

Tema 12. LAS PROTEÍNAS

1. CONCEPTO
2. AMINOÁCIDOS
3. ESTRUCTURA DE LAS PROTEÍNAS
4. PROPIEDADES DE LAS PROTEÍNAS
5. SIGNIFICADO BIOLÓGICO DE LAS PROTEÍNAS
6. ALIMENTOS RICOS EN PROTEÍNAS

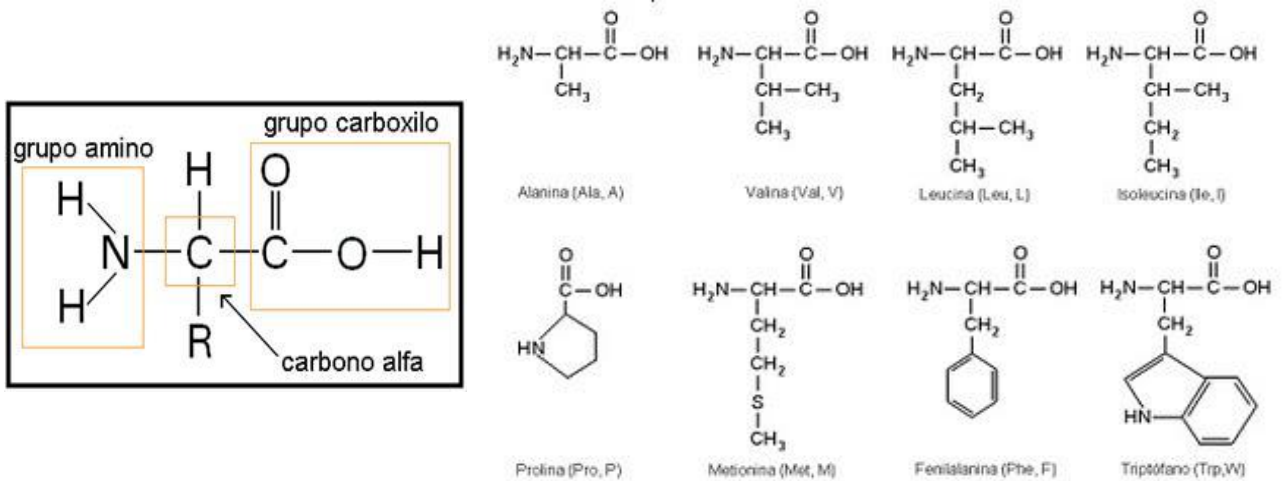


1. CONCEPTO

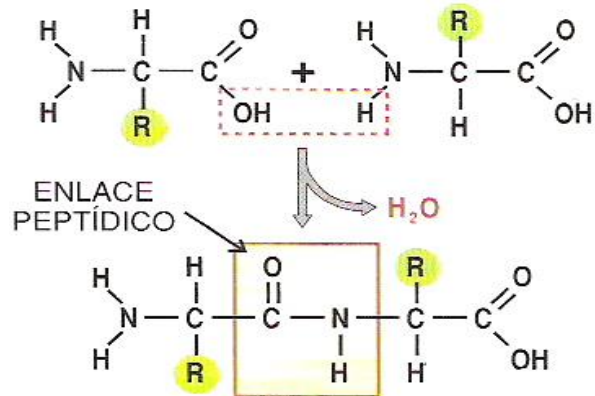
Las proteínas son macromoléculas con C, H, O y N, a veces también S, formadas por la unión de moléculas más pequeñas llamadas aminoácidos. Son polímeros de aminoácidos.

2. AMINOÁCIDOS

Un aminoácido es un compuesto con un grupo **carboxilo** (- COOH) de naturaleza ácida, un grupo **amino** (- NH₂) de naturaleza básica, un C, un H y un **radical** (R) variable, que es lo único que diferencia a un aminoácido de otro, y que determina las propiedades de cada aminoácido. Existen veinte aminoácidos diferentes formadores de proteínas.



La unión de dos aminoácidos ocurre entre el grupo carboxilo de uno y el grupo amino del otro, desprendiéndose una molécula de agua y formándose un enlace covalente, bastante fuerte, llamado **peptídico**. Un compuesto formado por la unión de aminoácidos se llama **péptido**. Pueden unirse dos aminoácidos (dipéptido), tres aminoácidos (tripéptido), etc., hasta centenares. Con más de 50 aminoácidos se llama **polipéptido, cadena polipeptídica o proteína**.

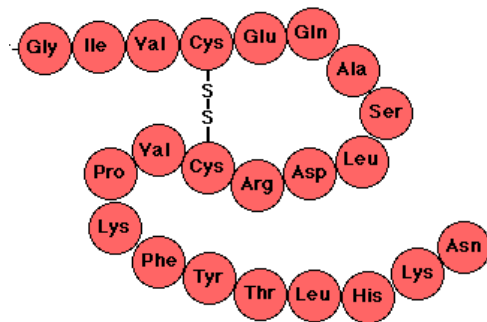


3. ESTRUCTURA DE LAS PROTEÍNAS

Una proteína es una molécula tridimensional donde pueden distinguirse cuatro niveles estructurales:

3.1 Estructura primaria (1ª)

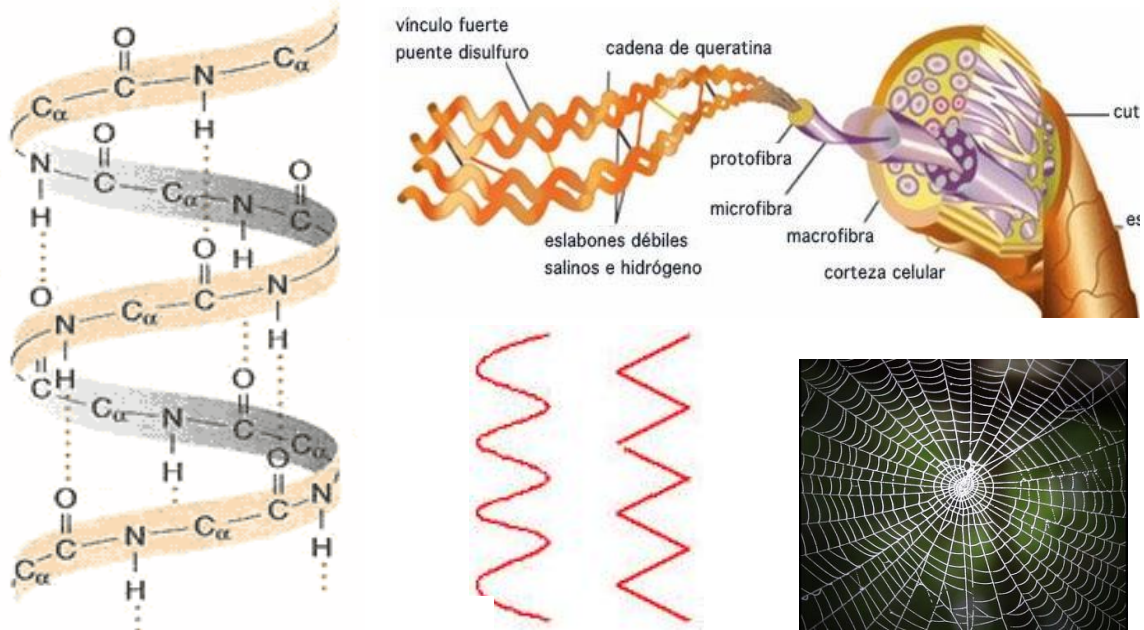
Es la secuencia de aminoácidos de la proteína. Ejemplo: glicocola, isoleucina, valina, cisteína, ácido glutámico, etc.



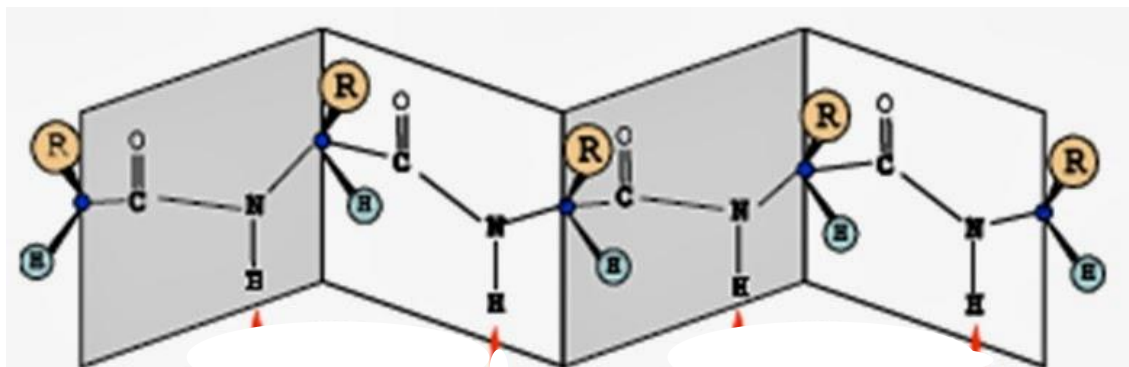
3.2 Estructura secundaria (2ª)

Es la disposición espacial que adopta la estructura primaria. Muchos aminoácidos tienen radicales con cargas eléctricas (positivas o negativas) que producen atracciones o repulsiones entre ellos, lo cual provoca que la cadena de aminoácidos se pliegue (estructura secundaria). Hay dos tipos principales de estructuras secundarias:

- **En hélice, helicoidal o alfa (α):** la cadena de aminoácidos se pliega en espiral, como un muelle. Este plegamiento provoca a su vez la aparición de nuevos enlaces entre distintos aminoácidos, como enlaces de hidrógeno y puentes disulfuro (éste formado por dos átomos de azufre). Estos nuevos enlaces son débiles, pero ayudan a mantener estable la estructura secundaria. Ej. la queratina del pelo.



- **En láminas plegadas o beta (β):** la cadena de aminoácidos adopta la forma de una línea quebrada dispuesta en diferentes planos, con los radicales de los aminoácidos fuera de esos planos. Ej. la fibroína que forma la seda.



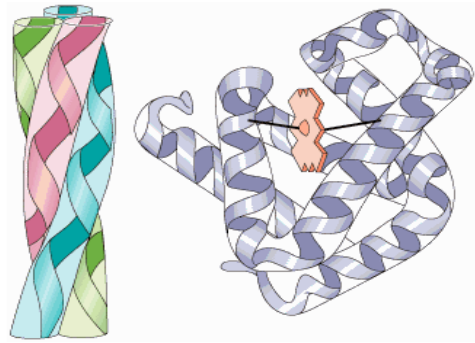
También hay proteínas que tienen unas partes de su molécula con estructura secundaria α y otras partes con estructura secundaria β .

3.3 Estructura terciaria (3ª)

Es la disposición espacial que adopta la estructura secundaria. Puede ser de dos tipos principales:

- **Filamentosa o fibrosa:** la proteína adopta la forma de un filamento más o menos recto, ej. queratina.

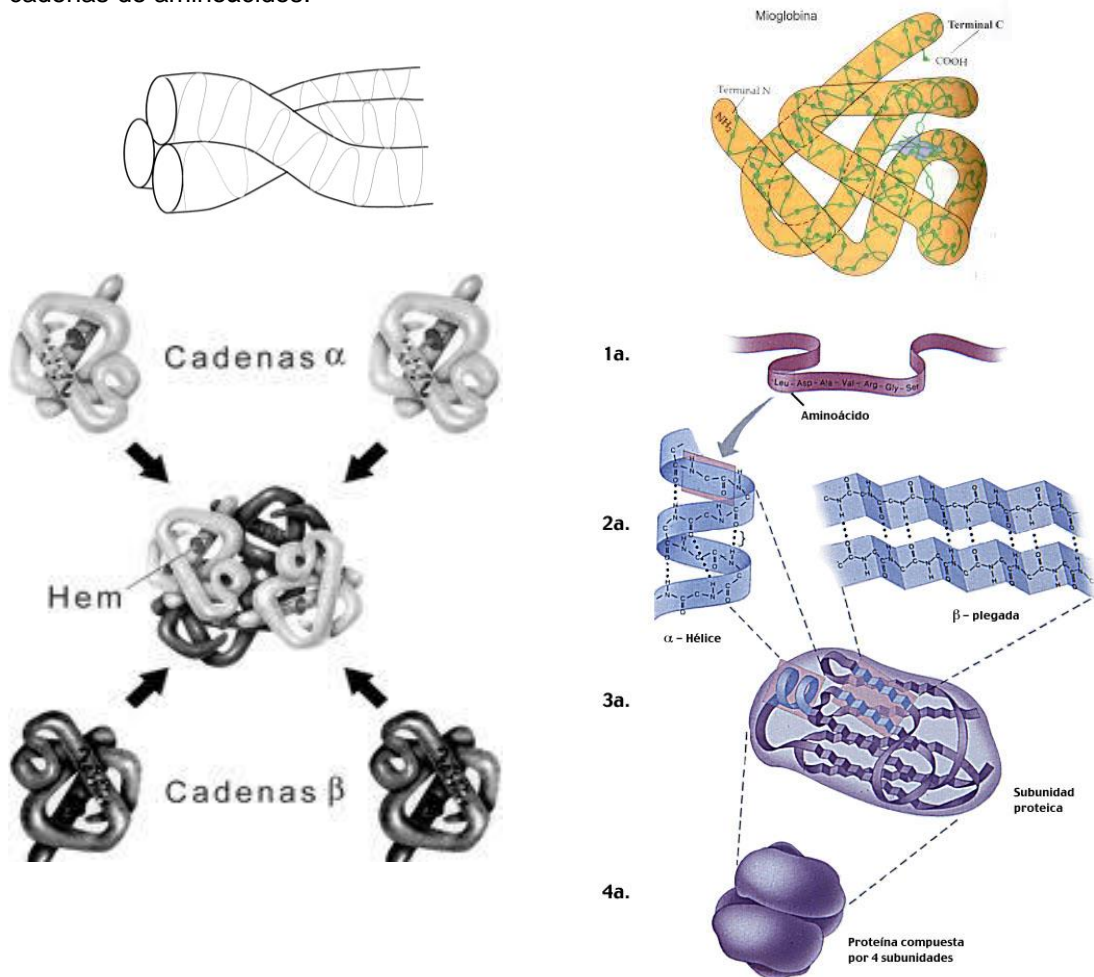
- **Globular:** la proteína se pliega formando un ovillo, ej. mioglobina. En este caso, la estructura terciaria se mantiene gracias a la aparición de nuevos enlaces débiles (enlaces de hidrógeno y disulfuro) que aparecen al plegarse la proteína.



3.4 Estructura cuaternaria (4ª)

Es la estructura que poseen algunas proteínas formadas por dos o más cadenas de aminoácidos. Las estructuras 1ª, 2ª y 3ª se forman con una única cadena de aminoácidos, mientras que la estructura 4ª requiere varias cadenas de aminoácidos unidas. Si se separan esas cadenas de la estructura 4ª, la proteína no funciona.

La queratina tiene estructura 4ª porque consta de tres cadenas de aminoácidos (cada una con estructura 2ª en hélice y estructura 3ª filamentosa). La hemoglobina también tiene estructura 4ª porque consta de cuatro cadenas de aminoácidos (cada una con estructura 2ª en hélice y estructura 3ª globular), con unos 140 aminoácidos cada una. La mioglobina no tiene estructura 4ª porque sólo tiene una cadena de aminoácidos. La estructura 4ª se mantiene gracias a nuevos enlaces débiles (enlaces de hidrógeno y disulfuro) que unen las diferentes cadenas de aminoácidos.

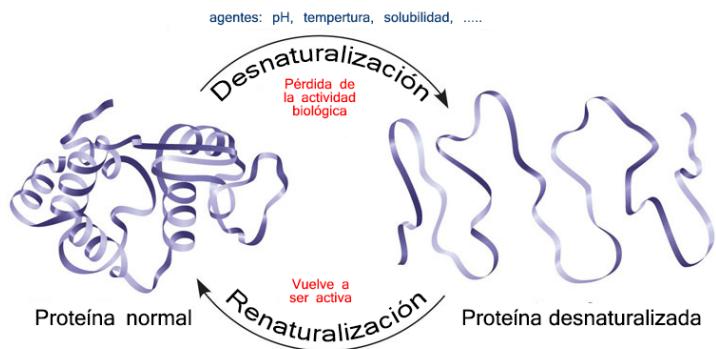


Si una proteína pierde sus estructuras 2ª, 3ª y 4ª, cambia su forma y deja de funcionar.

4. PROPIEDADES DE LAS PROTEÍNAS

4.1 Desnaturalización

Si las proteínas se someten a altas temperaturas y pH, presiones, reacción con ciertas sustancias, etc., pueden romperse los débiles enlaces de hidrógeno y disulfuro que mantienen las estructuras 2ª, 3ª y 4ª, perdiendo su forma y su función (**desnaturalización**). La estructura 1ª no se rompe porque la mantienen los enlaces peptídicos que son más fuertes al ser covalentes. Si regresan las condiciones iniciales, las estructuras perdidas pueden, a veces, recuperarse (**renaturalización**).



4.2 Especificidad

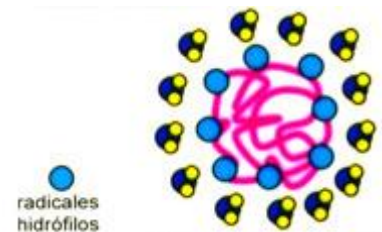
Hay dos tipos de especificidad en las proteínas:

- **E. de función:** cada proteína tiene una única función, independiente del ser vivo donde esté.
- **E. de especie:** casi todas las proteínas tienen una estructura exclusiva en cada especie.

Ejemplo: el citocromo C es una proteína de las mitocondrias que actúa en la respiración celular de todos los seres vivos (especificidad de función). Tiene 104 aminoácidos, pero hay algunos de ellos diferentes según cada especie (especificidad de especie). Cuánto más emparentadas están dos especies, más parecidas son sus proteínas. Entre el citocromo C del hombre y el del chimpancé sólo hay un aminoácido diferente, pero hay 12 distintos entre el citocromo C de un hombre y el de un caballo, y unos 20 entre el de un mamífero y el de un pez.

4.3 Solubilidad

Hay proteínas solubles en agua y otras insolubles. La solubilidad depende de los aminoácidos situados en la periferia de la proteína, en contacto con el agua. Si esos aminoácidos tienen radicales con carga (hidrófilos) atraen al agua y la proteína se disuelve; si tienen radicales hidrófobos la proteína no se disuelve.



5. SIGNIFICADO BIOLÓGICO (=FUNCIONES) DE LAS PROTEÍNAS

A diferencia de glúcidos y lípidos, las proteínas tienen muchas funciones:

- **Enzimática:** muchas proteínas actúan activando las reacciones químicas (son catalizadores) y se llaman **enzimas**. Cada reacción química necesita una enzima, y cada célula posee más de 2.000 enzimas diferentes.
- **Transportadora:** las proteínas de la membrana plasmática transportan sustancias entre el exterior y el interior de la célula; la hemoglobina y la mioglobina transportan O₂ en la sangre y los músculos respectivamente, etc.
- **Contráctil:** la actina y la miosina llevan a cabo la contracción de las células musculares.
- **Defensiva:** las inmunoglobulinas o anticuerpos nos defienden de microbios; la trombina y el fibrinógeno intervienen en la coagulación de la sangre evitando hemorragias.
- **Estructural:** la tubulina forma el citoesqueleto y el centrosoma celular; el colágeno intercelular da consistencia a los tejidos; la queratina forma el pelo y uñas; la fibroína forma la seda, etc.
- **Receptora de estímulos:** las proteínas de la membrana plasmática actúan como órganos sensoriales y captan estímulos externos, como la presencia de ciertos compuestos.
- **Energética:** la albúmina del huevo y la caseína de la leche proporcionan energía.
- **Paralizadora:** la acción de algunos venenos de serpientes se debe a proteínas que bloquean la transmisión del impulso nervioso.

6. ALIMENTOS RICOS EN PROTEÍNAS

Leche, carne, pescado, huevo (clara), soja y otras legumbres, cereales, frutos secos, langostinos, mejillones.