



CENTRO  
DE COMPETENCIAS  
**TECMILENIO**





# Nutrición Deportiva


Utilización de sustratos



Semana 2







## Atención Plena

Te invito a realizar la siguiente actividad de bienestar-mindfulness antes de comenzar a revisar el tema.





## Utilización de sustratos

Los **sustratos** son las moléculas que provienen de los nutrientes que se conocen desde hace tiempo: proteínas, grasas y carbohidratos.

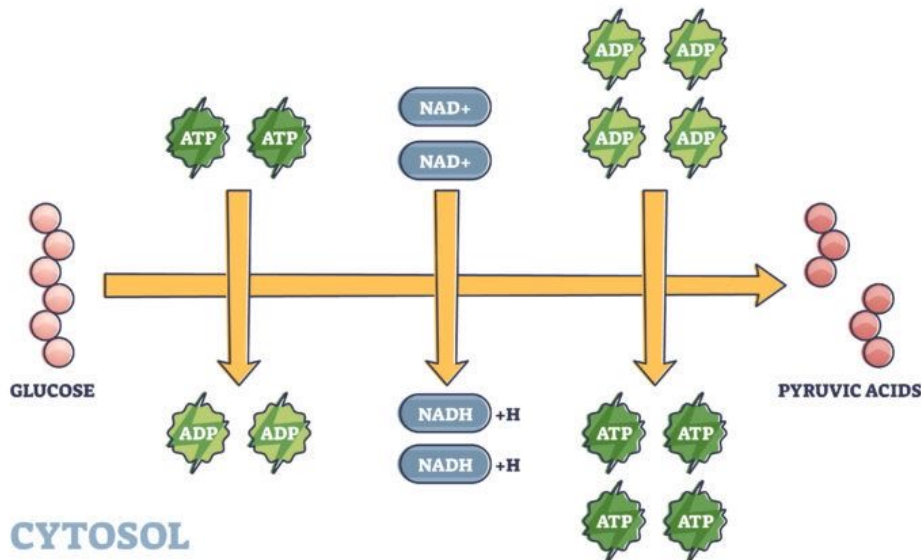
Estos nutrientes no pueden ser utilizados directamente por la fibra muscular, por lo que se degradan y liberan **ATP**.

**ATP.** Compuesto de altísima energía, contenida en todos los enlaces de los alimentos (grasas, carbohidratos, proteínas), mediante la cual la energía de los alimentos logra ser transferida a nivel químico para que la energía se disponga en el metabolismo energético y sea utilizada a través de una serie de rutas metabólicas y cambios conformacionales de estructura molecular en los músculos, en este caso.





## GLYCOLYSIS



## Metabolismo de los hidratos de carbono

Los hidratos de carbono nos ayudan a obtener energía con o sin presencia de oxígeno.

**Glucólisis:** proceso donde las células adquieren energía.

**Glucogenólisis:** el proceso mediante el cual se dependen moléculas de glucosas del polímero glucógeno para disponerlas a las células que requieran energía inmediata.

**Gluconeogénesis y glucogénesis:** procesos que sintetizan glucosa.

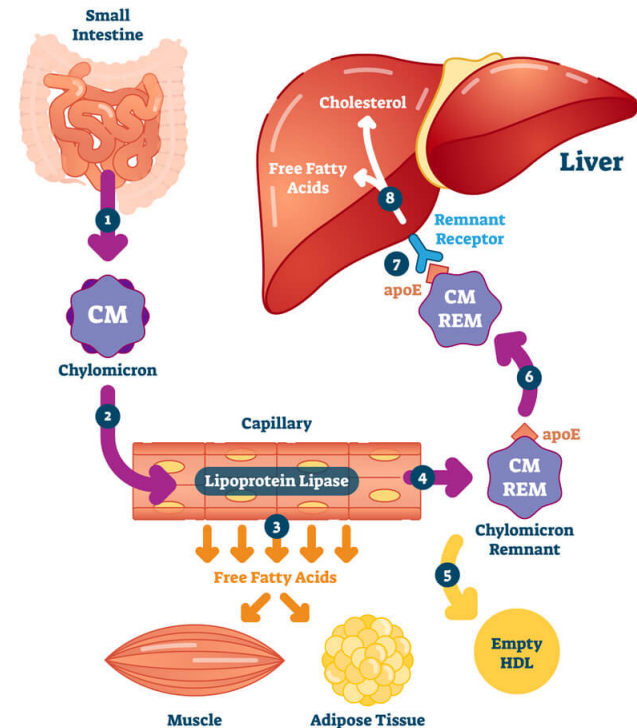
## Metabolismo de los lípidos

**Lípidos:** representan la principal reserva de energía del cuerpo, la capacidad para producir energía a partir de esta es casi ilimitada o incalculable.

**Lipólisis:** es la utilización de los ácidos grasos como combustible, ya sea de los triglicéridos del tejido adiposo o musculares y de las lipoproteínas circulantes.

**Tasa lipolítica:** depende de la capacidad de la sangre (concentración de albúmina sérica) para transportar los ácidos grasos, del flujo sanguíneo en el tejido adiposo y del proceso de reesterificación en los adipocitos.

## Lipid Metabolism





## Metabolismo de las proteínas

- ✓ El músculo esquelético está compuesto por un 80% de aminoácidos libres.
- ✓ El músculo es capaz de utilizarlos como sustrato energético para ser oxidados (principalmente BCAA).
- ✓ La utilización de los aminoácidos, como fuente de energía, depende mucho de las reservas de otros sustratos energéticos, es decir, de los carbohidratos (reserva en forma de glucógeno) y de las grasas (reserva en forma de triglicéridos).



Aminoácidos que se utilizan frecuentemente como combustible: alanina, aspartato, glutarato; los tres de cadena ramificada: valina, leucina, isoleucina.

## Dinámica de las fuentes energéticas en el ejercicio

01

Ingerir carbohidratos disminuye la oxidación de aminoácidos de cadena ramificada.

02

Cuando se está realizando el ejercicio, la síntesis de proteínas se reduce.

03

El glucógeno hepático se reduce casi un 50% tras una hora de ejercicio intenso.

04

La grasa intra y extracelular aporta entre un 30 y 80% de la energía necesaria para la actividad física.

05

El entrenamiento provoca la adaptación fisiológica de favorecer la utilización de grasas ante los carbohidratos, favoreciendo que estos se ahorren en forma de glucógeno.





Es importante conocer la utilización de sustratos y su metabolismo durante el ejercicio físico para poder brindar opciones de alimentos acorde a lo que se busca conseguir: mayor energía, disminuir tiempos, mejorar potencia, fuerza, entre otras metas deportivas.





Busca videos de Usain Bolt y sus carreras o competencias, para identificar los sustratos que utiliza durante las carreras.

Encuentra otro video de un deporte distinto para observar su desempeño y analizar qué sustratos aporta, puede ser natación en velocidad, carreras de medio fondo, triatlón, judo, rugby, tenis, entre otros.






# Nutrición Deportiva

Consumo de  $VO_2$  máx

Semana 2







## Atención Plena

Te invito a realizar la siguiente actividad de bienestar-mindfulness antes de comenzar a revisar el tema.





## Consumo de $VO_2$ máx

Entrenar la capacidad aeróbica es determinante en la fisiología humana y el logro de metas tanto de salud como estéticas y deportivas.

El índice de gasto energético durante el ejercicio se mide, la mayoría de las veces, con la calorimetría indirecta, es decir, midiendo el consumo de oxígeno de la persona que realiza el ejercicio:  $VO_2$ , representado por: V = volumen y  $O_2$  = oxígeno, es decir, volumen de oxígeno por unidad de tiempo.

Este representa con precisión el gasto energético del metabolismo aeróbico, es decir, por más de 90 segundos.




## Definiendo el $VO_2$ máx

Generalmente, la medición directa del  $VO_2$ máx se hace en un laboratorio o en una clínica con instalaciones adecuadas, utilizando el protocolo de espirometría de circuito abierto.

Debido a este proceso complejo, se mide con **ecuaciones de regresión**.

Las **pruebas de esfuerzo submáximas o máximas del  $VO_2$ máx** se eligen dependiendo del objetivo que se tenga, el tipo de persona que quiere realizarla, la disponibilidad del equipo adecuado y el personal capacitado para realizarlo.



El criterio de medición de la capacidad aeróbica aceptado mundialmente se basa en el consumo máximo de oxígeno ( **$VO_2$ máx**).

## Escala subjetiva de valoración

**RPE:** Rating Of Perceived Exertion.  
Existen dos tipos:

- **Original:** contiene una escala de valoración del 6 al 20.
- **Revisada:** va del 0 al 10.

Cada número señala el aumento lineal del  $VO_2$  y la FC durante el ejercicio.

### Escala Original y Revisada para la Valoración del Esfuerzo Percibido (RPE)

Escala Original	Escala Revisada
6	0 nada
7 muy, muy leve	0.5 muy, muy leve
8	1 muy leve
9 muy leve	2 leve (débil)
10	3 moderado
11 bastante leve	4 un poco duro
12	5 duro (intenso)
13 más bien duro	6
14	7 muy duro
15 duro	8
16	9
17 muy duro	10 muy, muy duro
18	máximo
19 muy, muy duro	
20	

Fuente: ACSM. (2014) *Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio*. España: Paidotribo.

## Tipos de pruebas

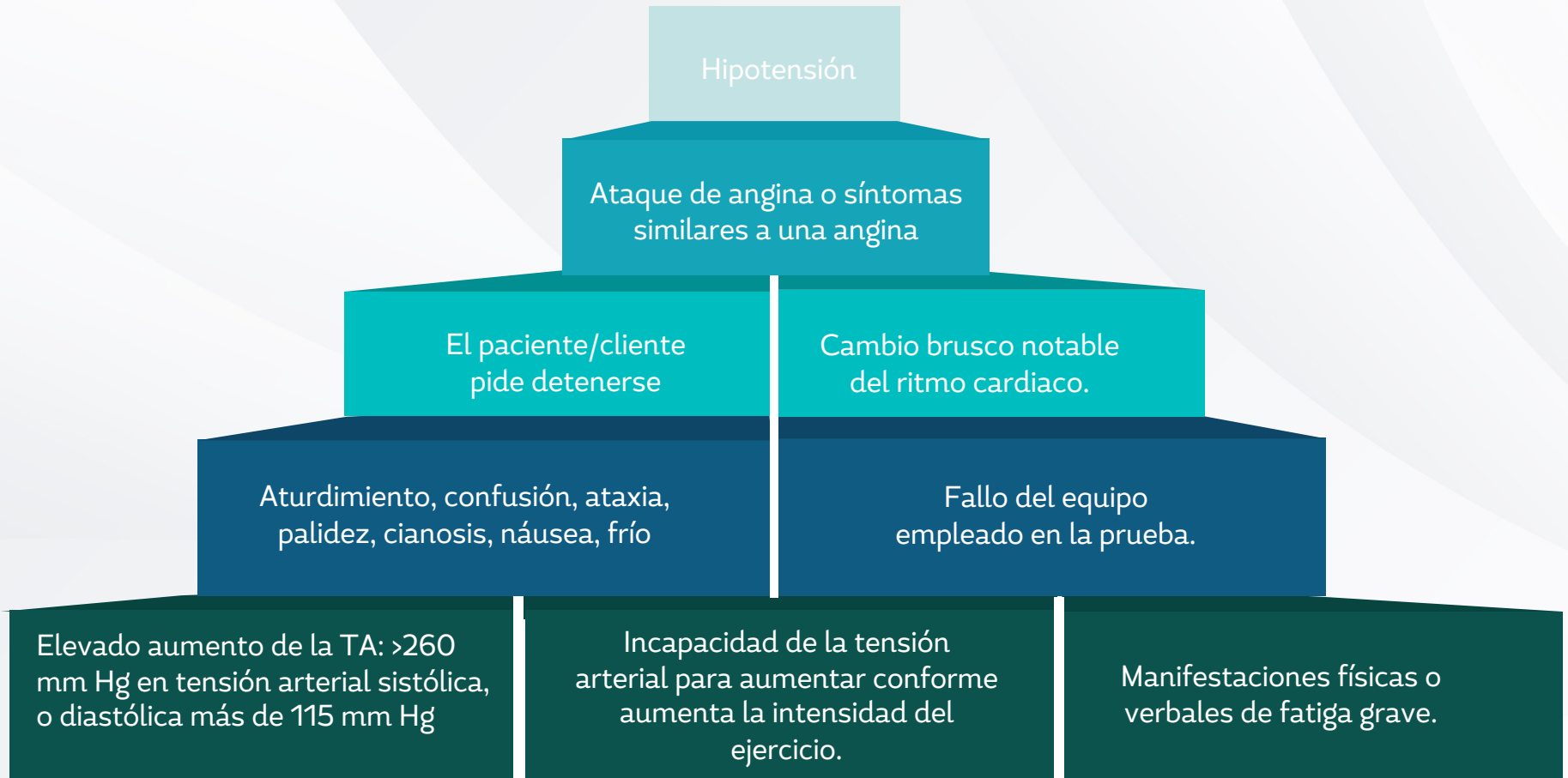
Existen distintos tipos de pruebas para obtener el  $VO_2$  o capacidad aeróbica de las personas:

- Prueba submáxima con cicloergómetro
- Prueba submáxima sobre cinta ergométrica
- Pruebas de escalón
- Pruebas de campo





## Indicaciones para finalizar o detener una prueba



## Realización del Test de Cooper

En una pista de atletismo, corre a tu máxima capacidad por **12 minutos**.

Cuando termine el tiempo, detente, y a los **cinco segundos** (inmediatamente después) empieza a contar tus pulsaciones por 10 segundos, multiplícalas por seis y anótalas.

Deja pasar **30 segundos** y vuelve a contar y anotar tus pulsaciones hasta que te hayas recuperado, es decir, hasta que puedas respirar de manera más tranquila.

Haz un recuento de cuántas vueltas diste a la pista (una vuelta tiene 400 metros). Obtén los metros totales que diste en esos 12 minutos y revisa tus resultados en las siguientes tablas.

### Tablas Normativas del Test de Cooper

Mujeres	Rendimiento			
Edad	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
13-14	<1500 m.	1500-1599 m.	1600-1899 m.	<1900 m.
15-16	<1600 m.	1600-1699 m.	1700-1999 m.	<2000 m.
17-20	<1700 m.	1700-1799 m.	1800-2099 m.	<2100 m.
20-29	<1500 m.	1500-1799 m.	1800-2199 m.	<2200 m.
30-39	<1400 m.	1400-1699 m.	1700-1999 m.	<2000 m.
>40	<1200 m.	1200-1499 m.	1500-1899 m.	<1900 m.

Mujeres	Rendimiento			
Edad	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
13-14	<2100 m.	2100-2199 m.	2200-2399 m.	<2400 m.
15-16	<2200 m.	2200-2299 m.	2300-2499 m.	<2500 m.
17-20	<2300 m.	2300-2499 m.	2500-2699 m.	<2700 m.
20-29	<1600 m.	1600-2199 m.	2200-2399 m.	<2400 m.
30-39	<1500 m.	1500-1999 m.	1900-2299 m.	<2300 m.
>40	<1400 m.	1400-1699 m.	1700-2099 m.	<2100 m.

Fuente: ACSM. (2014). Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio. España: Paidotribo.

- La forma más precisa de conocer cuántos mililitros de oxígeno por kilogramo de peso consume o es capaz de oxidar un deportista, es realizando pruebas de laboratorio en condiciones perfectamente cuidadas y con un equipo muy costoso.
- Afortunadamente existen formas más sencillas y accesibles de obtener esta información: valoraciones submáximas, mediante cicloergómetro, un banco o en una pista de atletismo.
- Más vale utilizar estos métodos al alcance de todos, simplemente de una manera correcta y con las precauciones debidas, para dar una atención completa al deportista.







Busca videos sobre las pruebas revisadas en el tema para evaluar el consumo máximo de oxígeno: test del banco, test de Cooper, y del cicloergómetro, observa cómo son y anota los puntos principales de cada uno en tu cuaderno.





# Nutrición Deportiva


Programación del entrenamiento



Semana 2







## Atención Plena

Te invito a realizar la siguiente actividad de bienestar-  
mindfulness antes de comenzar a revisar el tema.





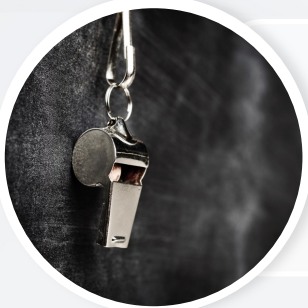
## Programación del entrenamiento

### Introducción al entrenamiento deportivo



**Entrenamiento deportivo:** proceso complejo de actividades, dirigido al desarrollo planificado de ciertos estados de rendimiento deportivo y a su exhibición en situaciones de verificación deportiva, especialmente en la actividad competitiva

**Ciencia del entrenamiento:** rama de la ciencia que se ocupa interdisciplinariamente del análisis y descripción de los rendimientos deportivos y sus condicionantes, así como de la fundamentación y valoración de la actividad de rendimiento en el entrenamiento y durante la competición (Dietrich, Klaus y Klaus, 2007).



**Planificación del entrenamiento:** método para realizar un plan de entrenamiento o programa a realizar en un futuro, incluyendo adaptaciones al plan, en caso de que se modifiquen las condiciones internas o externas a él (Dietrich, Klaus y Klaus, 2007).

Dietrich, M., Klaus, C., y Klaus, L. (2007). *Manual de metodología del entrenamiento deportivo*. España: Paidotribo.

## Tipos distintos de planes o programaciones



## Principios o bases del entrenamiento deportivo

01

Principio de adaptación a la edad

06

Principio del estímulo eficaz de la carga

07

Principio de incremento progresivo de las cargas

02

Principio de versatilidad de la carga

05

Principio de la relación óptima entre carga y recuperación

08

Principio de repetición y continuidad

03

Principio de especialización progresiva

04

Principio de la alternancia reguladora entre los diferentes elementos de entrenamiento

09

Principio de la periodización



## La planificación del entrenamiento deportivo

01

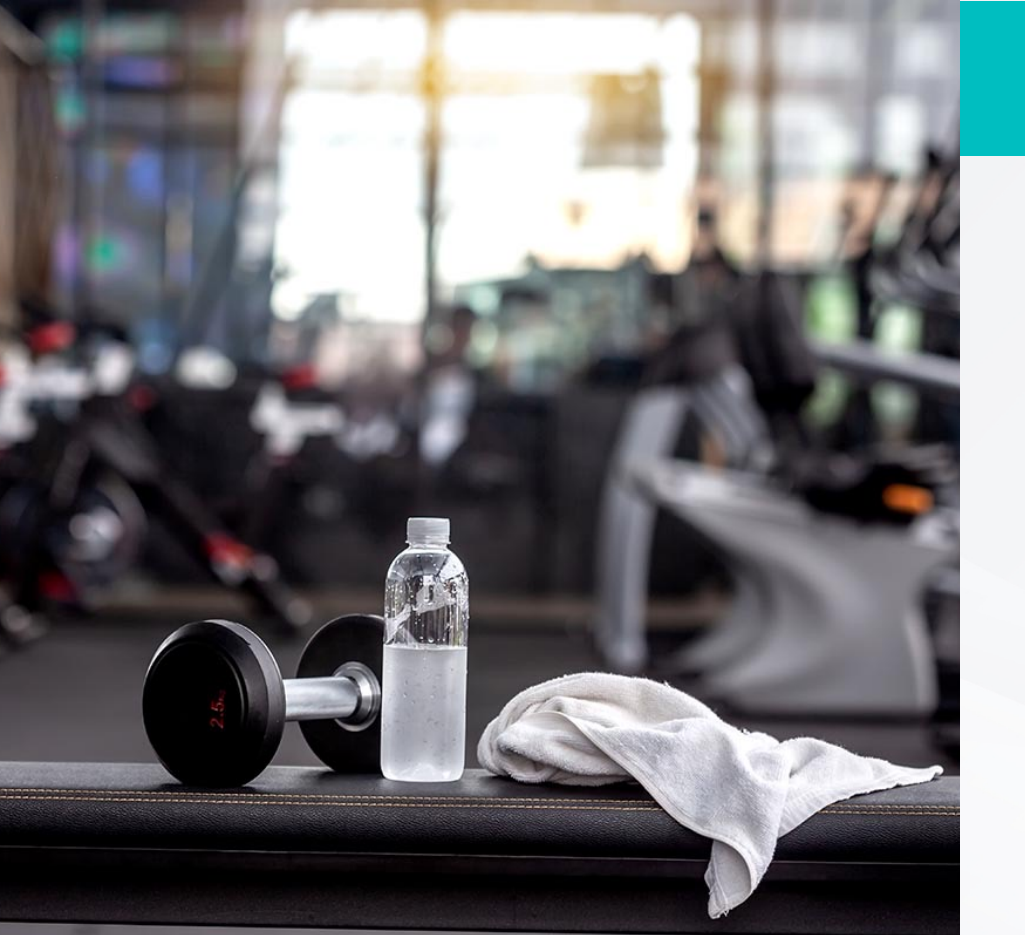
La estructura periódica o periodos de entrenamiento

02

**La estructura cíclica o ciclos de entrenamiento.**

La estructura se realiza con base en macro, meso y microciclos.





De acuerdo a los objetivos que se tengan, es necesario plantear los **tiempos, frecuencia y progresión** del entrenamiento.

Los **principios del entrenamiento** no se pueden aplicar todos al mismo tiempo, pero sí ser seleccionados para utilizarse en ciertos momentos más que en otros.

La macroestructura engloba a las estructuras medianas y pequeñas, llamadas **meso y microciclos**. Estas combinan capacidades físicas y principios de entrenamiento, estimulando una mejoría constante.





En un reporte incluye lo siguiente:

- 1 Una investigación sobre los distintos métodos que existen de planificar el entrenamiento (mínimo tres métodos diferentes).
- 2 Otras formas de valorar la capacidad aeróbica existentes, realiza una breve explicación de cada una de ellas (mínimo tres tests).

