


# MÓDULO 5:

## Ayudas ergogénicas para el deporte



## 5.1 INTRODUCCIÓN

Las ayudas ergogénicas en deporte **son técnicas** o **sustancias** empleadas con el propósito de mejorar la utilización de energía incluyendo su producción, control y eficiencia.

**En conclusión:**  Son estrategias para conseguir una mejoría del rendimiento deportivo.

Pueden ser:

- **Nutricionales**
- Fisiológicas
- Mecánicas o físicas
- Psicológicas
- Farmacológicas

## 5.2 AYUDAS ERGOGÉNICAS NUTRICIONALES

### Como aconsejar ...

Antes de empezar hay que **analizar y personalizar**:

- Conocer el tipo / disciplina deportiva
- El volumen de horas de entreno / competiciones
- Saber estatus de salud atleta
- Saber cual es su **ALIMENTACIÓN DE BASE**



Se diferencian **3 tipos de** consumo:

1) Suplementos o sustancias **probadas** científicamente,  
Evidencia científica A o B.

2) Sustancias **sin mucha o poca evidencia** científica

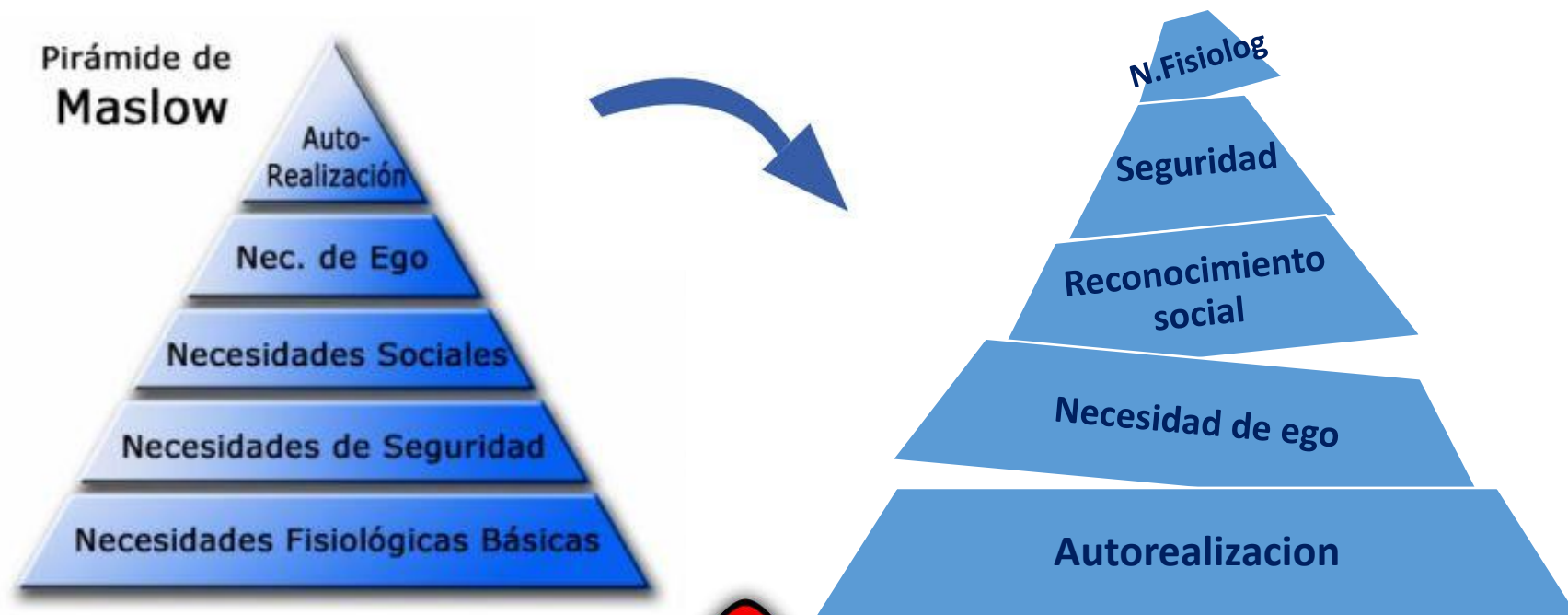
Algunas pueden estar contaminadas con productos permitidos o aconsejados, que no están mostrados en su ficha técnica, podrían dar un positivo en dopaje, pero más importante aún son los efectos adversos que podrían provocar.

3) Sustancias que conociendo que **son dopantes**, y que pueden acarrear graves problemas de salud.



## 5.3 TOMAR O NO TOMAR SUPLEMENTOS

Priorizar las necesidades fisiológicas a partir de una buena alimentación de base



Theory of human motivation, 1943

## ¿Cómo construirías la pirámide ?

La pirámide de nutrición deportiva de muchos atletas (y muchas compañías de suplementos)

Enfoque basado en la evidencia de nutricionistas deportivos y otros expertos



## Preparación y Prevención

- ✓ Entreno físico
- ✓ Entreno invisible
- ✓ Correcto material
- ✓ Correcto calzado
- ✓ **Gestión de los objetivos**

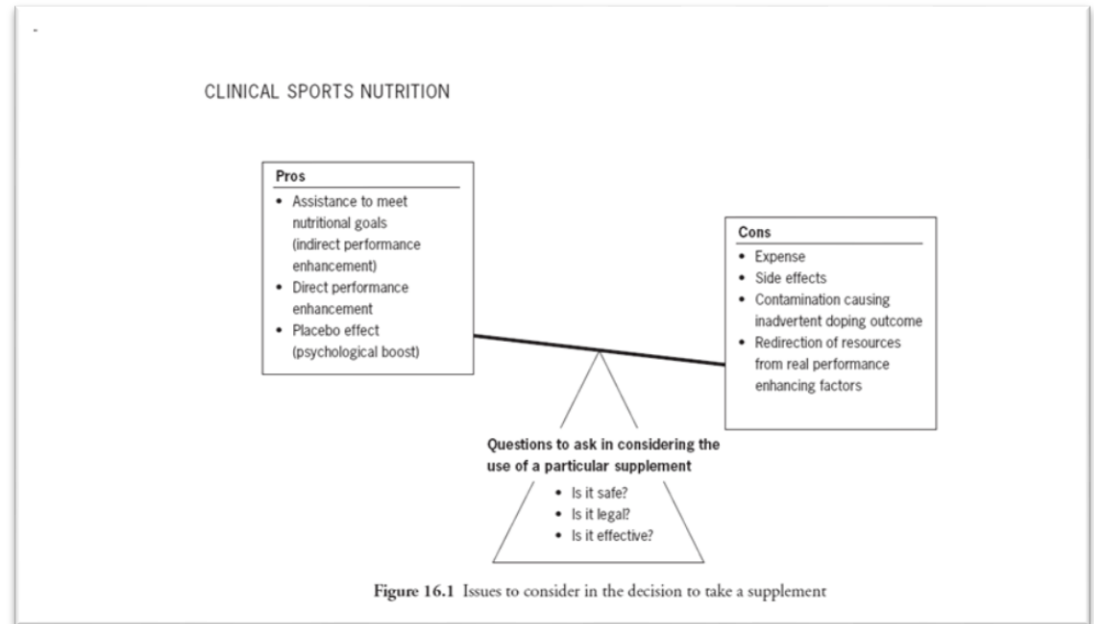


Una incorrecta alimentación / hidratación antes, durante y después del entreno o competición pueden ser factores limitantes del ejercicio.

# Cómo aconsejar

La salud y protección de la salud del deportista es lo más importante y por ello hay que saber los **pros**, los **contras** de los suplementos y Si sobre todo si es:

- **Efectivo**
- **Seguro**
- **Legal**





## Suplementación: segura, eficaz y legal

La certificación de suplementos no puede eliminar completamente el riesgo de que este contaminado, pero tienen cierta evidencia de un riesgo reducido



# Recursos para validar productos de suplementación deportiva

Table 3. Resources for health professionals and athletes

Organization	Website
<b>Nutrition</b>	
American Dietetic Association	eatright.org
Australian Institute of Sport	ausport.gov.au/ais
Gatorade Sports Science Institute	gssiweb.org
My Sports Dietician	mysportsdconnect.com
Sports, Cardiovascular, and Wellness Nutritionists	scandpg.org
United States Olympic Committee	teamusa.org
<b>Dietary supplements information</b>	
American Botanical Council	herbalgram.com
Australian Institute of Sport	ausport.gov.au
Center for Food Safety and Applied Nutrition	cfsan.fda.gov
Dietary Supplement Database (part of National Library of Medicine)	dsld.nlm.nih.gov
United States Food and Drug Administration	fda.gov
Human Performance Research Center (Department of Defense initiative)	hprc-online.org
National Center for Alternative and Complimentary Medicine	nccam.nih.gov
National Center for Drug Free Sport	drugfreesport.com
Natural Medicines (formerly Natural Standard and Natural Medicines Comprehensive Database)	naturalmedicines.com
Office of Dietary Supplements	ods.od.nih.org
United States Anti-Doping Agency–Supplement 411	USADA.org
<b>Third-party testing</b>	
Aegis Shield	Aegisshield.com
Banned Substances Control Group	BSCG.org
Consumer Labs	consumerlab.com
Informed-Choice/Informed Sport	Informed-Sport.org
National Sanitation Foundation	NSF.org
US Pharmacopeia	USP.org
<b>Prohibited substances</b>	
World Anti-Doping Agency	wada.org
United States Anti-Doping Agency	GlobalDRO.org
National Center for Drug Free Sport	drugfreesport.com
National Collegiate Athletic Association	NCAA.org
<b>Adverse event reporting</b>	
Med Watch	safetyreporting.hhs.gov

# Uso de suplementos?

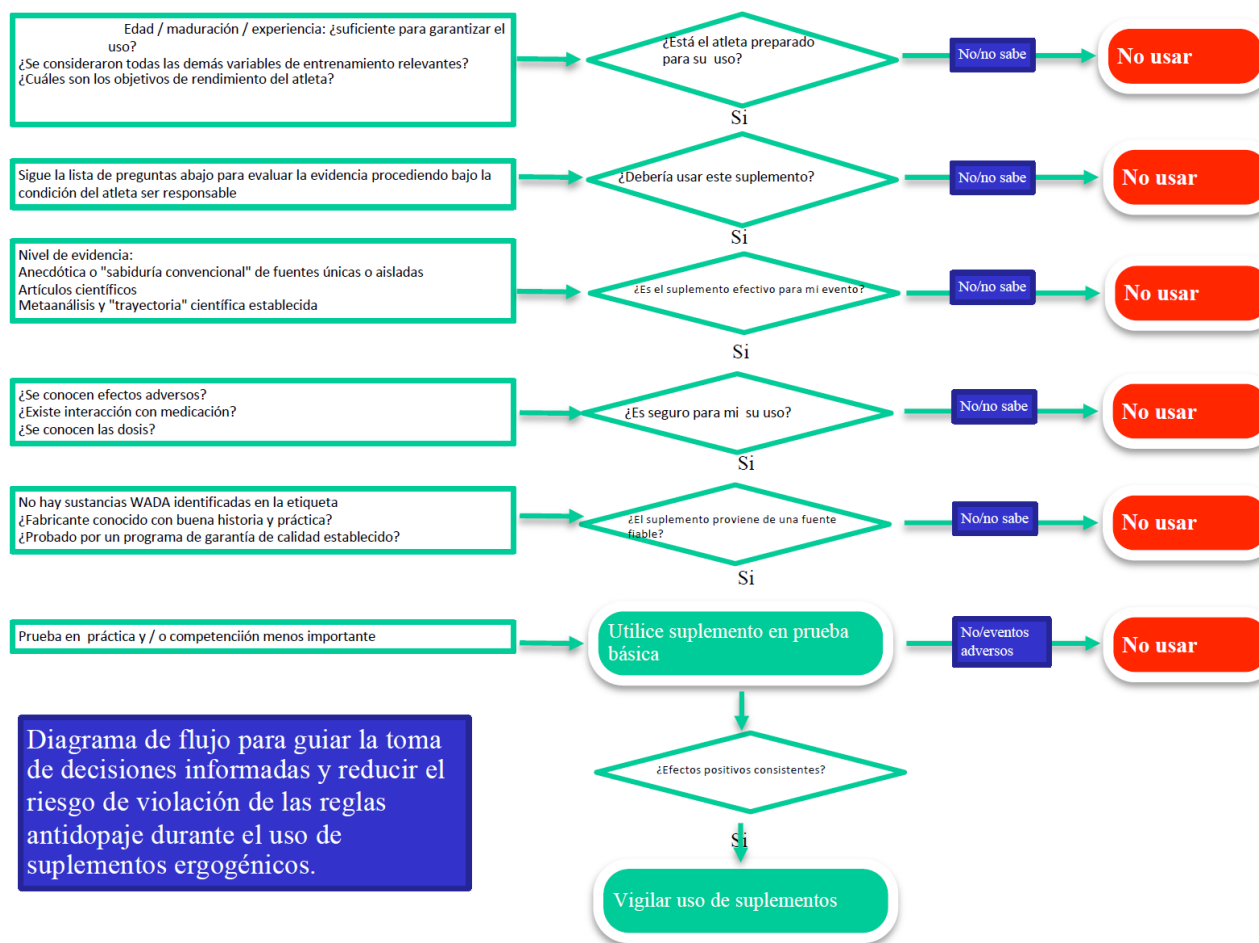


Diagrama de flujo para guiar la toma de decisiones informadas y reducir el riesgo de violación de las reglas antidopaje durante el uso de suplementos ergogénicos.

## 5.5 CLASIFICACIÓN E LOS SUPLEMENTOS NUTRICIONALES EN FUNCIÓN DE SU EVIDENCIA CIENTÍFICA

### 4.5.1 Grado de evidencia A:

Datos procedentes de múltiples ensayos clínicos aleatorizados o metaanálisis. Se dividen en 3 categorías y los más usados y más comunes son :

1. Nutrición o alimentos para deportistas: Bebidas isotónicas y bebidas para deportistas, geles, whey protein, barritas, electrolitos,...
2. Suplementos médicos: hierro, calcio, multivitamínicos, vitamina D, probióticos
3. Suplementación nutricional para mejorar el rendimiento:

Cafeína  
B-alanina  
Bicarbonato  
Zumo de remolacha  
Creatina



# CREATINA

Proteína **sintetizada de forma natural** en el cuerpo a partir de 3 Aa



Arginina, glicina y metionina

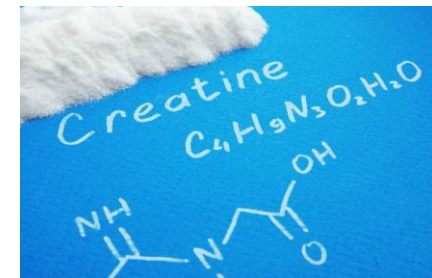
Presente, también, en alimentos como carne roja y pescado.

## Posología:

- Dosis de carga: de 20 g/día (repartidos en 4 dosis diarias) durante 4-7 días son eficaces para mejorar la fuerza y la potencia muscular y el rendimiento en sprints cortos y repetidos.
- Dosis de mantenimiento: 3 – 5 g / al día tomar la creatina junto con HC

**Aplicaciones:** siempre con entreno submáximo, esprints, halterofilia, esprints intermitentes

**Efectos secundarios:** Aumento de peso



# CAFEÍNA

Alcaloide del grupo de las xantinas.

Acción farmacológica **estimulante SNC y psicoactivo.**

## Aplicaciones:

OK si ejercicio aeróbico > a 90 min

Tipo de deportes: carreras larga distancia, deportes equipo de *stop and go*, deportes de raqueta, deportes alta intensidad (natación, remo, media y larga distancia atletismo)

## Posología:

- 3-9 mg / kg de peso. 1 – 2 horas antes del ejercicio.
- 3-6mg/kg entre 50-90 minutos antes ejercicios de poca duración supramaximales, sprints repetidos...

Dosis superiores a 9 mg/kg no evidencian más beneficios e incrementan el riesgo de efectos negativos

La Agencia Mundial Anti-Dopaje (WADA) considera doping si se sobrepasen los límites de 6-9 mg de cafeína por kilo de peso corporal.

**Efectos secundarios:** insomnio, irritabilidad, arritmias, incremento de la diuresis.



# Nitratos

Óxido nítrico: una de las moléculas más importantes en el cuerpo.

Se encuentra en los siguientes alimentos: de hoja verde, tubérculos ( espinacas, remolacha, apio, rúcula, zanahorias, col, lechuga, ...)

El zumo de remolacha es una buena fuente de nitrato dietético

**Aplicaciones:** ejercicios submáximos, prolongados, intermitentes y alta exigencia e incluso a los de corta duración, ejercicio submáximo, mejora la tolerancia del ejercicio de alta intensidad

**Posología:**

- 2-3 horas antes del ejercicio entre 5-9 mmol (310 – 560 mg)
- Ingesta diaria de 6 – 8 mmol de NO de más de 3 días puede ser más efectiva que una dosis única preejercicio



## Beta Alanina

Aa natural, que **no forma** parte de las proteínas.

Se encuentra en alimentos de origen animal, especialmente en carnes rojas y blancas.

### Aplicaciones:

Estimula la glucólisis y la producción de ácido láctico es alta

No sería efectivo para larga duración o muy corta duración

### Posología:

- 65 mg/kg/día en un máximo de entre 4-10 semanas con el fin de provocar un incremento de carnosina muscular, antes de la competición.
- Se suele dar en una sola dosis de 3,2 -6.4 g /día o en dosis repartidas cada 3 o 4 horas (de 0,8 - 1,6 g)

**Efectos secundarios:** a grandes dosis puede dar parestesias, rubor y sensación de hormigueo





# Bicarbonato

Tampón extracelular, incrementa el pH plasmático

## Aplicaciones:

- Si ejercicio dura entre 1 y 10 minutos
- En deportes de alta intensidad y mucha masa muscular

**Posología:** El pico máximo de bicarbonato se llega a los 60 minutos y hasta los 180 min.

Mejor tolerancia tomado a antes junto con carbohidratos y agua a pequeñas dosis.

- 300 mg / kg / peso 1 – 2 h antes repartir entre
- 500 mg / kg / peso al dia repartir la dosis en ingestas cada 1 – 2 horas

**Efectos secundarios:** malestar GI (gases, retortijones, sensación de sed) a dosis altas o crónicas. Alcalosis en orina



## 5.5.2 Grado de Evidencia B

Datos procedentes de un único ensayo clínico aleatorizado o de grandes estudios no aleatorizados

Los más usados:

Antioxidantes  
Carnitina  
HMB  
Glutamina  
Aminoácidos Ramificados (BCAA's)  
Tart Cherry



## Antioxidantes

El ejercicio intenso:



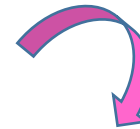
el consumo de oxígeno y la generación de radicales libres.



Los niveles de antioxidantes



La sensibilidad al daño tisular



Causada por los radicales libres

### Posología:

- Vit E: 400-600 mg/d.
- Vit C: entre 0,5-1,5 g/d
- Vit A: 50.000 UI/d
- Selenio: 0,5-1 g/d
- Zinc: 9,5 mg/d (hombres)  
7 mg/d (mujeres)
- Polifenoles: 1000 mg de polifenoles/día ayuda a mejorar el daño muscular

Mantener las dosis **y adecuarlas a la ingesta diaria de alimentos**

que contienen estos antioxidantes, para **evitar una sobredosificación.**



## $\beta$ -hidroxi $\beta$ -metilbutirato (HMB)

Metabolito esencial del Aa leucina

Sintetizado en el organismo y estimula el inicio de la traslación proteica.

### Funciones:

- Anti catabólico
- Evita la degradación proteína muscular post ejercicio
- Favorece el uso de HC y grasas
- Favorece el aumento de grasa muscular disminuyendo la masa grasa.
- Ayuda a disminuir enzimas de lesión muscular

**Aplicabilidad:** Efectos son más evidentes en personas poco entrenadas y se puede aconsejar en fases de rehabilitación o recuperación post lesional.

### Posología:

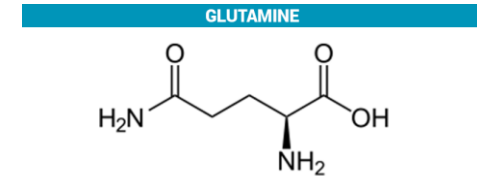
- 1,5 – 3 g / día en forma de monohidrato HMB, mínimo de 2 semanas.
- No se han descrito efectos secundarios en las dosis indicadas



# Glutamina

Aa no esencial

Aa libre más abundante en los miocitos



## Aplicabilidad:

Periodos de entrenamiento intenso o ejercicio larga duración o estrés los niveles de glutamina descienden.

La glutamina se considera esencial para las células de rápida división, incluidas las de mucosa intestinal, ayuda a mantener un confort intestinal en atletas de deporte larga duración o fases de alta competición.

## Posología

- 3g-6g / día, asumiendo que la ingesta proteica de la persona este 0,8–1,6 g / kg de peso se puede repartir en 2 tomas en periodos previos a competición de larga duración y hasta una semana después.



# L-carnitina

Aminoácido

Síntesis endógena y fuentes dietéticas de origen animal (carnes, leche, quesos, aves).

## Aplicabilidad:

- Mejora el Vo2 max
- Puede reducir la producción de lactato durante ejercicio máximo y supra máximo
- Mejora el rendimiento en ejercicios de resistencia por su ahorro de uso de glucógeno muscular y incremento de la oxidación de grasa.
- No se ha mostrado efectiva en pérdida de % grasa en obesos.

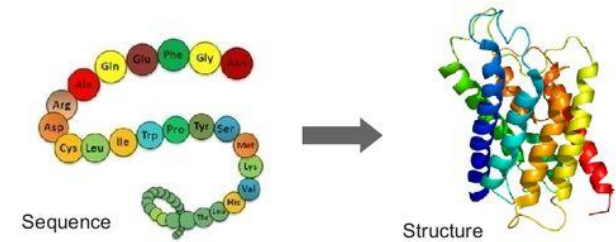
## Posología:

- 2-6 g/d x 2-3/d durante 2 o más semanas.

La suplementación aguda no se ha demostrado eficaz.

**Efectos secundarios** a dosis altas: alteraciones gástriques

# Proteínas y Aminoácidos



## PROTEINAS

Asegurar cantidad mínima en función del tipo de deporte

## AMINOACIDOS RAMIFICADOS (BCAA)

Los AA más populares son los ramificados básicos y esenciales : LEUCINA, VALINA, ISOLEUCINA

### Posología:

- 6–15 g pueden ayudar a mejorar la recuperación, después de un entreno intenso, reducen la degradación de proteína y daño muscular

Suplementación AA ramificados (BCAA)

- 0.03–0.05 g/kg /hora o 2-4 g/h durante ejercicio y recuperación, preferentemente ingestión en forma de bebida. Con una relación de 2:1:1 (leucina: isoleucina: valina).



## Tart Cherry

Bebida o concentrado de cereza ácida de Montmorency.

Su uso está en aumento creciente por los efectos positivos para la mejora de la recuperación.

**Aplicabilidad:** en momentos de competición, torneos muy frecuentes con poco tiempo para la recuperación

**Posología:**

- 30 ml / 2 veces al día de concentrado diluido en agua. Por la mañana con alimentos y por la noche antes de acostarse (ayuda a tener una calidad de sueño reparador). 1-7 días antes de la competición hasta 1-5 días después



## Puntos importantes

- ✓ Algunos suplementos son beneficiosos para algunos atletas y tipo de deporte.
- ✓ Evaluar la necesidad específica y el momento donde hay que suministrarlos, su eficacia depende del momento, del atleta, del deporte y del contexto
- ✓ Análisis de riesgo beneficio
- ✓ Necesidad de asesoramiento por parte de un profesional
- ✓ La suplementación tienen que ser personalizada y periodizada
- ✓ De manera crónica, puede tener efectos adversos y la síntesis endógena se puede ver suprimida

## Unos % importantes

**40-70 %** Atletas usan suplementos

**10-15 %** De los suplementos contienen sustancias prohibidas

**80 %** No contienen exactamente lo que dice la etiqueta

**Alto %** No tiene evidencia suficiente