

5. Proteínas

- Proteínas
- Aminoácidos esenciales y no esenciales
- Calidad de la proteína

- **Proteínas**

Todos los tejidos vivos contienen proteínas. Se distinguen químicamente de los lípidos y de los hidratos de carbono por contener nitrógeno. Son polímeros de **aminoácidos** (hay 20 distintos) unidos por enlaces peptídicos. Una proteína puede contener varios cientos o miles de aminoácidos y la disposición o secuencia de estos aminoácidos determina la estructura y la función de las diferentes proteínas. Algunas son estructurales (como el colágeno del tejido conectivo o la queratina que se encuentra en pelo y uñas), otras son enzimas, hormonas, etc.

Las proteínas son el constituyente principal de las células y son necesarias para el crecimiento, la reparación y la continua renovación de los tejidos corporales y esto determina su continua necesidad. Por ejemplo, el tejido epitelial del intestino es reemplazado cada 3 o 4 días. También proporcionan energía (4 kcal/gramo) pero, por razones fisiológicas y económicas, es poco recomendable utilizarlas para este fin. Sin embargo, si en la dieta no hay suficiente cantidad de grasas o hidratos de carbono, la proteína se usará para proporcionar energía. Esto es lo que ocurre, por ejemplo, en la inanición.

- **Aminoácidos esenciales y no esenciales**

De los 20 aminoácidos que se combinan para formar las proteínas, algunos pueden ser sintetizados por el organismo, por lo que se denominan **no esenciales** (alanina, arginina, ácido aspártico, asparragina, cisteína, ácido glutámico, glutamina, glicina, prolina, serina y tirosina). Hay otros, los denominados **aminoácidos esenciales** o indispensables que, sin embargo, no pueden ser sintetizados por el hombre por lo que tienen que ser aportados por los alimentos, por la dieta, condicionando su esencialidad. Estos son: histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina. La arginina puede ser esencial para los niños muy pequeños ya que sus requerimientos son mayores que su capacidad para sintetizar este aminoácido. Hay también dos aminoácidos no esenciales que se forman a partir de otros esenciales: cisteína (y cistina) a partir de metionina y tirosina a partir de fenilalanina. Si la dieta no aporta suficiente cantidad de fenilalanina o si el organismo no puede transformar la fenilalanina en tirosina por algún motivo -como sucede en la enfermedad hereditaria denominada fenilcetonuria-, entonces la tirosina se convierte en esencial.

Esta clasificación es importante nutricionalmente, pero no supone ninguna jerarquía en su funcionalidad.

Aminoácidos

a) Esenciales o indispensables (8-9):

- No pueden ser sintetizados en el organismo.
- Deben ser aportados por la dieta para mantener el balance de nitrógeno.

Nutrientes →

Fenilalanina
Isoleucina
Leucina
Lisina
Metionina
Tryptófano
Treonina
Valina
Histidina

b) No esenciales:

- Pueden ser sintetizados en el organismo (principalmente en hígado) a partir de intermediarios por transaminación.

→ **No nutrientes**

Alanina
Arginina
Aspartato
Asparagina
Glutamato
Glutamina
Glicina
Prolina
Serina

c) Condicionalmente esenciales:
Normalmente no esenciales. En algunas circunstancias tienen que ser aportados por la dieta:

- Las necesidades exceden la capacidad de síntesis.
- El aa esencial precursor está en pequeñas cantidades:
 - Metionina (esencial) → Cisteína (no esencial)
 - Fenilalanina (esencial) → Tirosina (no esencial)

Si disminuye [Met] o [Phe], Cys y Tyr → esenciales
- Alteraciones del metabolismo.

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid

- **Calidad de la proteína**

Para juzgar la utilidad de las proteínas de los alimentos para mantener y reparar los tejidos y para llevar a cabo los procesos de crecimiento y formación de estructuras corporales se utiliza el término de "calidad de la proteína", calidad que se estima utilizando diversas medidas experimentales. Por ejemplo, el "**valor biológico de la proteína**" (VB) se define como la proporción de la proteína absorbida que es retenida y, por tanto, utilizada por el organismo. Otro parámetro habitualmente utilizado es el denominado "**coeficiente de utilización neta de la proteína**" (NPU) que, a diferencia del anterior, sí tiene en cuenta la digestibilidad de la proteína, es decir, mide la proporción de la proteína consumida que es utilizada.

Durante la síntesis proteica deben estar presentes en las células todos los aminoácidos necesarios, si falta alguno, la síntesis puede fallar. Por ello, si la proteína ingerida contiene todos los aminoácidos esenciales en las proporciones necesarias para el hombre, se dice que es de alto valor biológico, que es completamente utilizable. Por el contrario, si sólo tiene pequeñas cantidades de uno de ellos (el denominado aminoácido limitante), será de menor calidad. En general, las proteínas de los alimentos de origen animal tienen mayor valor biológico que las de procedencia vegetal porque su composición en aminoácidos es más parecida a las proteínas corporales. Las proteínas de los huevos y de la leche humana tienen un valor biológico entre 0.9 y 1 (eficacia del 90-100%, por lo que se usan como proteínas de referencia, un concepto teórico para designar a la "proteína perfecta"); el VB de la proteína de carnes y pescados es de 0.75 y 0.8; en la proteína del trigo de 0.5 y en la de la gelatina de 0.

Calidad proteica de algunos alimentos
VB: Valor biológico; NPU: utilización neta de la proteína

	VB	NPU
Huevo de gallina	100	94
Leche humana	100	96
Leche de vaca	75-93	82
Pescado	76	-
Carne	74	67
Arroz integral	86	59
Cacahuete	55	55
Avena	65	-
Arroz pulido	64	57
Trigo entero	65	49
Maíz	72	36
Soja	73	61
Guisantes	64	55
Patatas	60	-
Pan blanco	50	-

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid

De cualquier manera, la calidad individual de las proteínas es relativamente poco importante en dietas mixtas debido al fenómeno de **complementación/suplementación** entre proteínas distintas. Cuando dos alimentos que contienen proteínas con aminoácidos limitantes diferentes (lisina en la proteína del trigo y del arroz -pero muy ricas en metionina- y metionina en la de leguminosas -ricas en lisina-) se consumen en la misma comida (por ejemplo en un potaje de garbanzos y arroz), el aminoácido de una proteína puede compensar la deficiencia de la otra, dando lugar a una proteína de alto valor biológico.

Complementación proteica

Dos alimentos con aa limitantes diferentes consumidos en la misma comida
→ proteína de mayor valor biológico.

	Lisina	Metionina
Garbanzos		
Arroz		
Potaje		

Los vegetarianos que consumen proteínas vegetales variadas pueden conseguir una proteína de tan alta calidad como la de origen animal.

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid

Por ello, los vegetarianos que consumen proteínas vegetales variadas pueden conseguir una proteína de tan alta calidad como la de origen animal. Igualmente, si la cantidad consumida de proteína es suficiente para cubrir las necesidades, como ocurre en todos los países desarrollados, la calidad tiene menor importancia. La calidad media de la proteína ingerida en España, juzgada por el valor del NPU, se ha estimado en un 70% (0.70) y considerando este valor se han calculado las ingestas recomendadas.

Las necesidades de proteína varían a lo largo de la vida: los bebés, los niños y los adolescentes las necesitan para crecer, las gestantes para el desarrollo del feto y las lactantes para la producción de leche.

Proteína

Ingestas recomendadas: unos 0.8 g/kg de peso y día.
mayores en crecimiento rápido, gestación, lactancia, infancia, adolescencia, post-trauma.

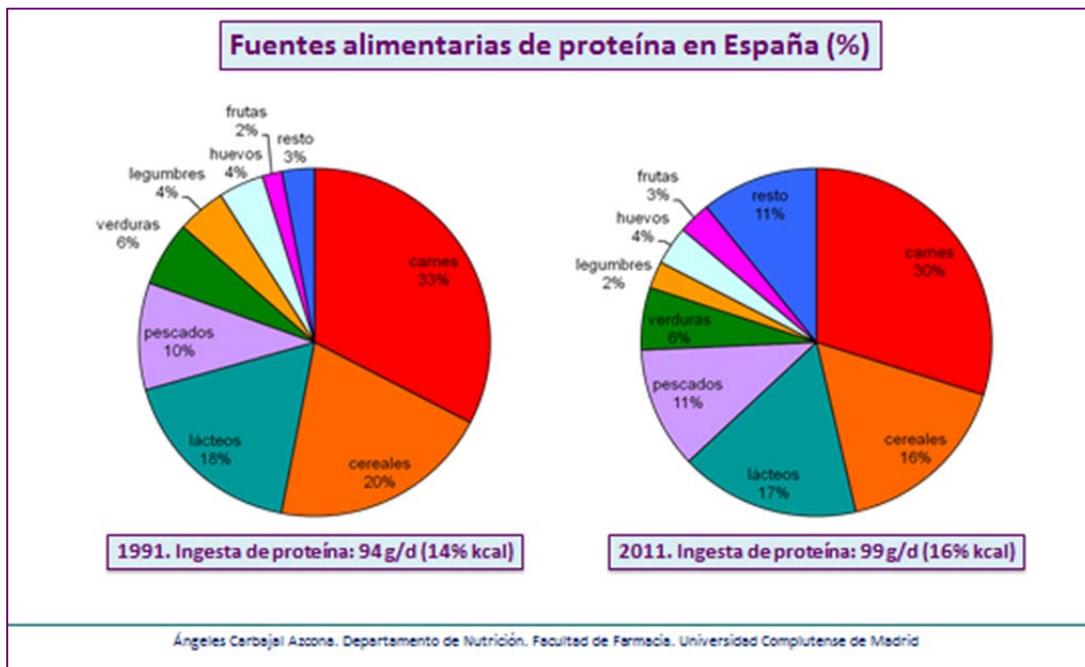
Objetivos nutricionales (Rango aceptable de distribución de macronutrientes): 10-15% kcal de proteínas.

En una dieta de 2000 kcal → 10% → 50 g
2300 kcal → 15% → 86 g/d

No superar 1,5 g/kg peso y día

Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid

Las principales **fuentes de proteína** son: lácteos, carnes, pescados, huevos, cereales, leguminosas y frutos secos. En España, las carnes, los cereales y los lácteos son los alimentos que aportan mayor cantidad.



ENNA: Estudio Nacional de Nutrición y Alimentación: 1964-1991 (Varela y col., 1995)

MAPA: Panel de consumo 2000-2008 (del Pozo y col., 2012)

ENIDE: 2011, 3.000 encuestas, representativa, transversal, >18 años (AESAN, 2012)