

# Nutrición y Dietética en Colectivos Específicos

## Parte II. Nutrición y Dietética en el Deporte

### Tema 7. Introducción a la Nutrición y Dietética en el deporte

**Dra. M. Arroyo Izaga**

Dpto. Farmacia y Ciencias de los Alimentos. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)



Fotografía de Ian Britton

(publicada en Frefoto con licencia BY-NC-ND)

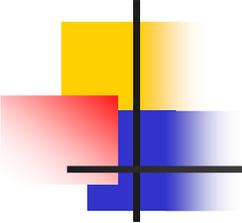
<http://www.freefoto.com/preview/1549-30-17/Sailing--Lake-Garda--Italy-sport-dell-acqua--Italia>



Fotografía de Randy Son of Robert

(publicada en Fotopedia con licencia BY)

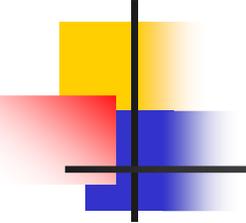
<http://www.fotopedia.com/items/flickr-1806550557>



# Índice

---

1. Ejercicio y condición física relacionados con la salud
2. Nutrición, ejercicio y condición física relacionados con el deporte
3. La respiración durante el ejercicio. Conceptos
4. Factores determinantes de la condición física



# Condición física

---

- Conjunto de habilidades que tienen los individuos para desarrollar un tipo específico de actividad física.
- Dos categorías:
  - Relacionada con la salud
  - Relacionada con el deporte

# Ejercicio y condición física relacionados con la salud

- Genética
- Estilo de vida
  - Dieta
  - Actividad física

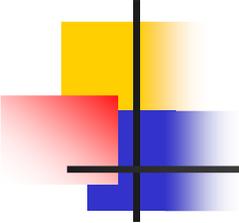
Prevenir el exceso de peso

## Estado de salud



Fotografía de Adrian Mesaures  
(publicada en Fotopedia con licencia [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/))  
<http://es.fotopedia.com/items/picasaweb-5516158101126854930>

- Condición cardiovascular-respiratoria
- Composición corporal
- Fuerza muscular
- Resistencia muscular
- Flexibilidad



# Actividad física

---

- Cualquier movimiento corporal provocado por una contracción muscular cuyo resultado sea el gasto de energía.
  - *No estructurada*: actividades de la vida diaria
  - *Estructurada (ejercicio)*: actividades diseñadas para mejorar la condición física (incluida la relacionada con la salud).

# Deporte

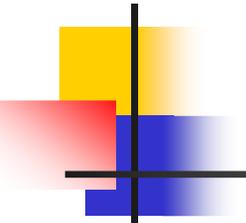
- Actividad física competitiva que necesita fuerza o habilidad.



Fotografía de Håkan Dahiström  
(publicada en Fotopedia con licencia )  
<http://www.fotopedia.com/items/flickr-681064830>



Fotografía de David Ehringer  
(publicada en Flickr con licencia )  
<http://www.fotopedia.com/items/flickr-2196406131>

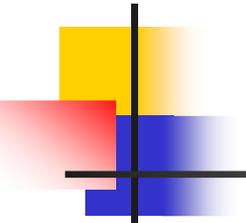


# ¿Qué papel tiene el ejercicio en la mejora de la salud?

---

- Reduce el riesgo de:
  - muerte prematura
  - muerte por afección cardíaca
  - desarrollar diabetes
  - desarrollar hipertensión arterial
  - desarrollar cáncer de colon
  - etc.

*Adaptación de Williams MH. Nutrición para la salud, la condición física y el deporte. Paidotribo. Barcelona, 2002;5.*



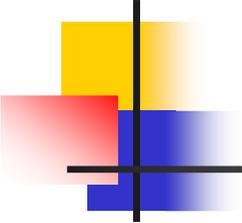
# ¿Qué tipo de actividad física es más beneficiosa?

---

- No debe ser intensa.
- Actividad física moderada diariamente.

No  
estructurada

Estructurada:  
- Activ. de intensidad moderada.  
- Activ. más intensas.



# Índice

---

1. Ejercicio y condición física relacionados con la salud

2. Nutrición, ejercicio y condición física relacionados con el deporte

3. La respiración durante el ejercicio. Conceptos

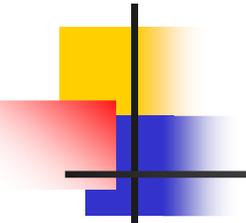
4. Factores determinantes de la condición física

# Éxito deportivo

- Salud
- Genética
- Estilo de vida
  - Entrenamiento
  - Alimentación



Fotografía de globalite  
(publicada en Flickr con licencia  BY-SA)  
<http://www.fotopedia.com/items/flickr-6226759321>

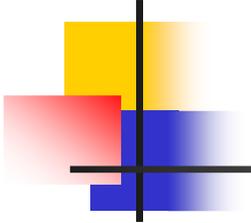


# ¿Cómo influye la condición física en el deporte?

- Clave del éxito deportivo: habilidad para maximizar el potencial genético con un entrenamiento físico y mental adecuados.
- Desarrollo de la condición física relacionada con el deporte:
  - fuerza, potencia, velocidad, resistencia y habilidades motrices neuromusculares.

Entrenamiento adecuado a la edad,  
desarrollo físico y mental y al deporte.

Alimentación



# ¿Qué es la nutrición deportiva?

## ■ Entrenamiento de alta competición:

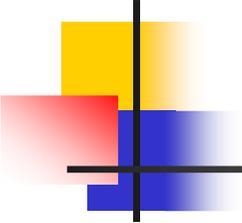
- Mejorar habilidades biomecánicas
- Aumentar el control psicológico
- Maximizar funciones fisiológicas

Rendimiento  
óptimo



### Factores dietéticos

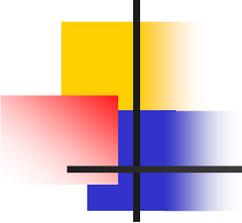
- Pérdida del exceso de grasa corporal → eficiencia biomecánica.
- Carbohidratos durante el ejercicio
  - niveles adecuados de glucemia
  - prevención de la fatiga
- Ingesta adecuada de Fe → aporte de O<sub>2</sub> a los músculos



# Nutrición deportiva

---

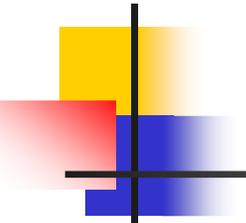
- **Objetivo:** aplicación de los principios de la Nutrición a la mejora del rendimiento deportivo.
  - Durante más de 100 años: estudio de las interacciones entre la Nutrición y diversos deportes y ejercicios.
  - Últimas décadas: investigaciones sobre recomendaciones específicas para deportistas.



# Nutrición deportiva

---

- Investigaciones.
- Fabricantes de productos de alimentación → patrocinio de investigaciones, conferencias y publicaciones científicas.
- Cursos para futuros preparadores, entrenadores deportivos y demás personal relacionado con la medicina del deporte.
- Publicaciones: International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism (*IJSNEM*), revistas sobre Ciencias el Deporte y Ejercicio, grupos específicos (corredores, nadadores, triatletas, etc.).



# ¿Se alimentan los deportistas correctamente?

---

- Amplia variabilidad cuando se comparan distintas disciplinas.
  - Mujeres: mayores deficiencias nutricionales (Fe, Zn, Ca, proteínas, vitaminas B) ← dietas hipocalóricas.
  - Deportistas que necesitan perder peso para competir.
- Causas de alimentación inadecuada:
  - Falta de conocimientos.
  - Aspectos económicos y de tiempo.

# ¿Cómo influye la alimentación en el rendimiento deportivo?

- Salud
- Genética
- Estilo de vida
  - Entrenamiento

Maratoniano:

- Elevada capacidad aeróbica
- Bajo % de grasa corporal

Factor diferenciador en deportistas con el mismo potencial genético

- Nutrición

Estado nutricional → rendimiento deportivo



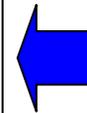
"XI Quijote Maraton Ciudad Real-Miguelturra" (CTV-2007)

Fotografía de Carlos de la Torre Vaxeras  
(publicada en Arte & Fotografía con licencia CC BY)  
<http://www.arteyfotografia.com.ar/2470/fotos/205787/>

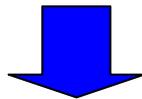
# ¿Cómo influye la alimentación en el rendimiento deportivo?

## ■ Funciones de la alimentación:

- Aportar energía
- Regular el metabolismo
- Formar y reparar tejidos



Ingesta deficitaria de det. nutrientes

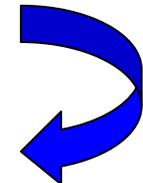


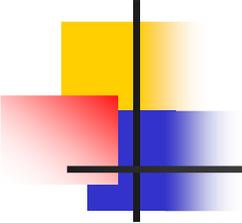
Rendimiento deportivo



Disfunción  
Cambios en composición corporal

Ingesta excesiva de determinados nutrientes





# Nutrición deportiva

---

- Funciones de la alimentación:

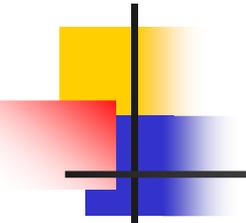
- Aportar energía
- Regular el metabolismo
- Formar y reparar tejidos



Nutrición para la  
competición



Nutrición para el  
entrenamiento



# Nutrición para la competición

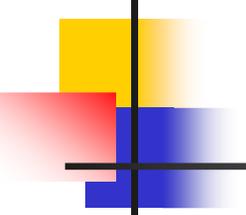
---

- Fuentes de energía
  - Sist. específicos
- } Intensidad y duración del ejercicio
- Tema 8***

Resumen:

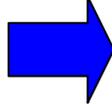
- Ejercicio de gran intensidad (1-3 min.): glucógeno muscular (sin oxígeno).
- Duración > 5 min.: oxidación de glucógeno y grasa.
- Vitaminas y minerales para un funcionamiento óptimo.

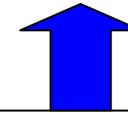
- Reservas energéticas corporales (carbohidratos y grasa) → demanda del ejercicio.
- Vitaminas y minerales → regulación la actividad metabólica.
- Agua corporal.



# Nutrición para la competición

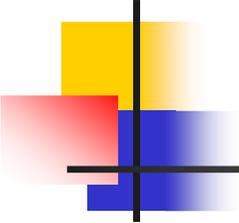
---

- Modificaciones alimentarias (antes o durante la competición)  Rendimiento deportivo



## EJEMPLOS:

- Ingerir carbohidratos antes y durante ejercicio de larga duración (intensidad de moderada-alta).
- Ingesta adecuada de líquidos antes y durante el ejercicio en condiciones ambientales calurosas.



# Nutrición deportiva

---

- Funciones de la alimentación:

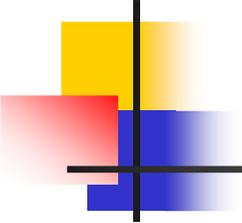
- Aportar energía
- Regular el metabolismo
- Formar y reparar tejidos



Nutrición para la  
competición



Nutrición para el  
entrenamiento



# Nutrición para el entrenamiento

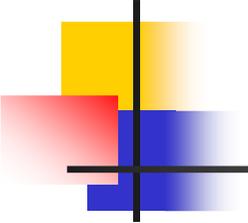
---

- Clave del éxito en la competición.
- Aumento del gasto energético ← amplia variedad de alimentos
- 1<sup>as</sup> fases del entrenamiento:
  - Adaptaciones en los sist. energéticos.

## EFECTO CRÓNICO DEL ENTRENAMIENTO

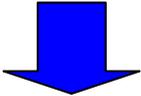
*EJEMPLO* de efecto crónico de las carreras de largas distancias:

- ↑ Hb en sangre y Mb en citocromos de células musculares
- Aporte adecuado de Fe 



# Nutrición para el entrenamiento

---

- **Suplementos dietéticos:** no son necesarios en deportistas bien alimentados.
  - Algunos nutrientes pueden ayudar:
    - Entrenamientos intensos, vit. E puede ayudar a prevenir daños tisulares.
- 
- Datos limitados o contradictorios.

# ¿Qué debe comer un deportista para optimizar el rendimiento?

- Depende de:
  - Sexo, edad, peso corporal, hábitos dietéticos, estilo de vida, entorno, tipo de entrenamiento, tipo de deporte.



Fotografía de nsaplayer  
(publicada en Flickr con licencia )  
<http://es.fotopedia.com/items/flickr-3541305614>



Fotografía de Ian Britton  
(publicada en Freefoto con licencia )  
<http://www.freefoto.com/preview/1549-30-40/Windsurfing--Lake-Garda--Italy-sport-dell-acqua--Italia>

# ¿Qué debe comer un deportivas para optimizar el rendimiento?

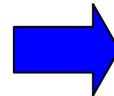
- Alimentación adecuada:
  - Nec. energéticas y nutritivas.

- Normas dietéticas para:

- una buena salud

||

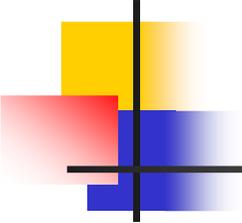
- mejor rendimiento deportivo



Amplia variedad de alimentos saludables

- Deportistas jóvenes que entrenan intensamente:

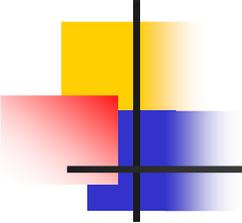
- Mujeres: Fe, Ca.
- Adolescentes: prot., Ca y Fe.



# Índice

---

1. Ejercicio y condición física relacionados con la salud
2. Nutrición, ejercicio y condición física relacionados con el deporte
3. La respiración durante el ejercicio. Conceptos
4. Factores determinantes de la condición física

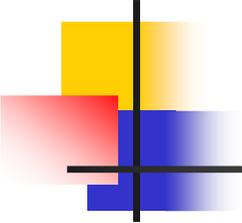


# Adaptaciones del sistema respiratorio

---

- Aumento de la frecuencia y de la amplitud respiratoria.

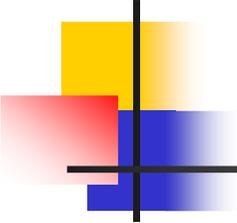
**Consumo de oxígeno** ( $\text{VO}_2$ ): parámetro fisiológico que expresa la cantidad de oxígeno que consume o utiliza el organismo.



# Consumo máximo de oxígeno

---

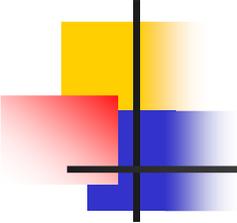
- **VO<sub>2</sub>máx**: “la cantidad máxima de oxígeno que se consume por unidad de tiempo, al final de un trabajo físico extenuante (máximo)”.
- Medida de la máxima velocidad de formación de ATP (vía fosforilación oxidativa) durante un ejercicio de intensidad creciente.



# Consumo máximo de oxígeno

---

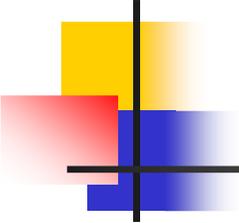
- Valoración funcional del deportista →
  - éxito deportivo,
  - orientación deportiva (ej. escoger la distancia adecuada),
  - programación y seguimiento del entrenamiento.
- Hombre no entrenado: 35-45 ml/kg/min.
- Mujer no entrenada: 30-40 ml/kg/min.
- Atleta de élite: >85 ml/kg/min.



# Consumo máximo de oxígeno

---

- Depende de:
  - Constitución genética (el entrenamiento no aumenta más del 30-40% de los valores predeterminados).
  - Masa muscular en movimiento (> masa muscular implicada en el ejercicio; >  $VO_{2max}$ ).
  - Edad (↑ con la edad; máx. entre los 18-25 años).
  - Sexo (> en hombres).
  - Motivación.
  - Entrenamiento.



# Cálculo del $VO_{2\text{máx}}$

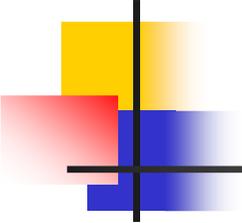
- Trabajo de intensidad creciente en un ergómetro específico → **pruebas ergométricas.**

Clicloergómetros  
remoergómetro  
tapiz rodante, etc.

**Sistema computerizado** monitoriza parámetros fisiológicos:

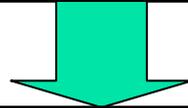
- flujo de aire inspirado y espirado,
- consumo de  $O_2$  y producción de  $CO_2$ ,
- frecuencia respiratoria,
- otros parámetros cardiovasculares (frecuencia cardiaca, presión arterial, etc.).

$VO_{2\text{máx}}$   
intensidad  
y frecuencia  
cardiaca

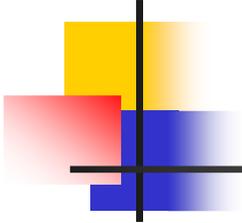


# Cociente respiratorio

- Proporción de sustrato utilizado.
  - *Ejemplo:* Entrenamiento + Dieta:
    - utilización de grasa como fuente de energía y
    - mantenimiento de la masa muscular.



- **Cociente respiratorio (CR):** relación entre el  $O_2$  consumido y el  $CO_2$  producido (diferente según el sustrato metabolizado).

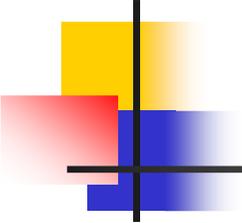


# Cociente respiratorio

- Energía resultante de la oxidación de los nutrientes

Nutriente	O <sub>2</sub> requerido (ml/g)	CO <sub>2</sub> producido (ml/g)	CR	Energía metabolizable (kcal/g)	kcal/l O <sub>2</sub> consumido	kcal/l CO <sub>2</sub> producido
Almidón	829	829	1	4,18	5,047	5,05
Glucosa	746	742	0,995	3,68	4,930	4,96
Grasa	2.019	1.427	0,707	9,46	4,686	6,63
Proteínas	966	774	0,806	4,31	4,467	5,57

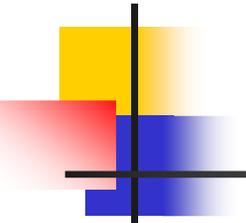
*Adaptado de González J y col. Nutrición en el deporte. Ayudas ergogénicas y dopaje. Díaz Santos; 2006. p. 302.*



# Índice

---

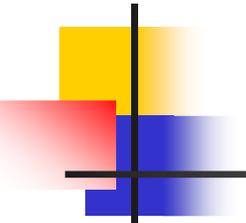
1. Ejercicio y condición física relacionados con la salud
2. Nutrición, ejercicio y condición física relacionados con el deporte
3. La respiración durante el ejercicio. Conceptos
4. Factores determinantes de la condición física



# Factores determinantes de la condición física

---

1. Factores constitutivos
2. Factores ligados el entorno
3. Factores ligados al envejecimiento



# Factores determinantes de la condición física

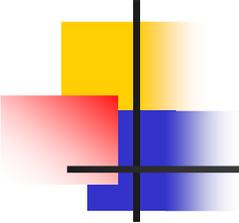
---

## 1. Factores constitutivos

- 1.a. Edad
- 1.b. Sexo
- 1.c. Raza
- 1.d. Desarrollo estaturoponderal
- 1.e. Genética

## 2. Factores ligados el entorno

## 3. Factores ligados al envejecimiento



# Factores constitutivos

---

## 1.e. Genética

### - Estructura anatómica

(aspectos antropométricos y biomecánicos)

Fuerza efectiva muscular, ángulo de tracción o tipo de palanca que interviene en el movimiento

### - Aptitud fisiológica

Sustratos, tolerancia al esfuerzo

### - Aptitud psicológica

Cómo se enfrenta al esfuerzo. Agresividad, ansiedad, motivación, etc.

# Factores determinantes de la condición física

1. Factores constitutivos

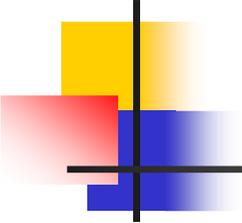
2. Factores ligados el entorno

3. Factores ligados al envejeci



Fotografía de Fabien Martínez  
(publicada en Fotopedia con licencia  BY-NC)  
<http://es.fotopedia.com/items/martfab-t5iB0xip1eI>

- 2.a. Entrenamiento físico
- 2.b. **Nutrición**
- 2.c. Factores medio-ambientales
- 2.d. Patologías  
(traumáticas y degenerativas)



# Factores determinantes de la condición física

---

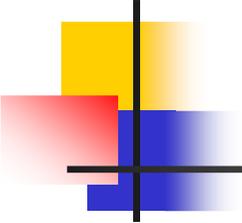
1. Factores constitutivos

2. Factores ligados el entorno

Vida profesional de deportista:  
≈ 7 años (19-30 años)

3. Factores ligados al envejecimiento

3.a. Capacidad para producir energía  
3.b. Función neuromuscular  
3.c. Movilidad articular  
3.d. Factores psicológicos



# Índice

---

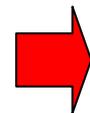
1. Ejercicio y condición física relacionados con la salud
2. Nutrición, ejercicio y condición física relacionados con el deporte
3. La respiración durante el ejercicio
4. Factores determinantes de la condición física

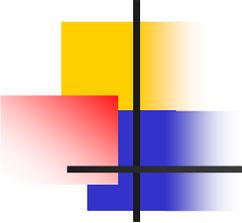
# Tema 7. Introducción a la Nutrición y Dietética en el deporte

## CONCEPTOS CLAVE

---

- El éxito en el deporte depende de la genética y de un entrenamiento adecuado, pero la alimentación también es importante.
- Los conocimientos sobre nutrición entre los deportistas no suelen ser buenos.
- La ingesta dietética puede ser inadecuada (deportistas que desean perder peso).





# Tema 7. Introducción a la Nutrición y Dietética en el deporte

## CONCEPTOS CLAVE

---

- Para optimizar el rendimiento deportivo la alimentación es clave (amplia variedad de alimentos saludables).
- En la valoración funcional del deportista se utilizan parámetros como la  $VO_{2m\acute{a}x}$ :
  - éxito y orientación deportiva,
  - programación y seguimiento del entrenamiento.
- La condición física depende de factores: constitutivos, del entorno y ligados al envejecimiento.