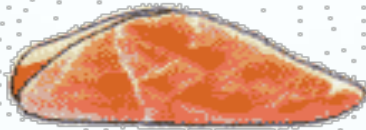


Proteínas

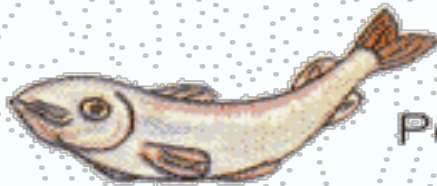
Proteínas
de origen animal:



Leche



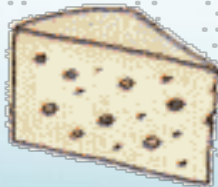
Carne



Pescado

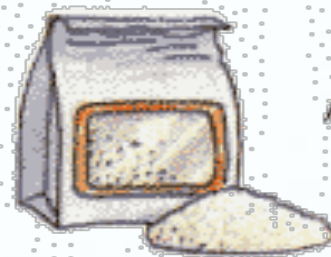


Huevos

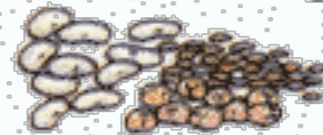


Queso

Proteínas
de origen vegetal:



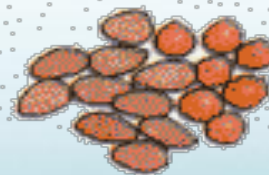
Arroz



Legumbres



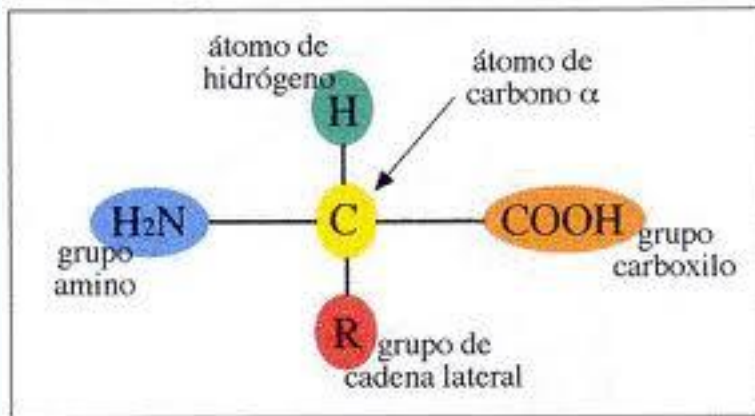
Pan



Avellanas,
almendras

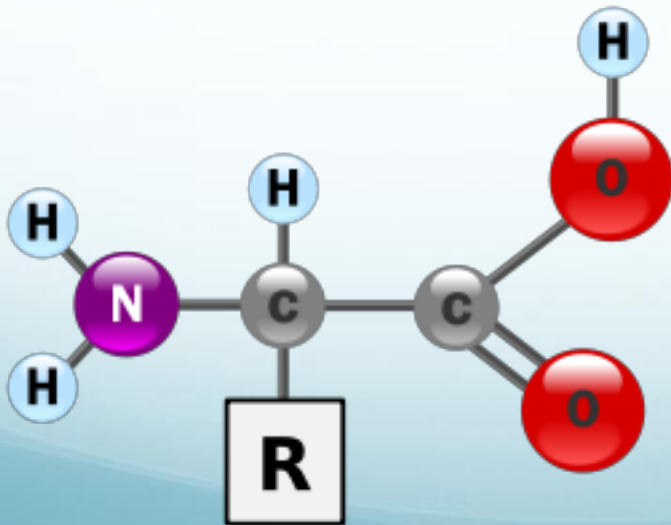
Aminoácidos

La fórmula general de un aminoácido es:



Un **aminoácido** es una **molécula orgánica** con un grupo **amino** ($-\text{NH}_2$) y un grupo **carboxilo** ($-\text{COOH}$).

Los aminoácidos más frecuentes y de mayor interés son aquellos que forman parte de las **proteínas**.



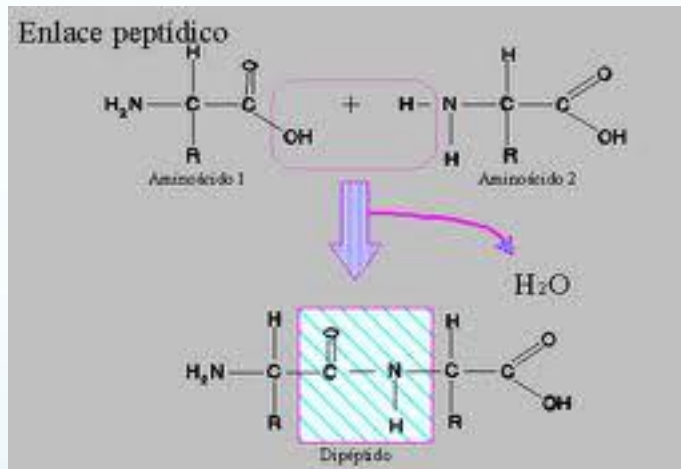
Enlace peptídico

Dos aminoácidos se combinan en una reacción de condensación entre el grupo amino de uno y el carboxilo del otro, liberándose una molécula de **agua** y formando un enlace amida que se denomina **enlace peptídico**.

Estos dos "residuos" de aminoácido forman un **dipéptido**.

Si se une un tercer aminoácido se forma un **tripéptido** y así, sucesivamente, hasta formar un **polipéptido**.

Esta reacción tiene lugar de manera natural dentro de las células, en los **ribosomas**.



Clasificación de los aminoácidos

No polares (hidrófobos)		Polares, sin carga		Con carga negativa	
Ala-Ala-A	$\text{CH}_3 - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$	Glicocola-Gly-G	$\text{H} - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$	Acido aspártico-Asp-D	$\text{H} - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$ $\text{O}=\text{C}(\text{O}^-) - \text{CH}_2 -$
Valina-Val-V (*)	$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$	Serina-Ser-S	$\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$	Acido glutámico-Glu-E	$\text{H} - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$ $\text{O}=\text{C}(\text{O}^-) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$
Leucina-Leu-L (*)	$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$	Treonina-Thr-T (*)	$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$		
Isoleucina-Ile-I (*)	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$	Cisteina-Cys-C	$\text{HS} - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$	Con carga positiva	
Prolina-Pro-P	$\text{H}_2\text{C} - \text{C}(\text{H})(\text{NH}) - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$	Tirosina-Tyr-Y	$\text{HO} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$	Lisina-Lys-K (*)	$\text{H}_3\text{N}^+ - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$
Metionina-Met-M (*)	$\text{CH}_3 - \text{S} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$	Asparagina-Asn-N	$\text{H}_2\text{N} - \text{C}(=\text{O}) - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$	Arginina-Arg-R (*) (lactantes)	$\text{NH}_2 - \text{C}(\text{NH}_2) = \text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$
Fenilalanina-Phe-F (*)	$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$	Glutamina-Gln-Q	$\text{H}_2\text{N} - \text{C}(=\text{O}) - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$	Histidina-His-H (a pH 6,0) (*) (lactantes)	$\text{HC} = \text{N} - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$ $\text{HN} = \text{C}(\text{H}) - \text{NH} -$
Triptófano-Trp-W (*)	$\text{C}_6\text{H}_4 - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{H})(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$				

Tabla 8.1

Proteínas

- Son los componentes celulares más abundantes, realizando funciones claves en los procesos biológicos.
- Son macromoléculas formadas por C, H, O y N pero también pueden incluir P y S y en cantidades inferiores I, Ca, Mg, Fe y otros elementos.

Características:

- *Son macromoléculas de gran tamaño y peso molecular.*
- *Son hidrolizables. Por hidrólisis se descomponen en aminoácidos.*

Aminoácido



Péptido

2 – 60 aa



Proteína

+ de 60 aa

Propiedades

Las funciones biológicas de las proteínas dependen de sus propiedades y de su estructura.

- **Especificidad.**

- Las proteínas que existen en los seres vivos son exclusivas de cada especie. Las proteínas que tienen la misma función en distintas especies presentan formas y secuencias de aminoácidos similares.

- **Solubilidad.**

- Las proteínas a pesar de ser macromoléculas son solubles en medios acuosos.

- **Desnaturalización.**

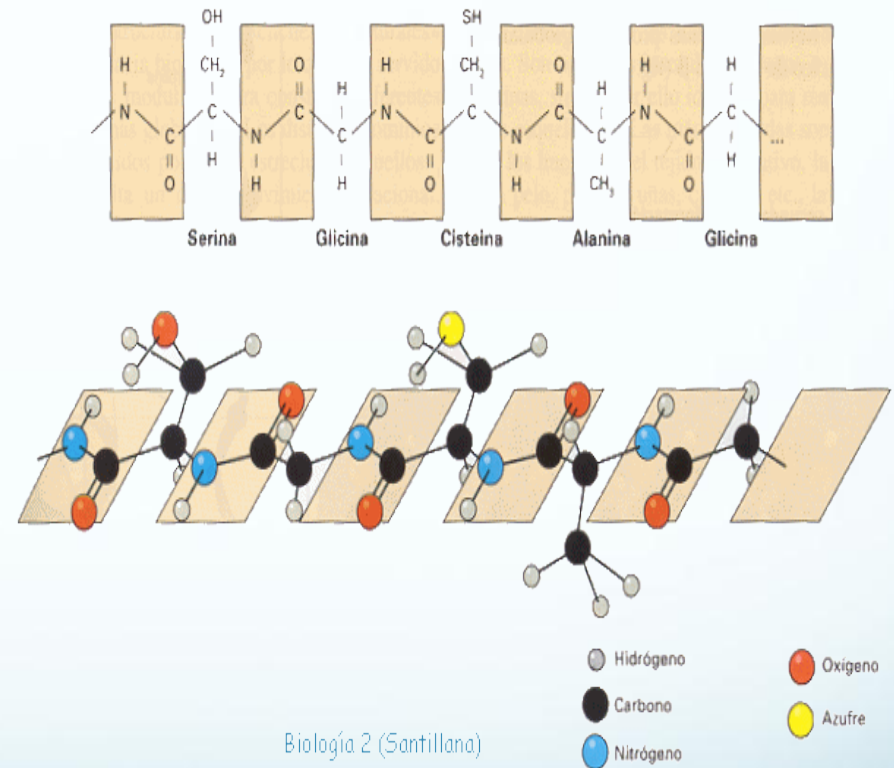
- Es la pérdida de estructura de una proteína debido a la rotura de enlaces, que tiene como consecuencia la pérdida de su actividad biológica.
- Los factores que producen la desnaturalización son el aumento de temperatura, variaciones de pH o concentraciones salinas elevadas.
- A veces, si la desnaturalización ha sido poco intensa, la proteína puede recuperar su estructura original y su actividad. A este proceso se le denomina **Renaturalización**.

Estructura

- *La estructura de una proteína determina su función.*
- *La estructura es la disposición de los aminoácidos en la cadena peptídica.*
- *No todas las proteínas tienen el mismo grado de organización.*
- Niveles de organización proteica:
 - Estructura primaria
 - Estructura secundaria
 - Estructura terciaria
 - Estructura cuaternaria

Estructura primaria

- Es la disposición lineal de los aminoácidos unidos por enlaces peptídicos.
- Cada péptido tiene un extremo amino y uno carboxílico.
- Las proteínas se distinguen entre sí por el número de aminoácidos y el orden que ocupan en la cadena.

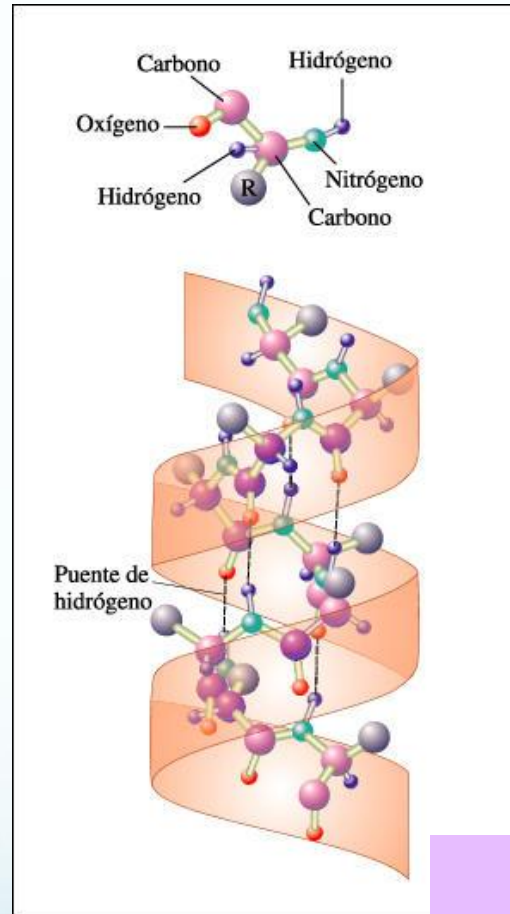


Biología 2 (Santillana)

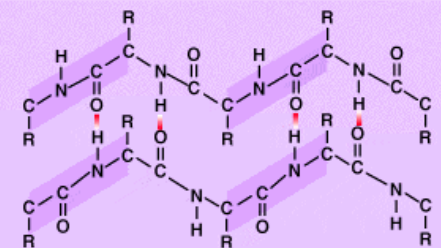
Estructura secundaria

Es el plegamiento de la proteína para adoptar una configuración más estable. Configuraciones posibles:

- **α Hélice.** Es una hélice de 3,6 aa por vuelta y 5,4 Angstroms, estabilizada por **puentes de hidrógeno**.
- **Hoja Plegada. β Laminar.** Es el enfrentamiento paralelo de dos cadenas con estructura primaria unidas por puentes de hidrógeno.

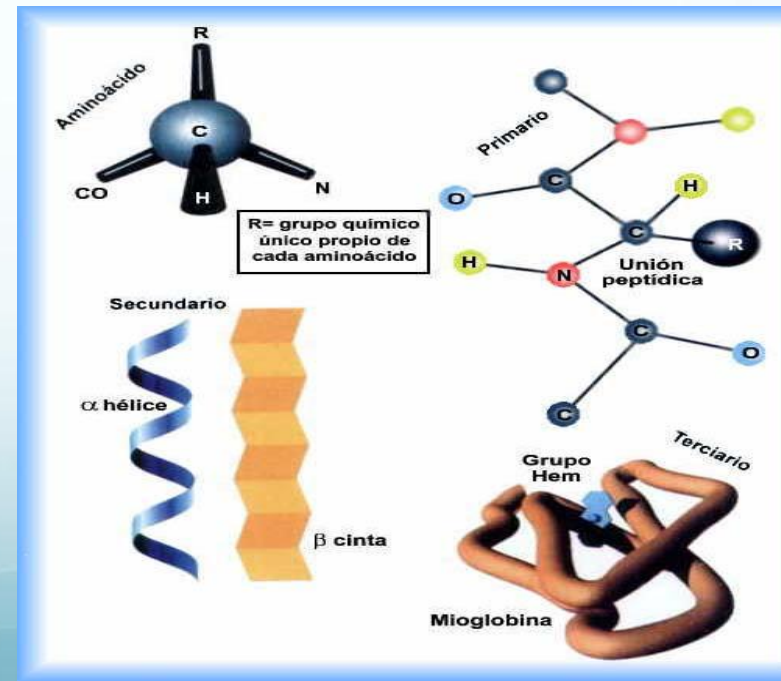
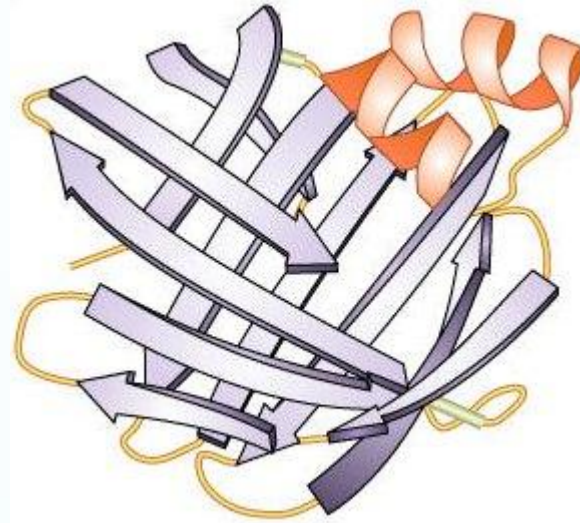


β - laminar



Estructura terciaria

- Es la configuración definitiva de las proteínas globulares.
- Es el plegamiento de la proteína sobre sí misma.
- La estructura terciaria está estabilizada mediante:
 - Puentes de hidrógeno
 - Puentes disulfuro



Estructura cuaternaria

- Es la unión de diferentes estructuras terciarias, subunidades proteicas o protómeros.
- La estructura cuaternaria está estabilizada por uniones débiles como las **Fuerzas de Van Der Waals**.

Tipos de estructura cuaternaria:

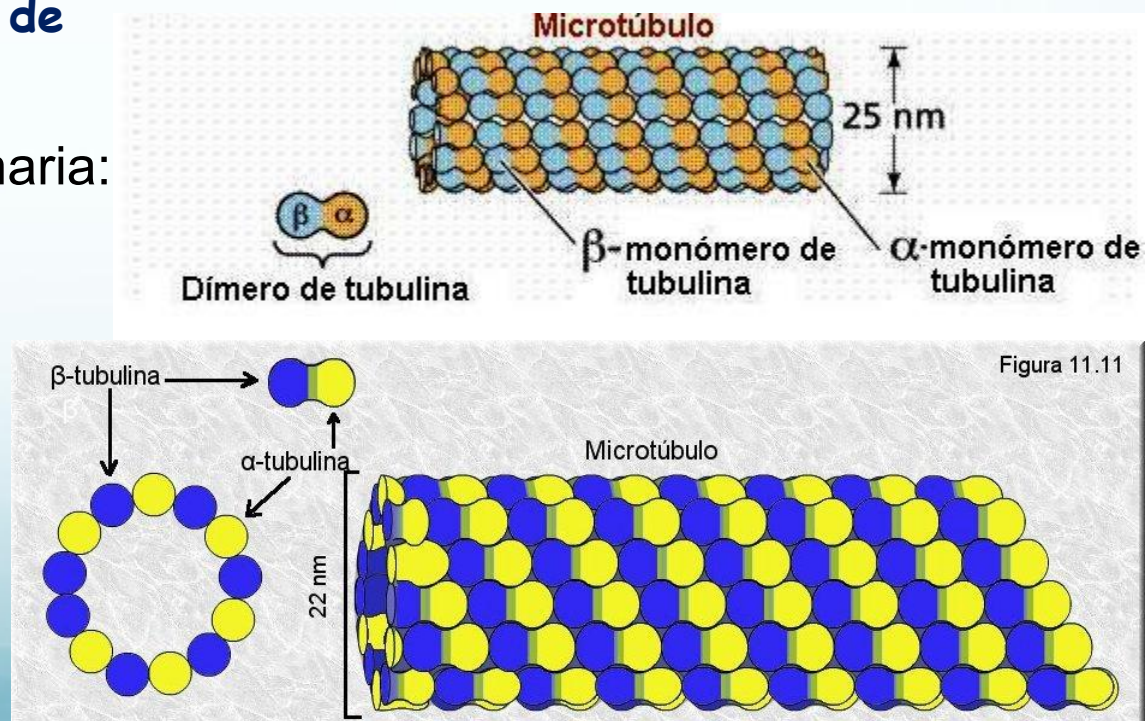
Dímeros

Tetrámeros

Polímeros

Dímeros

Es una proteína con estructura cuaternaria formada por la unión de dos protómeros.
Tubulina.

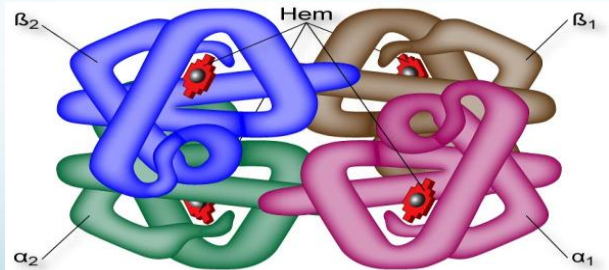


Estructura cuaternaria

Tetrámero

Es una proteína con estructura cuaternaria formada por la unión de cuatro protómeros.

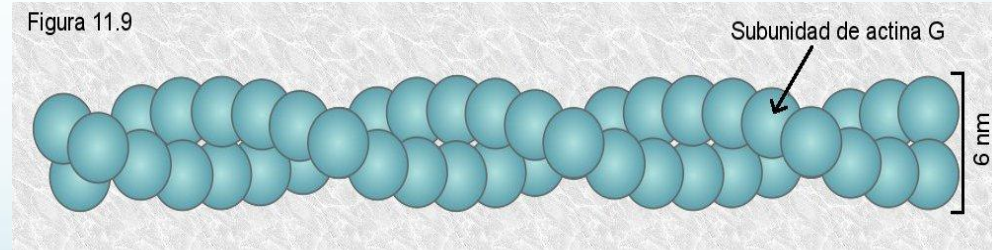
Hemoglobina



Polímero

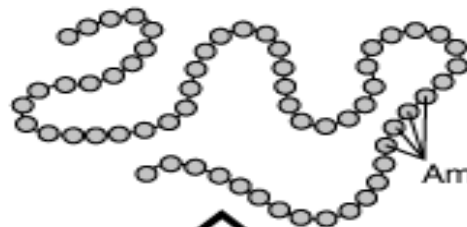
Es una proteína con estructura cuaternaria formada por la unión de muchos protómeros.

Actina



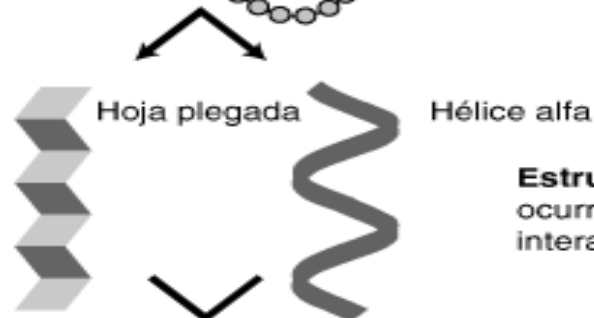
Estructura

Niveles de organización de las proteínas



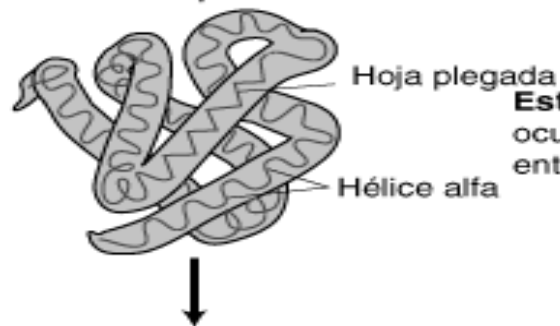
Estructura primaria de las proteínas

Es la secuencia de una cadena de aminoácidos



Estructura secundaria de las proteínas

ocurre cuando los aminoácidos en la secuencia interactúan a través de enlaces de hidrógeno



Estructura terciaria de las proteínas

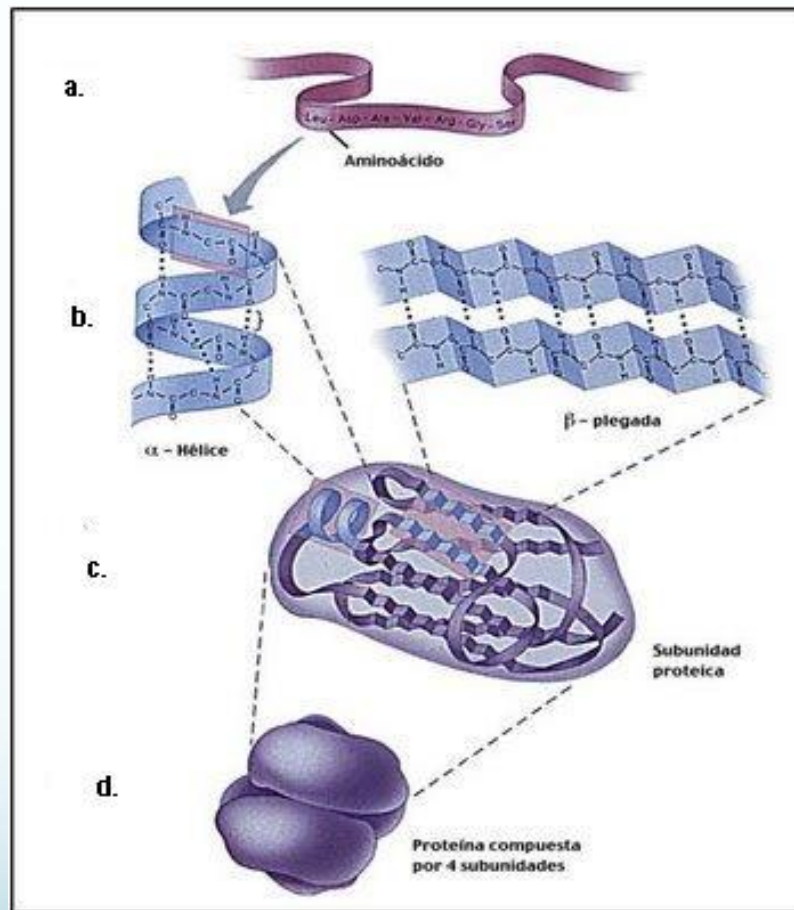
ocurre cuando ciertas atracciones están presentes entre hélices alfa y hojas plegadas



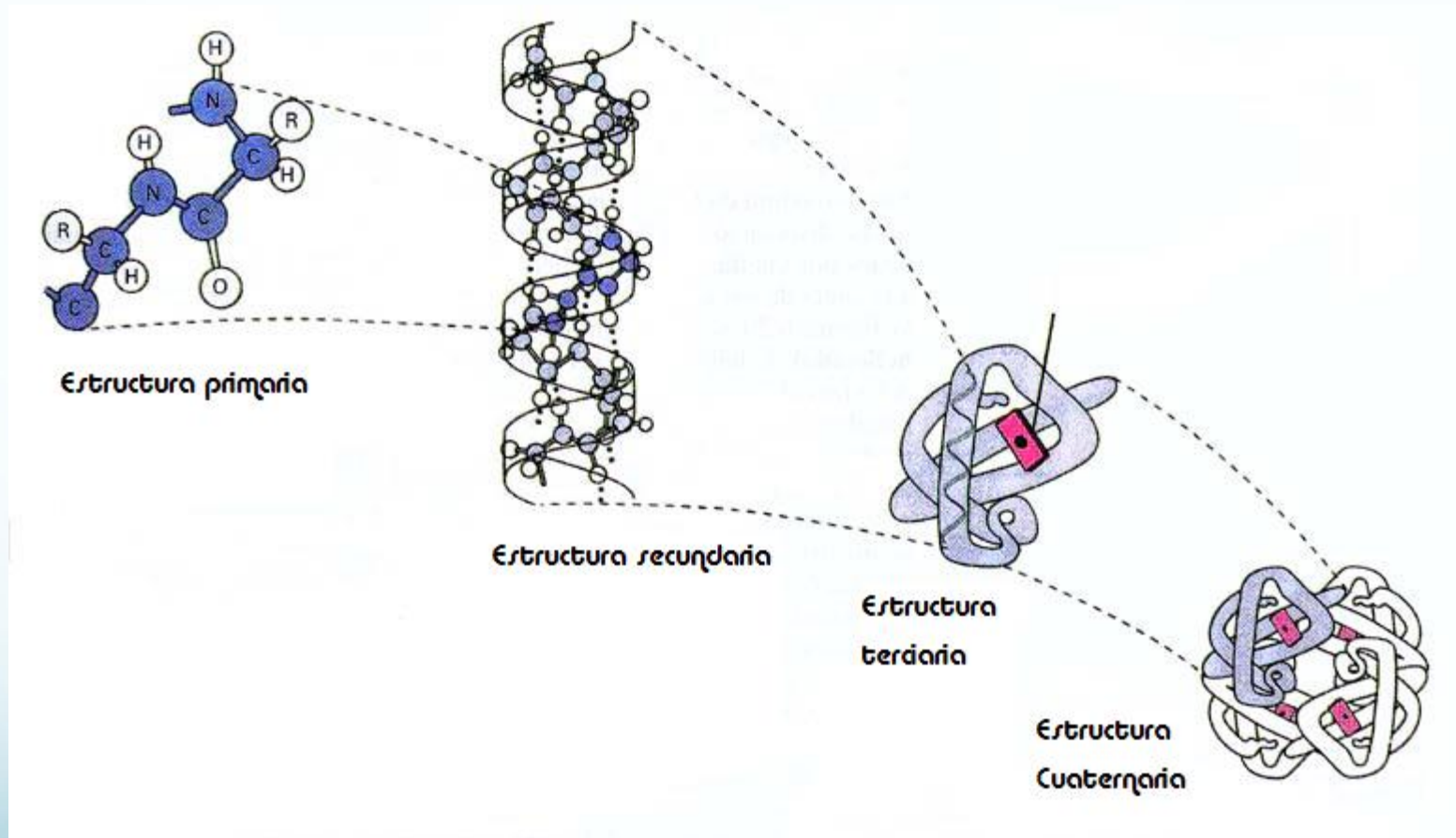
Estructura cuaternaria de las proteínas

es una proteína que consiste de más de una cadena de aminoácidos

Estructura de las proteínas



Estructura de las proteínas



Niveles de organización en las proteínas

-Ala-Glu-Val-Thr-Asp-Pro-Gly-

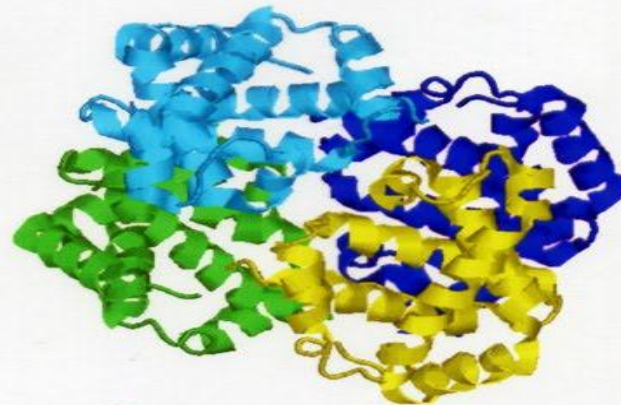
Estructura primaria



Estructura secundaria



Estructura terciaria



Estructura cuaternaria

Holoproteínas o Proteínas simples

- Son aquellas proteínas que están formadas únicamente por aminoácidos.
- Se distinguen dos tipos:
 - **Proteínas Filamentosas.** Son las proteínas que desarrollan funciones estructurales, son insolubles en medios acuosos y de cadena larga, en forma de α -hélice.
 - **Proteínas Globulares.** Son solubles en medios acuosos. Son proteínas con estructura terciaria. Que desarrollan una gran diversidad de funciones.

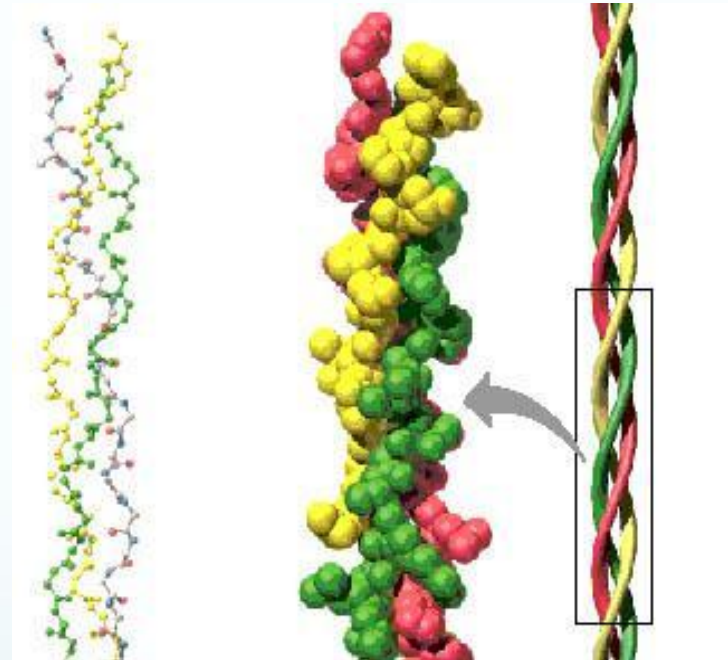
Ejemplos de proteínas filamentosas

Colágeno. Es el **elemento estructural más importante** de los seres vivos. Es la proteína más abundante en los animales superiores, pudiendo suponer un tercio de todas las proteínas del cuerpo.

Es el componente más abundante de la **piel** y de los huesos en mamíferos.

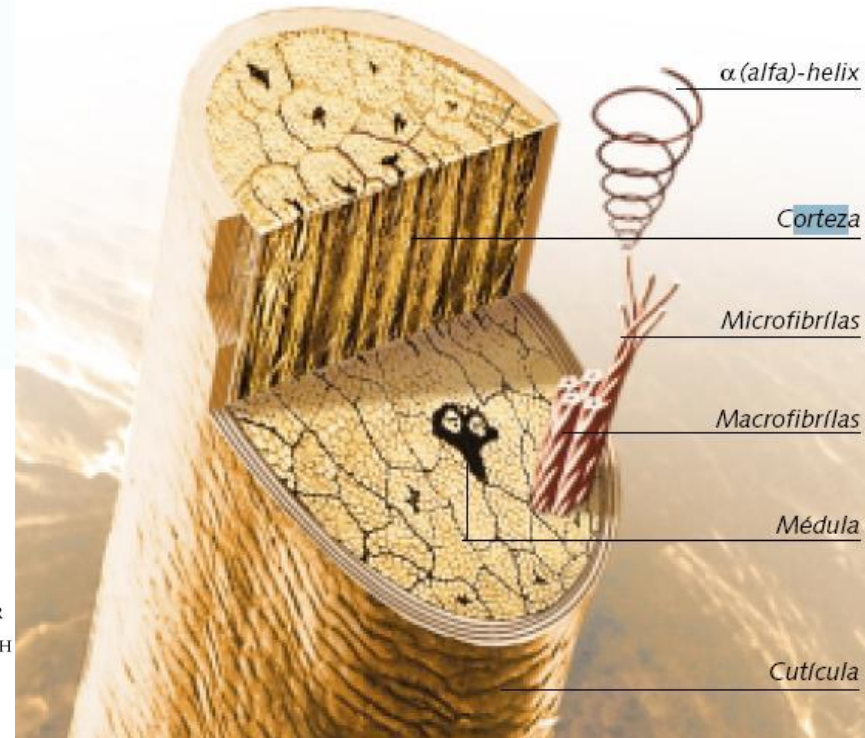
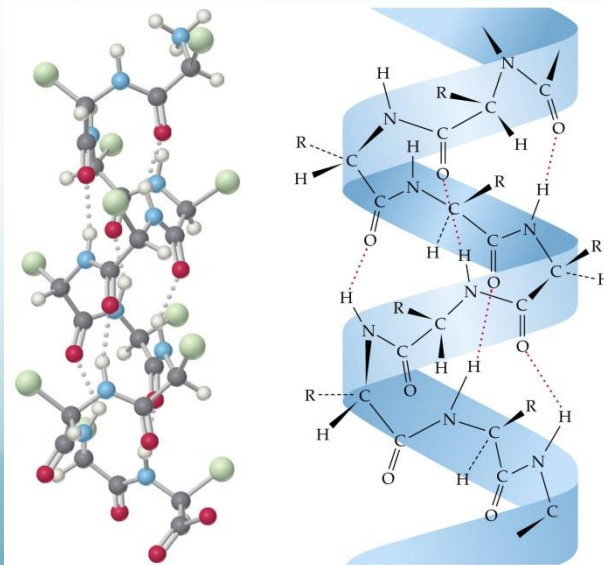
Sus principales propiedades son su **gran resistencia a la tensión** y su relativa **inextensibilidad**.

Se localiza en el **tejido conjuntivo**. Está formada por una **triple hélice**.



Ejemplos de proteínas filamentosas

Queratina. es una proteína muy rica en azufre que constituye el componente principal de las capas más externas de la epidermis de los vertebrados y del pelo, uñas, plumas, cuernos y pezuñas.

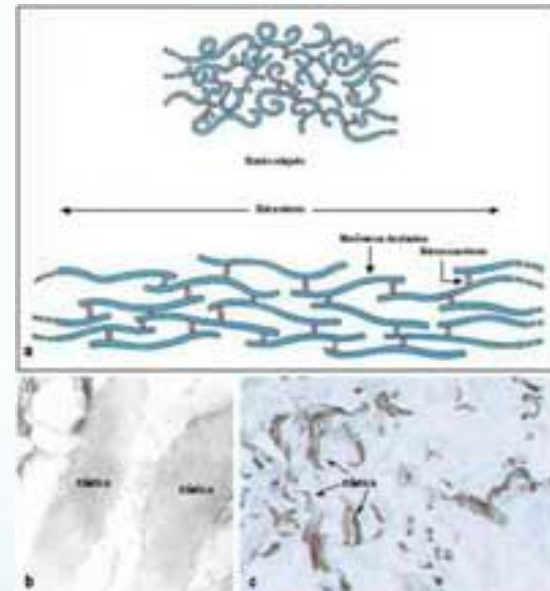


Ejemplos de proteínas filamentosas

La **elastina** tiene funciones estructurales que, a diferencia del colágeno proporciona **resistencia**, confiere **elasticidad** a los tejidos.

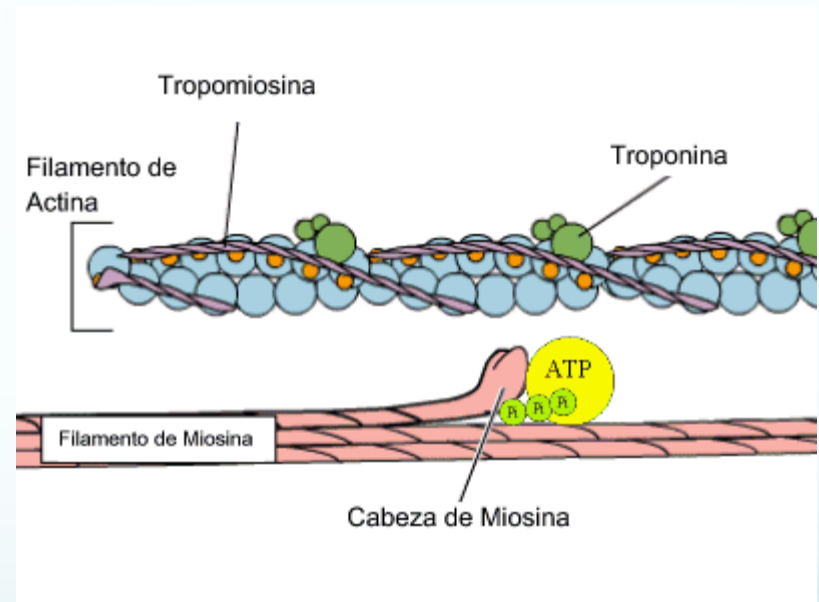
Tiene gran capacidad de **expansión** que recuerda ligeramente a una goma elástica.

Está formada por cadenas peptídicas cortas en forma de α - hélice unidas transversalmente.



Ejemplos de proteínas filamentosas

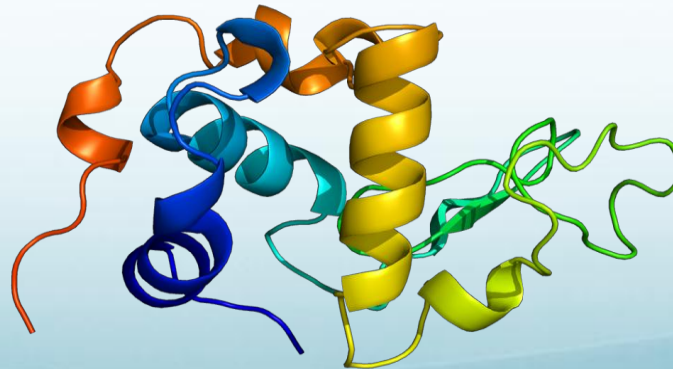
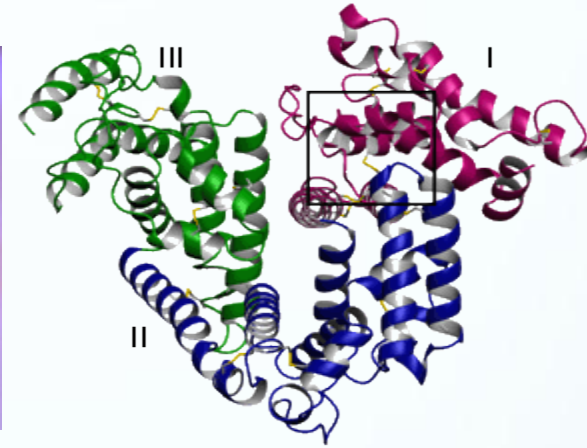
La **actina** y la **miosina** son dos proteínas filamentosas que forman una doble hélice de largas dimensiones y que son responsables de la **contracción** celular y muscular en vertebrados.



Ejemplos de proteínas globulares

Albúminas. Son proteínas que almacenan sustancias de reserva.

- **Ovoalbúmina.** Es la proteína de reserva de la clara del huevo.
- **Lactoalbúmina.** Es la proteína de reserva de la leche.



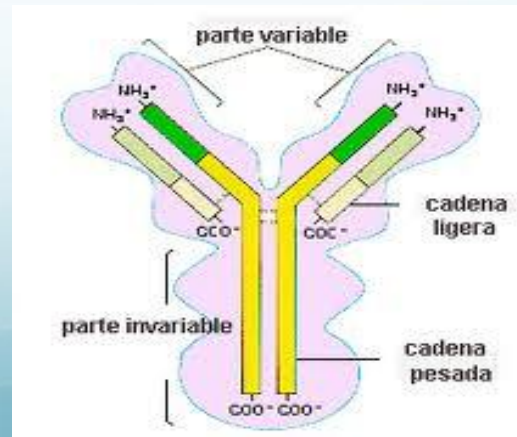
Ejemplos de proteínas globulares

Globulinas. Son proteínas que se encuentran en la sangre. Realizan funciones bien de transporte o bien defensivas.

α globulinas. Transportan Fe en vertebrados.

β globulinas. Transportan Cu en invertebrados.

γ globulinas. Son los anticuerpos, proteínas del sistema defensivo.



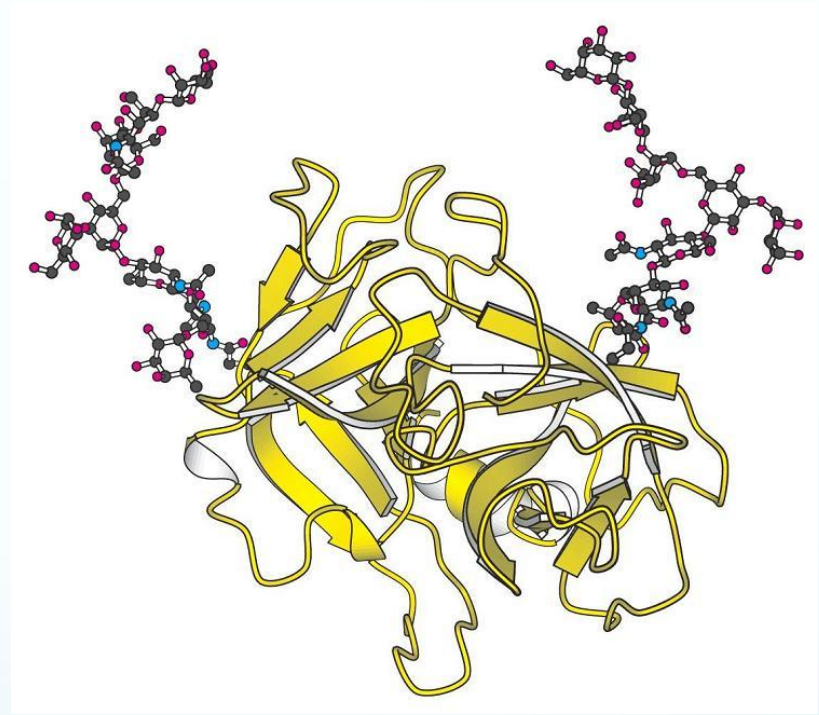
Heterproteínas o proteínas conjugadas

- Son aquellas proteínas que están formadas por una parte proteica y otra parte no proteica.
- A la parte proteica se le denomina **grupo prostético** y puede ser de naturaleza azucarada, lipídica...
- Según sea el grupo prostético se clasifican en:
 - Glicoproteínas
 - Lipoproteínas
 - Fosfoproteínas
 - Nucleoproteínas
 - Cromoproteínas

Glicoproteínas

Las **glicoproteínas** son proteínas que tienen como grupo prostético un grupo azucarado formado por oligosacáridos.

Son glicoproteínas varias **hormonas, los anticuerpos, muchas enzimas, las proteínas que determinan el grupo sanguíneo, el factor Rh, muchas proteínas de membrana...**



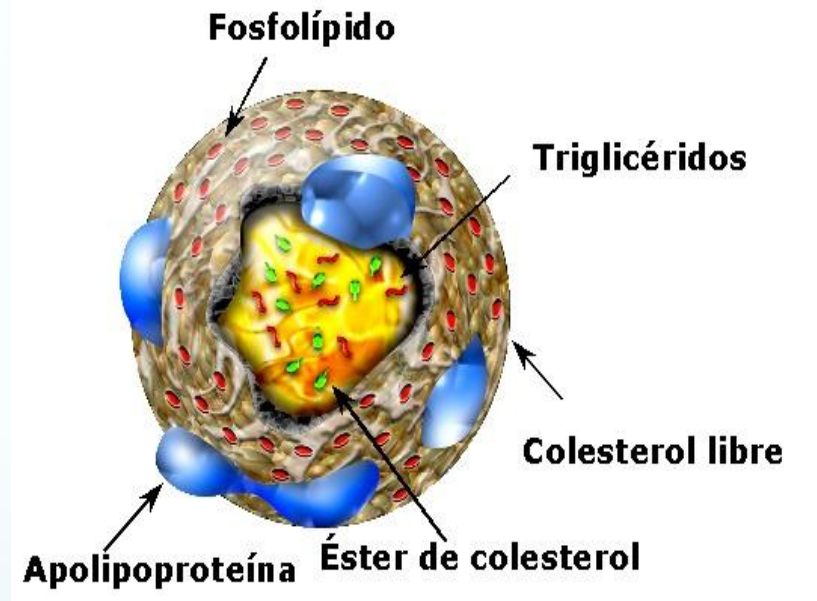
Lipoproteínas



Las lipoproteínas son proteínas que tienen como grupo prostético un lípido.

Las lipoproteínas se clasifican en diferentes grupos según su densidad

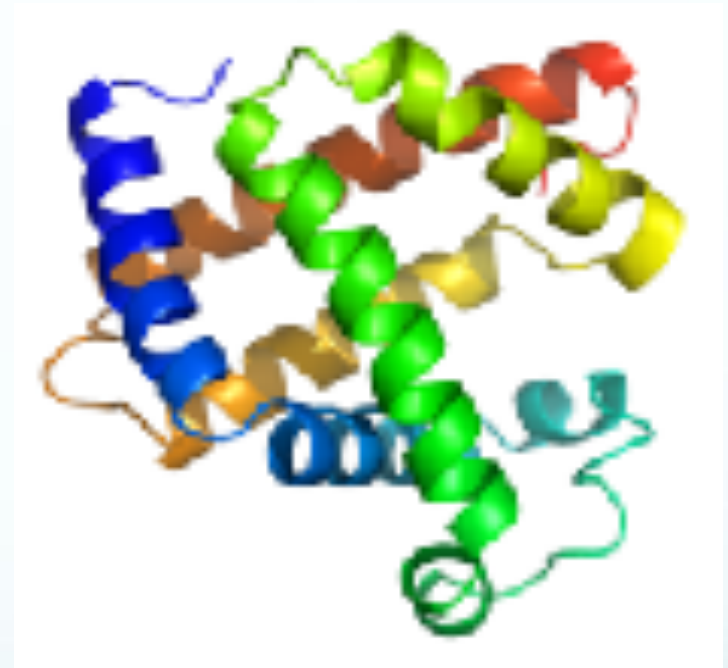
- Lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL, siglas en inglés)
- Lipoproteínas de densidad intermedia (IDL)
- Lipoproteínas de baja densidad (LDL) «**Colesterol malo**»
- Lipoproteínas de alta densidad (HDL) «**colesterol bueno**»



Fosfoproteínas

Son proteínas que tienen como grupo prostético una molécula de **ácido fosfórico**.

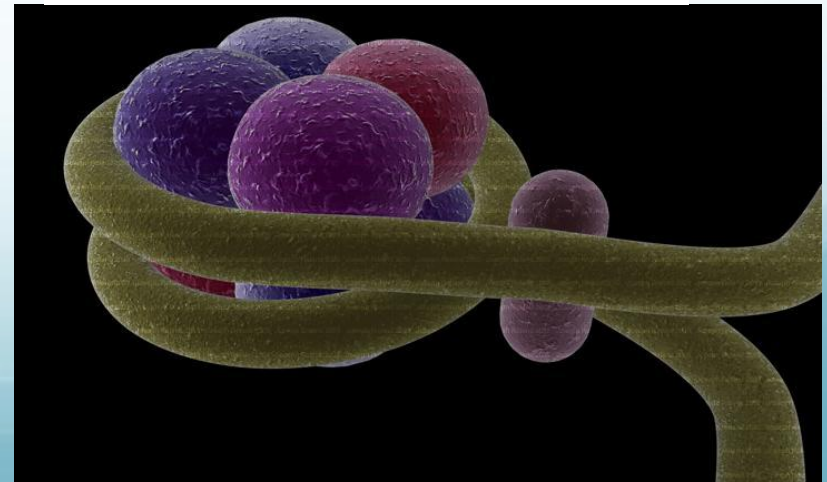
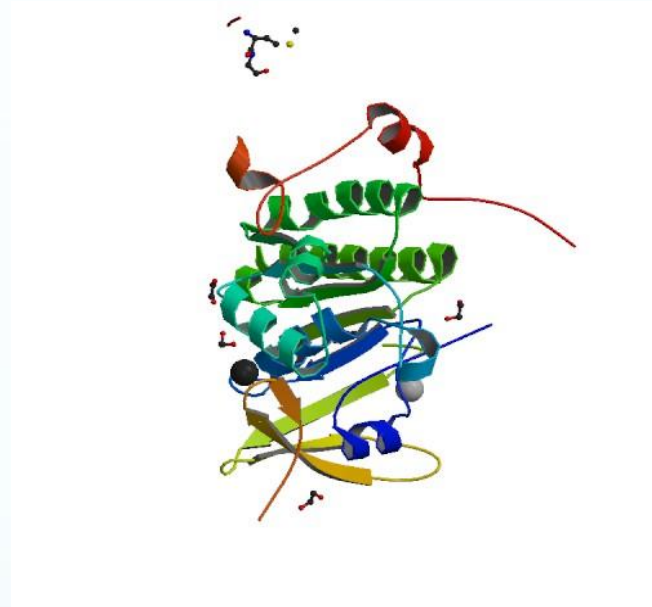
Una de las fosfoproteínas más representativas es **la caseína** de la leche.



Nucleoproteínas

Son proteínas que tienen como grupo prostético un **ácido nucleico**.

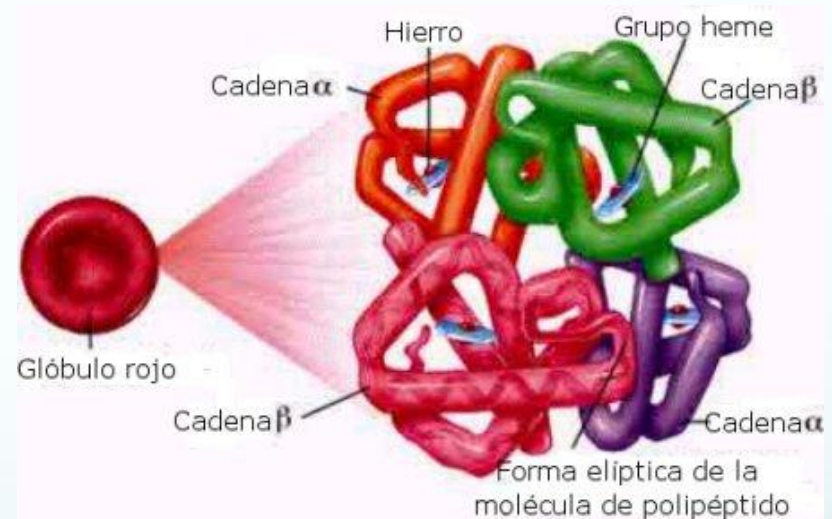
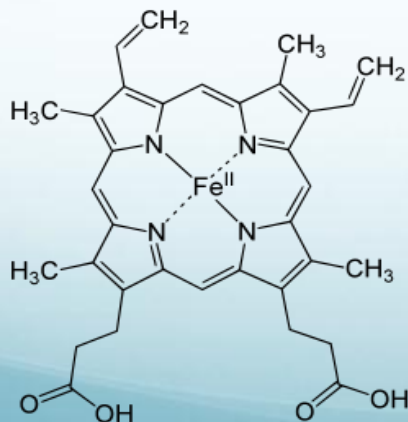
Las más representativas son las **histonas**, responsables del empaquetamiento del DNA para formar la fibra de cromatina en el núcleo celular eucariota.



Cromoproteínas

Las cromoproteínas son proteínas que tienen por grupo prostético un **grupo hemo**, coloreado.

La más importante es la **hemoglobina**, proteína responsable del transporte de oxígeno en sangre.



Clasificación

- *Holoproteínas· Proteínas Simples·*
 - *Proteínas Filamentosas*
 - *Colágeno, Elastina, Queratina, Miosina...*
 - *Proteínas Globulares*
 - *Albúminas, Globulinas*
- *Heteroproteínas· Proteínas conjugadas·*
 - *Cromoproteínas· Hemoglobina*
 - *Glucoproteínas· Mucinas*
 - *Lipoproteínas· HDL y LDL*
 - *Fosfoproteínas· Caseína*
 - *Nucleoproteínas· Histonas*

Funciones

Estructural. Forman parte de estructuras celulares.

- **Glicoproteínas.** Proteínas de membrana
- **Proteínas Filamentosas.** Colágeno, Elastina...

Catalítica. Aceleran reacciones químicas.

- **Enzimas**, son los biocatalizadores más importantes.

Reguladora. Controlan los niveles de determinadas sustancias

- Insulina

Defensiva. Forman parte del Sistema Inmunológico.

- **Inmunoglobulinas**

Movimiento. Forman parte de estructuras responsables del movimiento.

- Actina y Miosina, Dineína, Tubulina...

Transporte. Son responsables del transporte de otras moléculas.

- Hemoglobina, Mioglobina.

Acumulación de sustancias. Actúan como proteínas de reserva.

- Ovoalbúmina