

UD1

Proteínas

Prótidos o proteínas

- Son principios inmediatos compuestos básicamente por C,H,O,N; aunque pueden contener también S, P, Fe, Cu, Mg, I...
- Todos los prótidos son polímeros de aminoácidos.
- Según su composición
 - Holoproteínas: únicamente formadas por aa.
 - Heteroproteínas: formadas por aa. y otras moléculas

CLASIFICACIÓN DE LOS PRÓTIDOS

Prótidos

Holoproteínas

- Proteínas globulares
- Proteínas filamentosas

Heteroproteínas

- Cromoproteínas
- Glucoproteínas
- Lipoproteínas
- Nucleoproteínas
- Fosfoproteínas

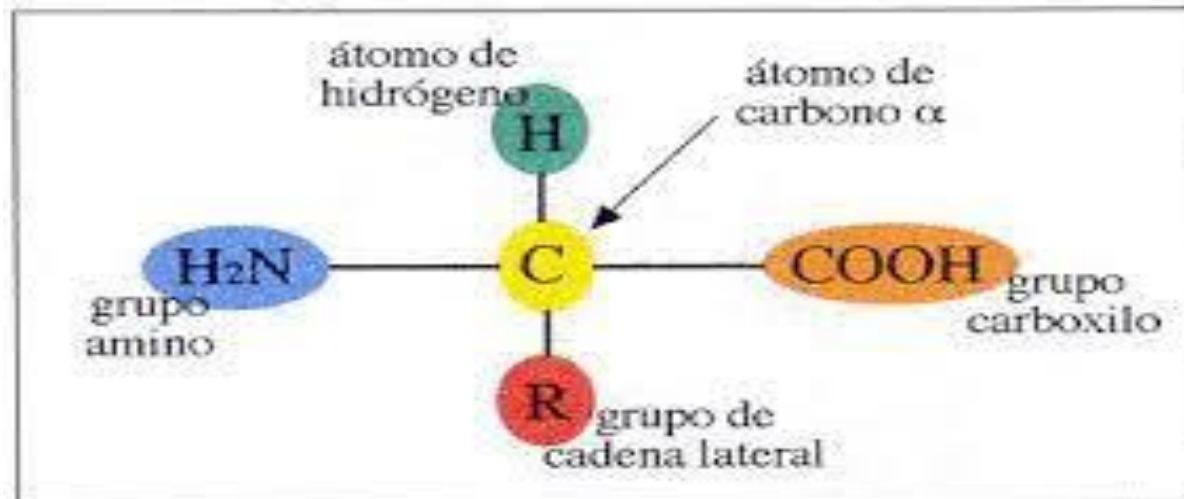
Funciones de las proteínas

- **Función catalítica:** las reacciones en las células están catalizadas por enzimas. La miosina, funciona también como enzima en la hidrólisis del ATP.
- **Función estructural:** medio extracelular en tejidos y órganos. Colágeno, elastina, osteína
- **De transporte:** lipoproteínas
- **De reserva:** caseína de la leche aporta ac.fosfórico y aa al recién nacido. Glutelinas, prolaminas
- **Funciones de reconocimiento celular y defensa:** glucoproteínas e inmunoglobulinas
- **Función contráctil:** complejo actina-miosina en el músculo.
- **Función hormonal**
- **Empaquetamiento** del DNA: las histonas
- **Seleccionan el paso** de sustancias a través de algunas proteínas de membrana

Aminoácidos

- Los aa. Son compuestos orgánicos caracterizados por poseer un ácido carboxílico y un grupo amino.

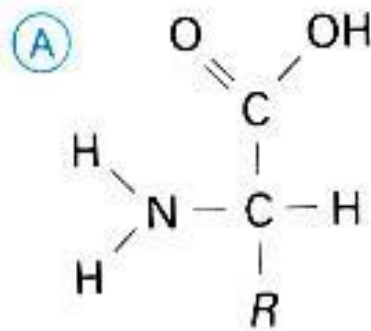
La fórmula general de un aminoácido es:



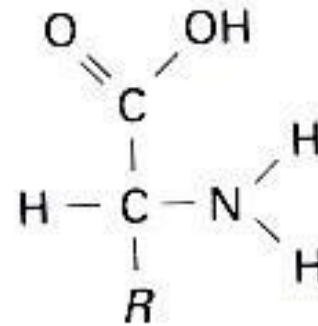
Propiedades de los aminoácidos

- Son sólidos.
- Cristalinos
- Solubles en agua
- Con actividad óptica debido a su *carbono asimétrico*, excepto la glicina
- Comportamiento químico anfótero según el pH del medio:
 - Como un ácido, Los grupos -COOH liberan protones
 - Como una base, los grupos -NH_2 captan protones

Propiedades de los aminoácidos



Configuración *L*



Configuración *D*

Configuración *D* en un aa: si el grupo --NH_2 está a la derecha

Configuración *L* en un aa: si el grupo --NH_2 está a la izquierda.

En la naturaleza la **forma *L*** es la más abundante.

LOS AMINOÁCIDOS

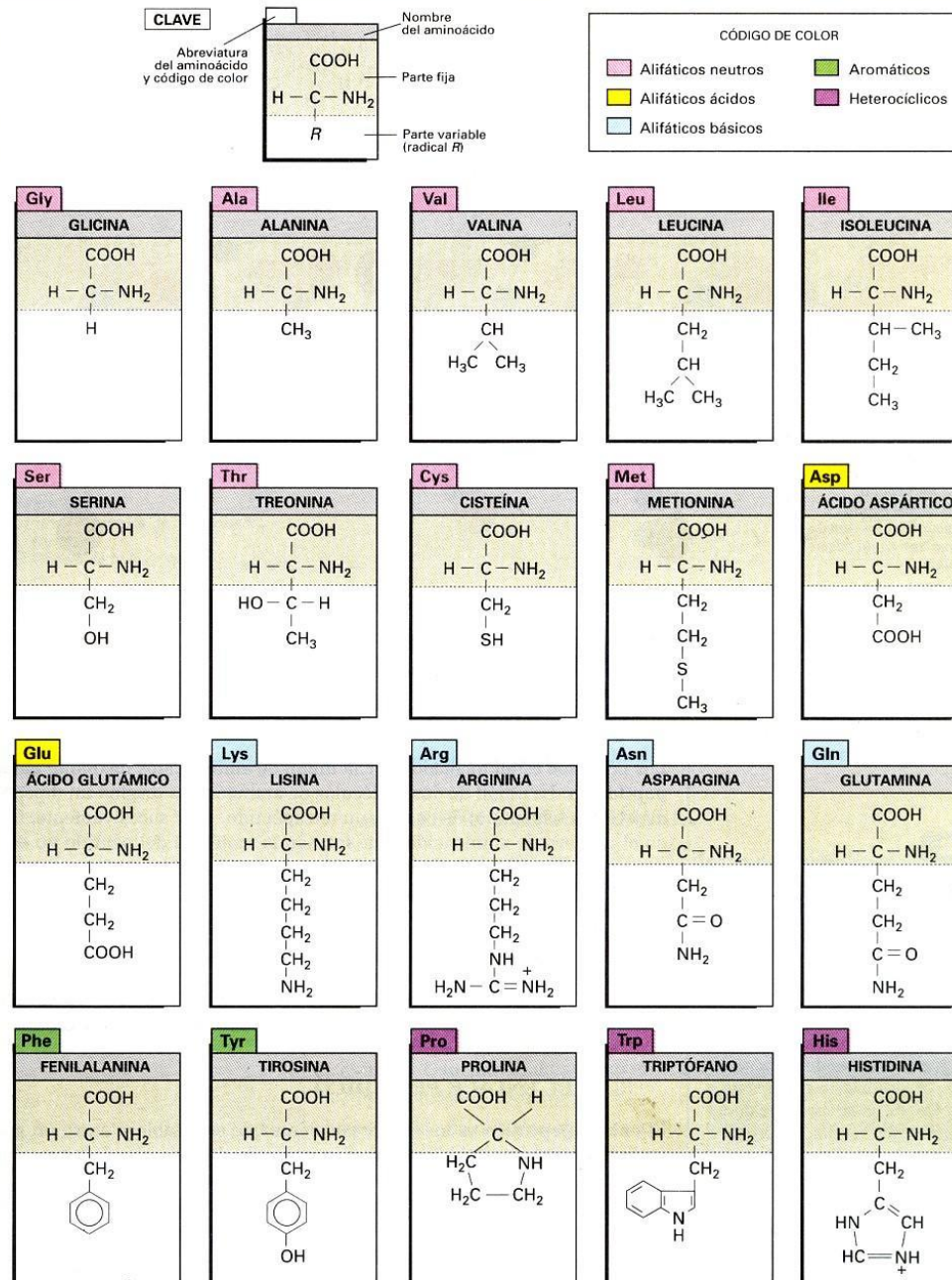
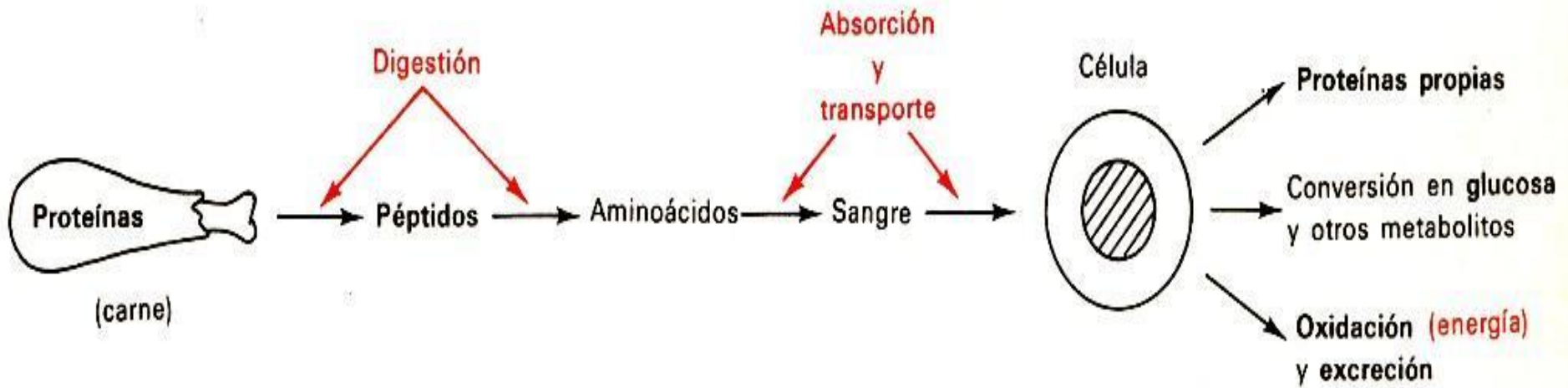


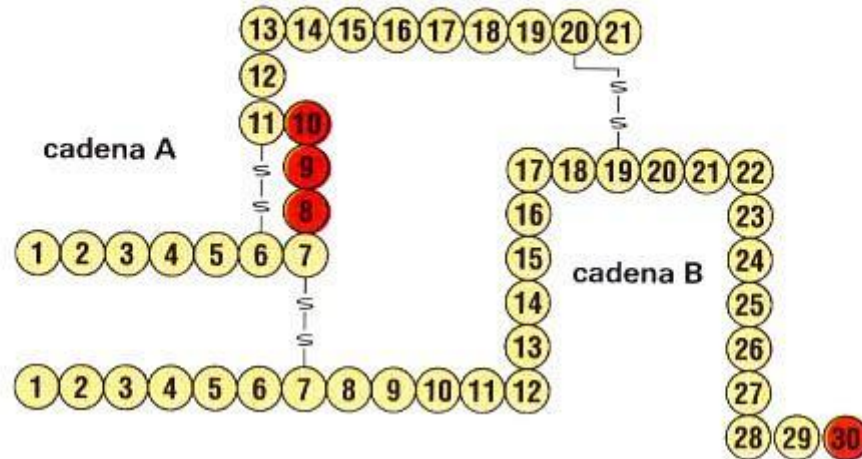
Figura 2.
Fórmulas de los veinte aminoácidos proteicos.

Aminoácidos esenciales

- De los 20 aa-s 10 han de ser forzosamente incluídos en la dieta:
- Valina: Val
- Leucina: Leu
- Isoleucina: Ile
- Treonina: Thr
- Metionina: Met
- Lisina: Lys
- Fenilalanina: Phe
- Triptófano: Trp
- Histidina: histidina
- Arginina: Arg. Sólo en edad de crecimiento.



ESPECIFICIDAD



DIFERENCIAS ENTRE VARIAS MOLÉCULAS DE INSULINA

Especies	Aminoácidos			
	A 8	A 9	A 10	B 30
Cerdo	Thr	Ser	Ile	Ala
Hombre	Thr	Ser	Ile	Thr
Caballo	Thr	Gly	Ile	Ala
Carnero	Ala	Gly	Val	Ala
Pollo	His	Asn	Thr	Ala
Vaca	Ala	Ser	Val	Ala

Figura 11.

Esquema de una molécula de insulina y diferencias entre varias moléculas de especies distintas de animales.

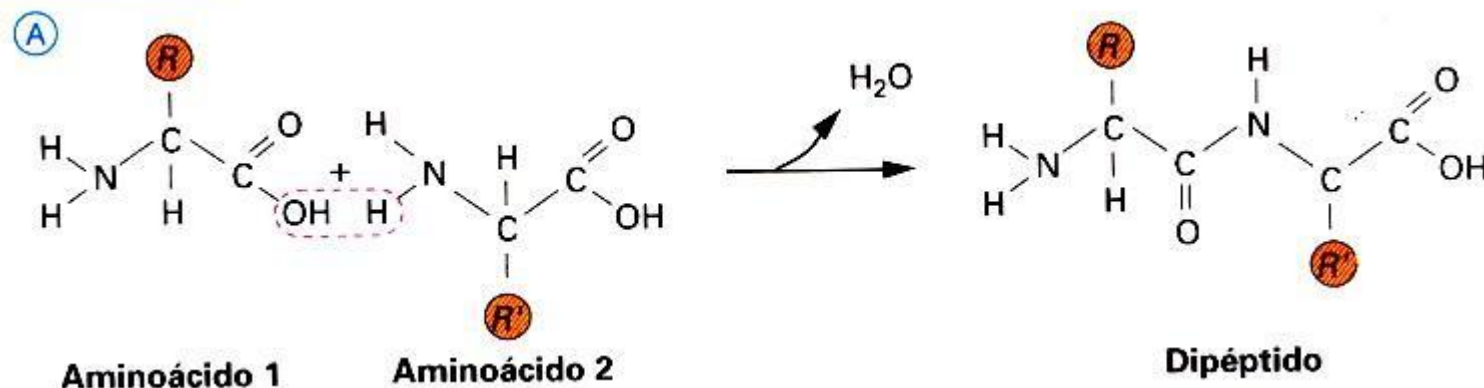
Péptidos. Proteínas

A modo orientativo podemos decir:

- **Oligopéptido**: de 2 a 10 aminoácidos.
- **Polipéptido**: entre 10 y 100 aminoácidos.
- **Proteína**: más de 100 aminoácidos

Péptidos. Proteínas

- La unión entre dos unidades de aminoácido se establece mediante el **enlace peptídico**.
- Mediante la pérdida de una molécula de agua entre el grupo amino de un aminoácido y el grupo carboxilo del otro



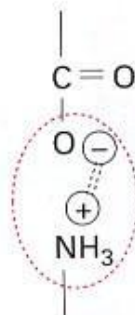
ENLACES EN LAS PROTEÍNAS



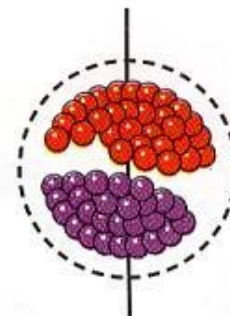
**Puente disulfuro
entre dos cisteínas**



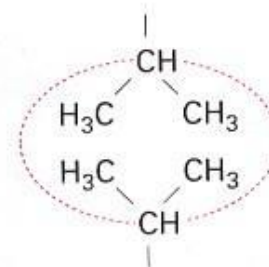
**Puente
de hidrógeno**



**Interacción
iónica**



**Fuerzas
de Van der Waals**



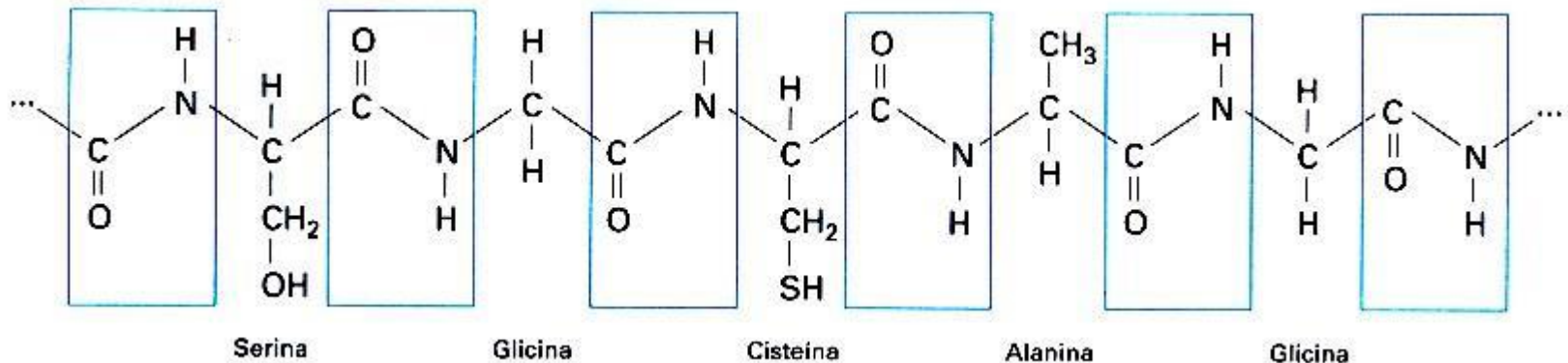
**Interacción
hidrofóbica**

Figura 7.

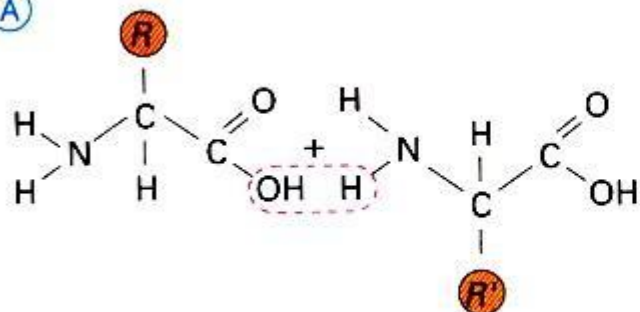
Enlaces fuertes y débiles que mantienen la estructura terciaria de las proteínas.

Estructura de las proteínas

- La estructura **se refiere a la composición y la forma**: primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.
- **Estructura primaria**: es la secuencia de aminoácidos de una proteína. Se escribe enumerando los aminoácidos desde el extremo N-terminal hasta el C-terminal.



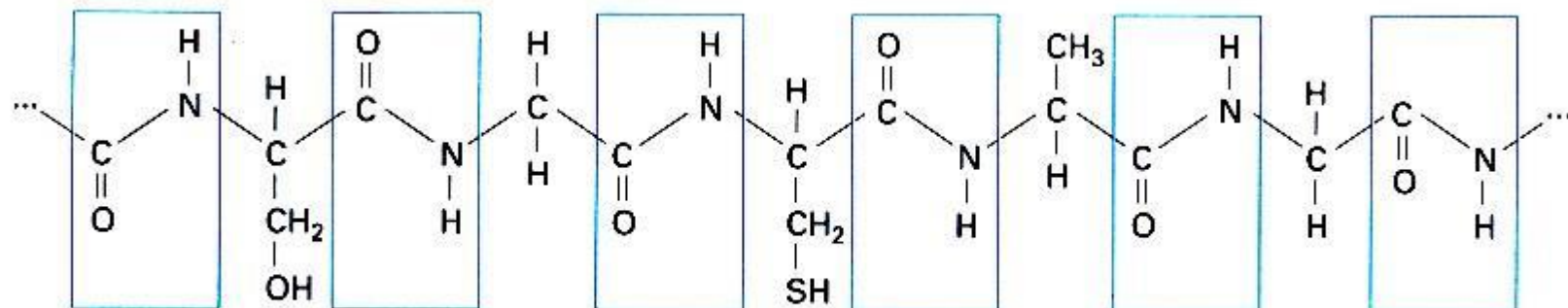
(A)



Aminoácido 1

Aminoácido 2

Dipéptido



Serina

Glicina

Cisteína

Alanina

Glicina

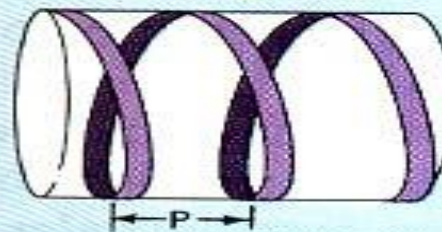
Estructura de las proteínas

Estructura secundaria:

- Hace referencia a la disposición espacial de los distintos fragmentos o zonas del péptido.
- Los enlaces que estabilizan la estructura secundaria son los puentes de hidrógeno.

LAS TRES HÉLICES DE LAS PROTEÍNAS

Las estructuras secundarias de las proteínas son todas helicoidales y varían únicamente el paso de vuelta (P), el número de aminoácidos por vuelta (n) y el diámetro de la hélice.



α -hélice
 $n \approx 4$



Hélice de colágeno
 $n = 3$



Disposición β
 $n = 2$

α -Queratina

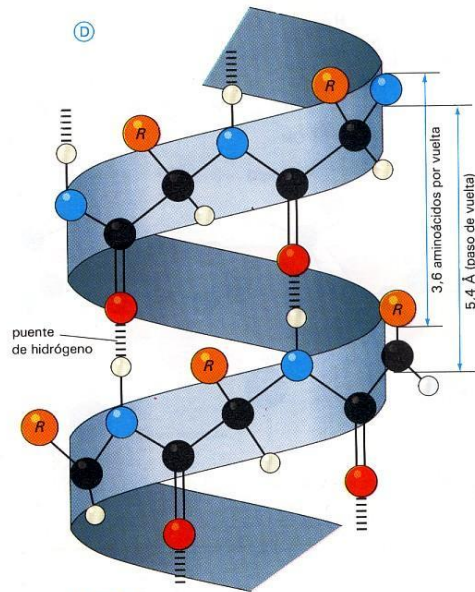
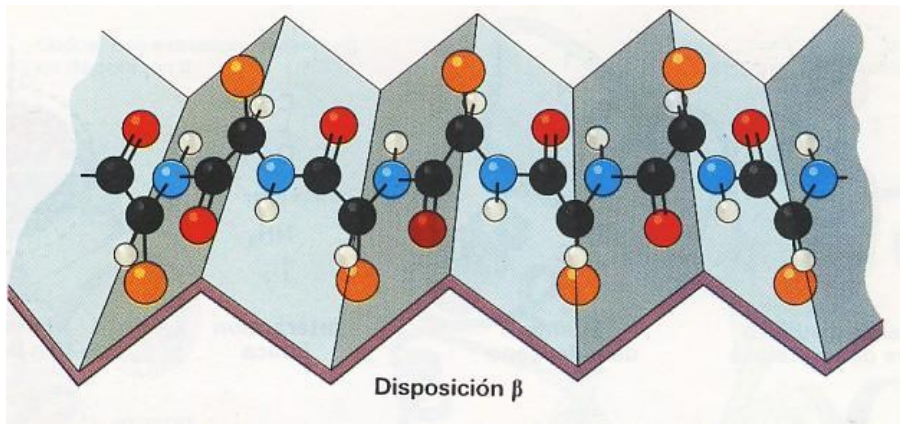
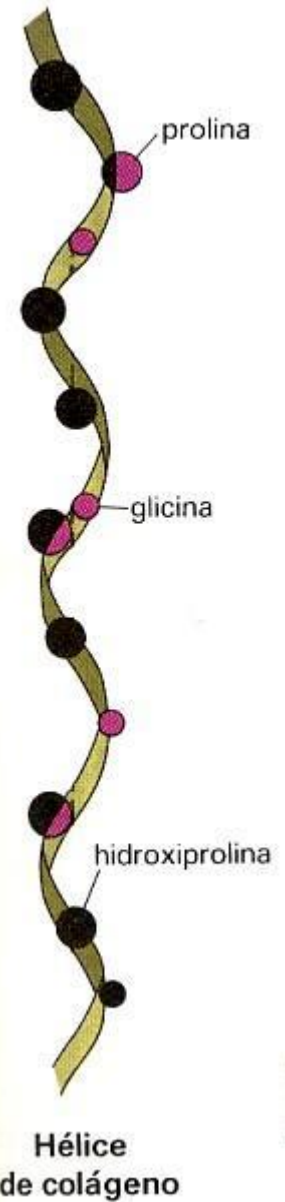
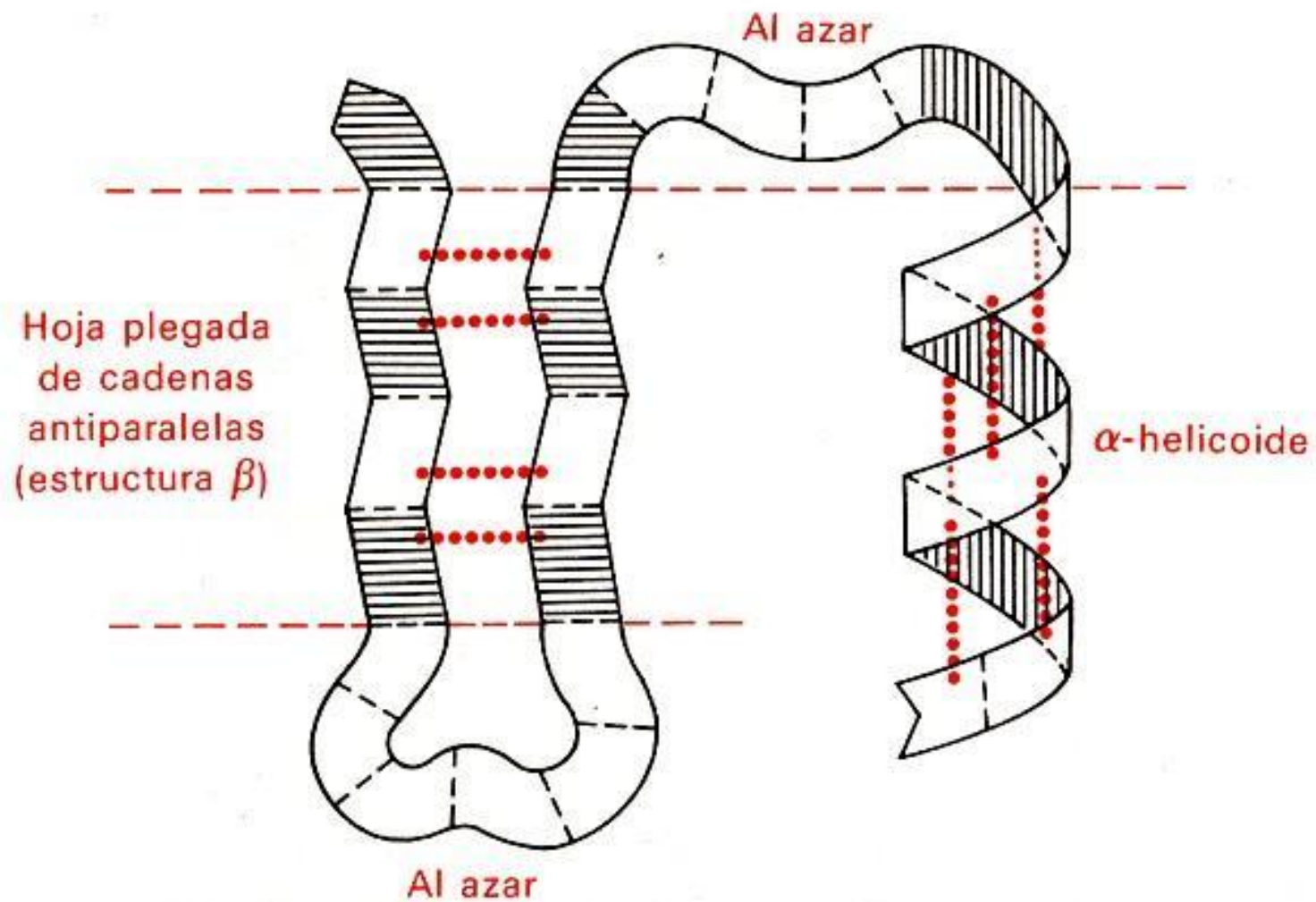


Figura 5.
(A), (B) y (C) Rotaciones de los aminoácidos para formar la α -hélice.
(D) Esquema de la α -hélice.

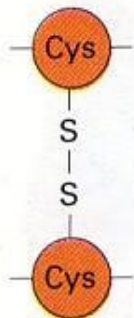


β -Queratina y la Friboína de la seda





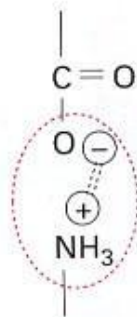
ENLACES EN LAS PROTEÍNAS



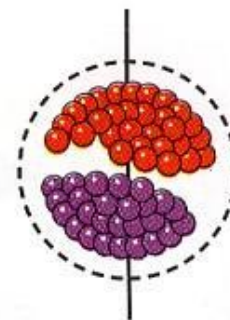
Puente disulfuro
entre dos cisteínas



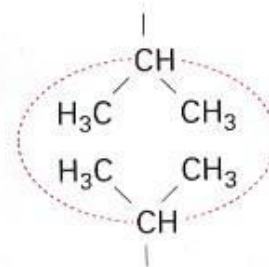
Puente
de hidrógeno



Interacción
iónica



Fuerzas
de Van der Waals



Interacción
hidrofóbica

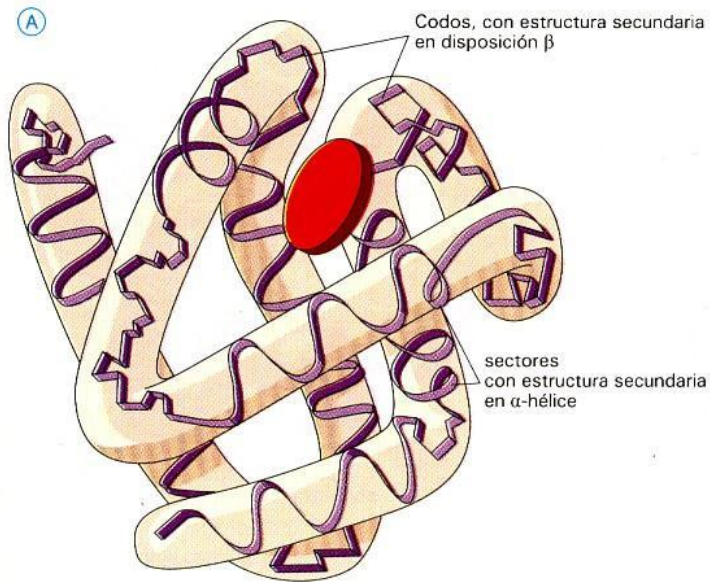
Figura 7.

Enlaces fuertes y débiles que mantienen la estructura terciaria de las proteínas.

Estructura de las proteínas

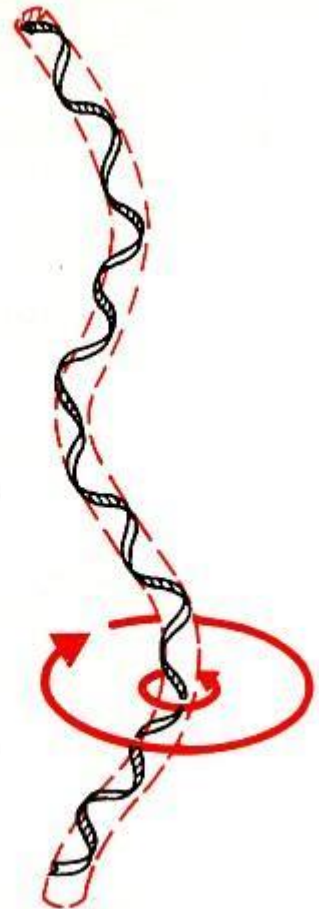
Estructura terciaria:

- Informa sobre la disposición o conformación de la estructura secundaria en el espacio.
- Los enlaces que estabilizan la estructura terciaria: fuerzas hidrofóbicas, polares electrostáticas, puentes de hidrógeno y puentes disulfuro
- Hay 2 tipos de estructura terciaria:
 - Fibrosa (en forma de cuerda)
 - Globular (en forma de ovillo)



Esquema tridimensional de la mioglobina.
El círculo rojo corresponde a un grupo hemo (la mioglobina es una heteroproteína).

Estructura globular de la mioglobina



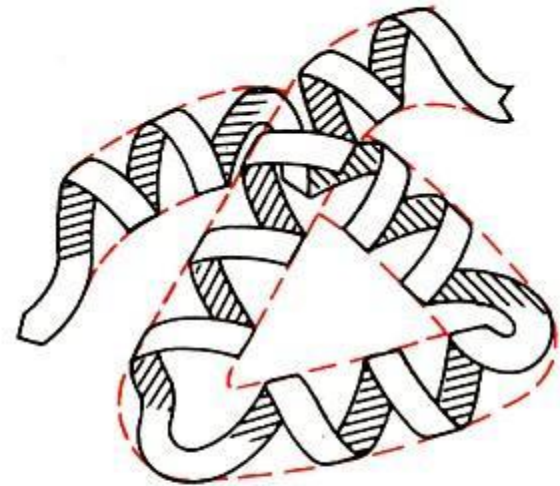
Estructura terciaria fibrosa
(α -hélice dextrógira, retorcida hacia la izquierda)



Estructura primaria
(Secuencia)



Estructura secundaria
(Conformación de una zona)



Estructura terciaria
(Conformación global del
polipéptido)

Estructura proteínas

Estructura cuaternaria:

asociación de varias cadenas polipeptídicas iguales o diferentes

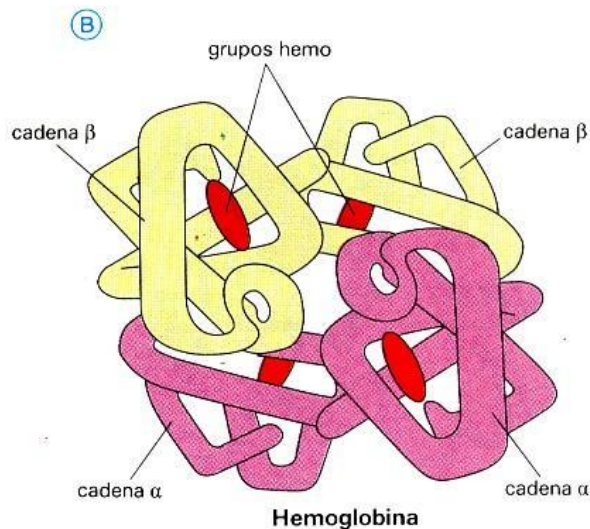
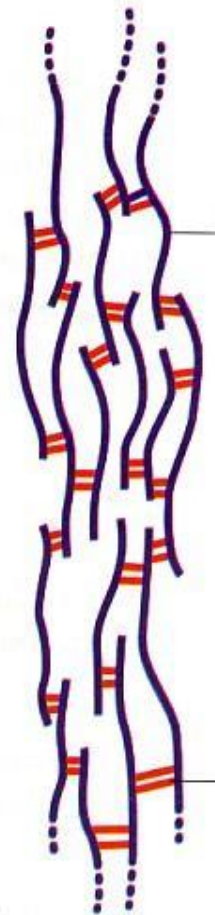


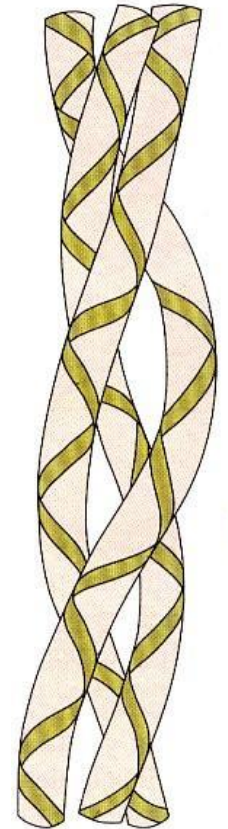
Figura 9.

- (A) Las cuatro estructuras de las proteínas.
- (B) Estructura cuaternaria de la hemoglobina.

Hemoglobina



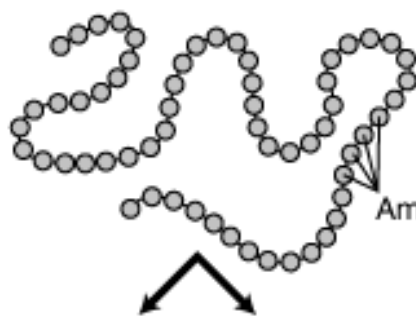
Elastina



Superhélice

Colágeno

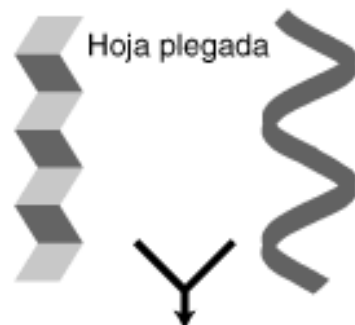
Niveles de organización de las proteínas



Estructura primaria de las proteínas

Es la secuencia de una cadena de aminoácidos

Aminoácidos



Hoja plegada

Hélice alfa

Estructura secundaria de las proteínas

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



Hoja plegada

Hélice alfa

Estructura terciaria de las proteínas

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

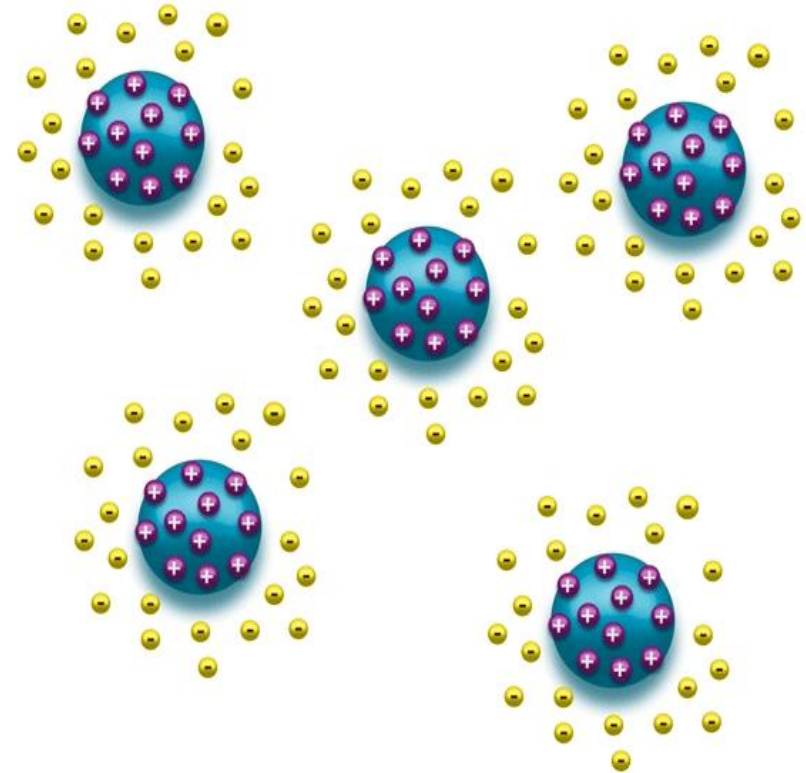


Estructura cuaternaria de las proteínas

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

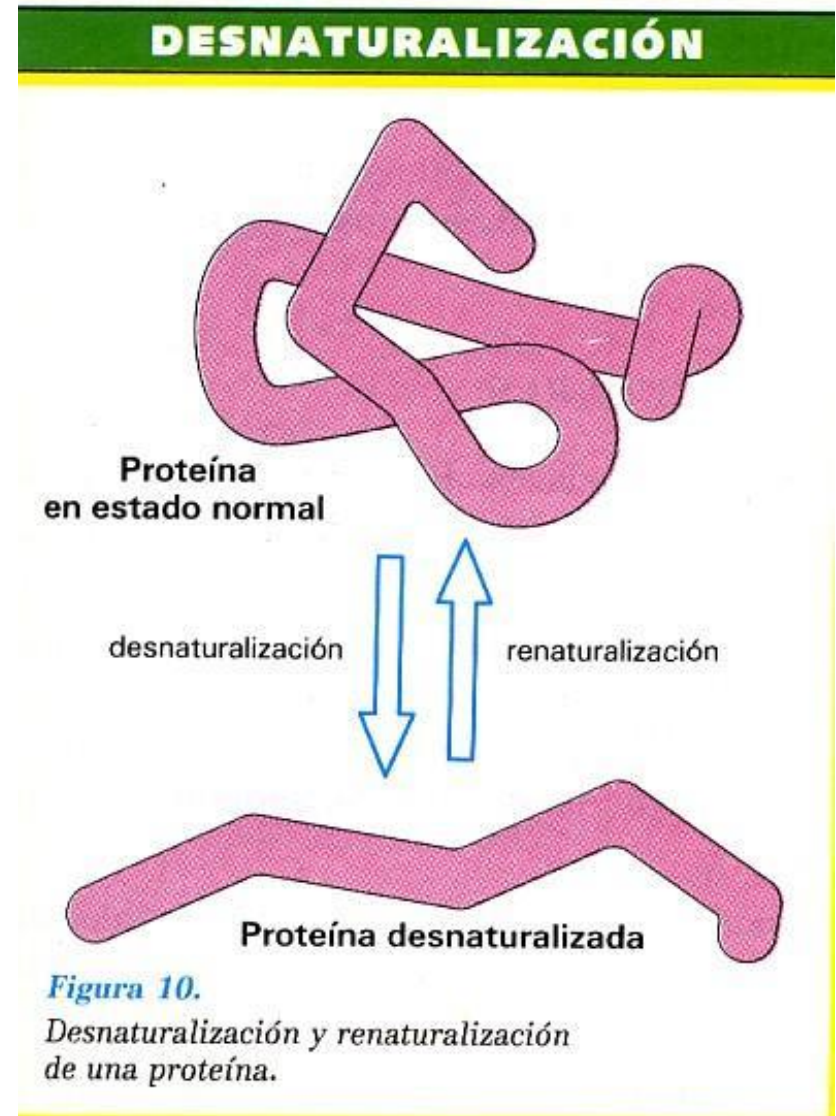
Propiedades de las proteínas

- **Solubilidad:** Las proteínas globulares por tener un elevado peso molecular, al disolverse dan dispersiones coloidales



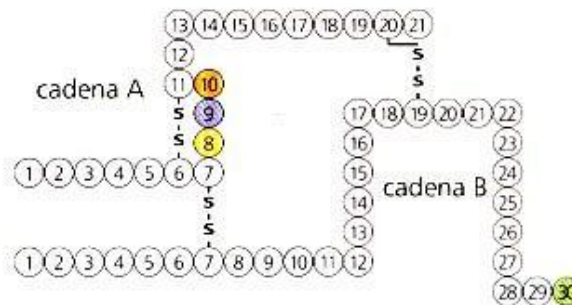
Propiedades de las proteínas

- **Desnaturalización:** Si una disolución de proteínas es sometida a cambios de pH, alteraciones de concentración, calor, sales inorgánicas a concentraciones elevadas, disolventes orgánicos...pierde los niveles de estructuración (conformación y asociación) al primario.
- La caseína de la leche, pH
- La ovoalbúmina del huevo, Tª



Propiedades de las proteínas

- **Especificidad**: cada especie tiene sus propias proteínas específicas; e incluso hay diferencias entre individuos de la misma especie.



ESPECIES	AMINOÁCIDOS			
	A 8	A 9	A 10	B 30
cerdo	Thr	Ser	Ile	Ala
hombre	Thr	Ser	Ile	Thr
caballo	Thr	Gly	Ile	Ala
vaca	Ala	Ser	Val	Ala
pollo	His	Asn	Thr	Ala

Molécula de insulina y diferencias entre especies.

Propiedades de las proteínas

- **Capacidad amortiguadora:** las proteínas actúan como sistemas amortiguadores o tampón, es decir son reguladores del pH.
- Las proteínas de la sangre y las del citoplasma celular pueden:
 - Comportarse como ácidos, cediendo H^+ si el medio es alcalino
 - Comportarse como bases y retirando protones, si el medio es ácido.

HOLOPROTEÍNAS

Globulares

Protaminas
Histonas
Prolaminas
Gluteninas
Albúminas
Globulinas

Filamentosas

Colágenos
Queratinas
Elastinas
Fibroínas

Figura 12.

Esquema de la clasificación de las holoproteínas.

Clasificación de las proteínas

Holoproteínas Globulares: de estructura globosa, la mayoría solubles:

- **Globulinas:** inmunoglobulinas o anticuerpos, lactoglobulina, enzimas...
- **Albúminas:** ovoalbúmina, lactoalbúmina, seroalbúmina...
- **Gluteninas:** insolubles en medio salino. En semillas de gramíneas.
- **Prolaminas:** insolubles en agua. En semillas vegetales como la zeína del maíz, la gliadina del trigo y la hordeína de la cebada.
- **Protaminas:** coagulante.
- **Histonas:** asociadas al ADN; le da soporte estructura

Clasificación de las proteínas

Holoproteínas filamentosas: insolubles en agua y principalmente en animales.

- **Colágenos:** en tejidos conjuntivos, cartilagosos, óseos, y piel.
- **Queratinas:** en piel, cabello, uñas, lana, cuernos, pezuñas, plumas...
- **Elastinas:** en tendones y vasos sanguíneos
- **Fibroínas:** en la seda

Clasificación de las proteínas

Heteroproteínas: son proteínas compuestas por una cadena polipeptídica y otra parte no proteica.

- **Fosfoproteínas:** como la caseína de la leche.
- **Cromoproteínas:** como la mioglobina, hemoglobina y la hemocianina.
- **Glucoproteínas:** estructura celular
- **Lipoproteínas:** HDL, LDL
- **Nucleoproteínas:** ribosomas, cromatina

CLASIFICACIÓN DE LOS PRÓTIDOS

Prótidos

Holoproteínas

- Proteínas globulares
- Proteínas filamentosas

Heteroproteínas

- Cromoproteínas
- Glucoproteínas
- Lipoproteínas
- Nucleoproteínas
- Fosfoproteínas