

Las proteínas

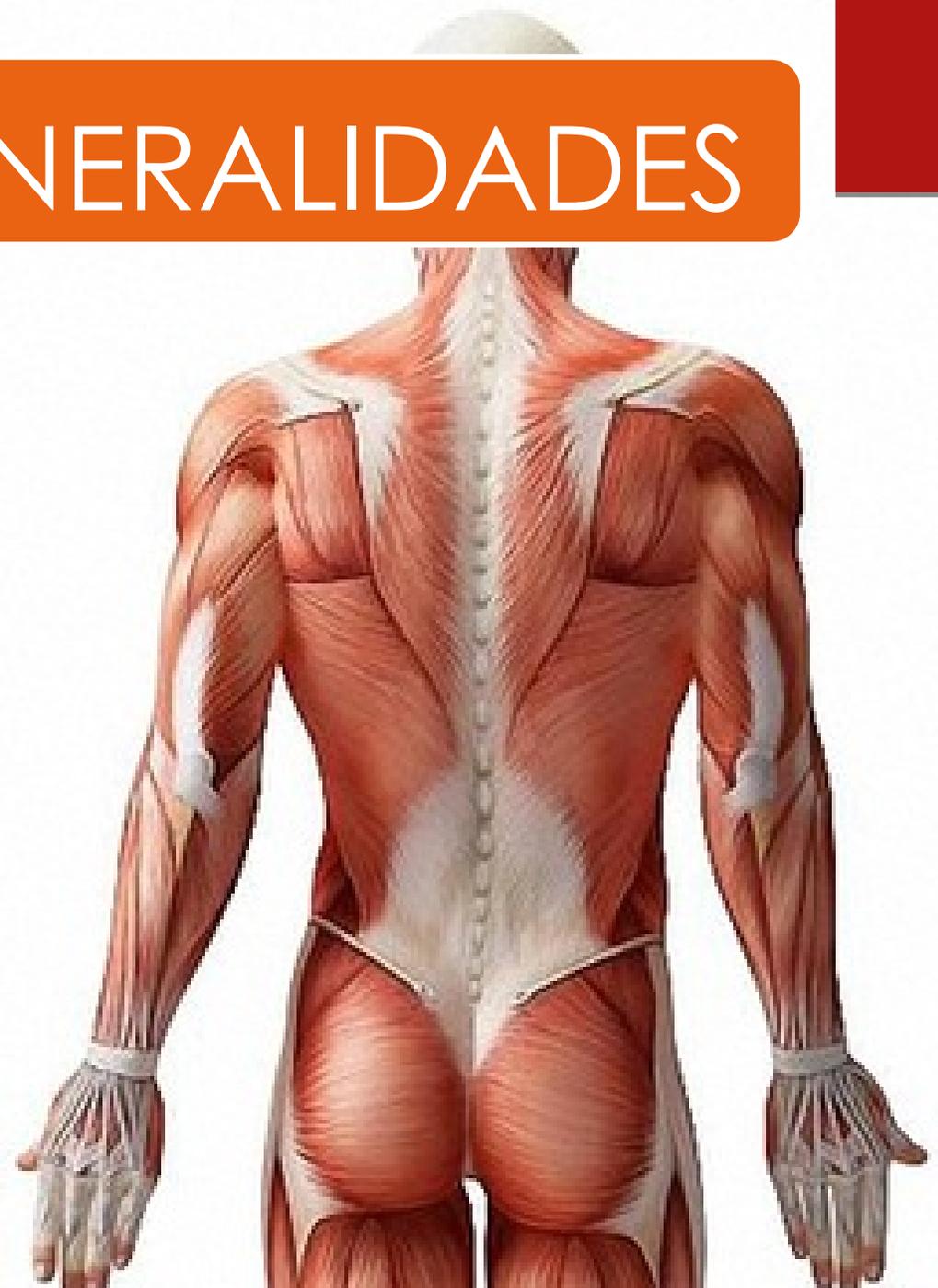
TEMA 5

 Autora: LUCÍA PAJUELO ROBLES

Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. GENERALIDADES

50% del
peso
seco
del
hombre



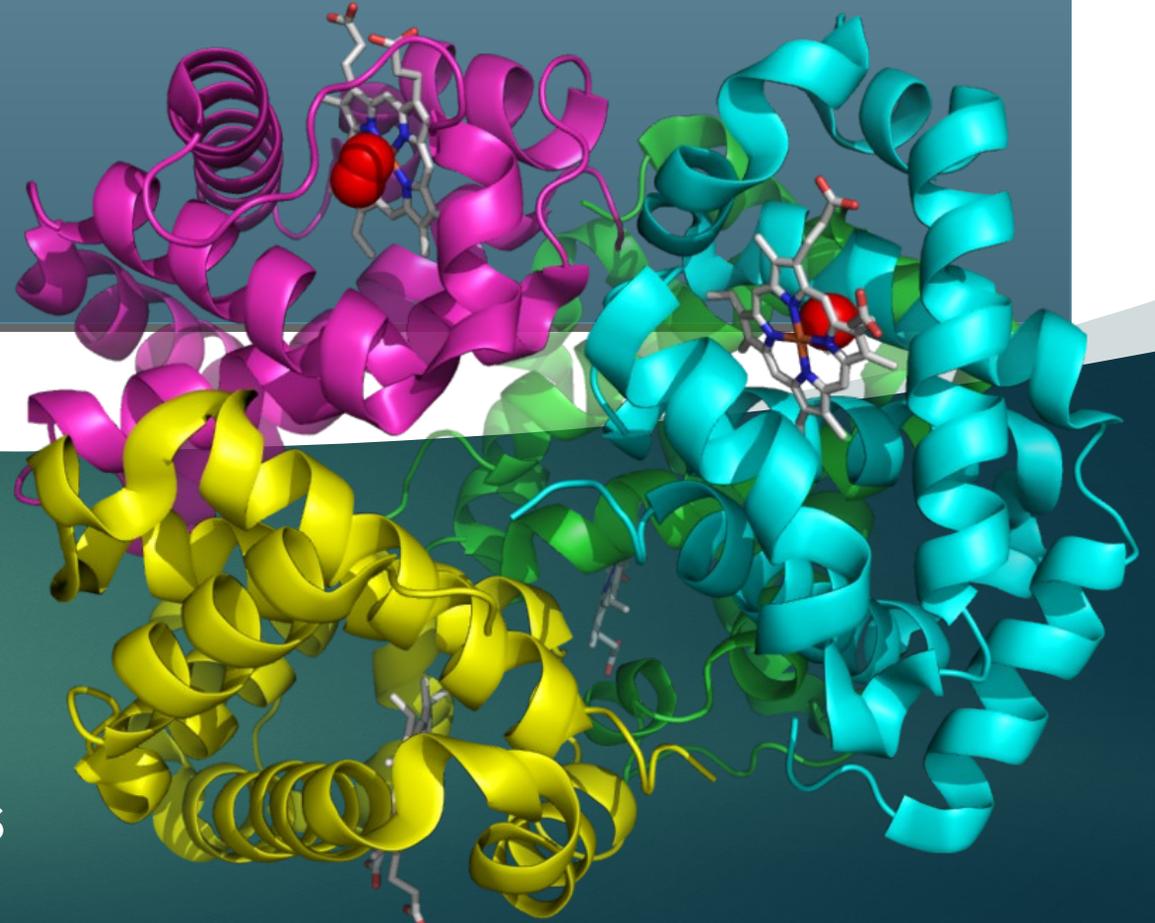
01

composición

- C, H, O, N (P, S, Cu, etc)
- monómeros : α -aminoácidos
- enlace peptídico

02

polímeros lineales



macromoléculas

propiedades
solubilidad
especificidad
capacidad
amortiguadora
desnaturalización



solubilidad

Radicales polares en superficie



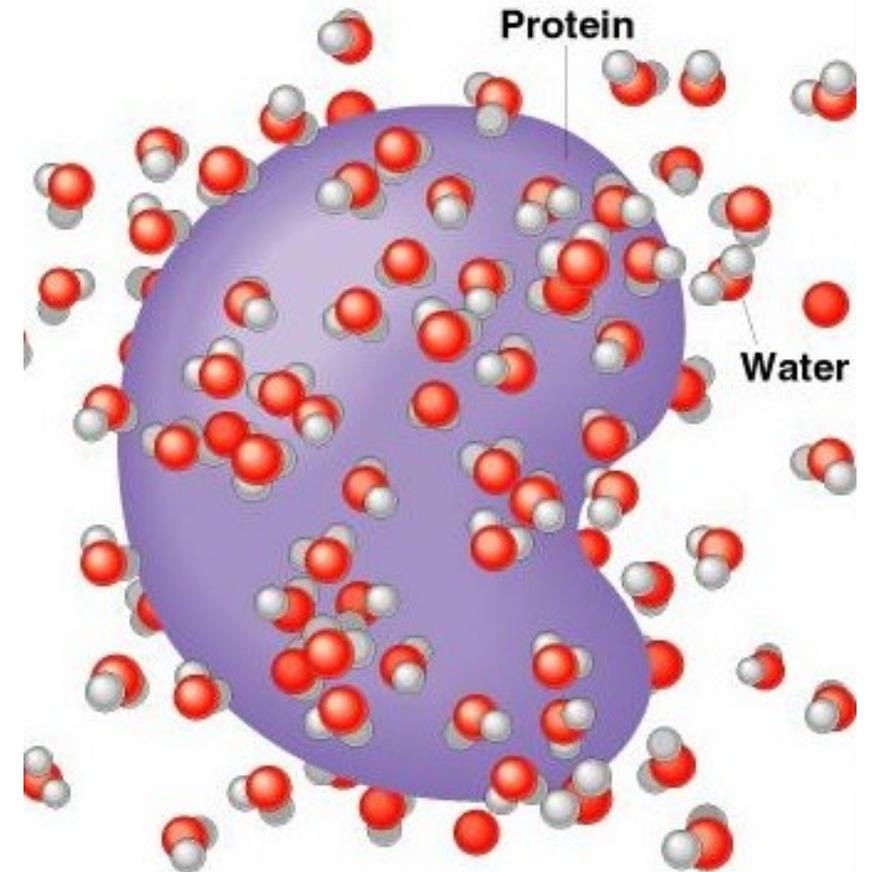
Puentes de H con el agua



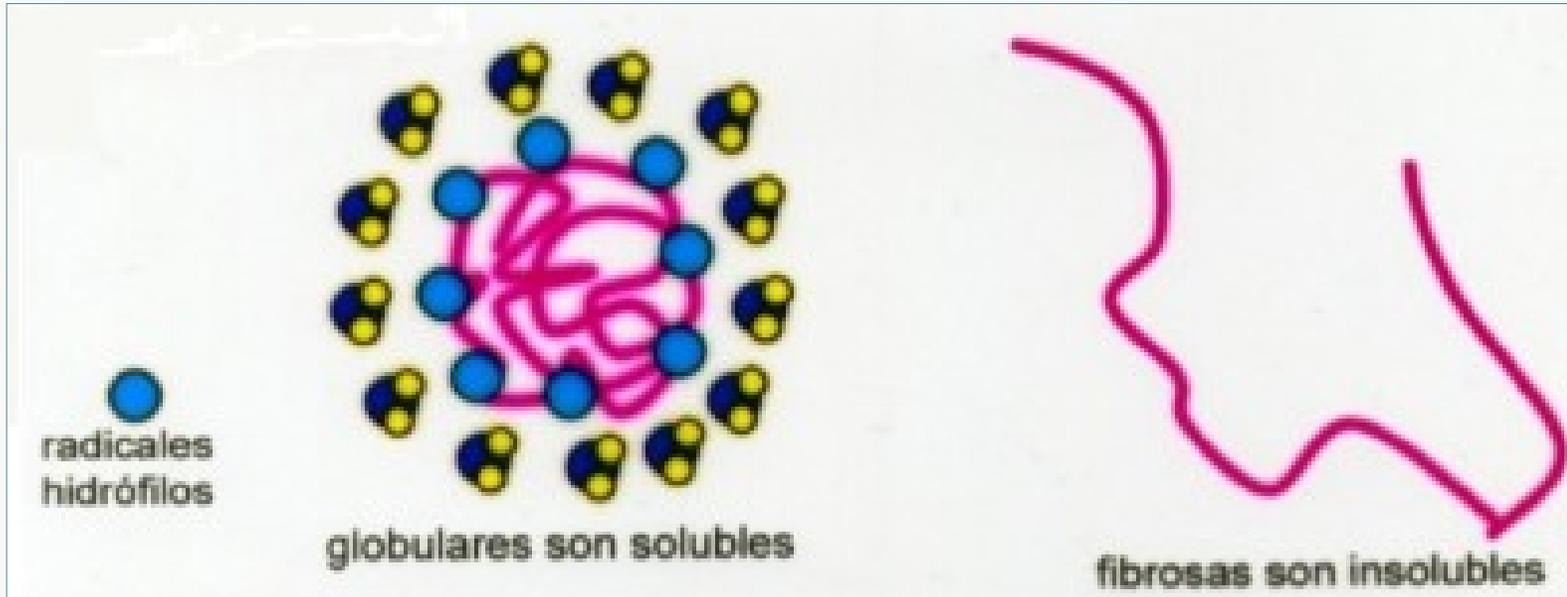
La proteína se rodea de una capa de agua



No se unen entre sí:
SOLUBLES



solubilidad

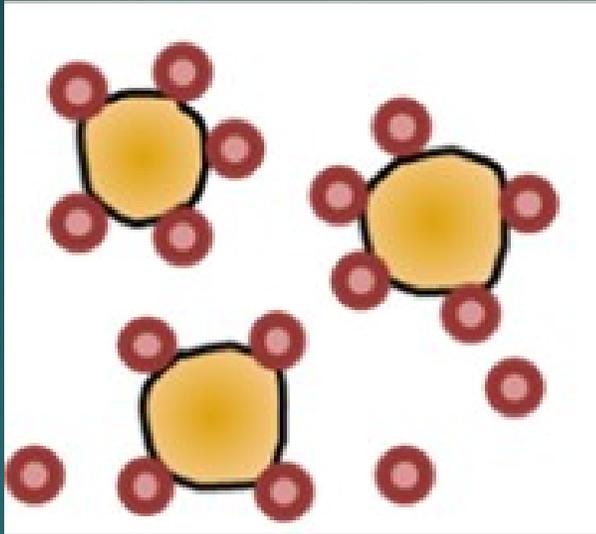


Plegamiento dentro del agua

Partes polares (hidrófilas) hacia fuera

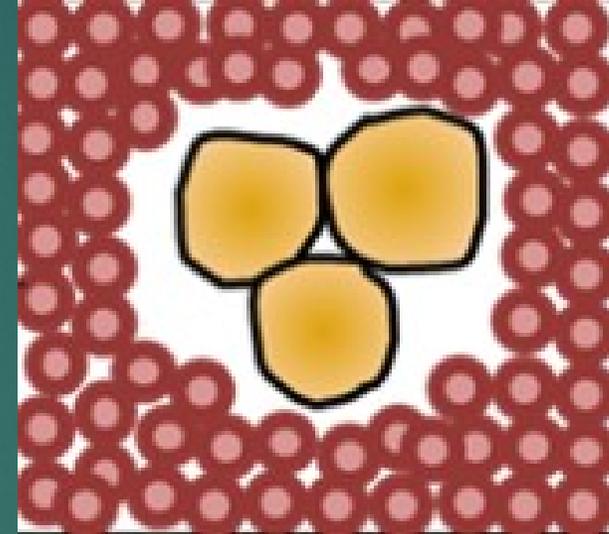
Partes apolares (hidrófobas) hacia dentro

solubilidad



Variación en
[sales], pH, T^o

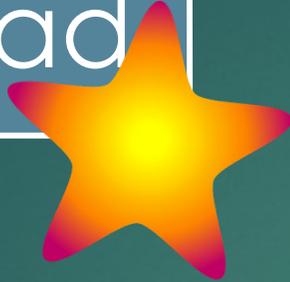
Se altera la
capa de agua



precipitan

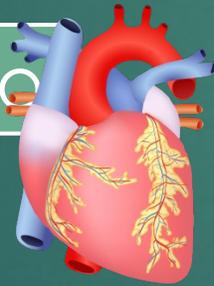
Coágulos

especificidad



de especie

de individuo



de función

forma de la proteína

Especies	Aminoácidos			
	A8	A9	A10	B30
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

Aminoácidos que forman la molécula de insulina

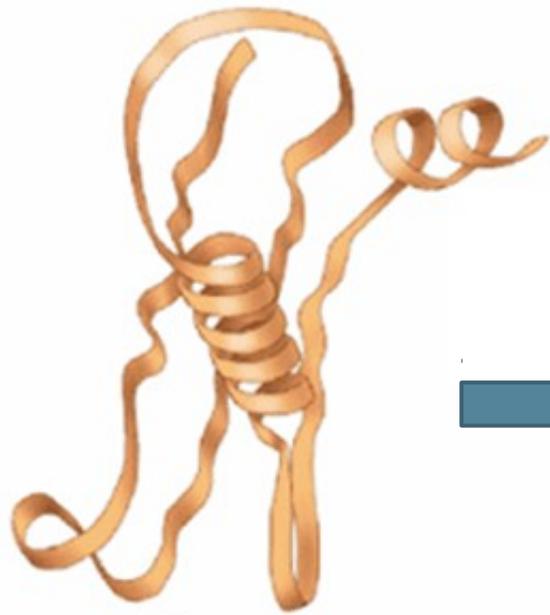
Capacidad
amortiguadora

sustancias
anfóteras

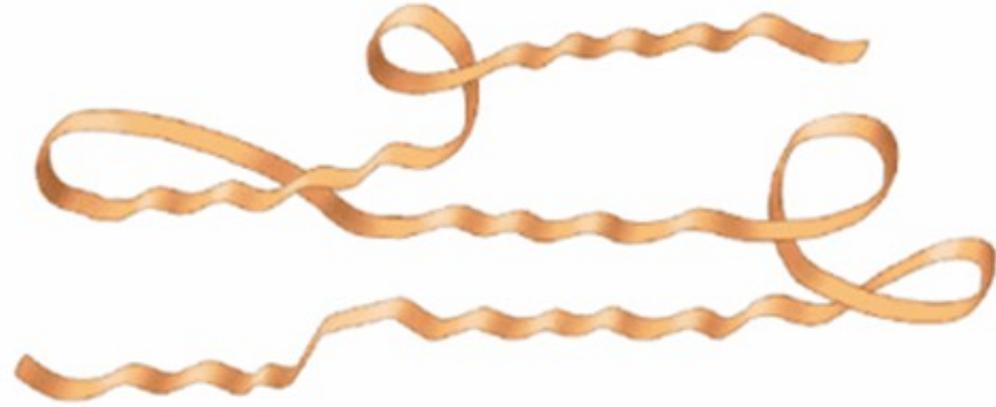
ácido o
base

cogen o
liberan
 H^+

regulan
el pH



PROTEÍNA NATIVA



PROTEÍNA DESNATURALIZADA

desnaturalización

rotura de enlaces
variación en T° , pH, [sal], agitación



perdida de estructuras
espaciales

pierde las
estructuras
espaciales

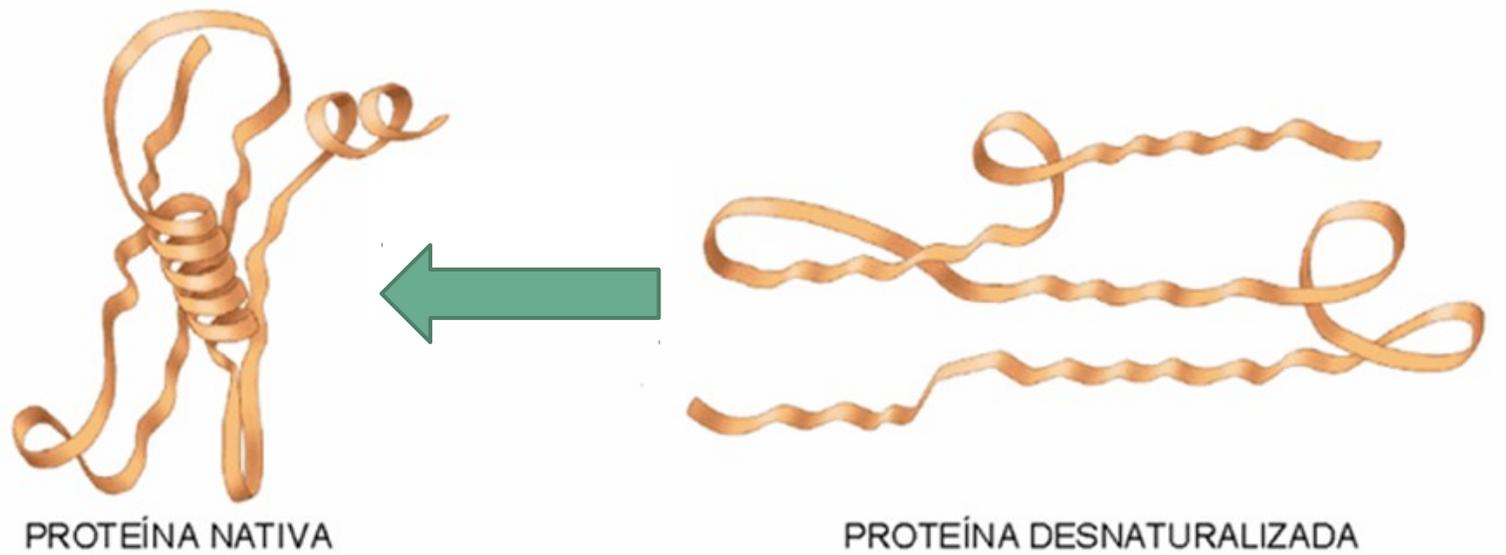
mantiene la
estructura 1^{aria}

forma fibrilar

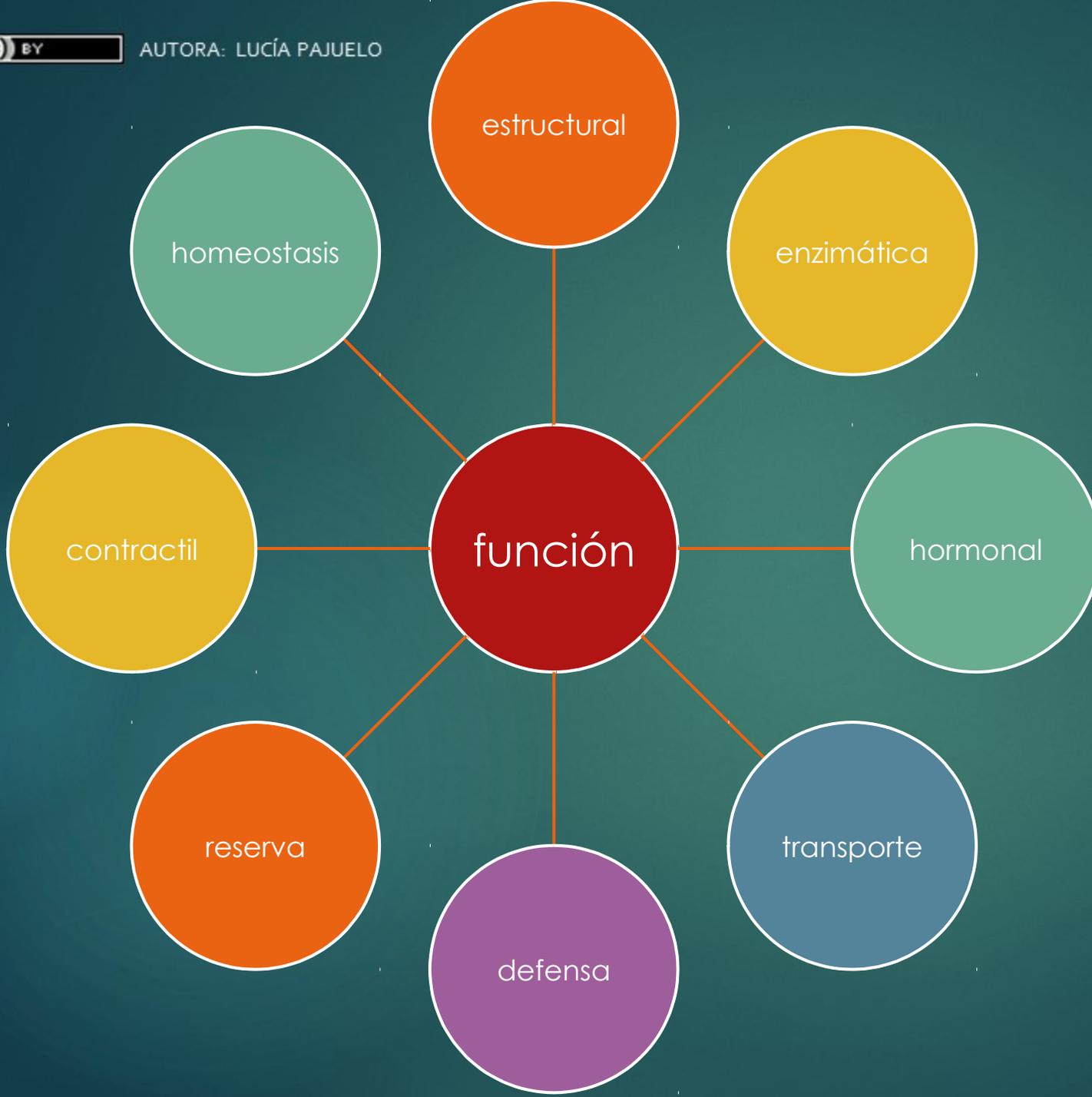
sin actividad
biológica

conserva el
enlace
peptídico

renaturalización



en determinadas condiciones
recuperan la actividad biológica

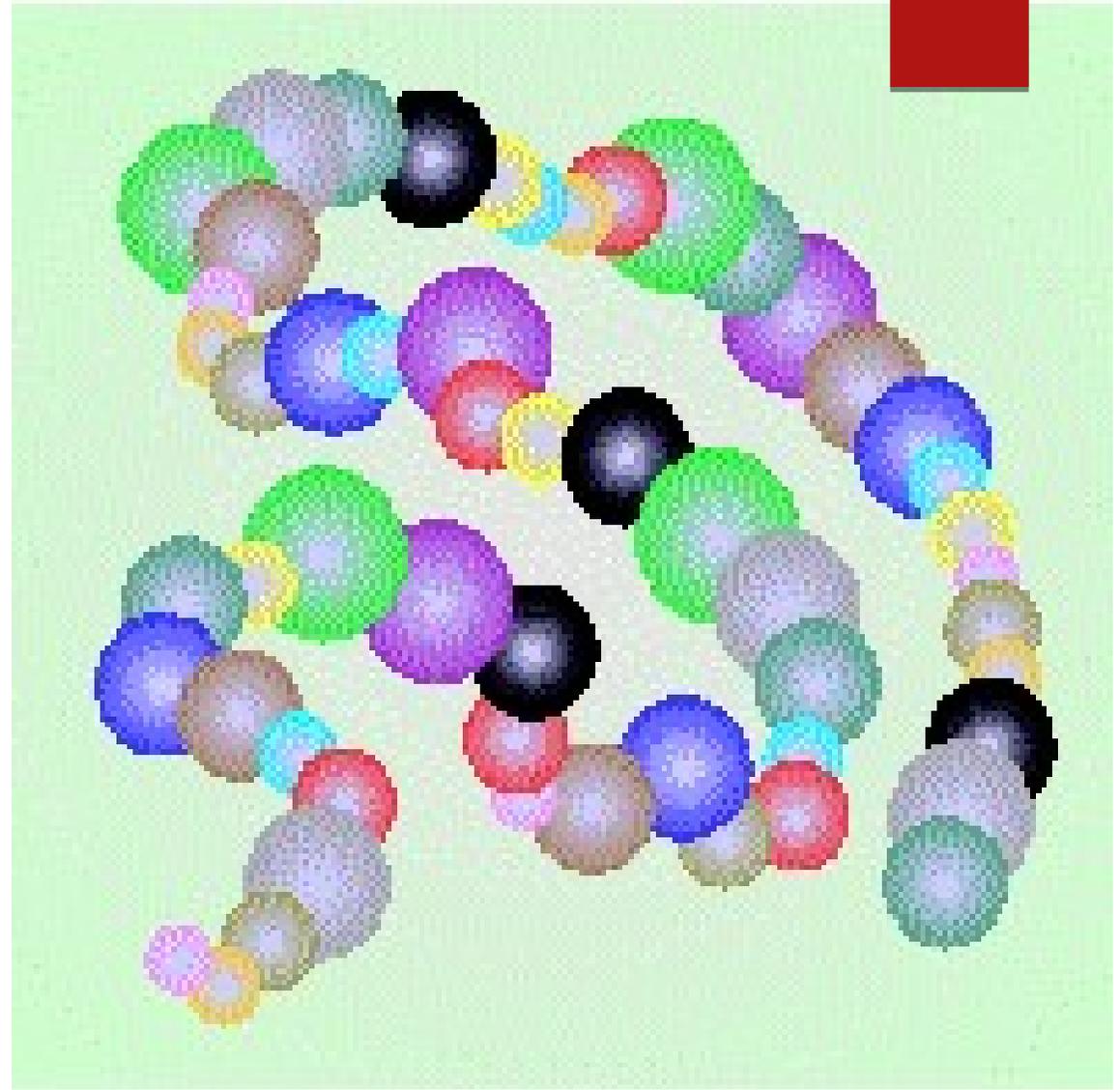


Principal
constituyente
de los
seres vivos

2.AMINOÁCIDO S

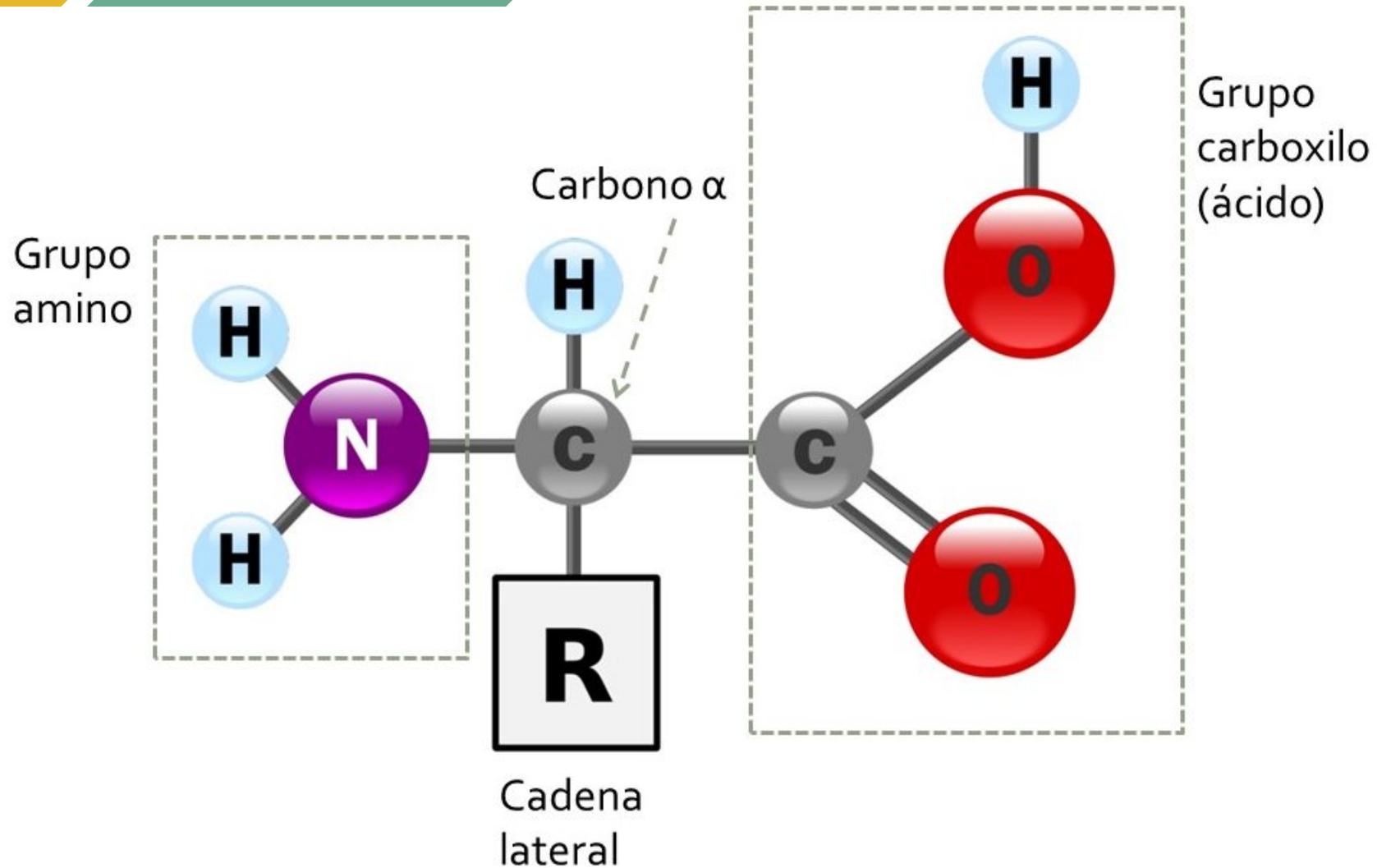
20 aa protéicos

150 aa no protéicos



hidrólisis de
proteínas

α -
aminoácidos



R



diferentes aminoácidos

básicos

polar con carga -

pH = 7

polar sin carga

hidrófilos

apolar

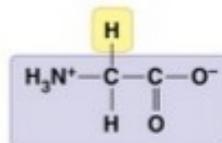
hidrófobos

Polar con carga +

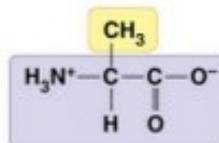
ácidos



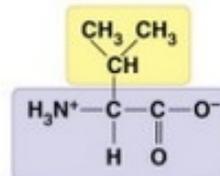
apolares



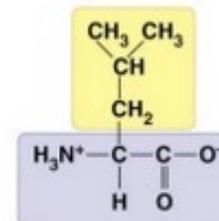
Glicina
(Gly o G)



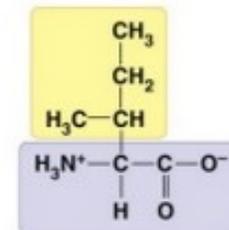
Alanina
(Ala o A)



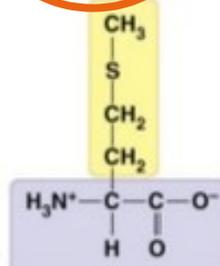
Valina
(Val o V)



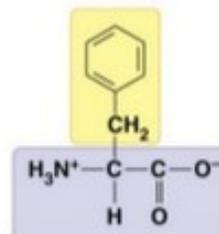
Leucina
(Leu o L)



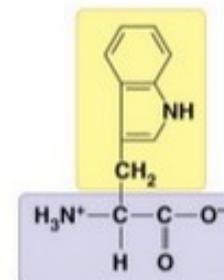
Isoleucina
(Ile o I)



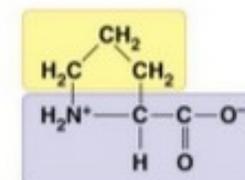
Metionina
(Met o M)



Fenilalanina
(Phe o F)

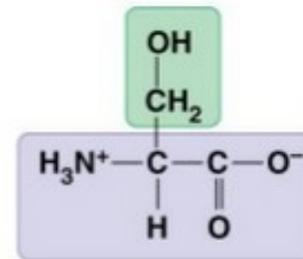


Triptófano
(Trp o W)

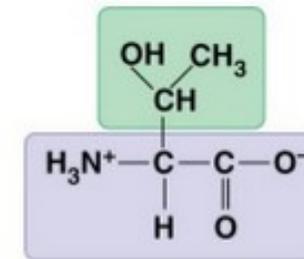


Prolina
(Pro o P)

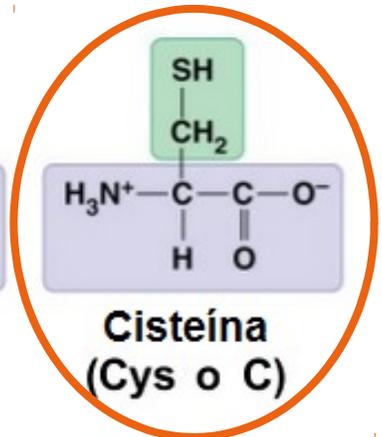
polares
sin
carga



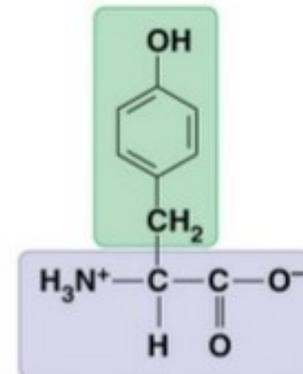
Serina
(Ser o S)



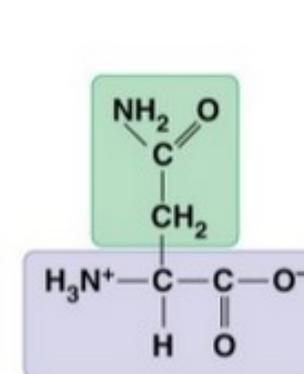
Treonina
(Thr o T)



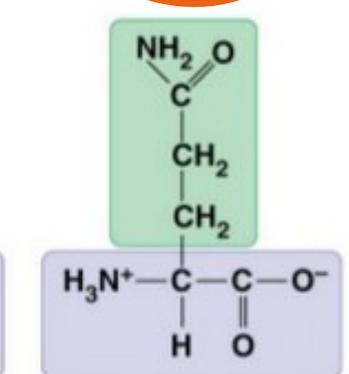
Cisteína
(Cys o C)



Tirosina
(Tyr o Y)

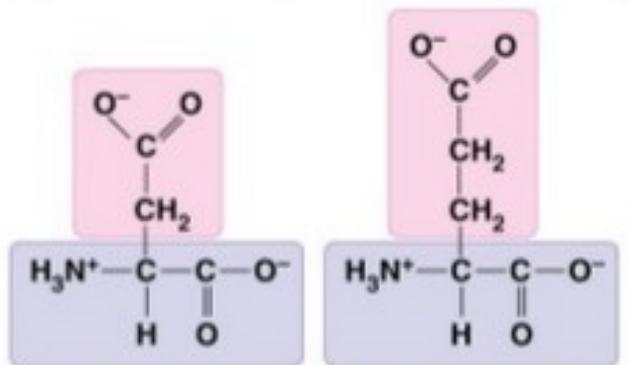


Asparagina
(Asn o N)



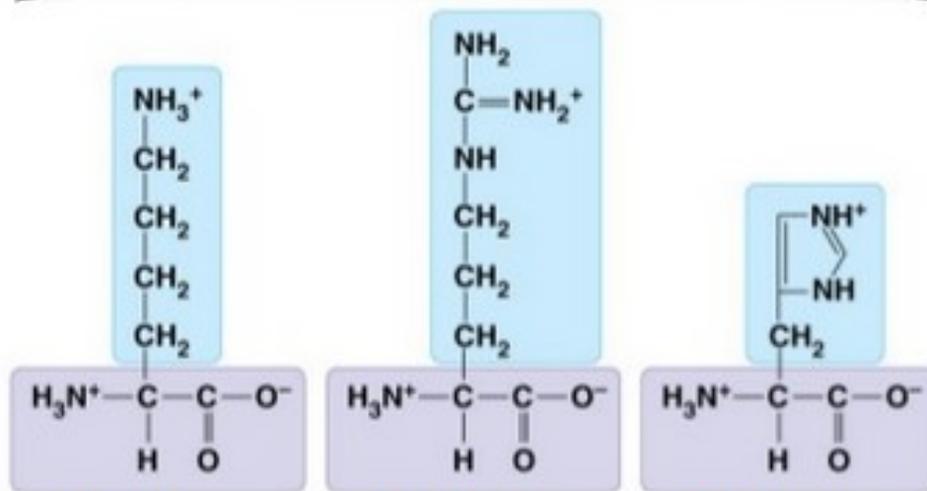
Glutamina
(Gln o Q)

Ácidos



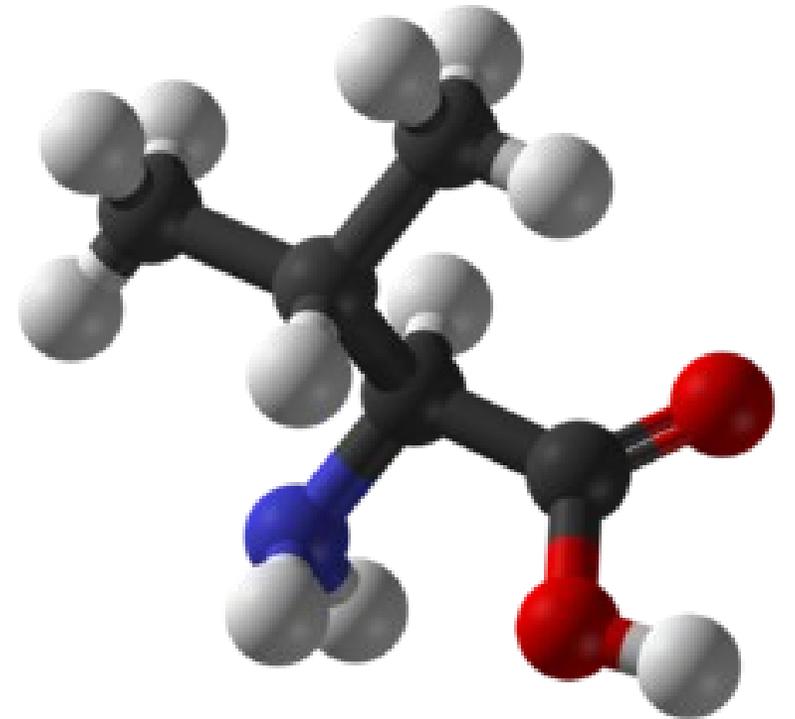
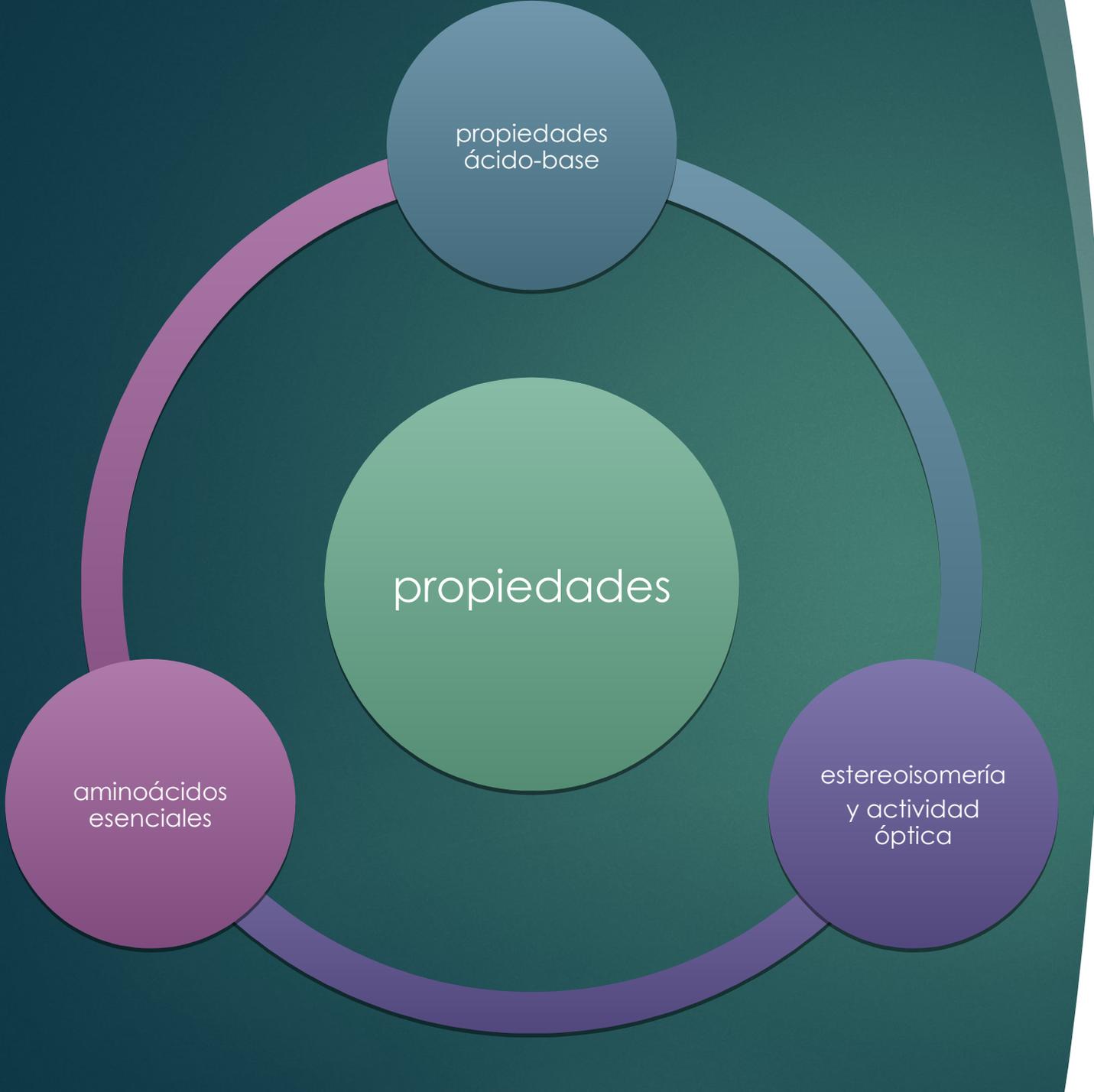
Ácido aspártico (Asp o D) Ácido glutámico (Glu o E)

Básicos



Lisina (Lys o K) Arginina (Arg o R) Histidina (His o H)

polares
con
carga

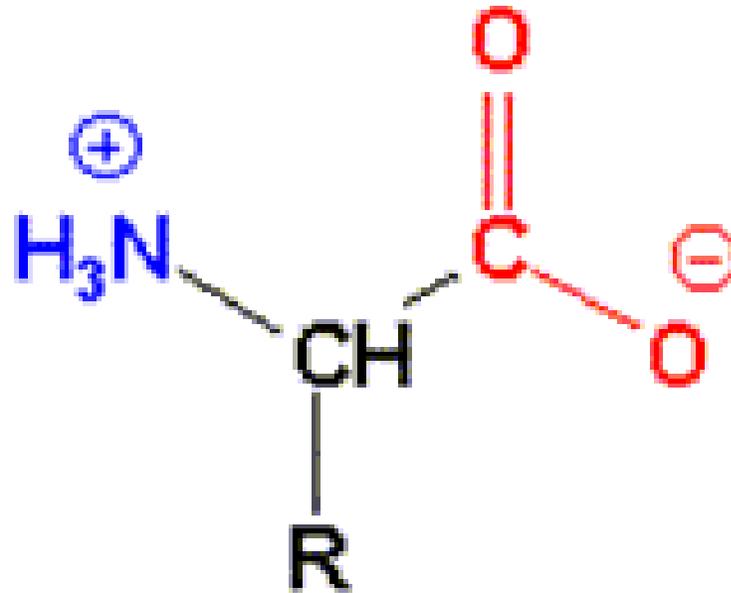


Comportamiento ácido-base

en solución acuosa

Ion dipolar

Ion híbrido



pH = pI (punto isoeléctrico)

↑ solubles en agua

↑ punto de fusión
(enlaces iónicos)

sustancia anfótera

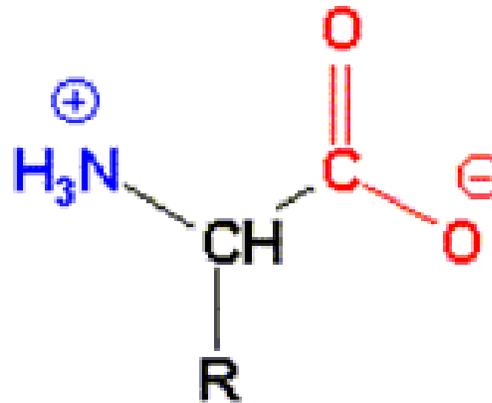
↓ pH

medio ácido: alta [H⁺]

↑ pH

medio básico: baja [H⁺]

Ion híbrido



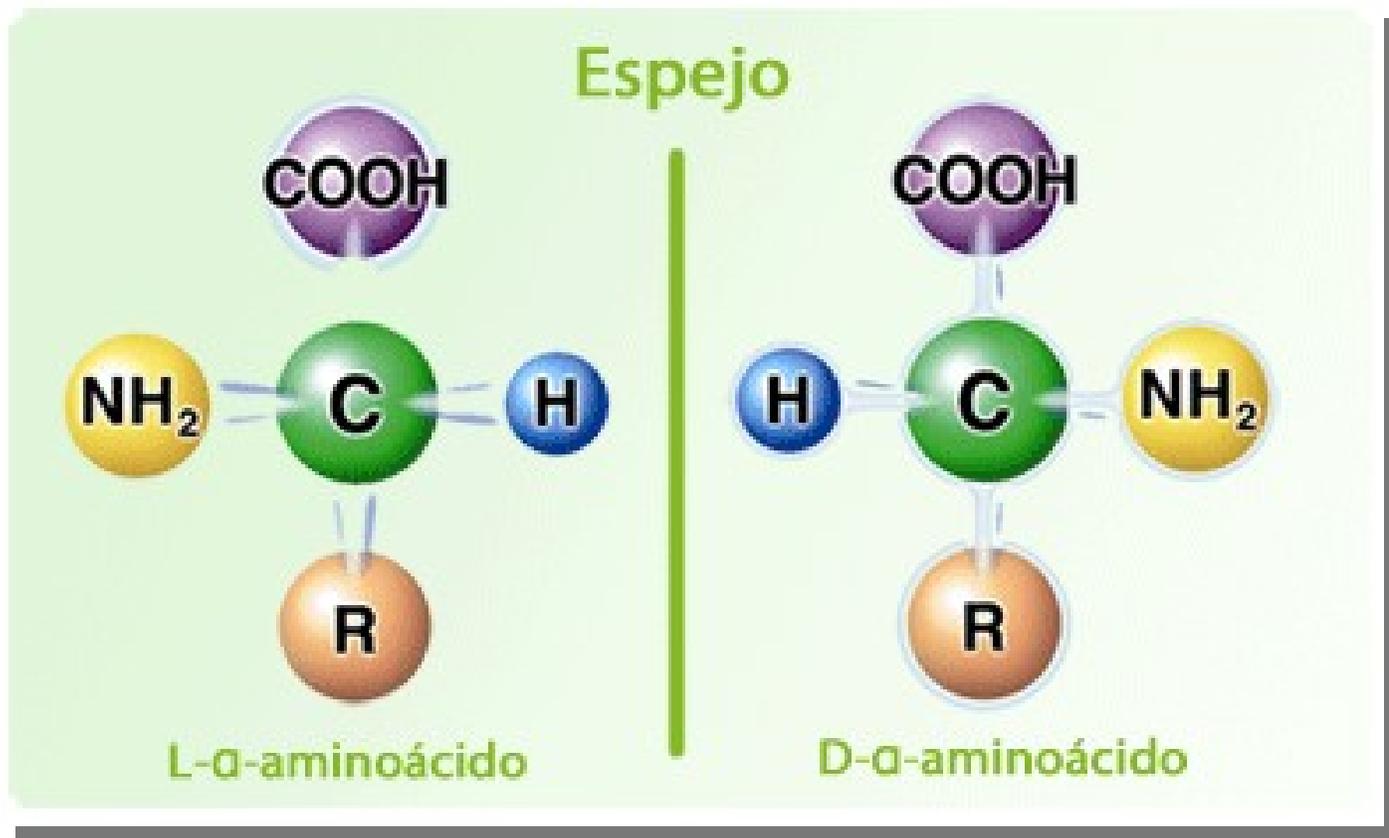
el COO⁻
coge H⁺

base

el NH₃⁺
cede H⁺

ácido

Estereoisomería y actividad óptica

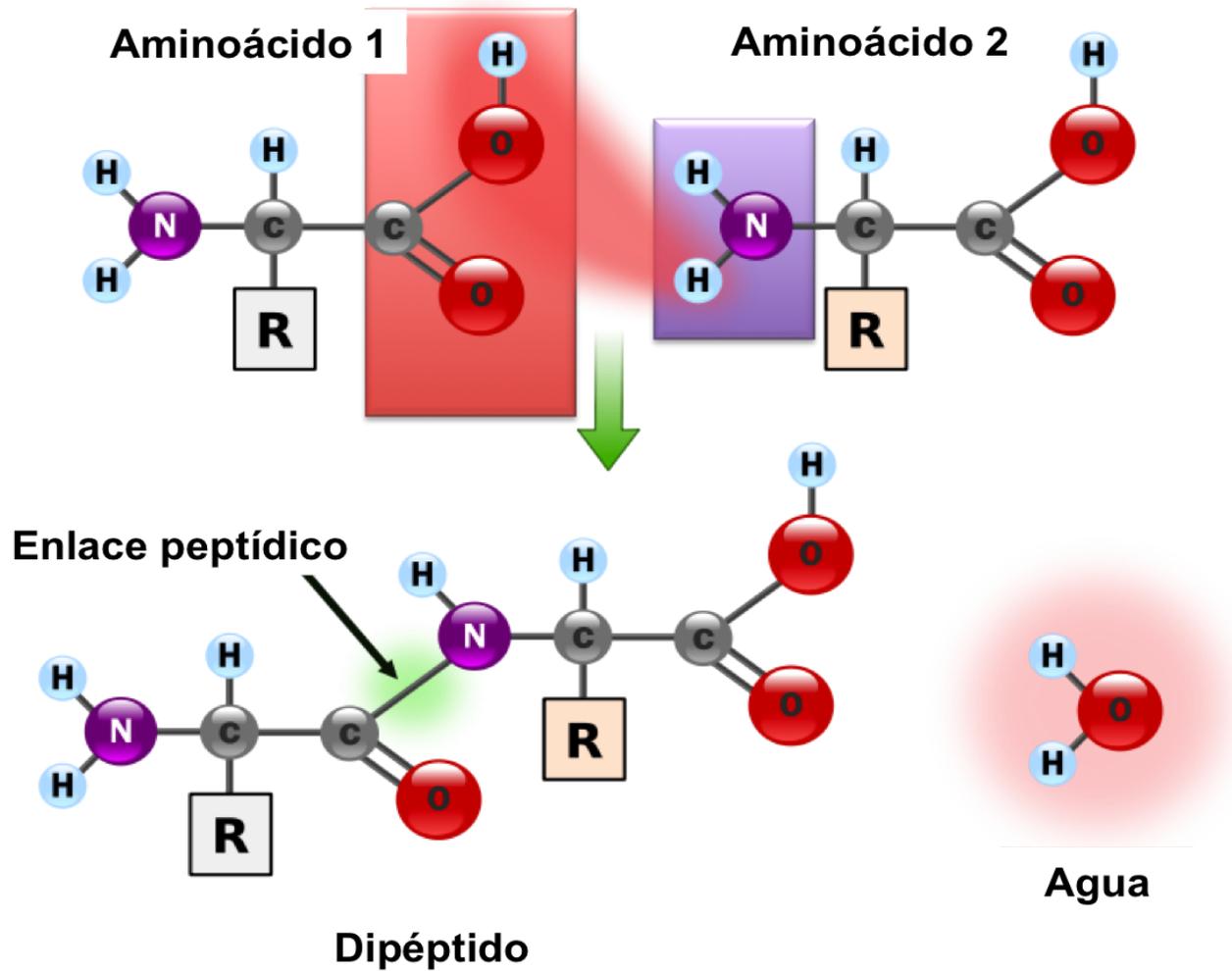


estereoisómeros

- C asimétrico: C_{α}
- excepto la Gly

L- α -
aminoácidos

Dextrógiros (+)/ Levógiros (-)



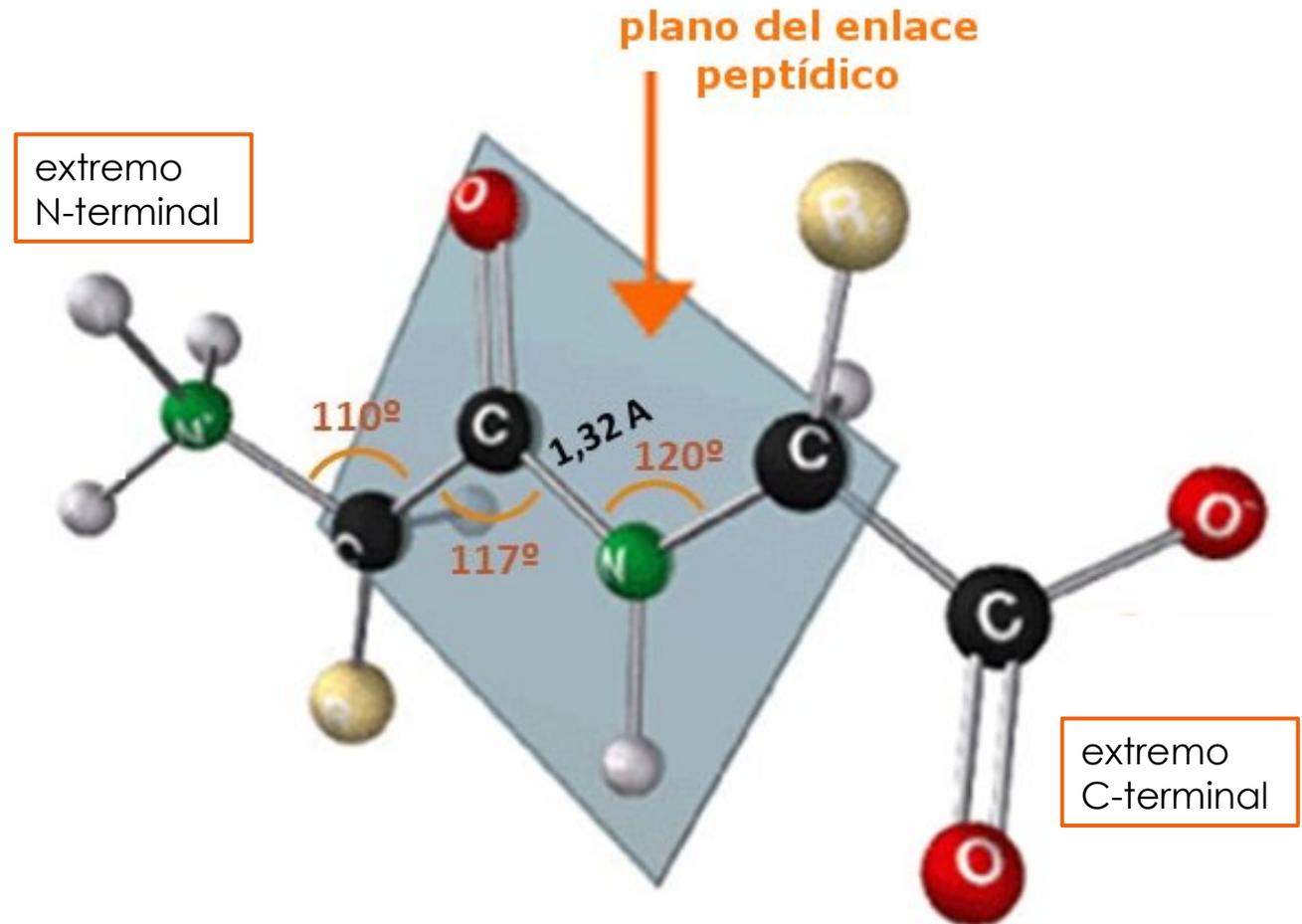
Oligopéptido
(2-12 aa)

Polipéptido
(12-60 aa)

Proteína (más
de 60 aa)

características

- Longitud más corta que otros enlaces C-N
- Átomos C=O y N-H en un mismo plano
- Enlace rígido: no gira
- Los C α situados a cada lado del enlace pueden girar



Reacción
de Biuret

enlaces
peptídicos



Isoleucina (aa)
reacción negativa



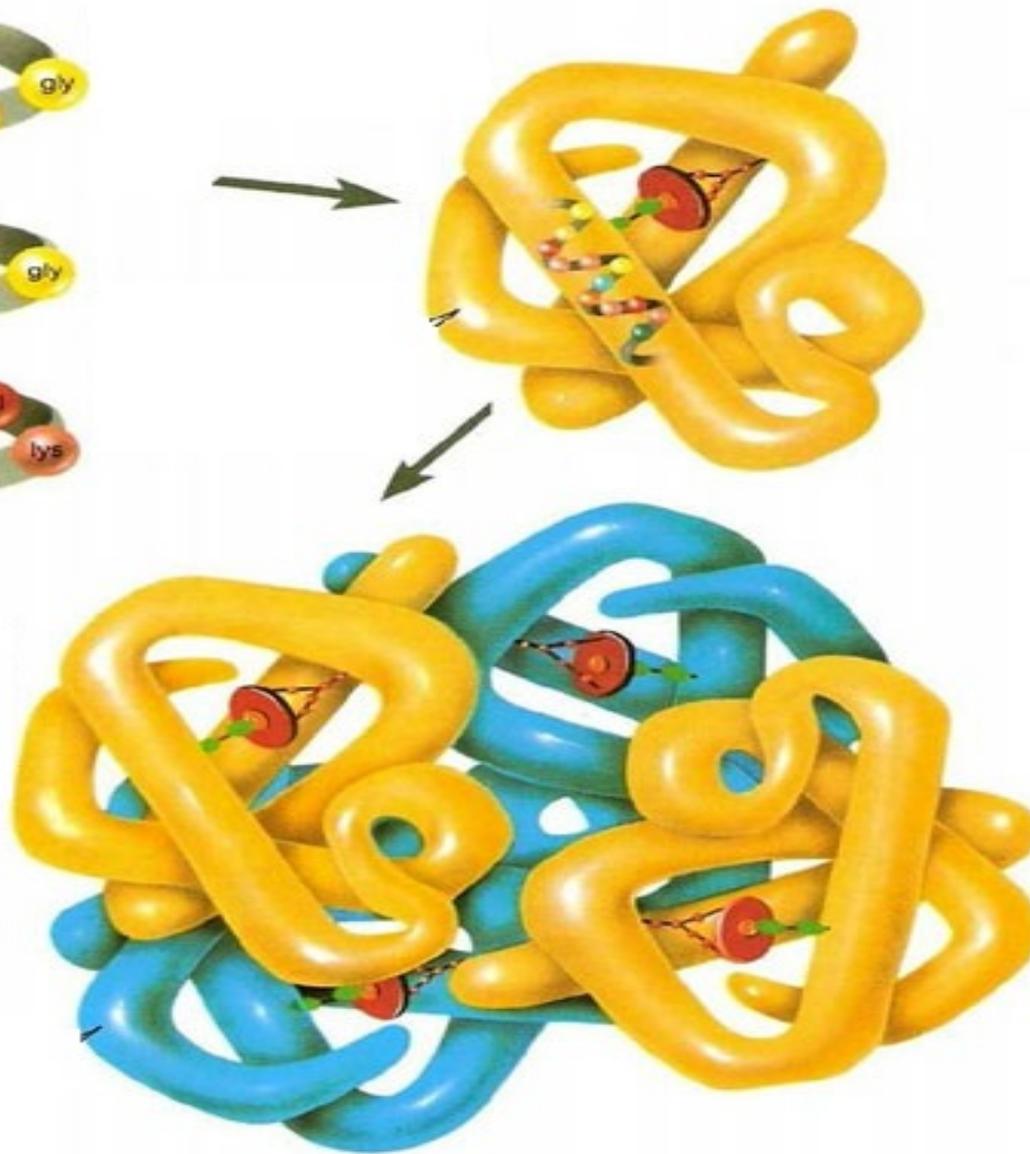
Ovoalbúmina
reacción positiva



4. ESTRUCTURA DE LAS PROTEINAS

gly
leu
val
lys
lys
gly
his
ala
lys
val
lys
pro

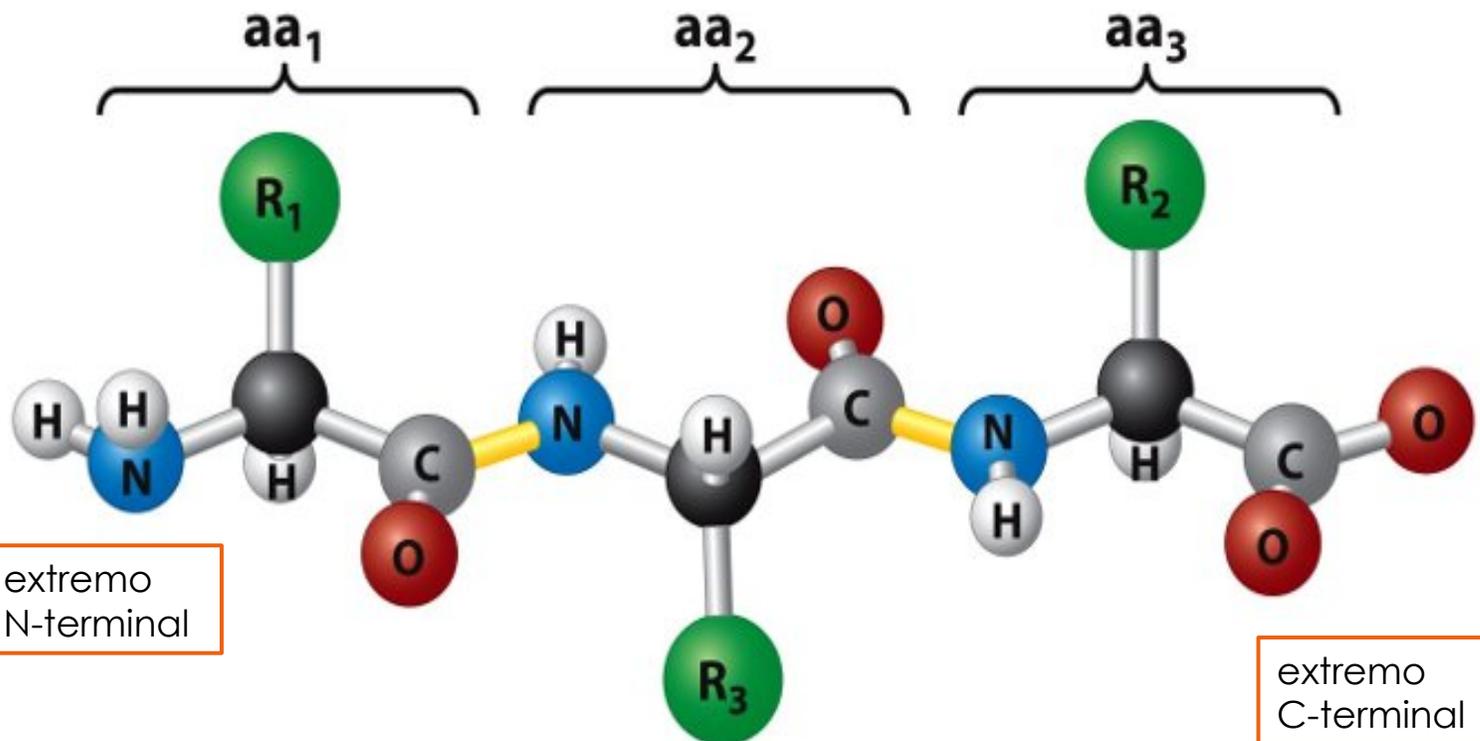
gly
leu
val
lys
lys
gly
his
ala
lys
val
lys
pro



Interacción entre
R de los aa

CHAPERONAS

Estructura primaria

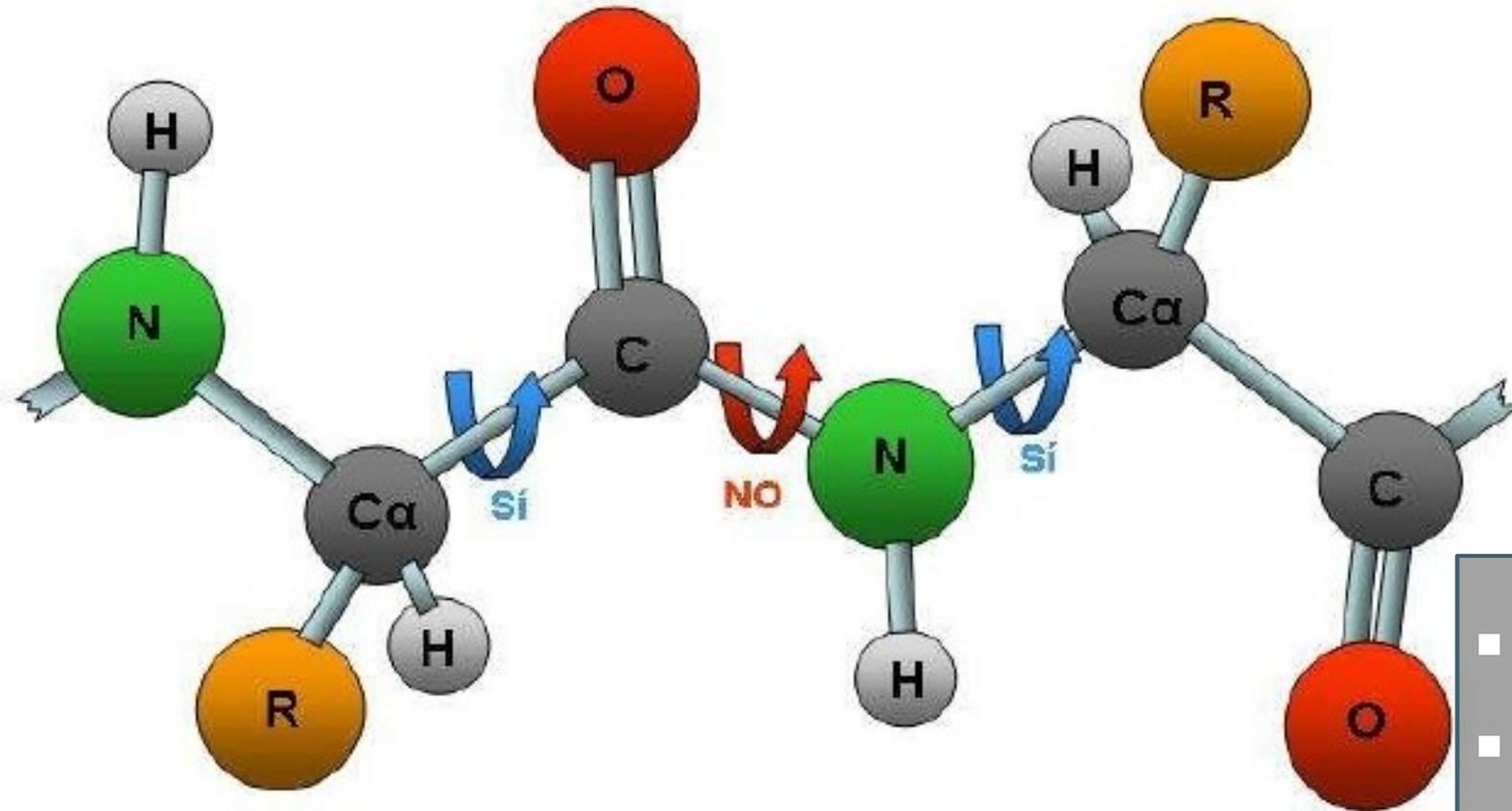


Línea quebrada de CH-CO-NH-CH....

R arriba y abajo alternativamente

Condiciona el resto de estructuras

Estructura secundaria



Giro de enlaces
en torno al Ca

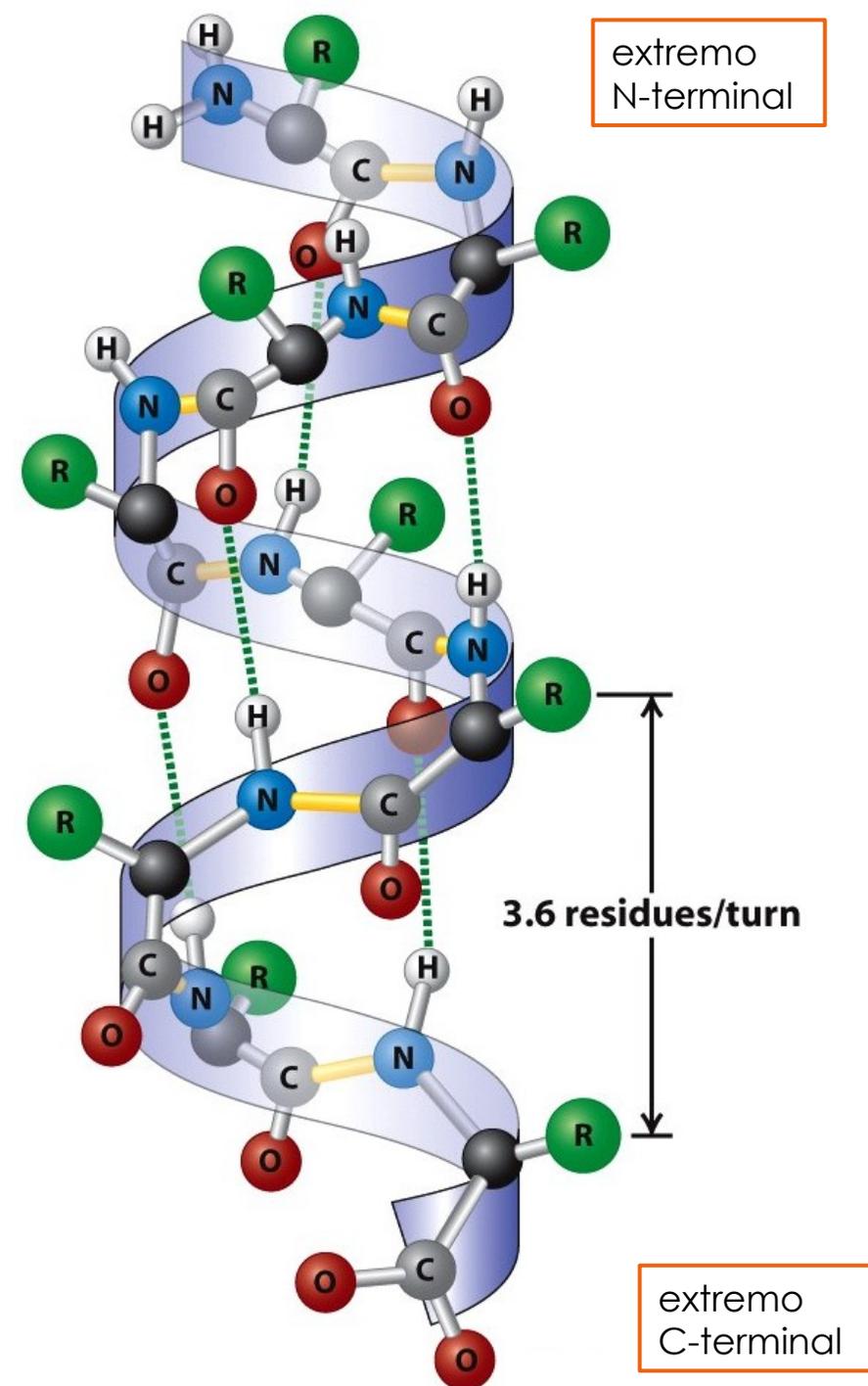
Interacción
entre los R de
los aas

- α -hélice
- hoja plegada β
- hélice de colágeno

α -hélice

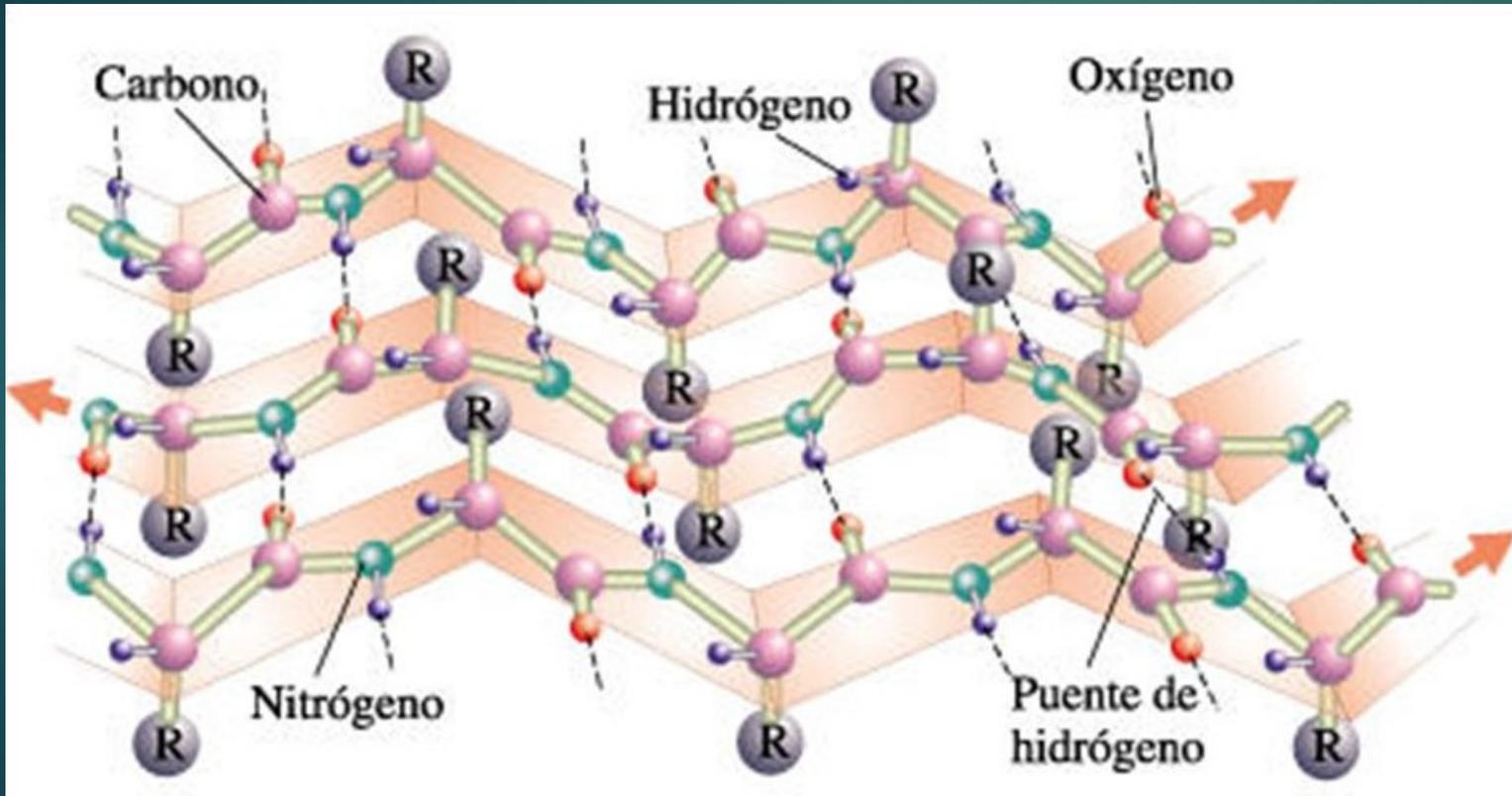
- ❑ La cadena de aa se enrolla en espiral hacia la derecha
- ❑ CO de un aa enfrentado al NH del aa cuarto: pte de H
- ❑ Los R quedan hacia fuera

Estable en ausencia de Pro e OH-Pro



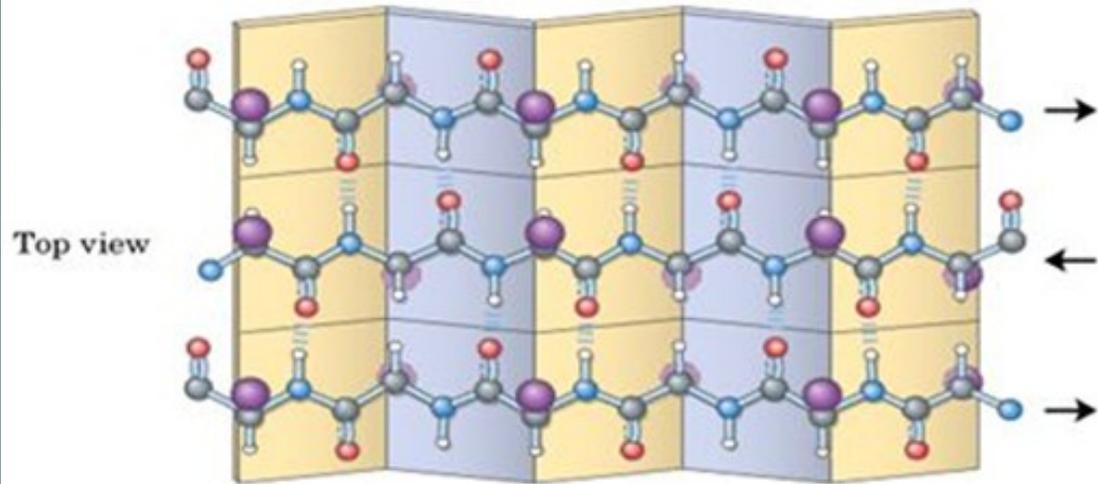
hoja plegada β

CO de un aa enfrentado al NH de otra cadena: pte de H

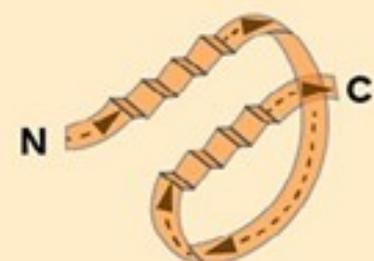
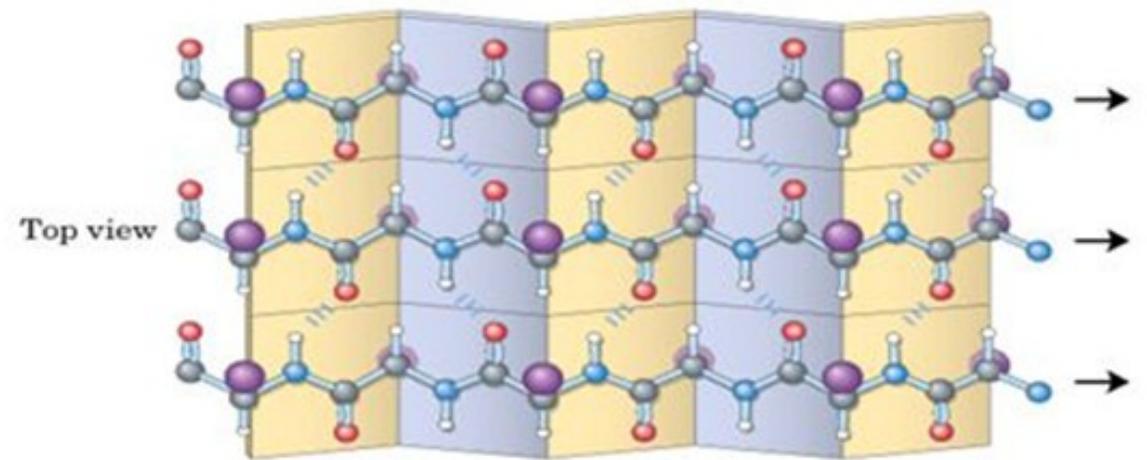


- ❑ Los $C\alpha$ están en los vértices
- ❑ Los enlaces peptídicos están en los planos
- ❑ Los R quedan hacia arriba o abajo alternativamente

antiparalelas



paralelas



hélice de colágeno

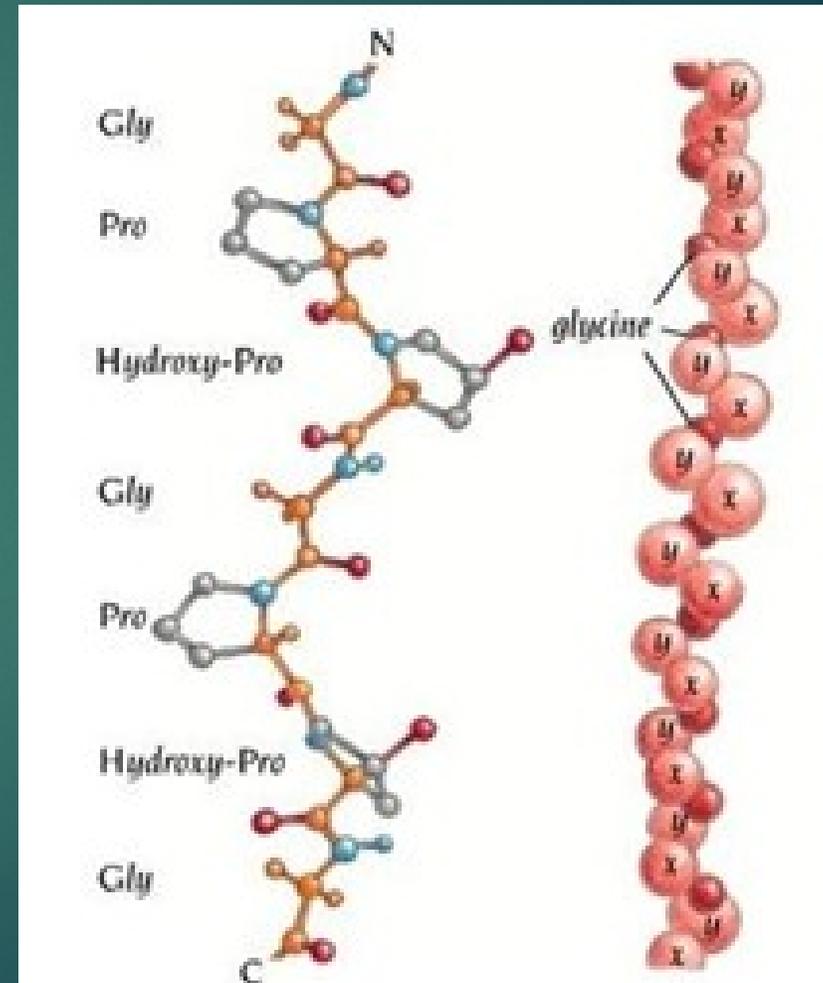
Cadena rica en Pro



No puede formar α -hélice ni hoja β

- Hélice levógira: 3 aa/vuelta
- Más estirada
- Sin puentes de H intracatenarios

Estructura secundaria del colágeno (tejido conectivo)



Fibra de colágeno



Triple hélice

- ❑ Formada por 3 hélices levógiras enrolladas hacia la derecha
- ❑ Con puentes de H intercatenarios

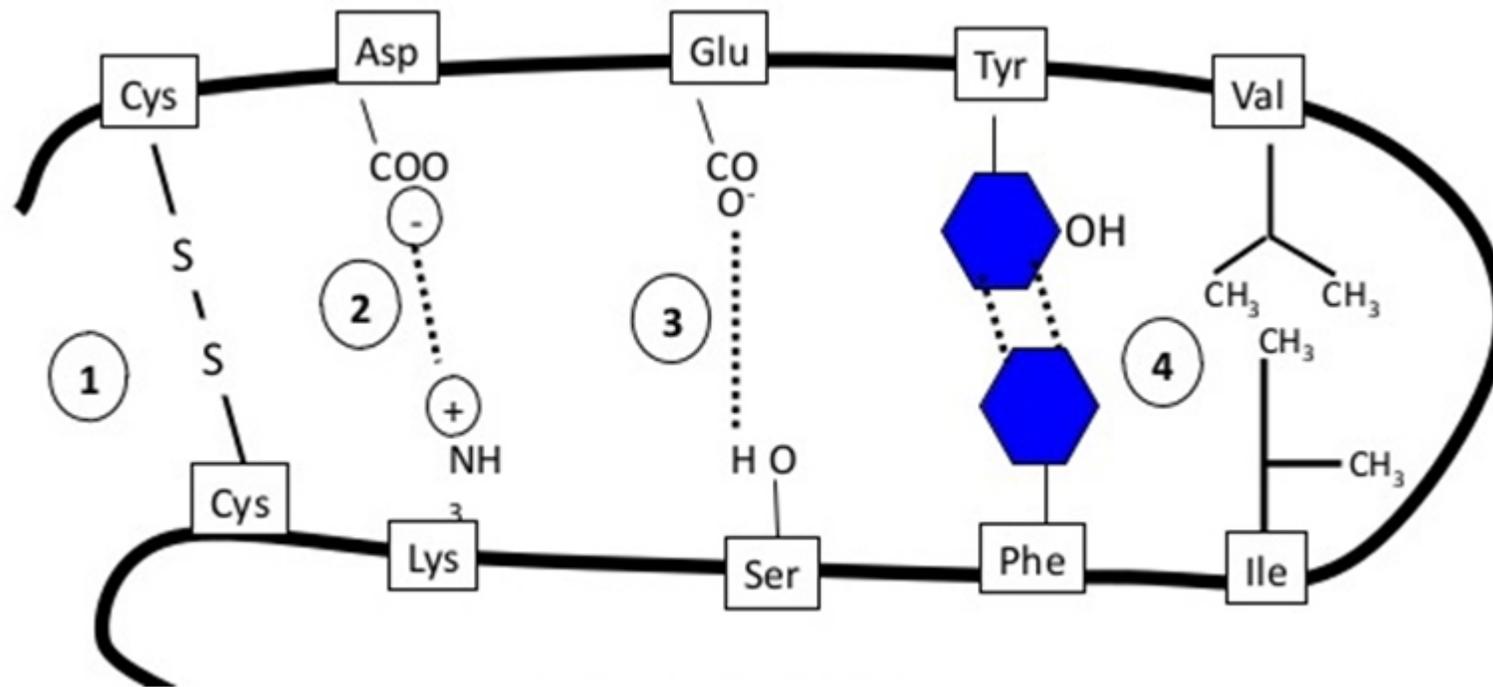


Estructura terciaria

- ❑ Se da en las PROTEÍNAS GLOBULARES
- ❑ Alternan tramos con estructura de α -hélice y lámina- β



Enlaces que mantienen la E 3^{aria}



1. Puentes disulfuro

- entre Cys

2. Atracciones electrostáticas

- entre R con carga + y -

3. Puentes de H

- entre R polares

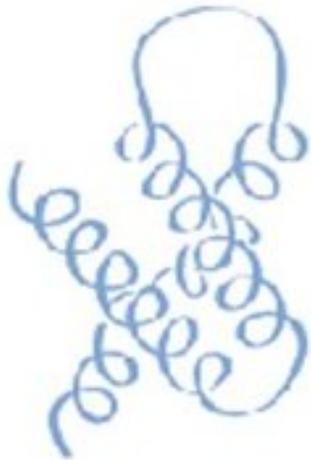
4. Interacciones hidrofóbicas/fuerzas de Van der Waals

- entre los R apolares

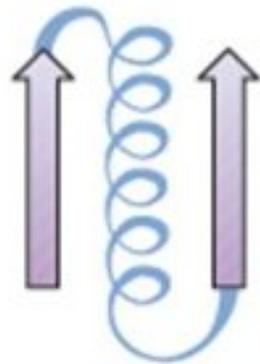
Dominios estructurales

- Agrupaciones estables de estructuras secundarias
- Cada dominio cumple una función determinada (importante en la función biológica)

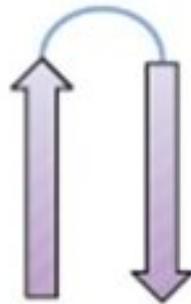
Haz de hélice



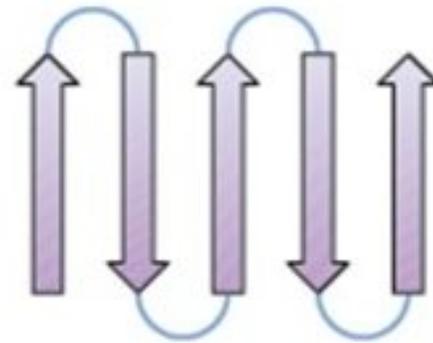
Unidad β - α - β



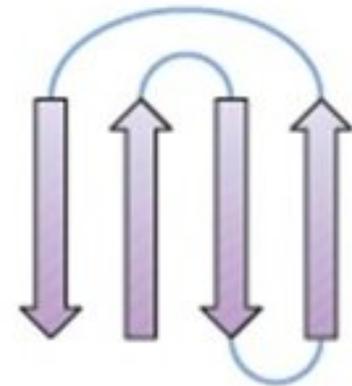
Horquilla

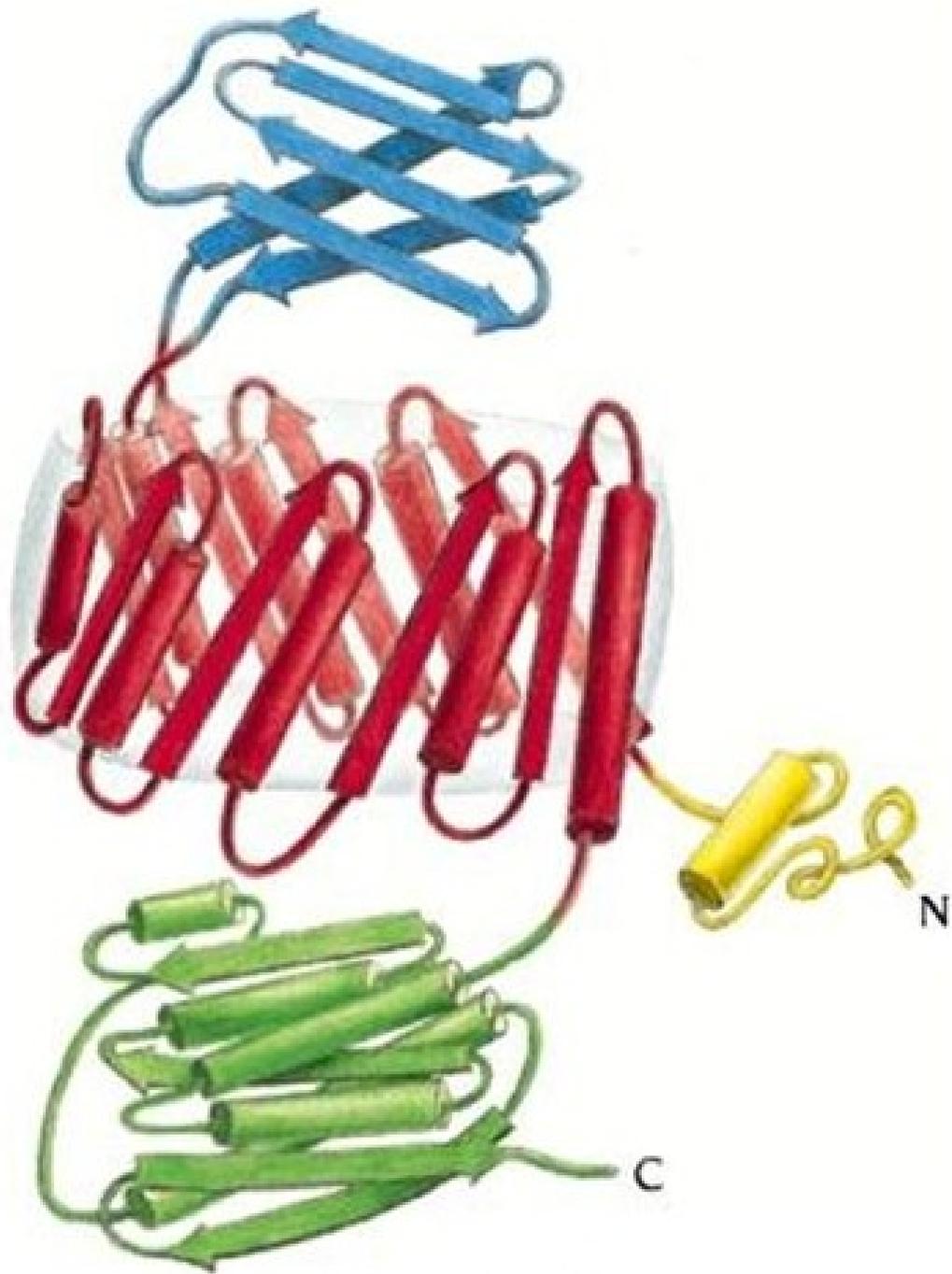


β -meandro



Llave griega

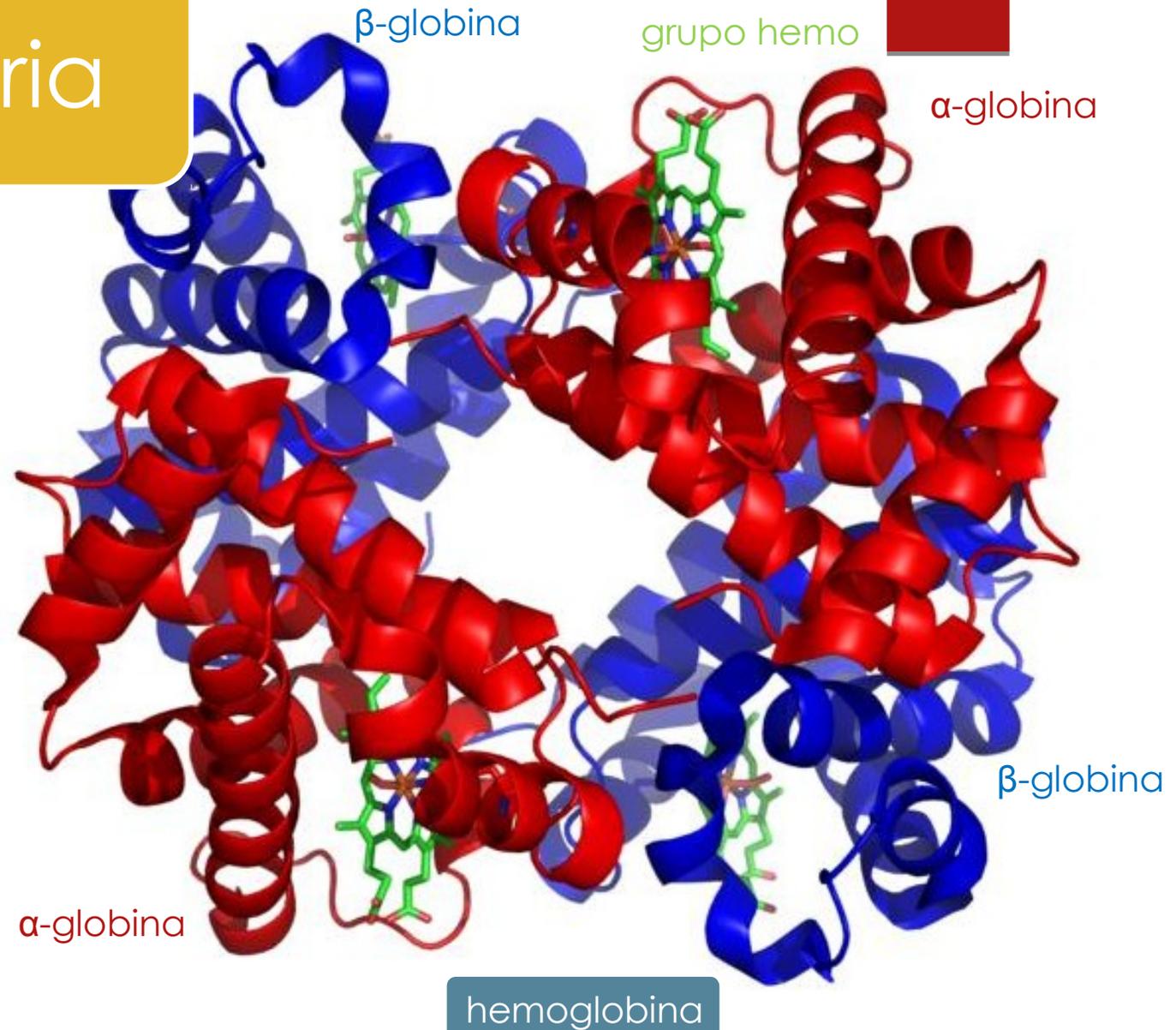


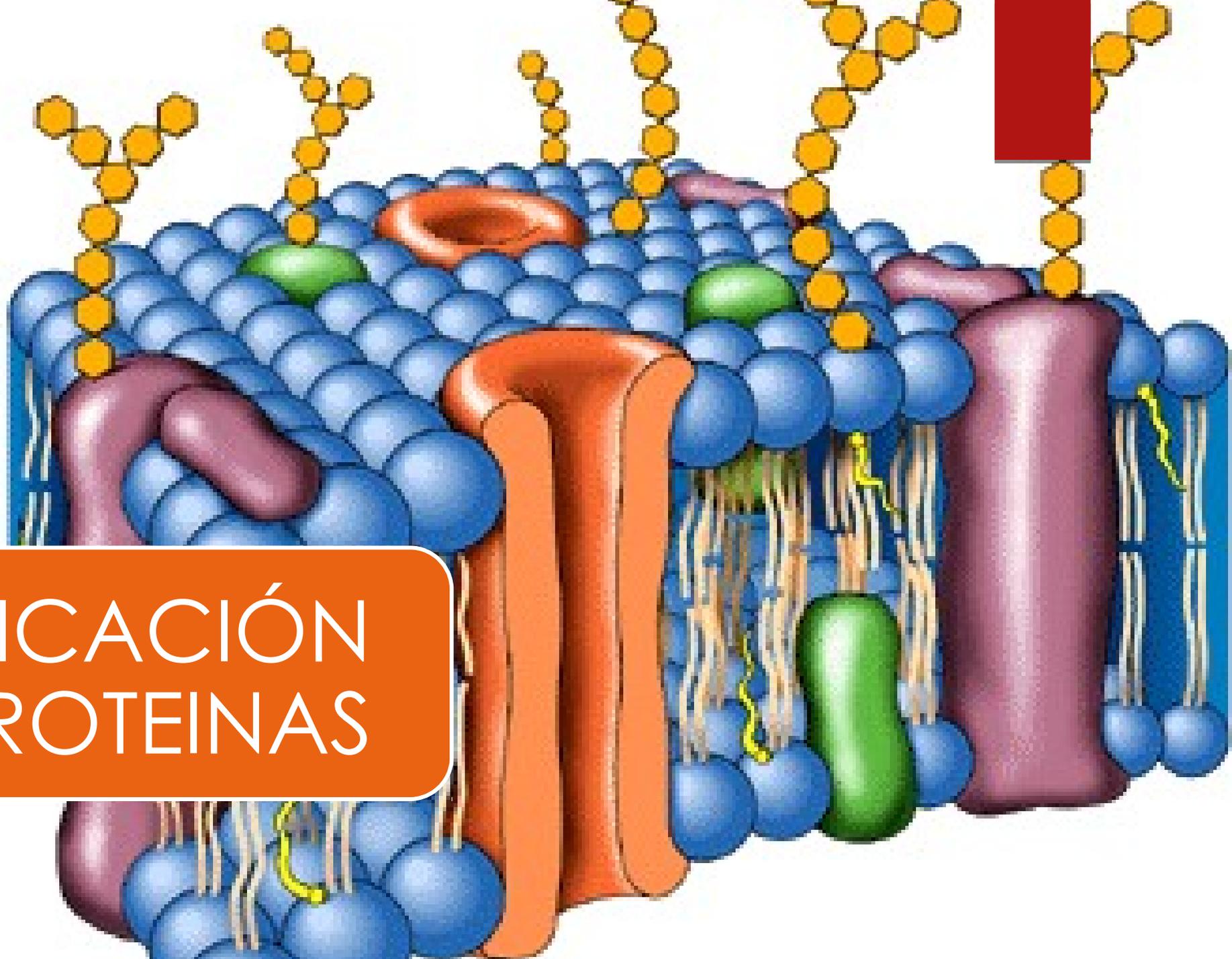


Piruvato quinasa

Estructura cuaternaria

- ❑ En las proteínas formadas por varias cadenas polipeptídicas (SUBUNIDAD O PROTÓMERO)
- ❑ Es la disposición de unas cadenas respecto a otras.
- ❑ Interacciones débiles (ptes de H, fuerzas de Van der Waals), ptes diS





5. CLASIFICACIÓN DE LAS PROTEINAS



HOLOPROTEINAS

HETEROPROTEINAS

aminoácidos

aminoácidos+
grupo prostético

HOLOPROTEINAS

FILAMENTOSAS (ESCLEROPROTEÍNAS)

Alargadas, no E 3^{aria}

Insolubles en agua

Función: estructural y protección

No rotas por proteasas

GLOBULARES (ESFEROPROTEÍNAS)

Esféricas, con E 3^{aria}

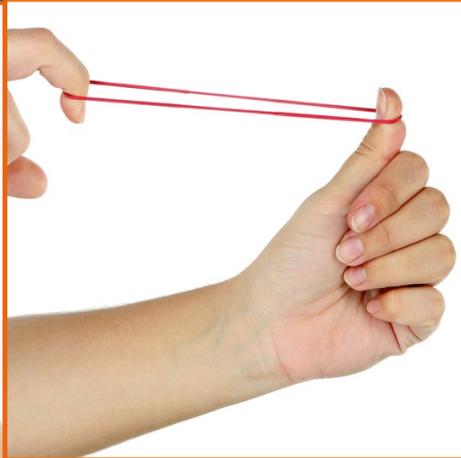
Solubles en agua

Función: muy variada

Si rotas por proteasas

HOLOPROTEINAS

filamentosas



colágeno
tejido
conjuntivo,
óseo
cartilaginoso

elastinas
pulmón y
arterias

queratina
fabricadas y
almacenadas
en la epidermis

miosina
contracción
muscular

fibroína
seda



HOLOPROTEINAS

globulinas globulares

albuminas



- lacto y ovo de reserva
- sero de transporte

globulinas



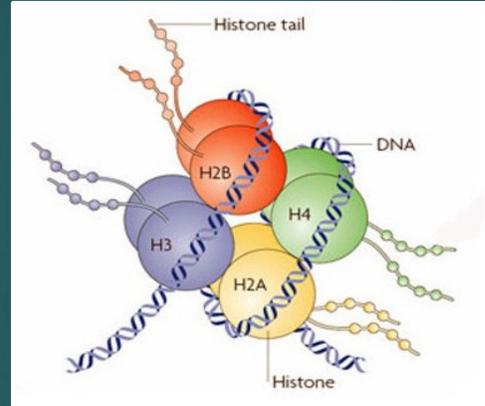
- ↑Pm y poco solubles
- lacto, ovo y sero (β: transferrina, γ:

protaminas



- ↓Pm
- ADN de espermatozoides

histonas



- ↑Pm
- forman grupos de ocho

Proteínas básicas (cargas +) **asociadas al ADN** (cargas - del ácido fosfórico)

HETEROPROTEINAS

Según la naturaleza del grupo prostético

Cromoproteínas

Glucoproteínas

Fosfoproteínas

Lipoproteínas

Nucleoproteínas

Pigmento

Oligosacárido

Ácido fosfórico
(H_3PO_4)

Lípido

Ácido nucleico

HETEROPROTEINAS

cromoproteínas



hemoglobina

- grupo hemo (Fe²⁺)
- transporta O₂ en la sangre



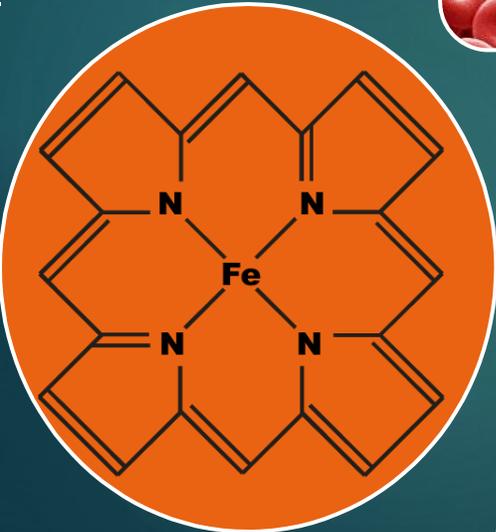
mioglobina

- grupo hemo (Fe²⁺)
- transporta O₂ en músculo



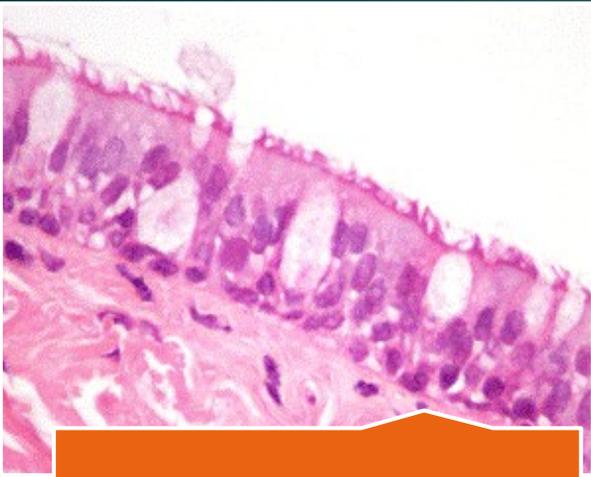
citocromos

- grupo hemo (Fe²⁺)
- Transporta e⁻ en la respiración celular (oxido-reducción)



HETEROPROTEINAS

glucoproteínas



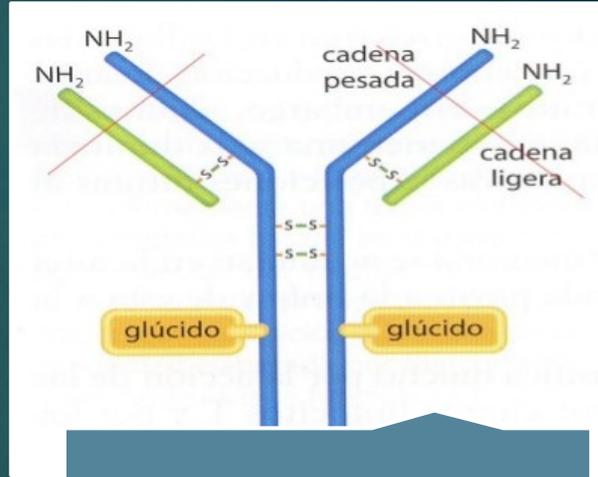
mucinas



hormonas gonadotrópicas



péptidoglicanos



inmunoglobulinas

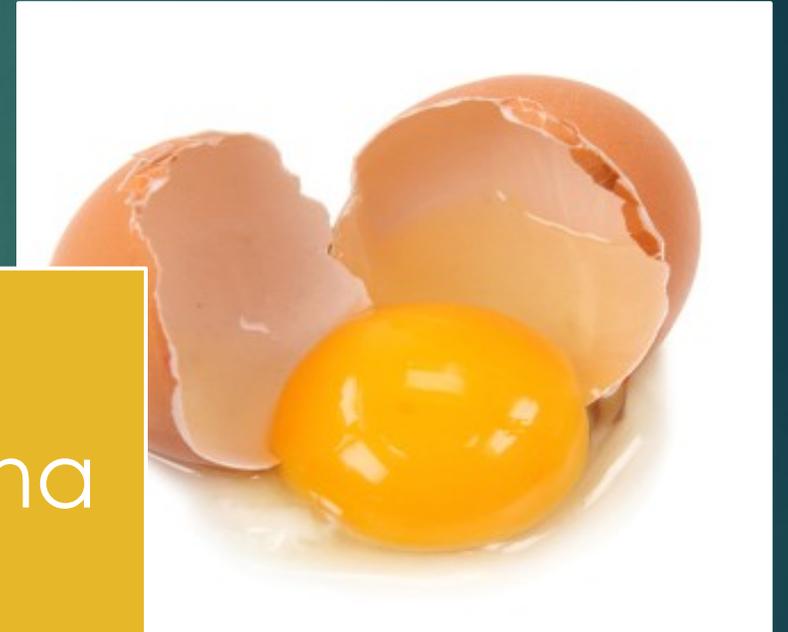
HETEROPROTEINAS

fosfoproteínas

caseína

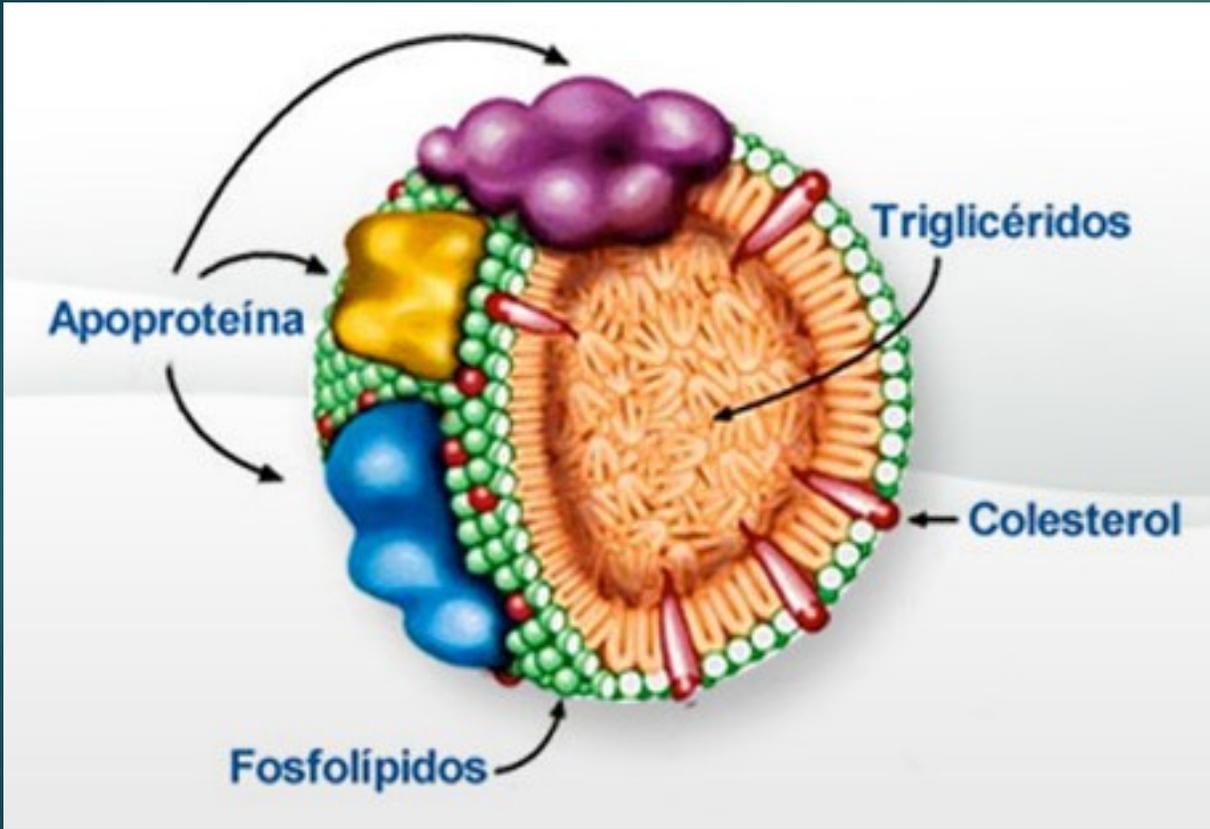


vitelina



HETEROPROTEINAS

lipoproteínas



intestin
○

transporte
de lípidos

tejidos

hígado

Lipoproteínas del plasma sanguíneo



Devuelve el colesterol de los tejidos al hígado



El colesterol se elimina por la bilis



Transporta el colesterol desde el hígado a los tejidos
El exceso se acumula en la sangre

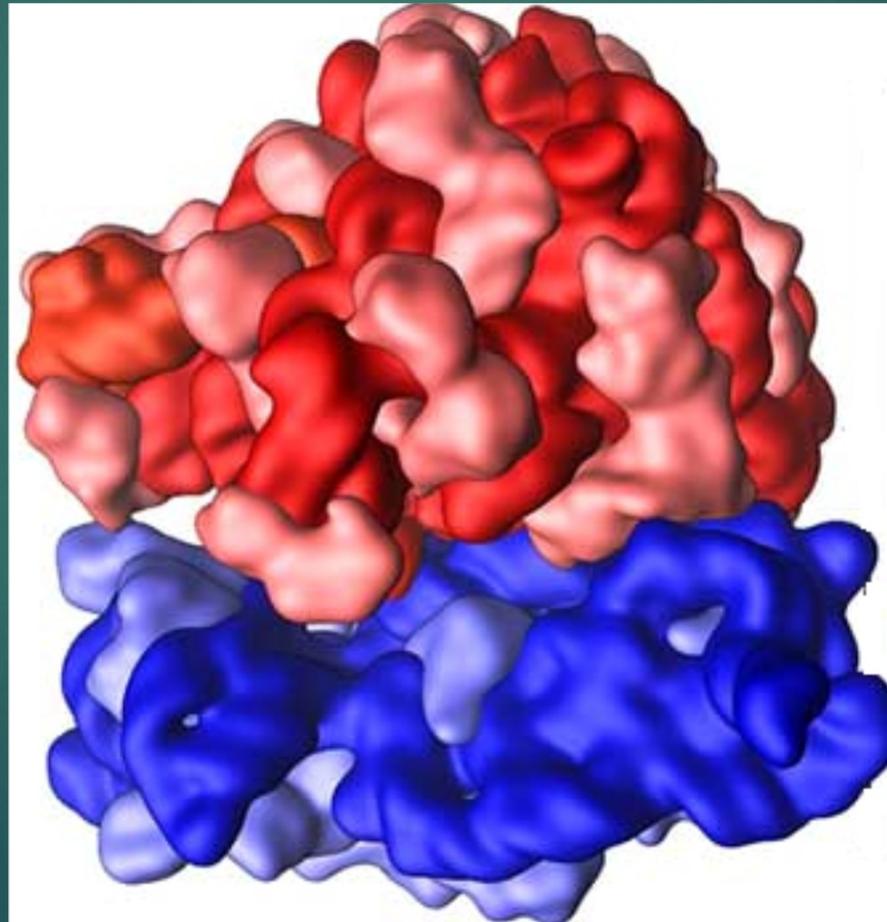
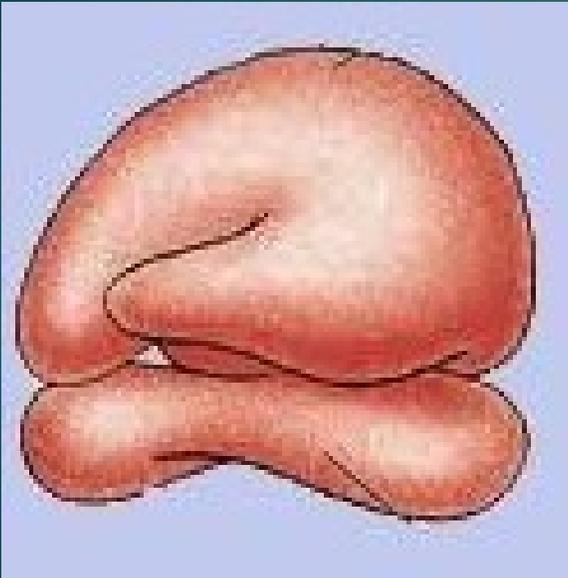


PLACA DE ATEROMA (INFARTO - ICTUS)

HETEROPROTEINAS

nucleoproteínas

ribosomas



ribonucleoproteínas

ARN ribosómico