Concepto de resistencia.

En sentido general, se considera la **resistencia** como la capacidad de realizar un esfuerzo durante el mayor tiempo posible, de soportar la fatiga que dicho esfuerzo conlleva y de recuperarse rápidamente del mismo.

Así pues, de este concepto se deduce que la resistencia es una capacidad fisiológica múltiple en la que destacan tres aspectos esenciales:

- La capacidad de soportar esfuerzos de larga duración.
- La capacidad de resistir la fatiga.
- La capacidad de tener una recuperación rápida.

La resistencia no es más que un sistema de adaptación del organismo para combatir la fatiga que trata de que la misma no aparezca o lo haga lo más tarde posible, lo que puede lograrse mediante un entrenamiento adecuado.

Factores que condicionan la resistencia.

Varios son los **factores** que hay que tener en cuenta a la hora de estudiar la resistencia:

- Las fuentes de energía.
- El consumo de oxígeno.
- El umbral aeróbico.
- La fatiga.

Las fuentes de energía.

A partir de los alimentos que consumimos se obtiene ATP (Adenosín Trifosfato) que se almacena en los músculos. El ATP es una molécula que produce la energía necesaria para que se realicen las contracciones musculares, la conducción nerviosa, etc.

Ese ATP necesario para el trabajo muscular también puede conseguirse de otras maneras. Existen otras vías diferentes y sucesivas para obtenerlo. En función de la actividad a desarrollar interviene de manera predominante una u otra vía:

- **Vía anaeróbica aláctica.** Utiliza de modo inmediato el ATP y también el CP (Fosfato de Creatina, a partir de él se obtiene ATP) almacenado en los músculos,



Liceo Alberto Gallardo Lorca.
Departamento de Educación Física.
Profesor Carlos Castro Maldonado.

y no requiere oxígeno para su aprovechamiento. Sus reservas son muy limitadas. Permite realizar esfuerzos de máxima intensidad durante un corto periodo de tiempo (10-15 segundos), sin producción de ácido láctico.

- **Vía anaeróbica láctica.** Utiliza el ATP procedente de la descomposición del glucógeno existente en los depósitos de los músculos y del hígado. Esto se produce en ausencia de oxígeno y genera como desecho ácido láctico. Las reservas, en este caso, son limitadas y permiten usar esta vía en esfuerzos de gran intensidad hasta un máximo aproximado de entre 1 y 2 minutos.
- **Vía aeróbica.** En ejercicio de duración superior a los dos minutos, el organismo recurre a la oxidación del glucógeno para obtener ATP, es decir, se produce una reacción química a nivel celular en la que se utiliza oxígeno para provocar la combustión del glucógeno. Esta vía interviene en esfuerzos prolongados de intensidad relativamente baja o media.

Es importante tener en cuenta que, si se trabaja de forma aeróbica durante mucho tiempo y/o se aumenta de forma importante la intensidad del ejercicio físico, se entra de nuevo en la vía anaeróbica láctica, en la que se produce ácido láctico.

El consumo de oxígeno.

Al realizar un esfuerzo, el organismo consume oxígeno. La necesidad de oxígeno en los tejidos que trabajan o en las células musculares implicadas en una actividad física depende de la intensidad y de la duración de la misma, y del número de grupos musculares implicados en ella.

Existe una relación lineal entre la frecuencia cardíaca y la intensidad del esfuerzo desarrollado, de tal forma que a mayor intensidad mayor frecuencia cardíaca.

Cuando el esfuerzo es intenso y/o inmediato, el organismo no puede suministrar la cantidad de oxígeno suficiente. Recurre, entonces, a la vía anaeróbica para obtener energía, y se produce un déficit del mismo que genera la llamada deuda de oxígeno, que es la diferencia entre la cantidad de O_2 aportada mediante la respiración y la que realmente se hubiera necesitado a nivel celular. La deuda de oxígeno se compensa una vez terminada la actividad, durante el periodo de recuperación.

El umbral anaeróbico.

El umbral anaeróbico es el momento en que el cuerpo comienza a producir ácido láctico. Representa una variable individual, diferente para cada persona, y suele estar alrededor de las 179 pulsaciones por minuto (ppm).

Una forma de conocer el umbral anaeróbico consiste en tomar dos veces en un minuto las pulsaciones tras una carrera continua. A mayor diferencia, se tiene una mejor recuperación y un mayor umbral anaeróbico. Es decir, es mejor si se pasa de las 170 a las 110 ppm que si el cambio va de las 170 a las 140.

La fatiga.

La fatiga es una disminución transitoria y reversible de la capacidad de rendimiento. Se debe, básicamente, a una disminución de las reservas energéticas y a una progresiva intoxicación del organismo por la acumulación de sustancias de desecho producidas por el metabolismo celular, al ser dificultosa su eliminación.

Los principales productos de desecho originados por el ejercicio físico son la urea, el ácido láctico, el dióxido de carbono, el agua y los metabolitos distintos al lactato. La urea y el agua son filtrados por los riñones, el CO_2 es eliminado a



Liceo Alberto Gallardo Lorca.
Departamento de Educación Física.
Profesor Carlos Castro Maldonado.

través de los pulmones y los metabolitos distintos al lactato y el ácido láctico se elimina por oxidación.

Todos estos procesos contribuyen a entorpecer las diferentes funciones fisiológicas y a la aparición de la sensación generalizada de fatiga, propiciada por circulación, a través de todo el organismo, de las distintas sustancias.

Clases de actividad física según el esfuerzo.

Se entiende por esfuerzo la utilización continuada o intensa de las cualidades físicas para la realización de algún ejercicio físico. En función del tipo de esfuerzo realizado, la forma de obtención de la energía difiere. Se puede clasificar en tres clases según su intensidad sea máxima, submáxima o media.

Esfuerzos de intensidad máxima.

Son aquéllos en los que la frecuencia cardíaca supera las 180 ppm. La duración de este tipo de esfuerzos puede oscilar, según distintos autores, entre los 3 y los 5 segundos y los 10 y los 15 segundos.

La recuperación de este tipo de esfuerzo se produce al cabo de 1 ó 2 minutos, cuando la frecuencia cardíaca baja hasta las 120 ppm.

La fuente de energía para la realización de estos esfuerzos proviene de los depósitos de ATP (adenosín trifosfato) y de CP (fosfato de creatina), y no requiere oxígeno para su aprovechamiento. La causa de la fatiga es el agotamiento de estas fuentes de energía.

Entre los esfuerzos considerados de intensidad máxima, se puede citar las carreras de velocidad y todas aquellas actividades que requieren esfuerzos explosivos de corta duración, como, por ejemplo, los saltos, los lanzamientos, los sprints, la halterofilia...

Esfuerzos de intensidad submáxima.

Son aquéllos en los que la frecuencia cardíaca está por encima de las 140 ppm. La duración de este tipo de esfuerzos suele oscilar entre 1 y 3 minutos. La recuperación, en este caso, se produce al cabo de 4 ó 5 minutos, cuando la frecuencia cardíaca desciende hasta las 90 ppm.

La fuente de energía, una vez gastadas las reservas de ATP (adenosín trifosfato) y de CP (fosfato de creatina), proviene de la degradación de azúcares, de glucosa y de grasa. Las causas de la fatiga son, por una parte, el insuficiente consumo de oxígeno, y por otra, la acumulación de ácido láctico.

Dentro de este tipo de esfuerzos se encuentran las carreras de 200 y 400 metros en atletismo, los deportes de equipo como el balonmano o el fútbol, etc.

Esfuerzos de intensidad media.

Son todos aquéllos en los que la frecuencia cardíaca oscila entre las 120 y las 140 ppm. Los esfuerzos de intensidad media tienen una duración que va de los 3 a 5 minutos en adelante. La recuperación es mínima en esfuerzos de corta duración, y entre 3 y 5 minutos en el caso de esfuerzos mayores.



Liceo Alberto Gallardo Lorca.
Departamento de Educación Física.
Profesor Carlos Castro Maldonado.

Al existir equilibrio entre el aporte y el gasto de oxígeno, en este tipo de esfuerzos las principales causas de la fatiga son la utilización de reservas existentes, la disminución del azúcar en la sangre, la pérdida de sales orgánicas y el desequilibrio iónico.

Entran, dentro de este tipo de esfuerzos, todas aquellas actividades que requieren poca intensidad y larga duración, como, por ejemplo, las carreras de fondo, el ciclismo, las pruebas largas de natación, el remo y el patinaje.

Tipos de resistencia.

Una de las principales causas por las que surge la fatiga es por la necesidad que los músculos tienen de oxígeno, ya que cuando la demanda es superior a la cantidad que el organismo puede proporcionar, la energía se obtiene por vía anaeróbica y se produce desechos.

Existe una correlación absoluta entre las contracciones cardiacas y el consumo de oxígeno, de ahí que, controlando el ritmo del corazón (número de pulsaciones por minute), cada persona puede conocer el trabajo que desarrolla.

Sobre la base de la forma de obtención de la energía y de la solicitud de oxígeno por parte del músculo, y en función de los tipos de esfuerzos vistos anteriormente, se pueden diferenciar dos tipos de resistencia: la **aeróbica** y la **anaeróbica**, que a su vez se puede dividir en **aláctica** y **láctica**.

- Aeróbica.
- Anaeróbica:
 - Anaeróbica aláctica.
 - Anaeróbica láctica.

Toda actividad física tiene porcentajes de ambos tipos de resistencia: un esfuerzo de 10 segundos tiene, aproximadamente, un componente aeróbico del 15% y anaeróbico del 85%, mientras que en un ejercicio físico moderado de dos horas el componente aeróbico será de alrededor del 90% y el anaeróbico del 10%.

Resistencia aeróbica.

También llamada orgánica, se define como la capacidad de realizar esfuerzos de larga duración y de poca intensidad, manteniendo el equilibrio entre el gasto el aporte de oxígeno.

En este tipo de resistencia, el organismo obtiene la energía mediante la oxidación de glucógeno y de ácidos grasos. El oxígeno llega en una cantidad suficiente para realizar la actividad en cuestión, por eso se considera que existe un equilibrio entre el oxígeno aportado y el consumido.

Las actividades que desarrollan la resistencia aeróbica son siempre de una intensidad media o baja y, en ellas el esfuerzo puede prolongarse durante bastante tiempo.

Una persona que en reposo tenga entre 60 y 70 ppm puede mantener un trabajo aeróbico hasta las 140 e, incluso, las 160 ppm. Una vez superados esos valores, el trabajo será fundamentalmente anaeróbico. Por tanto, para planificar un trabajo de resistencia aeróbica es fundamental tener en cuenta el ritmo cardiaco al que se va a trabajar.

Es posible realizar un cálculo aproximado del gasto energético que se producen en una actividad aeróbica. Por ejemplo, si se trabaja a 130 ppm, pueden consumirse unos 2 litros de oxígeno cada minuto. Si la actividad dura una hora, la



Liceo Alberto Gallardo Lorca.
Departamento de Educación Física.
Profesor Carlos Castro Maldonado.

energía empleada será la siguiente: 60 minutos x 2 litros de O₂/minuto x 5 kcal/litro de O₂ = 600 kcal.

Resistencia anaeróbica.

Se define como la capacidad de soportar esfuerzos de gran intensidad y corta duración, retrasando el mayor tiempo posible la aparición de la fatiga, pese a la progresiva disminución de las reservas orgánicas.

En este tipo de resistencia no existe un equilibrio entre el oxígeno aportado y el consumido, ya que el aporte del mismo resulta insuficiente, es inferior al que realmente se necesita para realizar el esfuerzo. Las actividades que desarrollan la resistencia anaeróbica son de una intensidad elevada y, en ellas, el esfuerzo no puede ser muy prolongado.

Es importante tener en cuenta que sólo resulta aconsejable a partir de edades en las que el desarrollo del individuo sea grande. Aunque es normal que en determinados momentos de la práctica deportiva de niños y de jóvenes se produzcan fases de trabajo anaeróbico, no por ello debe favorecerse, ya que la resistencia a mejorar en esas edades ha de ser la aeróbica.

Resistencia anaeróbica aláctica.

Se define como la capacidad de mantener esfuerzos de intensidad máxima el mayor tiempo posible. Se llama así porque el proceso de utilización del ATP de reserva en el músculo se lleva a cabo en ausencia de oxígeno y sin producción de ácido láctico como residuo.

Resistencia anaeróbica láctica.

Se define como la capacidad de soportar y de retrasar la aparición de la fatiga en esfuerzos de intensidad alta.

En este tipo de resistencia, la obtención de energía se produce a partir de la producción de ATP gracias a diversas reacciones químicas que se realizan en ausencia de oxígeno y que generan como residuo ácido láctico que se acumula en el músculo.

Sistemas de entrenamiento de la resistencia.

El desarrollo de la resistencia permite oponerse al cansancio, es decir, trata de impedir la aparición de la fatiga, posponer su aparición o mantenerla lo más baja posible.

Para mejorar la resistencia tenemos diferentes sistemas que permiten, según el caso, adaptar el organismo al esfuerzo y mejorar el nivel de la persona. Es importante tener en cuenta que en primer lugar debe mejorarse la resistencia general, y sólo posteriormente se podrá realizar un trabajo más específico. Además, hay que saber que esta capacidad va decreciendo con la edad. **Evolución de la resistencia con la edad:**

- De los 8 a los 12 años hay un crecimiento mantenido de la capacidad de resistir los esfuerzos moderados y continuados.
- Entre los 12 y los 18 años sólo debe desarrollarse la resistencia aeróbica.
- Hacia los 18-20 años se alcanza el límite máximo de la resistencia.
- De los 23 a los 30 años se consigue la máxima capacidad aeróbica y anaeróbica.
- A partir de los 30 años se produce un lento descenso de la capacidad de resistencia, menor que el de la fuerza y que el de la velocidad.



Liceo Alberto Gallardo Lorca.
Departamento de Educación Física.
Profesor Carlos Castro Maldonado.

Los métodos de entrenamiento para el desarrollo de la resistencia son muy versátiles, tanto por las diferentes posibilidades de uso que presentan como por su aplicabilidad a las distintas actividades físicas. En general, se puede hablar de dos grupos de sistemas básicos, los continuos y los fraccionados.

Sistemas continuos.

El entrenamiento continuo, también llamado de duración, es el más antiguo, y consiste en recorrer una distancia relativamente larga mediante un esfuerzo físico continuado (más de 30 minutos), sin interrupciones ni pausas, como, por ejemplo, correr, andar en bicicleta, remar...

Se utiliza para el desarrollo de la resistencia aeróbica y se puede realizar de dos formas: a velocidad constante, se trabaja siempre con la misma intensidad y se mantiene la frecuencia cardiaca al 50-70% del máximo durante todo el recorrido, y a velocidad variable, en donde el esfuerzo se realiza variando la intensidad y provocando continuos cambios en el ritmo de las pulsaciones.

En función de todas las posibilidades antes descritas existen diferentes sistemas continuos de entrenamiento de la resistencia:

Carrera continua (escuela finlandesa): este método se utiliza para la mejora de la resistencia aeróbica. Consiste en correr a un ritmo uniforme y con una intensidad moderada por un terreno llano. La distancia depende de la condición física del sujeto: debe empezarse con distancias cortas y aumentar poco a poco la distancia de carrera, tendiendo a llegar hasta los 10-20 km cuando mayor es el volumen de trabajo.

Su objetivo es aprovechar al máximo la absorción de oxígeno e incrementar la metabolización de las grasas. La intensidad del esfuerzo ha de ser constante, y se debe mantener la frecuencia cardiaca entre 140 y 150 ppm, a una media aproximada de 5 min/km.

Suele utilizarse en las pretemporadas para preparar al organismo para los esfuerzos de los entrenamientos habituales. También se suele utilizar en la fase de calentamiento, antes del inicio de una actividad física.

Fartlek (escuela sueca): consiste en realizar una carrera intercalando continuos cambios de ritmo, de distancia, de intensidad de las zancadas, de frecuencia de las mismas... Es un juego de ritmo y de distancias. Cada distancia se corre con un ritmo prefijado; los tramos de carrera continua se consideran descansos y los tramos de aceleraciones son los de esfuerzo.

Es el sistema más duro. Simula al campo a través y su objetivo principal es el aumento de la resistencia aeróbica y anaeróbica, según la intensidad de trabajo:

- Para incidir sobre la capacidad aeróbica, se trabaja sobre 10-12 km intercalando distancias largas (1-2 km) con periodos de mayor intensidad de 200-400 m.
- Para trabajar la capacidad anaeróbica, se hacen menos kilómetros con distancias largas de 200-600 m, periodos más intensos de 100-200 m y aceleraciones de 50-100 m.

Las pulsaciones deben rondar las 140 en los ritmos suaves y las 180 en los ritmos intensos. Se suelen hacer 2-3 series de 3-4 km, con un descanso activo de 5 minutos entre ellas.

Entrenamiento total (basado en el método natural de Herbert): es una suma de carrera continua, fartlek y ejercicios gimnásticos. Se desarrolla en un medio



Liceo Alberto Gallardo Lorca.
Departamento de Educación Física.
Profesor Carlos Castro Maldonado.

natural, y se alternan diferentes terrenos, distancias, ritmos e intensidades.
Ejemplos:

- 10 minutos de carrera continua.
- 4 series de 20 metros.
- 10 minutos de carrera continua.
- 20 minutos de fuerza por parejas.
- 5 minutos de carrera continua.
- 15 minutos de flexibilidad.
- 10 minutos de carrera continua.

Es posible incluir ejercicios muy diversos: fuerza, saltos, flexibilidad, aceleraciones, trepa, transportes, lanzamientos, equilibrio...

Su objetivo es la mejora de la condición física general, por ello, suele utilizarse en las primeras fases del entrenamiento.

Cuestas: es un sistema de carreras cortas que está enfocado tanto a la mejora de la resistencia aeróbica como anaeróbica. Entrenamiento de resistencia en cuestas:

- Resistencia aeróbica:
 - Distancia: sobre 100 metros.
 - Desnivel: pequeño, 5-10 grados.
 - Ritmo de subida: suave.
 - Repeticiones: 10-15.
 - Descanso: bajada hasta la salida, 30-45 segundos.
- Resistencia anaeróbica:
 - Distancia: 20-60 metros.
 - Desnivel: mediano, 15-20 grados.
 - Ritmo de subida: fuerte.
 - Repeticiones: 6-10.
 - Descanso: hasta bajar a las 140 ppm.

Es un entrenamiento con sobrecarga que se suele trabajar 2 ó 3 veces a la semana durante 1 ó 2 meses. Es un medio natural de mejorar la resistencia cambiando el ritmo de carrera o la intensidad del esfuerzo.

Carrera polaca: es un sistema de entrenamiento basado en la carrera continua con un trabajo largo a un ritmo variable y a una intensidad dosificada a criterio del sujeto. Ejemplo:

- 10 minutos de carrera continua.
- 20 minutos de velocidad: entre 4 y 6 series de 400-500 metros, a un ritmo suave, seguidas de 50-100 metros de velocidad.
- 10 minutos de carrera continua.
- 20 minutos de carrera de ritmo: 4-5 series a un ritmo vivo sobre distancias cortas, entre 150 y 600 metros, seguidas de un tramo de 400-500 metros a un ritmo suave.
- 10 minutos de carrera continua.
- 10 minutos de vuelta a la calma.



Liceo Alberto Gallardo Lorca.
Departamento de Educación Física.
Profesor Carlos Castro Maldonado.

La anterior es la gran carrera polaca: calentamiento, velocidad, ritmo y vuelta a la calma. También existe la pequeña carrera polaca, que sólo tiene tres partes, se suprime el ritmo.

La respiración es el parámetro que identifica la intensidad de los esfuerzos. Este sistema permite asimilar un mayor esfuerzo y más volumen de trabajo, que queda ajustado a las ganas de correr de la persona.

Sistemas fraccionados.

El entrenamiento fraccionado comenzó a ser utilizado a fines del s. XIX por entrenadores norteamericanos para el entrenamiento de los corredores de atletismo y en la actualidad es una de los sistemas más utilizados en las diferentes actividades físicas para el entrenamiento de la resistencia.

Se caracterizan por la interrupción del trabajo, al contrario que en los sistemas continuos. Dividen el esfuerzo en varias partes de intensidad submáxima que se alternan con intervalos de tiempo llamados **pausas de recuperación**, que ayudan a la adaptación del organismo. Por ejemplo, se plantea correr tres series de diez minutos con un descanso de 5 minutos entre ellas. La duración del descanso es variable y durante el mismo se camina, se estira, etc.

Este tipo de entrenamiento, al poder ser realizado con distintas variantes técnicas, es un método muy rico, con múltiples posibilidades, que ha dado lugar a diversos sistemas de entrenamiento de la resistencia.

Con el fraccionamiento del esfuerzo se consigue un mayor volumen de entrenamiento a un ritmo más rápido con un menor cansancio. Este sistema permite trabajar a gran intensidad y se puede realizar de dos formas, en función del número de pulsaciones por minuto al que se quiera bajar en las pausas.

PREGUNTAS

1. ¿A que nos referimos cuando hablamos de resistencia en los deportes?
2. ¿Por qué el cuerpo se fatiga?
3. ¿Cuándo un ejercicio es aeróbico?
4. ¿A que nos referimos cuando hablamos de factores que condicionan la resistencia?
5. Mencione un ejercicio físico aeróbico y uno anaeróbico.
6. Cree dos preguntas con respecto a la guía.