

Taller de  
**Running para OCR**



# Entrenador en Carreras con Obstáculos (OCR)

## MODULO 1

Asignatura:  
**Trail Run**

---

### INDICE TEMÁTICO

Introducción	Pág.	3
Técnica de carrera	Pág.	6
Resistencia	Pág.	12
Entrenamiento aeróbico y anaeróbico	Pág.	14
Test de Cooper	Pág.	17
Pliometría	Pág.	21
Entrenamiento de la velocidad	Pág.	27

## Introducción al TRAIL RUN



estiramiento <https://youtu.be/fHvJvnGxH3U>

Carrera de senderos (en inglés trail running) es un deporte que consiste en correr por senderos de montaña, huellas, rastros o caminos secundarios, a través de montañas, cerros y montes, cruzando arroyos y ríos, con grandes trepadas y abruptas bajadas, a diferencia de lo que ocurre en los maratones y el senderismo. Tanto la naturaleza del terreno como el desnivel del recorrido, además de la distancia, son dos características fundamentales de un recorrido de carrera de montaña.

Ultramaratón Backbone Trail en Sierra de Santa Mónica, California.

En las carreras de campo a través se corren distancias cortas (rara vez más de 12 kilómetros), mientras que en el carrera de senderos no hay un límite de distancia claramente definido, exigiendo al corredor recorrer rutas más largas. En su vertiente de mayor distancia, estas carreras se denominan ultra-trail running o ultramaratones.

Ultra-trail running

Las ultra trails, carreras de ultrafondo, o carreras ultras, comúnmente conocidas como ultras, son carreras de montaña con distancias de ultrafondo. Su característica principal es que se desarrollan bien en montaña o según los criterios de la Asociación Internacional de Carrera de Montaña (ITRA, Asociación Internacional de Carrera de Montaña) en un medio natural con un recorrido que tenga como máximo el 20 % de asfalto. La clasificación de las carreras de trail running se basa en su longitud, hablando de trail hasta los 42 km y de ultra trail a partir de esa distancia, existiendo tres subcategorías:

Ultra trail medio (M): de 42 a 69 km.

Ultra trail largo (L): de 70 a 99 km.

Ultra trail extra largo (XL): 100 km o más.

El origen de las carreras modernas de ultrafondo por montaña se considera que tuvo lugar en la Western States de 1974, una carrera ecuestre de 100 millas de recorrido por montaña desde la estación de esquí de Squaw Valley, a la localidad antañón ligada a la fiebre del oro de Auburn y que Gordy Ainsleigh, un mes antes de la carrera y ante la cojera de su caballo decidió hacerla corriendo, tomando la salida en un caluroso día de agosto junto a 200 caballos, dos de los cuales morirían por golpe de calor, completándola en 23 h y 47 min.

Una característica de estas carreras salvo contadas excepciones es su reducido cupo, debido a que suelen pasar por entornos naturales protegidos por su especial belleza y aislamiento. Las carreras más importantes suelen ser de distancias de 100 millas (que equivalen a 161 km), aunque un factor tan o más importante que la distancia a recorrer es el desnivel acumulado a salvar, que en muchos casos supera los 10.000 m positivos y otros tantos de bajada. Las grandes distancias y desniveles a salvar en las carreras de ultrafondo, hacen que el andar sea un recurso más que debe emplear el corredor en función de la pendiente.

Al desarrollarse en terreno montañoso y normalmente en régimen de semi-autosuficiencia (con avituallamientos para reponer fundamentalmente líquido y algo de comida), hay que ir preparado con el material adecuado para enfrentarse a duras subidas, bajadas muy técnicas y frecuentemente a una o incluso dos noches de carrera sin dormir. También hay pruebas que se desarrollan por etapas en varios días, siendo quizás la más conocida de esta modalidad el Marathon des Sables (MDS), que con una distancia de 250 km se desarrolla durante 6 etapas por el desierto del Sáhara marroquí.

El Ultra Trail del Mont Blanc (UTMB), una carrera en "non-stop" cuyo recorrido pasa por tres países (Francia, Italia y Suiza), está considerado la meca de las carreras por montaña y todos los años miles de corredores populares de todo el mundo sueñan con poder estar en la línea de salida. Hay un reducido cupo para los atletas de alto nivel que tienen asegurada su participación, y debido a la creciente demanda se estableció un sistema de puntos a conseguir en otras carreras, endureciéndose año tras año el número de puntos necesarios. Después de obtenerlos hay que pasar por un sorteo, por lo que todo este proceso en muchos casos puede suponer una espera de 3 o 4 años para conseguir el ansiado dorsal. Que el UTMB es la referencia a nivel mundial lo indica el hecho de que prácticamente todas las demás carreras solicitan estar dentro del sistema de puntuación válido para correrla.

En EE. UU. en la mítica edición de 1994 de Leadville tuvo lugar el duelo entre los mejores ultrafondistas del mundo como Ann Trason y los indios tarahumaras o rarámuris de México, del que fue testigo el difunto Michael Randall Hickman, o Micah True, alias "Caballo Blanco". Esta y otras historias las recogería Christopher McDougall en un libro de referencia para entender el mundo y la motivación de la gente que practica este deporte, y que se convirtió en un superventas "Nacidos para correr". Lo escribió tras un viaje en 2006 para participar en la primera edición organizada por Micah de la Ultra Maratón Barrancas del Cobre, al que

asistió junto a un grupo de corredores entre los que se encontraba la leyenda del ultrafondo mundial Scott Jurek. El tarahumara Arnulfo Quimare se alzó con la victoria, aunque Jurek volvería al año siguiente para darse la revancha y proclamarse campeón de la segunda edición.

Al ser el medio natural de esta disciplina la montaña, tradicionalmente la organización de los ultra trails ha estado ligada a la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME), proviniendo parte de sus corredores de este mundo. No obstante el trail running fue declarada nueva disciplina del atletismo en 2015 y otra parte de corredores procede de aquí. Desde la Real Federación Española de Atletismo (RFEA) se han empezado a organizar carreras de montaña, aunque en general con un perfil menos montañoso.

#### Ultramaratón

Una ultramaratón (también llamada distancia ultra) es cualquier evento deportivo que incluye una carrera a pie de recorridos mayor que la longitud de un maratón tradicional de 42,195 metros (26,2188 millas).

Hay dos tipos de eventos de ultramaratón: los que cubren una distancia determinada y los acontecimientos que tienen lugar durante un tiempo específico (ganando el que cubra la mayor distancia en ese lapso de tiempo). Las distancias más comunes son 50 km, 50 millas (80 km), 100 km y 100 millas (160 km).

Muchos países en el mundo tienen sus propias organizaciones de carreras de ultramaratón, siendo algunas veces reconocidas por la propia

Otras distancias y/o tiempos incluyen carreras de 24 horas y carreras de varios días, especialidad conocida como Multiday. Las carreras Multiday pueden llegar a cubrir distancia de 1000 kilómetros o incluso más tiempo, como la carrera más larga del mundo de 3100 millas que se realiza cada año en la ciudad de Nueva York (Self-Transcendence 3100 mile race).

El formato de estos eventos y los recorridos varían, encontrando desde circuitos de varias vueltas (algunos tan cortos como una pista de 400 metros) a carreras de punto a punto por caminos o senderos.

Muchas ultramaratones, sobre todo las centradas en desafíos, presentan obstáculos severos, tales como las inclemencias del clima, cambio de elevación o lo accidentado de los terrenos.

La Asociación Internacional Ultra de Corredores (IAU) organiza los campeonatos mundiales de varias distancias de ultra maratón, incluyendo 50 km (31 mi), 100 km (62 mi), 24 horas y ultra carreras por trail, que también son reconocidos por la Asociación Internacional de Federaciones de Atletismo (IAAF).

federación nacional de atletismo del propio país o estando avalados por dichos organismos atléticos nacionales.

## LA TECNICA DE CARRERA



### CAMINAR VS CORRER

La principal diferencia entre caminar y correr es que, cuando nos ponemos a correr, aparece una fase nueva llamada fase de vuelo. En la marcha existe un momento en el que los dos pies se encuentran en el suelo mientras que en la carrera el apoyo es monopodal, apareciendo esa fase de vuelo en la que ambos pies se encuentran en el aire. Es por esto que desde un punto de vista biomecánico, la carrera se asemeja más a saltar que a caminar.

Debido a la aparición de la fase de vuelo, cambia completamente el modelo físico que va a seguir nuestro cuerpo. Mientras cuando caminamos está presente el modelo de péndulo invertido, al correr empleamos el modelo masa-muelle, en el cual la pierna y el pie actúan como un muelle que es comprimido por una masa (tronco y extremidades superiores). Esto

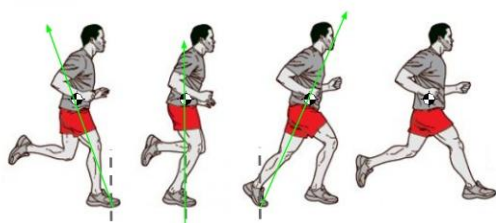
acumula energía elástica, parte de la cual será devuelta para la propulsión, como si comprimiéramos y soltáramos un muelle.

Precisamente porque el apoyo se realiza con un solo pie, el cuerpo necesita acercar ese pie a la línea media del cuerpo, por lo que se puede observar como al correr se acerca más el pie de apoyo al centro del cuerpo. Esto provoca que el pie entre en el suelo supinado, aumentando la pronación relativa y aumentando por tanto la capacidad de amortiguación del pie.

### FASES DE LA CARRERA:

Es importante tener en cuenta que, a la hora de analizar la biomecánica de la técnica de carrera, ésta variará en base a el tipo de disciplina

practicada (velocidad, medio fondo, fondo o resistencia...)

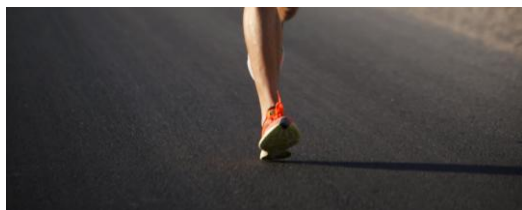


Si vemos la carrera de forma global, entendiéndola como una zancada con su respectivo paso para cada pierna, ésta se divide en: tiempo de apoyo (25-45%) y tiempo de vuelo (55-75%). El tiempo de vuelo depende de lo alto que saltemos ya que, como hemos dicho, correr casi se parece más a saltar que a caminar. Cuanto más rápido vayamos, mayor será la fase de vuelo y menor la de apoyo. Sin embargo, para analizar las fases de la carrera, debemos observar cada pierna por separado. Quedando las fases de la carrera de la siguiente manera:

#### 1. CONTACTO INICIAL:

##### Pre-contacto

Es la preparación del pie para entrar en contacto con la superficie. De acuerdo a la velocidad y tipo de terreno nuestro pie se prepara para el estrés que ocasiona el impacto y amortiguarlo.



##### Contacto

Es justo el momento en que el pie entra en contacto con el suelo. En este momento es muy importante la flexión de rodilla con la que contactamos en el suelo. Si caemos con una excesiva flexión (sentados), disminuye el impacto vertical, pero aumenta el trabajo de cuádriceps. Es decir, al entrar con rodilla flexionada vamos a reducir el impacto, pero vamos a tener más estrés sobre cuádriceps y rodilla. Al chocar con la rodilla mas recta,

aumenta el impacto vertical, pero disminuimos el trabajo de estas estructuras.

Lo ideal en este punto será entrar con 20° de flexión de cadera y otros 20° de flexión de rodilla, de manera que el ángulo de la tibia con la vertical sea lo más cercano a 0°. Esto ayudará también a disminuir el vector de frenado.

Existen tres posibles contactos del pie contra el suelo (talón, mediopié y antepié), y cada uno de ellos tiene sus virtudes y sus defectos. Nos centraremos en el primero y el último, ya que el contacto de mediopié será un punto intermedio entre ambos.



##### Retropié (talón)

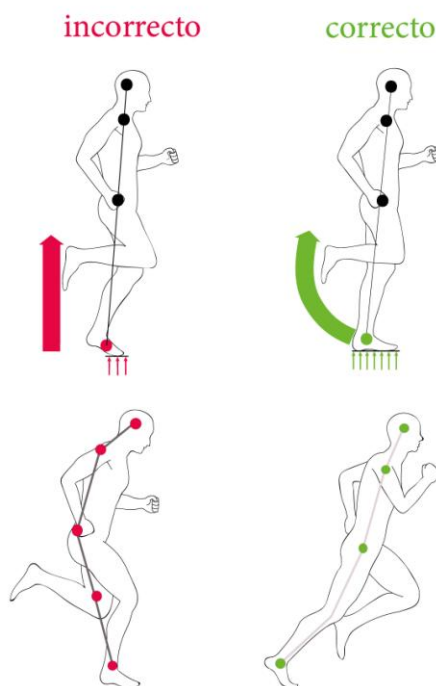
En este caso la musculatura tibial será la encargada de controlar la caída del pie. Además, conforme avanza el centro de masas la rodilla va a flexionar, aumentando el trabajo del cuádriceps y tendón cuádriceps, que será la musculatura que más va a trabajar en este tipo de apoyo. El vientre muscular del cuádriceps es muy potente, pero tiene un tendón relativamente corto. En estos casos, el tiempo de apoyo va a ser mayor, pero nos permitirá dar pasos mas largos y por tanto reducir la cadencia. Al correr de talón el impacto es mucho mayor, por lo que esta técnica será ideal en terrenos blandos.

##### Talón

##### Antepié



Cuando corremos de antepié el impacto vertical será menor, a costa de trabajo de los flexores plantares de tobillo. Tendon de Aquiles y fascia plantar van a ser los encargados de soportar la caída del pie. Van a actuar en excéntrico, acumulando la energía elástica que será empleada al despegar. Esto nos va a permitir estar mas tiempo en el aire. El tendón de Aquiles es muy potente, pero el vientre muscular del tríceps sural es menor que el del cuádriceps, por lo que la longitud de paso suele ser menor, reduciendo la cadencia.



## 2. APOYO TOTAL

Es el momento de máxima absorción del impacto gracias a la pronación. Será importante la cantidad de pronación, pero sobretodo a la velocidad que se produce esta pronación. Cuanto más velocidad de pronación tengamos, más van a tener que trabajar las estructuras responsables de frenarla para despegar el pie del suelo.

En este momento, según el modelo de masa-muelle que hemos visto, el centro de gravedad se encuentra en su punto más bajo. La rodilla debe flexionar aproximadamente a 40° (cuanto más rápido vamos, menos flexionamos la rodilla). Un error común en este momento es sentarse en exceso flexionando mucho la rodilla, esto alejará mucho el centro de gravedad, disminuyendo el brazo de palanca del tríceps sural, y por lo tanto solicitando más al cuádriceps.

Es el momento de máxima absorción en el que el pie debe tener una pronación de máximo 10°. Esta pronación es necesaria para amortiguar las cargas, como hemos visto en artículos anteriores.

## 3. PROPULSIÓN:

En este momento es imprescindible una buena extensión de cadera con anteversión de la pelvis para conseguir el empuje que nos haga, no solo saltar hacia arriba, sino también hacia delante. Cuanto más rápido vamos mayor va a ser esa extensión. Esta extensión de la cadera durante la propulsión, permite que los flexores de cadera realicen una tensión, acumulando energía elástica que será empleada durante la oscilación para avanzar la pierna hacia delante con menor trabajo interno.

Para que se produzca esta extensión de cadera deberemos realizar una buena flexión plantar de tobillo y flexión dorsal de la articulación del dedo gordo.

Como ya hemos visto en artículos anteriores a cerca de la supinación, cuando la articulación del dedo gordo realiza flexión dorsal (dobla hacia arriba), se producirá el mecanismo de windlass. Esto hará que el pie resupine, aumente su arco y despegue del suelo actuando como un resorte.

## 4. OSCILACIÓN

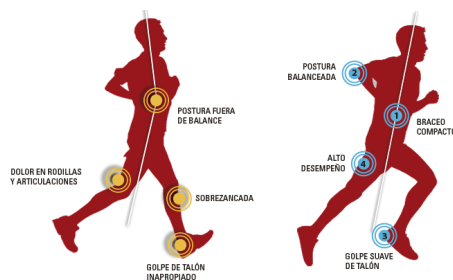


### Oscilación inicial

Se trata del movimiento realizado por la pierna que se encuentra en el aire mientras la otra se encuentra en el máximo apoyo. Es importante que la flexión de rodilla sea mayor de 90°, permitiendo que el centro de gravedad se acerque a la cadera para que la pierna pueda oscilar más rápido. De esto dependerá que utilicemos un ciclo pendular o circular.

### Oscilación media

Momento en el que se encuentra la pierna que está en el aire, cuando la otra se dispone a realizar la propulsión. La rodilla se encuentra en su punto más anterior y la cadera en máxima flexión. En este punto son alteraciones comunes la falta de flexión de cadera y de rodilla, el recto anterior se encontrará muy elongado.



### Oscilación final o pre-contacto

La rodilla extiende (se estira) mientras la cadera continúa en máxima flexión. Los isquiotibiales controlan esta extensión en situación excéntrica, preparando el aterrizaje de la pierna junto con el glúteo medio. En este momento nos encontramos donde hemos comenzado, siendo este el instante en el que el pie realizará la entrada para igualarse a la velocidad del suelo y disminuir la velocidad de frenado.

### Movimientos de la parte superior del cuerpo

Son muy importantes para la carrera, porque compensan los movimientos de la parte inferior del cuerpo manteniendo el cuerpo en equilibrio de rotación. Los hombros y torso también se involucran. Debido a que el impulso de la pierna es más lento que la patada de recuperación, el

movimiento arriba del brazo también lo es. El movimiento abajo del brazo es más rápido y fuerte.

Cuanto menos eficientes sean los movimientos de la parte inferior del cuerpo, más exagerados serán los movimientos de la parte superior para absorber el impulso.

La mayor parte de la energía gastada en la carrera es para equilibrar los movimientos. De tal manera, se obtendrán grandes aumentos de velocidad y economía eliminando movimientos incorrectos y derrochadores.

Cuanto más rápida la carrera, mayor será la energía disipada por medio de movimientos de compensación en todo el cuerpo. Esa es la razón por la cual los mejores velocistas tienen bien acondicionada la parte superior del cuerpo. Al aumentar la distancia de la competencia, disminuye la masa muscular de los corredores de alto nivel de cada evento.

### Consejos para una buena técnica de carrera en SUBIDA

1. Espalda erguida: No debemos de correr encogidos, es cierto que cuando el desnivel aumenta tenemos la tendencia de arquear la espalda, por lo que debemos de corregir estas posturas.



2. Pasos rápidos: Acortar los pasos y tener una frecuencia rápida, ayuda a mantener una buena eficiencia energética.

3. Balanceo de brazos: Los brazos no deben estar parados ya que serán los encargados de impulsarnos en las subidas. Deben de tener un ángulo de 90 grados. Intenta que sea un movimiento natural y no forzado, ya que puedes sobrecargar hombros y espalda.



4. Cabeza recta: Debemos de intentar mantener la cabeza alineada con la espalda con el objetivo de facilitar la entrada de oxígeno por nuestra boca y nariz. Si el terreno es muy técnico, podemos mirar hacia abajo alternando con la postura correcta.
5. Apoyo de metatarso: El apoyo se realiza con la parte delantera del pie e intentar no apoyar en exceso el talón.
6. Caminando se llega lejos: Si te suben las pulsaciones y vas agobiado, no dudes en caminar, estarás sumando metros y dosificando energía.

### Consejos para una buena técnica en DESCENSO



1. Concentración: ojos bien abiertos y realizando una buena lectura de la ruta. Esto se logra con práctica y entrenamiento a conciencia.
2. Relajación: Debemos estar concentrados para conocer donde debemos pisar en cada momento. Esta concentración provoca que muchos músculos no implicados participen en el movimiento con el gasto energético que provoca. Es normal que la propia tensión provoque que nuestro cuerpo esté más tenso. Espalda, hombros y brazos suelen ser los que más tensión generan.



3. Confianza: Lanzarse por una senda a gran velocidad requiere de una gran auto confianza que permita efectuar los movimientos de la manera más coordinada posible. Aunque es uno de los aspectos más difíciles de entrenar, no hay que conformarse con bajar con miedo. Si sueles entrenar por los mismos sitios, es un buen lugar para “arriesgar” y probarte, notando que eres capaz de alcanzar una velocidad más alta.
4. Técnica: no malgastar energía con una técnica incorrecta. Pisada uniforme, no hay tensión en espalda y brazos, mirada al frente...

Éste es uno de los elementos más importantes y que mas diferencia a los corredores entre sí. Para mejorar la técnica nada mejor que trabajarla específicamente en la montaña

centrándonos en aspectos a mejorar. Debemos de aprender de los mejores para intentar copiar sus movimientos.

El centro de gravedad debe ir ligeramente retrasado y bajo respecto a la técnica de carrera en llano. En relación con el apoyo del pie, es probable que estés más cómodo pisando de metatarso (parte delantera del pie) o de talón. Puede que si pisemos de metatarso avancemos mucho más rápido pero hay que tener en cuenta el gran desgaste muscular en gemelos. La mejor idea para conservar una buena economía de carrera es que el pie aterrice uniforme al suelo.

No debemos olvidarnos de los brazos, los cuales nos ayudarán a mantenernos en equilibrio y evitarán que nos caigamos fácilmente. Mantén los codos y brazos separados de tu cuerpo, pero no los tensiones ya que sino estarás malgastando energía y es fácil que sobrecargues hombros y espalda por la tensión que estás provocando.



## LA RESISTENCIA



La capacidad aeróbica se define como la capacidad del organismo (corazón, vasos sanguíneos y pulmones) para funcionar eficientemente y llevar actividades sostenidas con poco esfuerzo, poca fatiga, y con una recuperación rápida (ejercicio aeróbico).

Fisiológicamente, es la habilidad de producir un trabajo utilizando oxígeno como combustible. La capacidad aeróbica es una función del volumen máximo de oxígeno ( $VO_2$  más), el cual representa la capacidad máxima del organismo para metabolizar el oxígeno en la sangre (máximo transporte de oxígeno que nuestro organismo puede transportar en un minuto o más).

Dado que cuanto mayor sea el  $VO_2$  más, mayor será su resistencia cardiovascular, éste es utilizado como unidad de medida para la capacidad aeróbica o potencia aeróbica.

### **Métodos de entrenamiento que desarrollan la capacidad aeróbica**

#### **1. Carrera continua**

También llamada ritmo sostenido porque no existe interrupción del esfuerzo, debido a que la intensidad es relativamente baja y el tiempo de trabajo es prolongado. Se caracteriza por: 1) El esfuerzo es continuo sin alteración de la intensidad. 2) La duración es larga. 3) La intensidad es baja.

No hay recuperación durante el esfuerzo.

La frecuencia cardíaca está comprendida entre 120 y 160 pulsaciones por minuto.

La recuperación del esfuerzo es total.

## 2. Ritmo variado Fartlek

Llamado también juego de velocidad, ya que la intensidad y la velocidad de la actividad realizada varían constantemente, porque el esfuerzo total se divide en esfuerzos fraccionados dependiendo de la variación de la velocidad, tiempo a utilizar, intensidad de los esfuerzos y de la recuperación entre los esfuerzos. Se caracteriza por:

La intensidad del esfuerzo es variable.

Se combina la distancia, la velocidad, tiempo y la inclinación de la superficie.

Se alteran las intensidades del trabajo (altas medias y bajas).

El ritmo cardíaco puede variar entre 120 a 200 pulsaciones por minuto.

La recuperación es total después del esfuerzo o incompleta durante los ejercicios de baja intensidad.



## 3. Intervalo

Se caracteriza por fraccionar los esfuerzos, es decir, el sujeto debe correr una distancia igual o mayor a la del objetivo propuesto con una intensidad superior a la que es capaz de sostener.

La suma de los esfuerzos se realiza en forma fraccionada.

Hay una recuperación incompleta, el individuo indica los esfuerzos cuando sus pulsaciones llegan a 110 o 120 por minuto.

Al finalizar los esfuerzos las pulsaciones deben estar entre 160 y 180 pulsaciones por minutos.

Desarrolla los niveles más elevados de la resistencia aeróbica.

La forma de recuperación generalmente es caminando, aunque también puede ser trotando.

La duración del esfuerzo es larga.



## ENTRENAMIENTO ANAEROBICO y AERÓBICO



El cuerpo hace uso de la resistencia aeróbica cuando se realizan ejercicios de intensidad media o baja, pero prolongados en el tiempo. La fuente de energía son los hidratos y las grasas, que se queman para obtener energía, para lo que se necesita oxígeno.

En cambio, la capacidad anaeróbica se pone a prueba en los ejercicios de poca duración, pero que son de alta intensidad (entre 170 y 220 pulsaciones). La energía que el organismo necesita para realizarlos proviene de fuentes inmediatas, como la glucosa o la fosfocreatina. De hecho, anaeróbico quiere decir “sin

oxígeno”. Esta capacidad puede ser láctica y aláctica, dependiendo si hay producción de ácido láctico, el cual se aloja en los músculos, produciendo cansancio y dolor muscular.

La línea entre capacidad aeróbica y anaeróbica, sin embargo, no está completamente separada. El organismo suele utilizar las dos resistencias, por lo que un ejercicio será de forma predominantemente aeróbico o anaeróbico, pero no completamente uno u otro.

Así, durante el ejercicio la transición de la resistencia aeróbica a la anaeróbica es gradual. Justo antes de que nuestra energía deje de utilizar oxígeno (y pase al láctico) llegamos al umbral aeróbico. A partir de entonces nuestro ácido láctico empezará a aumentar -al principio despacio- hasta que lleguemos a un punto de inflexión en que la concentración en sangre de este ácido láctico se va a disparar. Habremos llegado a nuestro umbral anaeróbico.

Ejemplos para entenderlo:

Entre las disciplinas más populares, nadar, correr, caminar o ir en bici se consideran ejercicios predominantemente aeróbicos. En el gimnasio, una sesión de aerobio, una caminata sobre la cinta o unos minutos sobre la bicicleta estática, se pueden incluir dentro de esta categoría. Son, de hecho, los ejercicios que se suelen hacer para cumplir con un objetivo recurrente entre quienes acuden: bajar de peso.

También son actividades habituales las pesas o las carreras de velocidad, que requieren de mucho esfuerzo en poco tiempo. En ellos se pone a prueba la capacidad anaeróbica.

#### Beneficios del ejercicio aeróbico

Que el ejercicio físico tiene tantos beneficios que cualquier persona debería practicarlo, es algo de lo que ya se ha convencido la mayoría de la población. Otra cosa es que la teoría se ponga en práctica. Además, al hacer uso de la capacidad aeróbica o anaeróbica, el organismo está obteniendo unos beneficios que conviene conocer, para así configurar el entrenamiento perfecto.

Al hacer ejercicio aeróbico, se mejora la función cardiovascular por lo que es recomendable a modo preventivo y como parte de los obligatorios hábitos saludables que debe

emprender quien ha tenido problemas de corazón (en la mayoría de casos). Y es que también baja los niveles de colesterol LDL (el colesterol malo) y los triglicéridos, y aumenta el de HDL (el bueno), por lo que se reduce el riesgo de ataques coronarios.

Asimismo, disminuye la presión sanguínea a medio plazo. A quienes tengan hipertensión les interesará saber que se puede reducir hasta en siete puntos la sistólica (la alta) y hasta en cuatro la diastólica.

Entre otros beneficios, también reduce la glucemia (luego está recomendado para diabéticos) y mejora la calidad del sueño y el estado de ánimo. El ejercicio aeróbico involucra a las endorfinas, provocando una sensación de bienestar.

#### Beneficios del ejercicio anaeróbico

Al hacer este tipo de ejercicio, se fortalecen los músculos y los huesos. Si el objetivo es bajar de peso, parece que tiene más sentido realizar una actividad en la que el cuerpo tire de grasas, luego la preferencia será por lo aeróbico. Sin embargo, al realizar ejercicio anaeróbico se acelera el metabolismo y se incrementa la masa muscular y, dado que las células musculares también necesitan energía, el cuerpo recurre a las reservas de ácidos grasos.

#### Cómo entrenar la capacidad aeróbica

De que el oxígeno sea necesario en el proceso que implica la resistencia aeróbica, se desprende que, a mayor volumen máximo de oxígeno, mayor será también la resistencia cardiovascular de un individuo. La clave, pues, está en que el sistema sea capaz de mantener el nivel de oxígeno requerido durante la actividad, sin estrés.

Un entrenamiento enfocado a mejorar la capacidad aeróbica debería estar centrado, por lo tanto, en aumentar la demanda de oxígeno. Es decir, mantener la intensidad durante un tiempo en la sesión, algo que se puede medir llevando el control de ciertos parámetros, siendo el más relevante la frecuencia cardíaca.





## EL TEST DE COOPER



Test de los 1000mts <https://youtu.be/EOSKAm-RXic>

consejos para mejorar test 1000 <https://youtu.be/PcJkwCzhFII>

El test de Cooper es una prueba de resistencia que se basa en correr la mayor distancia posible en 12 minutos a una velocidad constante. Fue diseñado en 1968 por Kenneth H. Cooper (Oklahoma, 1931) para el ejército de los Estados Unidos.<sup>1</sup> Posteriormente se ha aplicado en diferentes instituciones, tanto públicas como privadas. La generalización de su uso hizo que Cooper ampliara el test para diferentes grupos de edad, incluyendo también las mujeres para mejorar su salud.

### Consideraciones previas

Se debe considerar que el test de Cooper:

Es una prueba de exigencia, donde la distancia y el tiempo sugeridos buscan poner al máximo la

capacidad física, respiratoria y cardiovascular de la persona, hasta llevarla a un punto cercano al agotamiento.

No es un programa de entrenamiento. Las personas que se inician deben someterse a un programa de acondicionamiento adaptado a su edad y a su condición física.

Dado que es una prueba en la cual el organismo está siendo probado, es necesario esforzarse al máximo. Aquella persona que tenga sospechas de padecer alguna enfermedad o problema físico, debe consultar un médico para que le autorice la prueba.

Si se es menor de 18 años, al no estar el organismo completamente formado habría que tomar un parámetro distinto que no está establecido.

### Consejos a seguir para la realización del test

Se recomienda hacer un estiramiento muscular antes y después de la prueba. (5 min aprox.)

La prueba no está recomendada para ser realizada por personas obesas, fumadoras, ni para las que sufren de asma, hipertensión, sufran de alguna enfermedad cardiovascular o estén afectadas por algún problema respiratorio.

No debe ser realizada durante el período de la menstruación o cuando la persona esté afectada por fiebre o gripe, o haya sufrido extracciones dentales. En cualquiera de estos casos, la persona debe esperar por lo menos una semana, y después de haberse recuperado completamente, podrá realizar la prueba.

Si la persona sufre alguna enfermedad o afección física que requiera tratamiento, o si se tiene alguna duda respecto a esto, no debe realizar la prueba.

Finalmente, evítese realizar la prueba en zonas por encima de los 2000 metros sobre el nivel del mar.

Según dice el manual lo anterior debe ser tomado en cuenta por los organizadores del test en clubes, instituciones deportivas o educativas.



VER TABLAS DE REFERENCIA EN LA PÁGINA SIGUIENTE.

## TABLAS DE REFERENCIA

### Hombres (12 min)

Categoría	menos de 30 años	30 a 39 años	40 a 49 años	50 años o más
Muy Mala	Menos de 1600 m	Menos de 1500 m	Menos de 1400 m	Menos de 1300 m
Mala	1600 a 2199 m	1500 a 1899 m	1400 a 1699 m	1300 a 1599 m
Regular	2200 a 2399 m	1900 a 2299 m	1700 a 2099 m	1600 a 1999 m
Buena	2400 a 2800 m	2300 a 2700 m	2100 a 2500 m	2000 a 2400 m
Excelente	Más de 2800 m	Más de 2700 m	Más de 2500 m	Más de 2400 m

### Mujer (12 min)

Categoría	menos de 30 años	30 a 39 años	40 a 49 años	50 años o más
Muy Mala	Menos de 1500 m	Menos de 1400 m	Menos de 1200 m	Menos de 1100 m
Mala	1500 a 1799 m	1400 a 1699 m	1200 a 1499 m	1100 a 1399 m
Regular	1800 a 2199 m	1700 a 1999 m	1500 a 1899 m	1400 a 1699 m
Buena	2200 a 2700 m	2000 a 2500 m	1900 a 2300 m	1700 a 2200 m
Excelente	Más de 2700 m	Más de 2500 m	Más de 2300 m	Más de 2200 m

NOTA: Las tres primeras categorías de estas tablas reciben calificación no aptas. Sólo se consideran aptas las categorías «Buena» y «Excelente». No obstante, el hecho de que la persona no se haya clasificado en alguna de estas dos últimas categorías, no es motivo de preocupación alguna. De hecho, se estima que el 80 % de la población mundial no aprobaría esta prueba. Aquí el test cumple un primer objetivo: el de establecer la condición física actual de la persona con el fin de comenzar un programa de acondicionamiento.

## Tablas de tiempos

A diferencia de las Tablas de Cooper estándares, estas tablas permiten la evaluación tomando la distancia fija y variando el tiempo de la prueba. Son útiles cuando se necesita evaluar grupos de más de 10 personas a la vez en campo abierto.

### Hombres (2414 m)

Categoría	Menos de 30 años	30 a 39 años	40 a 49 años	Más de 50 años
Muy Mala	16.30 min	17.30 min	18.30 min	19.00 min
Mala	14.31 min	15.31 min	16.31 min	17.01 min
Regular	12.01 min	13.01 min	14.01 min	14.31 min
Buena	10.16 min	11.01 min	11.31 min	12.01 min
Excelente	<=10.15 min	<=11.00 min	<=11.30 min	<=12.00 min

**Mujeres (2172 m)**

Categoría	Menos de 30 años	30 a 39 años	40 a 49 años	más de 50 años
Muy Mala	15.55 min	16.55 min	17.55 min	18.25 min
Mala	14.27 min	15.27 min	16.27 min	16.55 min
Regular	12.09 min	13.09 min	14.09 min	14.39 min
Buena	09.41 min	10.26 min	10.56 min	11.26 min
Excelente	<=09.40 min	<=10.25 min	<=10.55 min	<=11.25 min

-A. Los tiempos dados indican donde comienza cada categoría. Por ejemplo, un hombre de 32 años que haya recorrido la distancia en 14.45 minutos estará en la categoría Regular.

En este caso, el grupo parte “todos juntos” y se comienza a medir el tiempo. En la medida que cada persona del grupo va cubriendo la distancia se le va indicando su tiempo, para luego registrarlo en el control y posteriormente clasificarla según la tabla.

## PLIOMETRIA



Que es <https://youtu.be/Kwvn5N-5VB4>

Ejercicios <https://youtu.be/TiWCMg68Qj8>

Ejercicios de propiocepcion [https://youtu.be/Cpog\\_CeW1Aw](https://youtu.be/Cpog_CeW1Aw)

La pliometría es un tipo de entrenamiento diseñado para producir movimientos rápidos y potentes, buscando el mejorar el reclutamiento de fibras musculares. Sus ejercicios buscan combinar las contracciones musculares voluntarias y las contracciones musculares involuntarias. Generalmente es usada por atletas para mejorar su técnica deportiva, especialmente aquellos que implican velocidad, rapidez y fuerza.<sup>1</sup>

### MECÁNICA DEL TRABAJO PLIOMÉTRICO

El término pliometría –o como popularmente se le conoce: el salto– dista mucho de reducirse a ese simple concepto. Fue usado por primera vez en 1975 como conjunción de las palabras plyo y metrics, e interpretado como “aumentos mesurables”, haciendo alusión a la capacidad del cuerpo de unir en un ejercicio fuerza y velocidad para producir potencia. Actualmente

es una habilidad/destreza cada vez más presente en el mundo del entrenamiento, tanto si es un acción realizada dentro de otra habilidad o ejercicio en el ámbito deportivo, como si es un movimiento aislado de preparación física, rutina de ejercicios o prevención de lesiones. Los distintos tipos de pliometría presentan múltiples diferencias entre sí, tales como objetivos, musculatura implicada o posición de despegue/aterrizaje, pero tienen algo en común: el ciclo de estiramiento-acortamiento (CEA).

Como tantas otras habilidades físicas del cuerpo humano, si hemos realizado deporte o ejercicio físico continuado desde temprana edad, es muy posible que tengamos una correcta ejecución de la mecánica de salto de forma inconsciente, teniendo exclusivamente que pulir pequeños detalles técnicos o coordinativos. En cambio, si partimos desde unos hábitos de vida sedentarios, es posible que nos cueste un poco más conseguir una condición física, fluidez corporal y coordinación a la hora de ejecutar este tipo de ejercicios. Por lo tanto, lo primero de todo será comprender las fases que componen el CEA, y crear un brain map de la mecánica de salto, para poder entenderlo, visualizarlo y realizarlo correctamente.



Ya sea con fines de alto rendimiento o para acondicionamiento físico general, el entrenamiento pliométrico es un arma de doble filo, puesto que tiene unos beneficios muy claros sobre el cuerpo humano, si se ejecutan bien, y unas consecuencias muy negativas a nivel lesivo si se ejecutan de manera incorrecta.

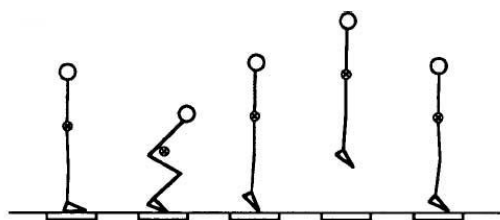
#### Mecánica del ejercicio pliométrico

El CEA explica la capacidad que tiene el cuerpo de almacenar energía durante el estiramiento de la musculatura, facilitar el máximo reclutamiento de fibras en el menor tiempo posible y liberarla posteriormente al contraer dichas fibras musculares. El conocimiento de éste ciclo así como de sus fases, son la base que se debería de tener, a nivel de aprendizaje, para poder empezar a ejecutar el entrenamiento de una forma segura y eficaz. De manera más detallada, las tres fases de CEA se desarrollan de la siguiente manera:

**Fase de excéntrica/desaceleración:** En esta fase, el estiramiento de los grupos musculares agonistas hace que se almacene energía elástica en ellos. Un estiramiento veloz de la estructura

muscular facilita la aparición del reflejo de estiramiento, o reflejo miotático –respuesta involuntaria del cuerpo a un estímulo externo que provoca el estiramiento de un músculo–, el cual contribuye a que el salto se realice de la manera más potente posible.

Fase de amortización/transición: Es el tiempo que transcurre entre la fase excéntrica y la concéntrica, o sea, desde que deja de estirarse el músculo hasta que comienza a contraerse de nuevo. Es, quizás, la fase más importante de todo el ejercicio pliométrico y crucial para que haya una mejora de la potencia. Desde que el cerebro manda la orden de cambiar la contracción excéntrica por la concéntrica, pasan unos instantes que provocan una contracción isométrica, es decir, en ausencia de movimiento. Esa isometría debe durar el mínimo tiempo posible, ya que cuanto más tarde en producirse el cambio de contracción excéntrica a concéntrica, más energía elástica almacenada se disipará y menos efectivo será el reflejo de estiramiento.



Fase concéntrica: En esta fase se libera toda la energía elástica almacenada en los componentes elásticos en serie (CES) del músculo. Las dos fases anteriores, hacen que aumente la fuerza concéntrica producida por el músculo, siendo mayor que la fuerza resultante de una contracción de ese tipo de manera aislada.

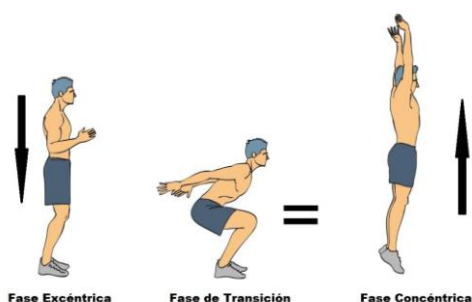
En el salto vertical, los músculos agonistas (cuádriceps y glúteo principalmente) experimentarían un estiramiento en la fase excéntrica, se contraerían de forma isométrica

durante un breve lapso de tiempo en la fase de transición y liberarían la energía elástica, almacenada por medio del reflejo de estiramiento, en la fase concéntrica.

Cuando el músculo es estirado se genera en él una tensión similar, pero no igual, a la de un muelle, que se libera posteriormente cuando se acorta. Ese grado de estiramiento debe ser óptimo, ya que si no es lo suficientemente extenso no almacenará la debida energía elástica. Por el contrario, si se estira demasiado podría provocar una disipación de dicha energía almacenada o, en el peor de los casos, roturas de las fibras musculares.

Aunque no existe unanimidad en cuanto al grado óptimo de flexión de rodilla para desarrollar el salto más eficaz, algunos autores destacan que los tres más utilizados son 150°, 90° y 60°, siendo el de 150° el más utilizado en competición y el de 90° es el que reporta beneficios más rápidamente al resto de la población. En esta línea de análisis, establecen paralelamente que el rango de estiramiento óptimo debe oscilar entre el 110%-120% de la longitud en reposo del músculo implicado, para que genere una respuesta elástica adecuada. Ambas indicaciones nos orientan un poco más sobre cuál es el momento adecuado en el que debe sucederse la fase de transición.

Como acabamos de ver, una parte muy importante del trabajo pliométrico es el estiramiento de la estructura muscular, y por ello se destaca en la literatura la importancia de la flexibilidad, como otra capacidad física básica relevante a parte de la fuerza, estableciendo que cualquier persona que quisiera ponerse a entrenar de esta manera, debería de tener un grado de flexibilidad mínimo.



### Contextualización del trabajo pliométrico

Si hablamos del contexto del alto rendimiento, es indudable que el entrenamiento de la pliometría y sus variantes van a estar presentes en cualquier programación deportiva. Atendiendo a diversas variables como el volumen de trabajo, frecuencia semanal, grados de dificultad, progresiones y eslabones débiles del deportista, cualquier deporte que se base en ser más rápido y más potente requiere de este entrenamiento para mejorar su rendimiento y competir con éxito. El debate se produce cuando pasamos al contexto de los objetivos que puede presentar el resto de población.

El desconocimiento de la importancia de este tipo de entrenamientos, su adecuada progresión de dificultad y, sobre todo, de la mecánica de acción, hace que sea un trabajo que se ve frecuentemente mal ejecutado o directamente no se ve. Lo realmente importante sería establecer qué tipo de personas pueden beneficiarse de la pliometría, para quién está contraindicada y qué volumen de trabajo exacto se debe realizar. Por ejemplo, si una persona realiza un deporte de manera amateur, la pliometría que se asemeje a los gestos o la intensidad utilizados en dicha práctica deportiva, podrían aportarle beneficios. En prevención de lesiones, siempre supeditado a una valoración previa de la persona, la pliometría que puede aportarnos una mayor capacidad reactiva, un mejor mecanismo de amortiguación o los beneficios de cualquier trabajo de impacto sería distinta a la del anterior ejemplo y estaría más enfocada a fortalecer

estructuras que nos provoquen compensaciones en nuestro día a día o que estén debilitadas.



Puesto que a nivel individual no todo el mundo está preparado para hacer el mismo trabajo pliométrico, y ante la duda, el drop jump es el ejercicio pliométrico más completo a la hora de comenzar en fases iniciales de aprendizaje. Ello se debe a que la caída previa al salto (siempre ajustada al nivel inicial de cada uno en lo que se refiere a altura y número de apoyos) favorece, con ayuda de la gravedad, la generación de una fase excéntrica de mayor intensidad, que como vimos anteriormente es crucial para que aparezca el reflejo de estiramiento. No obstante, puede darse el caso de que, incluso este clase de saltos conlleve dificultades para algún tipo de población, por lo que una vez más, la valoración inicial de la persona determinará qué ejercicios son los primeros que se deben realizar.

A nivel general se deben tener en cuenta variables como la superficie de salto, la edad de la persona, la correcta utilización del material o el tipo de calzado. La superficie de salto debe tener una rigidez que absorba adecuadamente el impacto: ni muy rígida, ya que transmitirá demasiado impacto a nuestra estructura ósea, ni tampoco muy blanda que pueda facilitar que se disipen las fuerzas en la fase isométrica del salto. El conocimiento exacto de cómo se utiliza el material pliométrico (cajones, vallas, trampolines) y los posibles peligros que puedan aparecer, es también de vital importancia. Por otro lado, hay diferencias significativas entre el tipo de pliometría que debe hacer un niño, y las que debe hacer un adulto, puesto que no comparten el mismo estadio de desarrollo motor



en el que se encuentran sus estructuras osteo-articulares, musculares y nerviosas: son distintas y se adaptan de diferente manera al ejercicio.

En cuanto al volumen de trabajo por semana, tampoco hay un consenso acerca de cuál es el más óptimo, y de nuevo dependerá de las características de la persona. Aun así, varios autores destacan que entre 1-2 días son adecuados en etapas iniciales, y entre 2-3 días para personas que se encuentren en alto rendimiento. Serán, en cualquier caso, días de entrenamiento no consecutivos y habrá que tener en cuenta cómo recupera el cuerpo en los días de descanso.

### Beneficios del entrenamiento pliométrico

En la década de los 60, el profesor Rodolfo Margaria fue el primero en hablar sobre el CEA y demostró que una contracción concéntrica del músculo, precedida de una contracción excéntrica, generaba mayores niveles de fuerza que una contracción concéntrica aislada. A partir de ese momento, el entrenamiento pliométrico comenzó a introducirse en diversos ámbitos que iban desde aplicaciones en la NASA para desarrollar una mejora de la marcha en la luna, hasta su utilización, por parte de expertos en entrenamiento físico, en los programas de trabajo con sus deportistas. Estos últimos descubrieron que sus deportistas mejoraban sus marcas cuanto más reactiva era su pisada y menos tiempo pasaba en contacto con el suelo. Para ello, hacía falta tener un gran control excéntrico de la musculatura.

Está demostrado que el entrenamiento pliométrico bien ejecutado, tiene la capacidad de mejorar la producción de fuerza y potencia del sistema muscular, tanto en el aspecto mecánico como en el neurofisiológico. En lo que respecta al modelo mecánico las mejoras van a ser en los componentes elásticos en serie (CES) del músculo, así como en tendones; y en cuanto al modelo neurofisiológico, encontramos adaptaciones en el ya citado reflejo de

estiramiento/reflejo miotático, no cambiando el tiempo de respuesta del reflejo, sino la intensidad con la que se produce. Por tanto, se produce un aumento de la potencia resultante, con lo que se puede concluir que, cuanto más rápido se estira un músculo, mayor es la fuerza concéntrica que puede llegar a generar.

Desde entonces y hasta la actualidad algunos estudios reflejan la importancia de este tipo de entrenamientos en una gran diversidad de actividades: baile, entrenamiento militar, deportes con implementos... siendo el más efectivo, a la hora de producir mejoras globales en estas disciplinas, el entrenamiento combinado de fuerza con pliometría, frente al entrenamiento exclusivo de la fuerza.

Pero no todos los estudios han ido encaminados a demostrar cómo el entrenamiento de la pliometría mejora los parámetros de fuerza y potencia muscular, ya que en el ámbito de la carrera encontramos que saltos como el drop jump incrementan la velocidad de reacción, la aceleración, la velocidad absoluta al correr, así como una serie de mejoras en la economía del gesto motor o en el tiempo que se tarda en recorrer una distancia.



### Tipos de trabajo pliométrico

La amplia variedad de protocolos de entrenamiento pliométrico reflejados en la bibliografía hace difícil indicar cuál es el más adecuado a nivel general. Se abre el abanico de posibilidades, aún más, cuando descubrimos que solemos asociar el trabajo pliométrico al trabajo del tren inferior, dejando de lado el trabajo pliométrico con brazos y manos, que también se puede realizar y tiene otros beneficios. Todo aquel ejercicio en el que haya un despegue y

aterrizaje simultáneo de extremidades en contra de la gravedad, o una resistencia, se considera pliometría, ya que implica la variable del impacto y el ciclo de estiramiento-acortamiento.

**Pliometría tren inferior:** Es la que se utiliza de manera más común, ya que tiene transferencia directa de mejora con toda aquella actividad física que implique el tren inferior, velocidad y cambios de dirección: baloncesto, baile, atletismo, fútbol, tenis...

Puesto que el entrenamiento pliométrico hace que el tren inferior produzca más fuerza en menos tiempo, es una variable interesante para incluir en nuestra rutina de ejercicios. Enumerar todos los ejercicios pliométricos de tren inferior sería bastante difícil, pero los más comunes se engloban en: saltos en el sitio (con brazos libres, brazos en la cintura, lastrados, con cambio de orientación, con cruce de piernas), saltos múltiples (combinación de saltos de manera sucesiva), saltos horizontales o de distancia (parado, en carrera), con material (cajón pliométrico, vallas, combas, steps, trampolines), drop jumps (saltos tras una caída desde una superficie más elevada que la que se utilizó para realizar el despegue).

**Pliometría tren superior:** Aunque se han estudiado y utilizado en menor medida, resultan muy útiles en prácticas deportivas como el golf, el béisbol o el bádminton, ya que necesitan de una acción potente de su tren superior. Serían interesantes de realizar también por aquellas personas que requieran fuerza en esa parte del cuerpo debido a su trabajo o hábitos rutinarios. De nuevo hay múltiples ejercicios de éste tipo, pero principalmente encontramos éstos: ejercicios sin material (fondos con palmada, contrapasos laterales con las manos en el suelo, fondos con cambio simultáneo de apoyo de manos en pared) y ejercicios con material (recepción y lanzamiento de balones medicinales, fondos con balón medicinal y cambio de mano).



## ENTRENAMIENTO DE LA VELOCIDAD



La velocidad implica la rapidez con la que un cuerpo se desplaza. Por lo tanto, depende de dos variables: el espacio y el tiempo, representando la velocidad el espacio dividido entre el tiempo ( $v = e / t$ ), la cual supone un conjunto de funciones que permiten ejecutar las acciones motrices en un tiempo mínimo.

Los dos principales factores que determinan la manifestación de la velocidad son:

- La actividad del mecanismo neuromotor: es principalmente genético.
- La capacidad de acelerar la acción motriz: se puede mejorar con el entrenamiento, adaptando el aparato locomotor a acciones motrices rápidas.

Para hablar de la velocidad en los deportes, debemos dividir a éstos en dos grandes grupos: cíclicos y acíclicos.

En los **deportes cíclicos** (atletismo, ciclismo, natación, etc.) lo que importa es la máxima velocidad alcanzada en una determinada distancia. Para ello, la duración de la acción debe ser muy corta y a gran intensidad, donde la fatiga no sea un factor muy determinante.

Por el contrario, en los **deportes acíclicos** (baloncesto, fútbol, lanzamientos, artes marciales, etc.), la velocidad se centra más en la aceleración (incremento de la velocidad por unidad de tiempo) y en la capacidad de reacción.

Las cualidades más importantes que determinan la velocidad son la fuerza, la resistencia, la

movilidad, la técnica. De ellas, quizá la más importante sea la fuerza, pudiendo definir a la velocidad como el desarrollo rápido de la fuerza.

Por otra parte, al hablar de la velocidad, no podemos pasar por alto las diferentes manifestaciones que ésta tiene:

- a) Velocidad de reacción: Capacidad del sistema neuromuscular para recibir un estímulo y ejecutar una acción motora en un tiempo mínimo.
- b) Velocidad de frecuencia: Capacidad para movernos con la máxima frecuencia de movimientos.
- c) Velocidad de acción: Duración de un movimiento determinado.
- d) Velocidad de locomoción: Velocidad de carrera o velocidad máxima.
- e) Velocidad resistencia: Resistencia a la máxima velocidad.
- f) Capacidad de aceleración: Capacidad de fuerza rápida.

### Factores determinantes de la velocidad

Tipo de fibras musculares: Una elevada proporción de fibras de contracción rápida (tipo II) en los músculos es un factor determinante para el potencial de un atleta. Los grandes velocistas tienen más de un 70% de fibras tipo II.

Coordinación intramuscular (fuerza dinámica): Ésta consiste en una mejor sincronía y reclutamiento de fibras musculares para el desarrollo de una acción, lo cual influye directamente en el desarrollo de la velocidad de contracción muscular. Por este motivo, los grandes velocistas suelen ser capaces de levantar importantes cargas a la hora de entrenar con pesas.

Coordinación intermuscular: Para el buen desarrollo de la máxima velocidad debe existir una perfecta coordinación entre músculos agonistas, antagonistas y sinergistas. Por una parte está la coordinación en la estructura de la acción (relación entre frecuencia y amplitud de movimiento) y por otra, la coordinación entre la tensión y la relajación muscular (capacidad para contraer y estirar rápidamente los músculos).

Temperatura corporal: Los músculos, para desarrollar fuertes contracciones, deben tener una temperatura alta, por lo que el calentamiento de éstos es imprescindible. Una musculatura caliente puede rendir hasta un 20% más.

Fuentes energéticas: La capacidad y reserva de fosfocreatina para esfuerzos de menos de 8" y la entrada en acción de la glucólisis anaeróbica (utilización de la glucosa como energía) para esfuerzos algo más largos.

### Evaluar la velocidad

En comparación con la fuerza y con la resistencia, los progresos en velocidad a raíz del entrenamiento son mucho menores. Esto es debido a que la velocidad es una cualidad mucho más determinada por la genética que las dos anteriores. Aún así, su entrenamiento sistemático es importantísimo de cara a la competición.

Para determinar la capacidad o el potencial de velocidad de un deportista, podemos hablar de cinco variables principales (no las únicas) a evaluar, y así poder establecer, posteriormente, un programa de entrenamiento en base a las cualidades que necesiten mayor desarrollo. Éstas son: velocidad de sprint, fuerza, potencia explosiva, longitud de zancada y frecuencia de movimientos. Aunque aquí vamos a relacionarlo todo con la carrera, se puede adaptar a cualquier deporte cíclico.

## TESTS DE EVALUACIÓN:

### a) Velocidad de sprint:

Se realiza un sprint de 110 metros y se toman tres tiempos parciales: el primero a los 30 metros, el segundo a los 70 y el tercero a los 110. Con el primer tramo (30 metros desde parado), evaluamos la velocidad de reacción y aceleración. En el segundo tramo (40 metros lanzados) evaluamos la máxima velocidad. Este es un sprint lanzado ya que se elimina el tiempo de aceleración. Y en el último tramo (40 metros lanzados) lo que se evalúa es la resistencia a la velocidad, comparando el tiempo realizado con el del tramo anterior. La diferencia entre ambos tiempos no debería ser superior a 0.2 segundos, y si es así deberíamos entrenar especialmente la resistencia a la velocidad.

### b) Fuerza:

El objetivo es ver el peso máximo que se puede levantar en una sola repetición. Para ello se realizan ejercicios de press de piernas (sentadilla o prensa), extensión de piernas y curl femoral. En el press de piernas debemos hallar el máximo peso movido en relación con el peso corporal, por lo que dividimos el peso levantado entre el corporal. Una buena relación es a partir de 2'5 : 1 (levantar 2 veces y media el propio peso). Por ejemplo, pesando 75 Kg se debería levantar 187.5 kg. Si el peso levantado es menor, se debe trabajar especialmente esta cualidad de fuerza.



El otro test consiste en relacionar la fuerza de los cuádriceps (parte anterior del muslo) con la de los isquiotibiales (parte posterior del muslo), para ver la relación entre ambos músculos antagonistas (extensores y flexores de rodilla, respectivamente). Se debe evaluar el máximo peso levantado unilateralmente, en cada pierna, en la máquina de extensión de piernas (cuádriceps) y en la de curl femoral (isquiotibiales) y luego se divide el registro obtenido por los isquiotibiales entre el de los cuádriceps. Por ejemplo, si se ha levantado con una pierna 22 kg en curl femoral y 34 kg en extensión de piernas, se divide 22 entre 34 y nos da un porcentaje del 60%, que es la proporción de fuerza de isquiotibiales respecto a los cuádriceps. La diferencia entre ambos grupos musculares no debería ser menor del 80%, por lo que habría que trabajar especialmente esa descompensación (con ello prevenimos lesiones). También tendremos en cuenta que no haya un desequilibrio entre una y otra pierna (la diferencia entre una y otra no debería superar el 10%). Las bajas puntuaciones en este test deben mejorarse mediante entrenamiento básico, entrenamiento de fuerza y potencia con pesas y entrenamiento de sprints con cargas.



## c) Potencia explosiva:

La potencia explosiva tiene una relación directa con la aceleración de salida y la velocidad en distancias cortas. El test mide el potencial genético para el sprint. El test que vamos a utilizar es el triple salto desde parado: el primer salto se realiza impulsándose con ambos pies, se cae con uno, se impulsa, se cae con el otro, se impulsa y se cae finalmente con los dos pies. Las marcas obtenidas en este test de triple salto deberían ser superiores a los 6 metros en hombres y a los 4.60 en mujeres, pero cuanto mayores sean... mucho mejor. Si los valores están por debajo, el potencial para la velocidad no es muy bueno y debería trabajarse mucho este aspecto mediante entrenamiento pliométrico y entrenamiento explosivo de pesas.

## d) Longitud de zancada:

Se debe lograr la longitud de zancada ideal. Tanto si es menor como mayor repercutirá negativamente, ya que la velocidad se puede mejorar incrementando la longitud de zancada, pero siempre que se mantenga la frecuencia de ésta (nº de pasos por segundo). Para realizar este test se debe realizar un sprint lanzado de unos 20 metros. Para registrar la medidas, se corre sobre tierra húmeda o con las zapatillas mojadas, midiendo en centímetros la longitud de cada zancada. Si la longitud de zancada es menor de la que correspondería (según

la tabla), habría que trabajar ésta mediante entrenamientos pliométricos, de supervelocidad y de técnica. Hay que tener en cuenta que los valores de la tabla están estimados en base a la altura, aunque lo más correcto sería hacerlo en función de la longitud de piernas.

## e) Frecuencia de movimientos:

El test que vamos a utilizar es el de la rapidez de pies, que indica el potencial para la frecuencia de zancada y movimientos rápidos: en una longitud de 10 metros, se colocan 20 palos o marcas horizontales en el suelo, con una separación entre ellos de 46 cms. El atleta debe esprintar corriendo los 10 metros entre palos y sin tocarlos. El cronómetro se pone en marcha cuando se pisa entre el primer y segundo palo, y se para al apoyar el primer pie después de pasar el último. Los resultados obtenidos deberían ser inferiores a 3'' 8 en hombres y a 4''2 en mujeres. También se puede mejorar mediante entrenamiento de pliometría y de pesas.

## ESTIMACIÓN DE LA LONGITUD DE ZANCADA IDEAL (cms)

Altura	Hombres	Mujeres
1'60	192-210	172-190
1'62	195-215	177-195
1'65	198-218	180-198
1'67	200-220	182-200
1'70	205-225	185-205
1'75	210-231	190-208
1'77	215-236	192-210
1'80	218-238	198-218
1'82	220-241	200-220
1'85	223-243	203-223
1'87	225-246	205-225
1'90	231-251	208-228
1'92	233-253	210-231
1'95	236-256	215-236

Otro tipo de tests indicativos del potencial de un atleta para la velocidad, pueden ser la flexibilidad muscular, el recorrido articular, la composición corporal, etc.



**ENTRENAMIENTOS PARA LA MEJORA DE LA VELOCIDAD**

<p>1) ENTRENAMIENTO BÁSICO</p> <p>Entrenamiento general de todas las cualidades físicas: velocidad, fuerza, resistencia anaeróbica y aeróbica, flexibilidad, etc.</p>	<p>2) ENTRENAMIENTO DE TÉCNICA</p> <p>Ejercicios de técnica de carrera para mejorar el sprint.</p>
<p>3) ENTRENAMIENTO DE FUERZA</p> <p>Entrenamiento de fuerza máxima (90-95% de 1RM) y de fuerza explosiva o potencia (60-85% de 1RM)</p>	<p>4) ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO</p> <p>Todo tipo de multisaltos explosivos.</p>
<p>5) ENTRENAMIENTO DE VELOCIDAD CON CARGAS</p> <p>Entrenamiento de alta velocidad con cargas, a una intensidad del 80-100% de la velocidad máxima.</p>	<p>6) ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA A LA VELOCIDAD</p> <p>Entrenamiento para mejorar el tiempo que se puede mantener la máxima velocidad.</p>
<p>7) ENTRENAMIENTO DE SUPERVELOCIDAD</p> <p>Entrenamiento de velocidad que supere en un 5-10% a la máxima mediante la utilización de distintos medios (gomas, cinta ergométrica...).</p>	