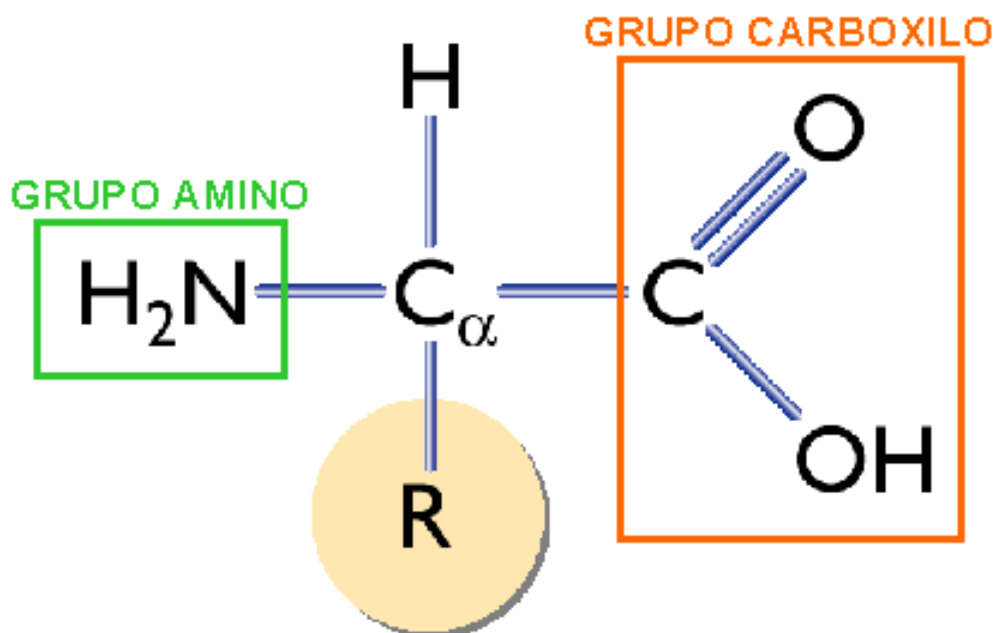
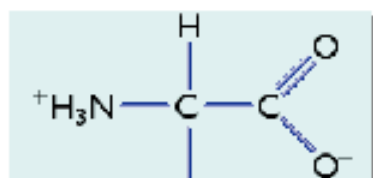


## Fórmula general de un aminoácido



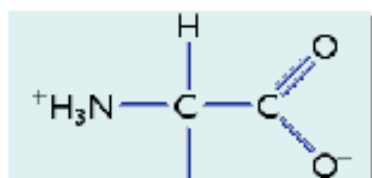
La cadena lateral es distinta en cada aminoácido y determina sus propiedades químicas y biológicas.

## Aminoácidos hidrófobos



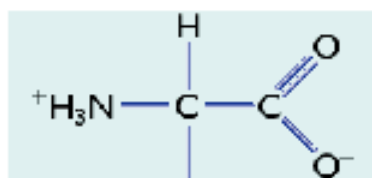
CH<sub>3</sub>

Alanina (Ala)



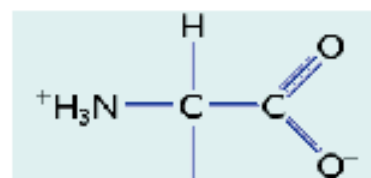
H<sub>3</sub>C CH CH<sub>3</sub>

Valina (Val)



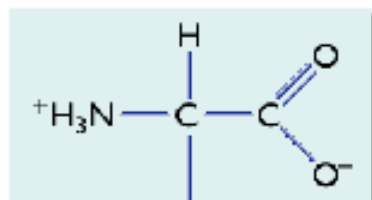
CH<sub>2</sub>  
H<sub>3</sub>C CH CH<sub>3</sub>

Leucina (Leu)



CH  
CH<sub>2</sub> CH<sub>3</sub>  
H<sub>3</sub>C

Isoleucina (Iso)



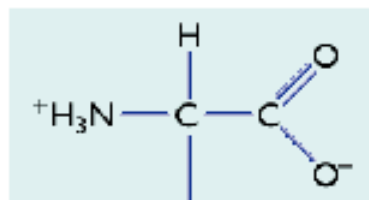
CH<sub>2</sub>

CH<sub>2</sub>

S

CH<sub>3</sub>

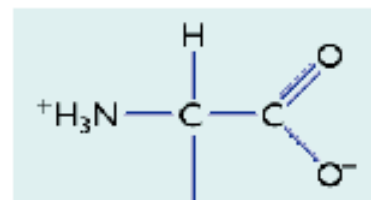
Metionina (Met)



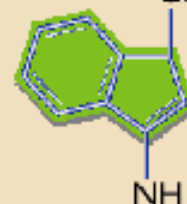
CH<sub>2</sub>



Fenilalanina (Fen)

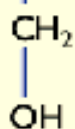
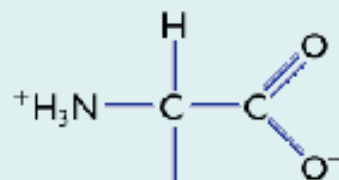


CH<sub>2</sub>

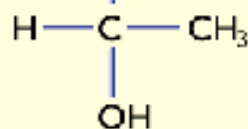
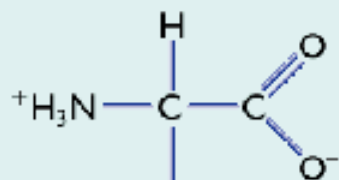


Triptófano (Trp)

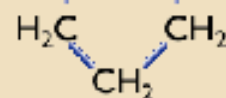
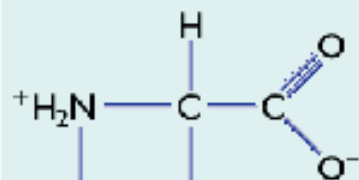
## Aminoácidos polares hidrofílicos



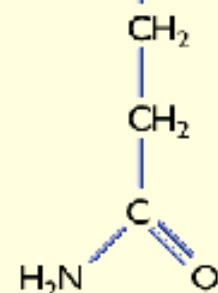
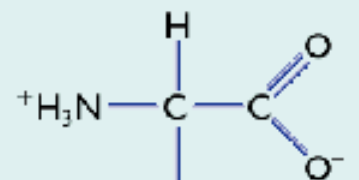
*Serina (Ser)*



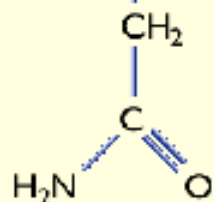
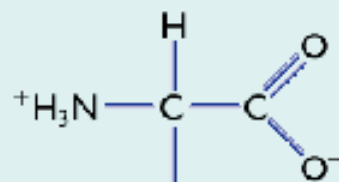
*Treonina (Tr)*



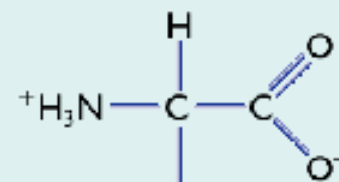
*Prolina (Prl)*



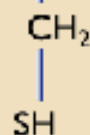
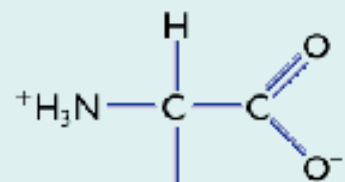
*Glutamina (Gln)*



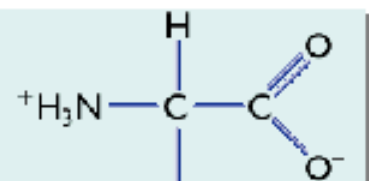
*Asparagina (Asn)*



*Tirosina (Tir)*

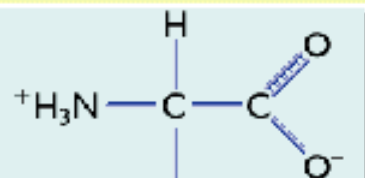


*Cisteína (Cis)*

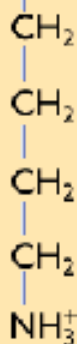


*Glicocola (Gli)*

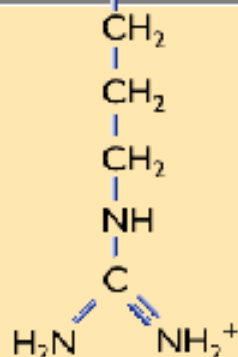
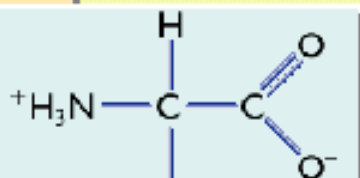
## Aminoácidos ácidos y básicos



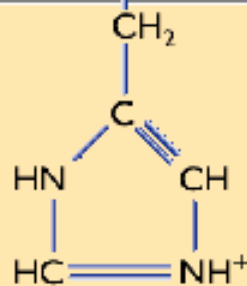
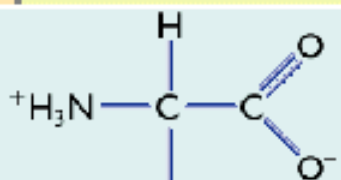
AMINOÁCIDOS BÁSICOS  
(carga positiva)



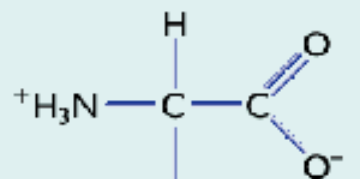
Lisina (Lis)



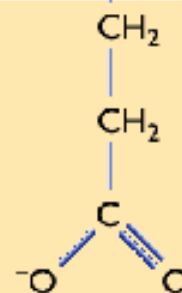
Arginina (Arg)



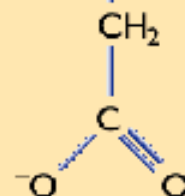
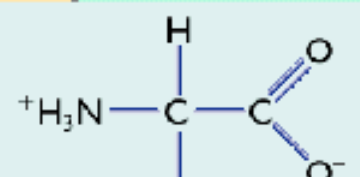
Histidina (His)



AMINOÁCIDOS  
ÁCIDOS  
(Carga negativa)



Ácido aspártico  
(Asp)



Ácido glutámico (Glu)

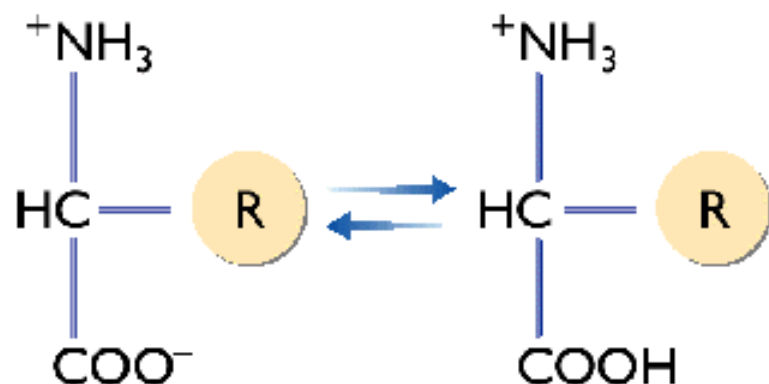
## Propiedades ácido-básicas de los aminoácidos

En una disolución acuosa (pH neutro) los aminoácidos forman **iones dipolares**.

Un ion dipolar se puede comportar como ácido o como base según el pH de la disolución.

Las sustancias que poseen esta propiedad se denominan **anfóteras**.

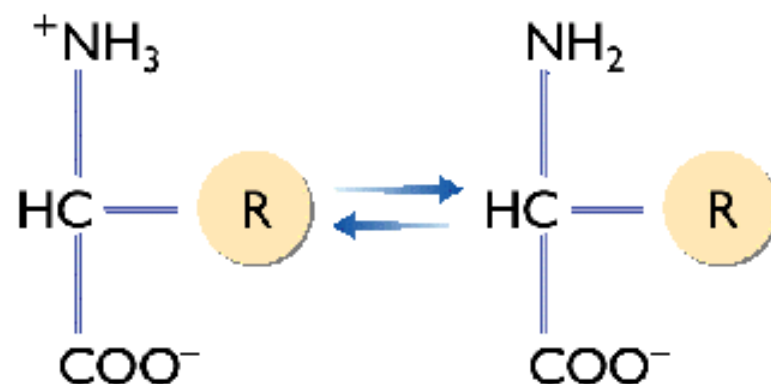
### CARÁCTER ANFÓTERO DE LOS AMINOÁCIDOS



pH disminuye



*El aminoácido se comporta como una **base**.*



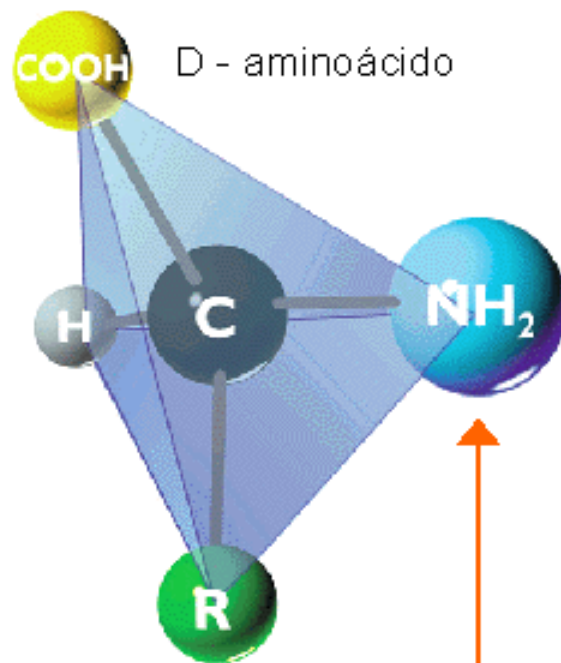
pH aumenta



*El aminoácido se comporta como un **ácido**.*

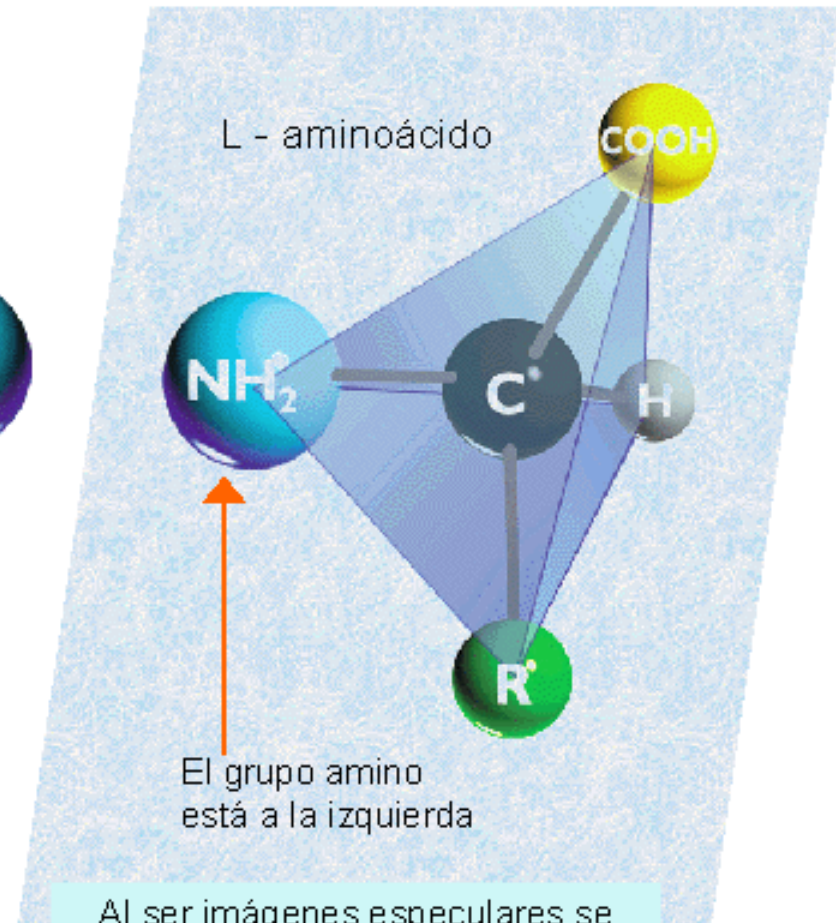
## Isomería de los aminoácidos

Por ser el carbono  $\alpha$  un carbono asimétrico, los aminoácidos pueden presentar dos configuraciones espaciales.



D - aminoácido

El grupo amino  
está a la derecha

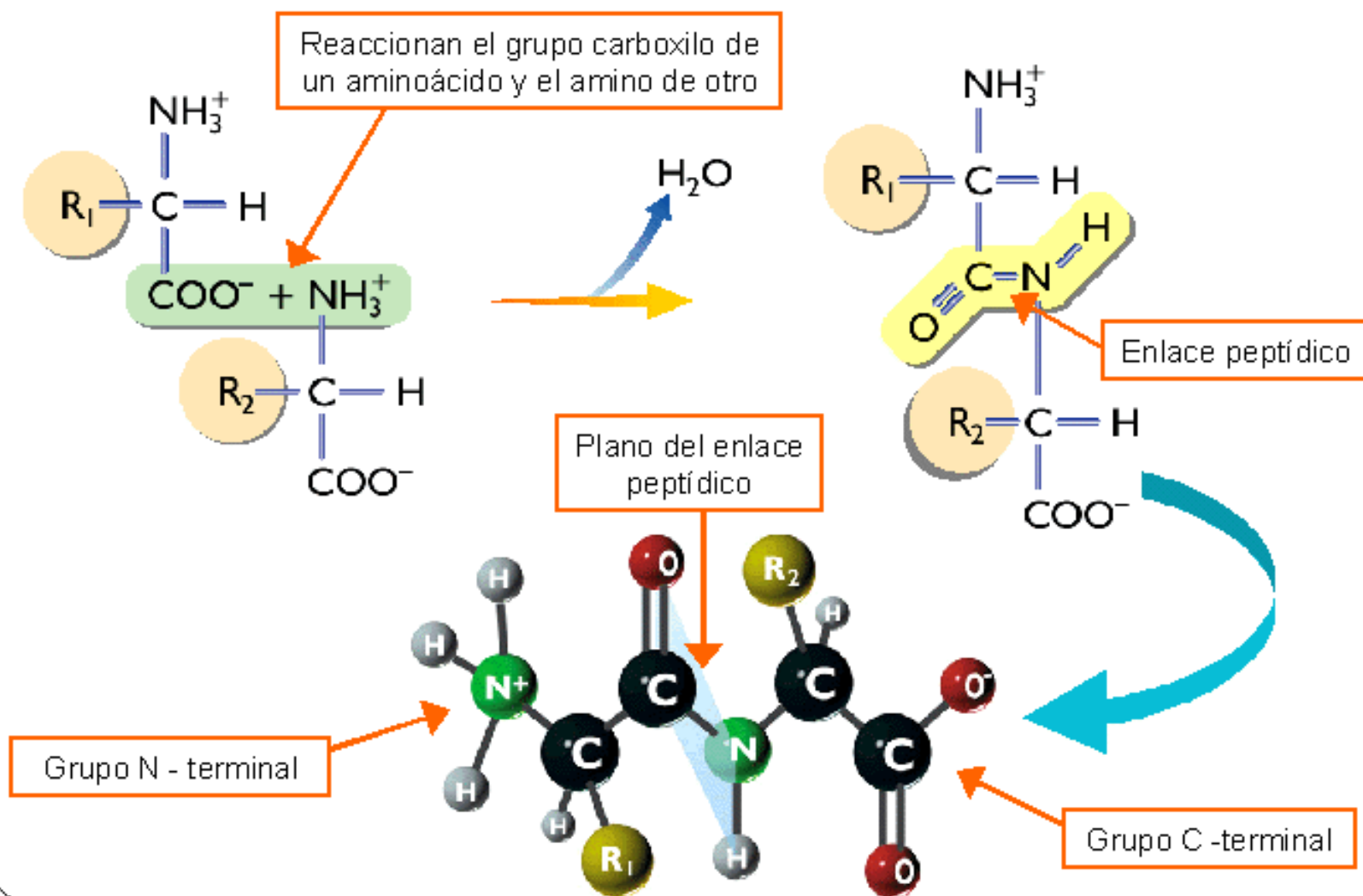


L - aminoácido

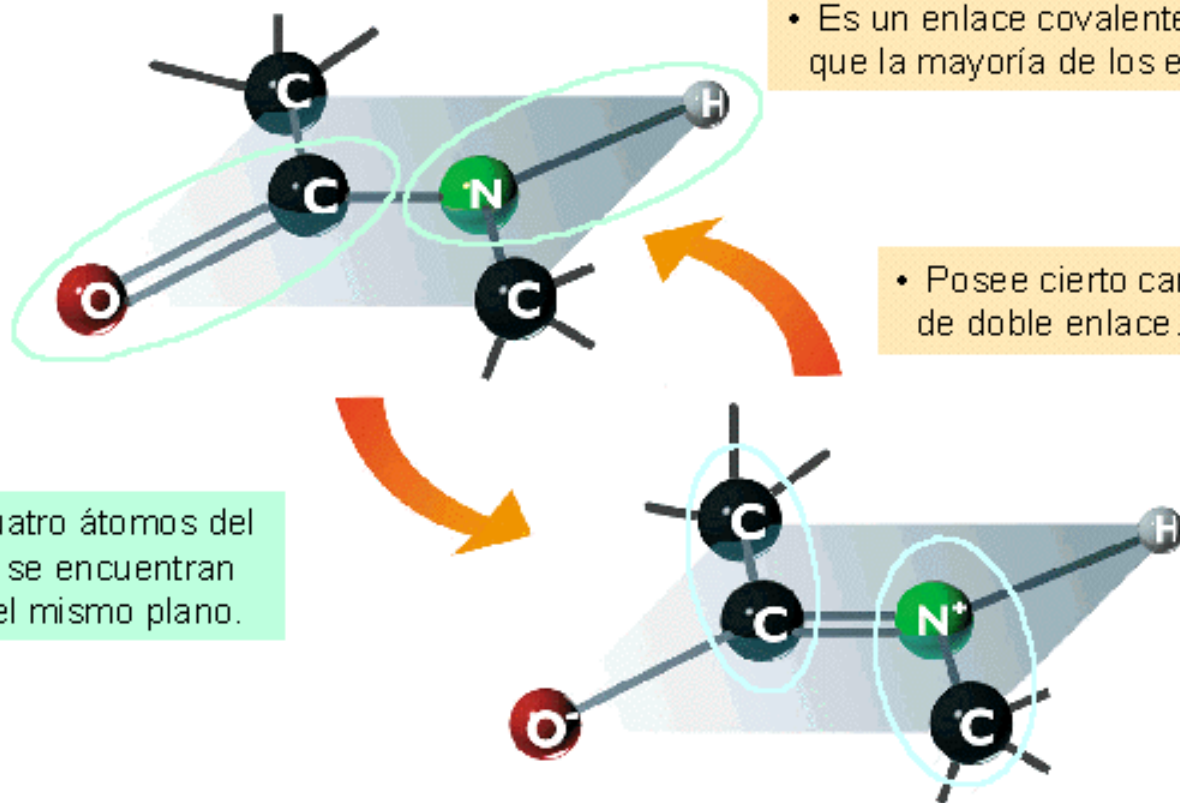
El grupo amino  
está a la izquierda

Al ser imágenes especulares se denominan **estereoisómeros**.

## Formación de un enlace peptídico



## Características de un enlace peptídico



- Es un enlace covalente más corto que la mayoría de los enlaces C - N.

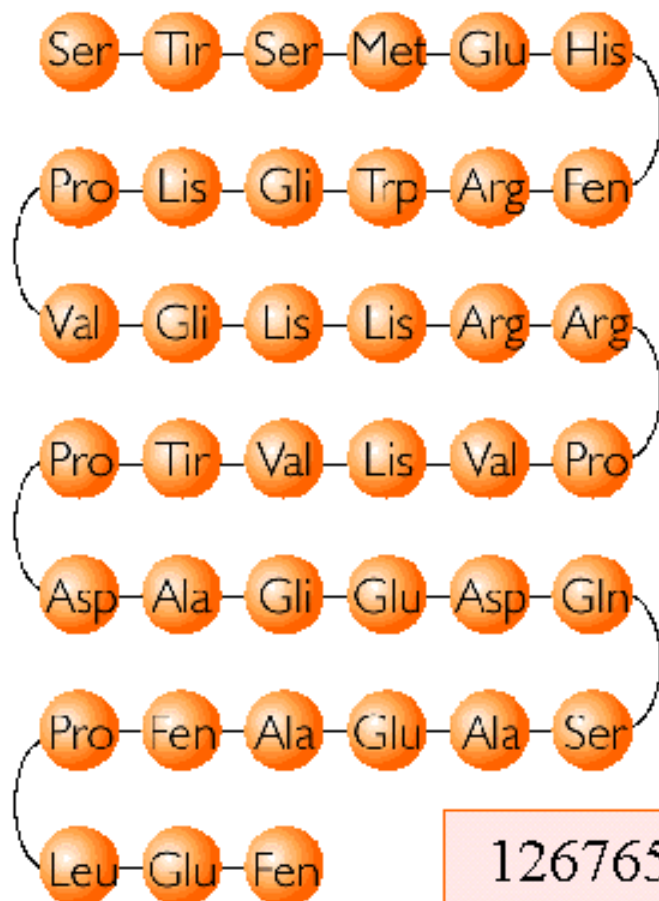
- Posee cierto carácter de doble enlace.

- Los cuatro átomos del enlace se encuentran sobre el mismo plano.

- Los únicos enlaces que pueden girar son los formados por C-C y C-N



## Estructura primaria de las proteínas



- Todas las proteínas la tienen.

- Indica los aminoácidos que la forman y el orden en el que están colocados.

- Está dispuesta en zigzag.

- El número de polipéptidos diferentes que pueden formarse es:

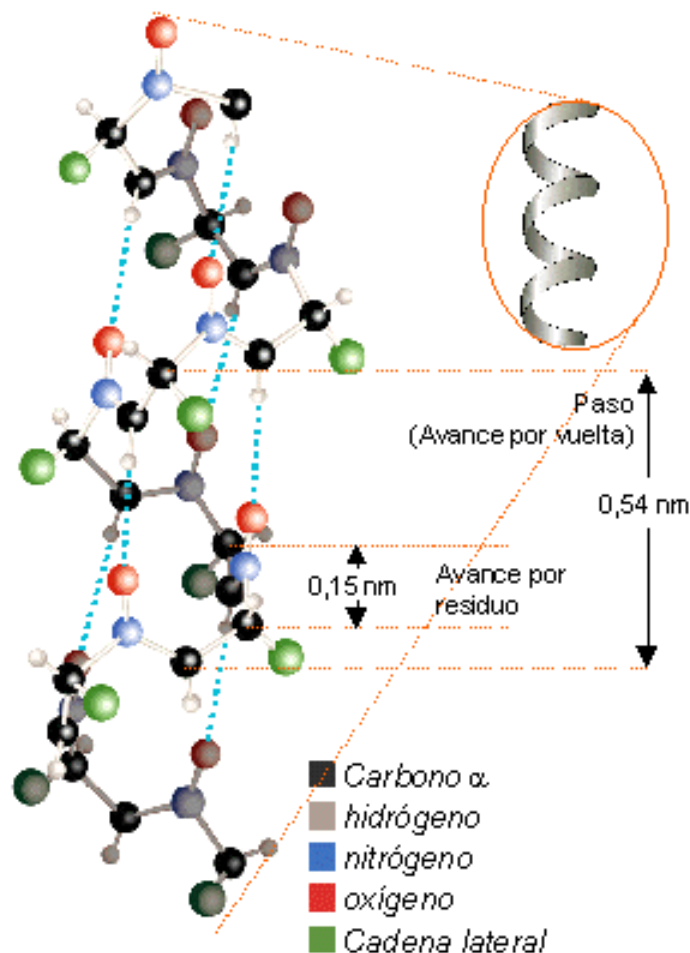
$$20^n$$

Número de aminoácidos de la cadena

Para una cadena de 100 aminoácidos, el número de las diferentes cadenas posibles sería:

$$1267650600228229401496703205376 \cdot 10^{100}$$

## Estructura secundaria de las proteínas: $\alpha$ -hélice



- La cadena se va enrollando en espiral.

- Los enlaces de hidrógeno **intracatenarios** mantienen la estructura.

- La formación de estos enlaces determina la longitud del paso de rosca.

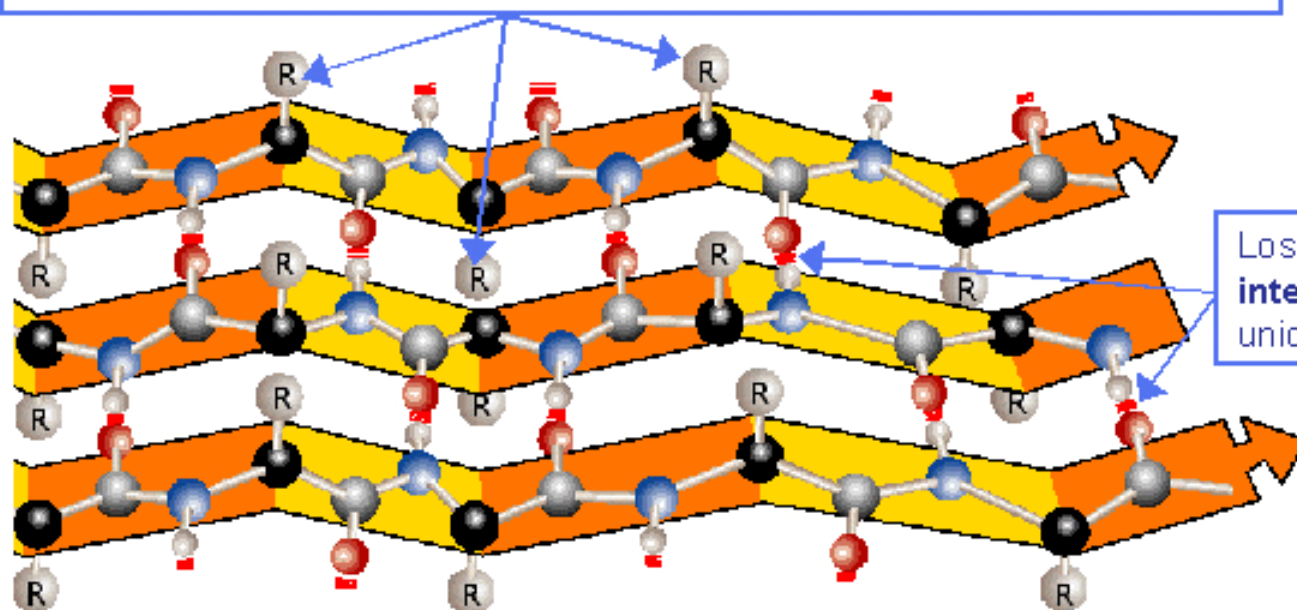
- La rotación es hacia la derecha. Cada aminoácido gira  $100^\circ$  con respecto al anterior. Hay 3,6 residuos por vuelta.

- Los grupos  $-C=O$  se orientan en la misma dirección y los  $-NH$  en dirección contraria. Los radicales quedan hacia el exterior de la  $\alpha$ -hélice.

## Estructura secundaria de las proteínas: conformación $\beta$

Algunas proteínas conservan su estructura primaria en zigzag y se asocian entre sí.

Los radicales se orientan hacia ambos lados de la cadena de forma alterna.



Las cadenas polipeptídicas se pueden unir de dos formas distintas.

Disposición antiparalela



Disposición paralela

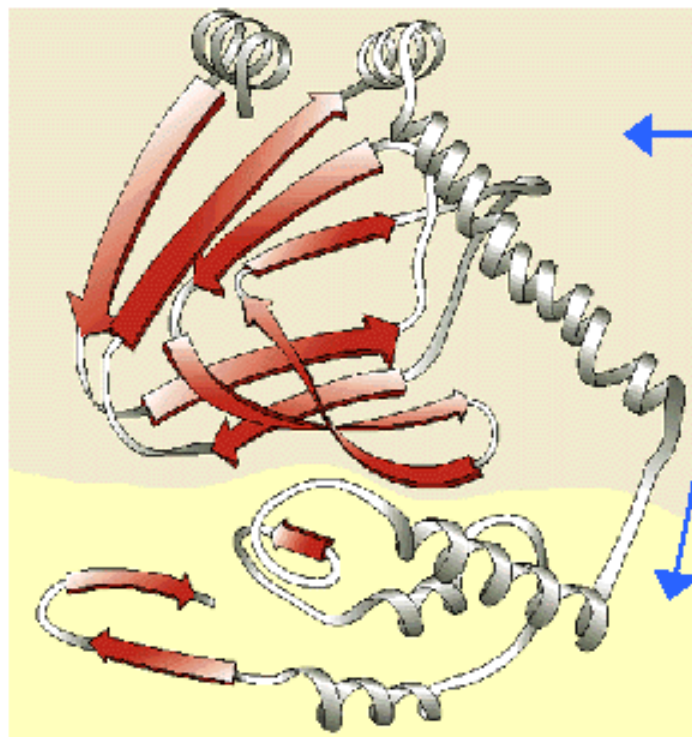


## Estructura terciaria de las proteínas

Modo en que la proteína nativa se encuentra plegada en el espacio.

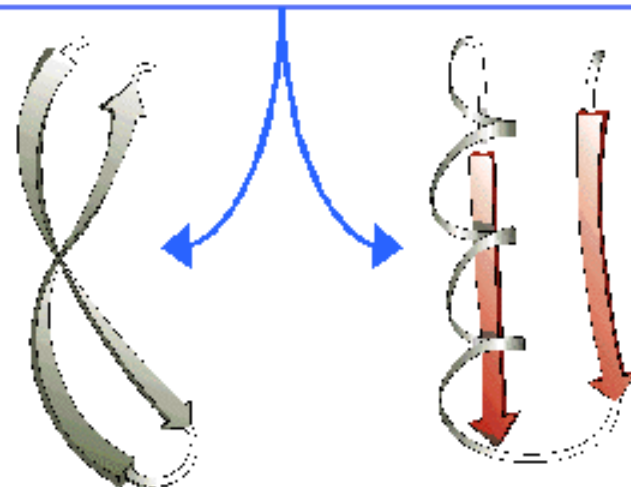
La estructura se estabiliza por uniones entre radicales de aminoácidos alejados unos de otros.

- Enlaces de hidrógeno.
- Atracciones electrostáticas.
- Atracciones hidrofóbicas.
- Puentes disulfuro.



En las proteínas de elevado peso molecular, la estructura terciaria está constituida por **dominios**.

En la estructura terciaria se pueden encontrar subestructuras repetitivas llamadas **motivos**.



## Clasificación de las proteínas: holoproteínas

### PROTEÍNAS FIBROSAS

- Generalmente, los polipéptidos que las forman se encuentran dispuestos a lo largo de una sola dimensión.
- Son proteínas insolubles en agua.
- Tienen funciones estructurales o protectoras.

#### COLÁGENO

Se encuentra en tejido conjuntivo, piel, cartílago, hueso, tendones y córnea.

#### MIOSINA Y ACTINA

Responsables de la contracción muscular.

#### QUERATINAS

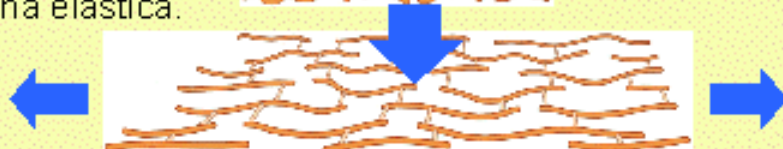
Forman los cuernos, uñas, pelo y lana.

#### FIBRINA

Interviene en la coagulación sanguínea.

#### ELASTINA

Proteína elástica.



### PROTEÍNAS GLOBULARES

- Más complejas que las fibrosas.
- Plegadas en forma más o menos esférica.

#### ALBÚMINAS

Realizan transporte de moléculas o reserva de aminoácidos.

#### GLOBULINAS

Diversas funciones, entre ellas las inmunoglobulinas que forman los anticuerpos.

#### HISTONAS Y PROTAMINAS

Se asocian al ADN permitiendo su empaquetamiento.

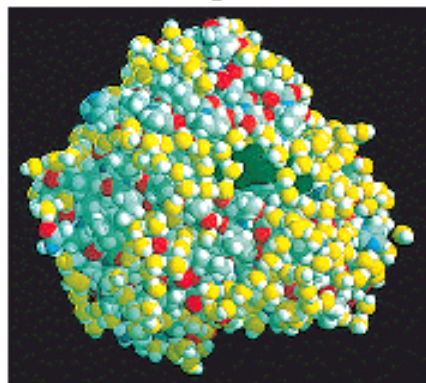
## Clasificación de las proteínas: heteroproteínas

En su composición tienen una proteína (grupo proteico) y una parte no proteica (grupo prostético).

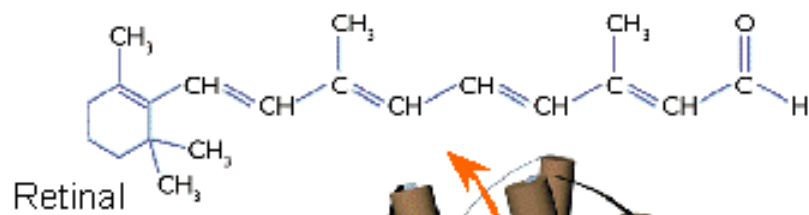
HETEROPROTEÍNA	GRUPO PROSTÉTICO	EJEMPLO
<b>Cromoproteína</b> <i>Porfirínicas</i> <i>No porfirínicas</i>	<b>Pigmento</b> <i>Grupo hemo o hemino</i> <i>Cobre, Hierro o retinal</i>	<i>hemoglobina</i> <i>rodopsina</i>
<b>Nucleoproteína</b>	<b>Ácidos nucleicos</b>	<i>cromatina</i>
<b>Glucoproteína</b>	<b>Glúcido</b>	<i>fibrinógeno</i>
<b>Fosfoproteína</b>	<b>Ácido fosfórico</b>	<i>caseína</i>
<b>Lipoproteína</b>	<b>Lípido</b>	<i>quilomicrones</i>

## Ejemplos de heteroproteínas

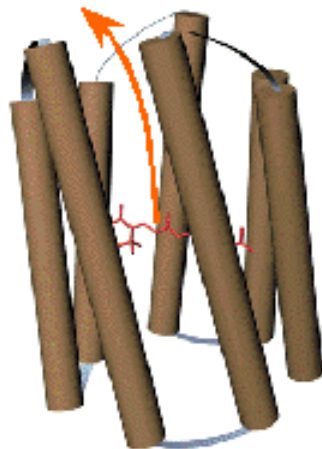
Hemoglobina



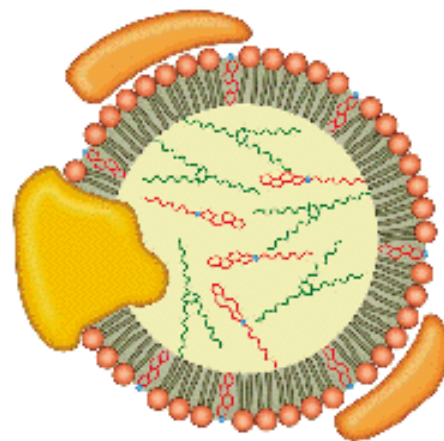
Inmunoglobulina



Rodopsina



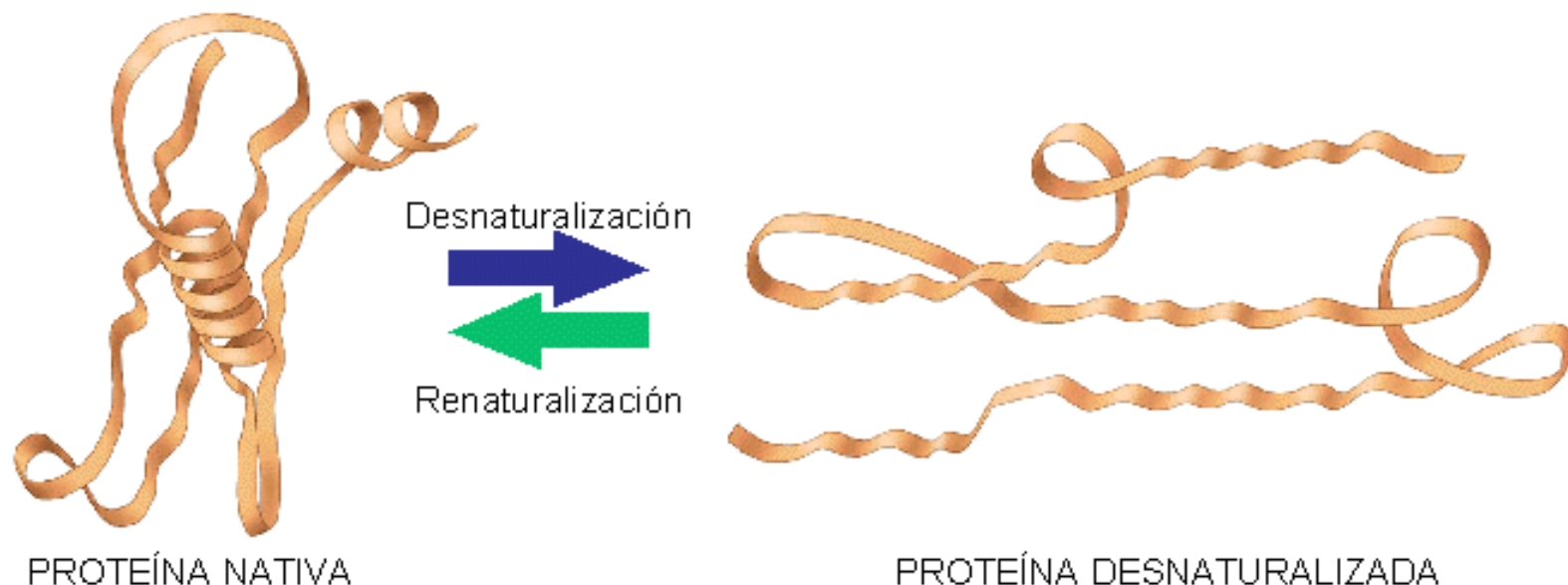
Lipoproteína plasmática



## Desnaturalización y renaturalización de una proteína

La desnaturalización es la pérdida de las estructuras secundaria, terciaria y cuaternaria.

Puede estar provocada por cambios de pH, de temperatura o por sustancias desnaturalizantes.



En algunos casos la desnaturalización puede ser reversible.



## Diversidad funcional de las proteínas

Debido a la gran diversidad estructural, las proteínas pueden tener funciones diversas.

FUNCIÓN	EJEMPLO
DE RESERVA	Ovoalbúmina, caseína, zeína, hordeína...
DE TRANSPORTE	Lipoproteínas, hemoglobina, hemocianina...
CONTRÁCTIL	Actina, miosina, flagelina ...
PROTECTORA O DEFENSIVA	Trombina, fibrinógeno, inmunoglobulinas...
HORMONAL	Insulina, glucagón, somatotropina...
ESTRUCTURAL	Glucoproteínas, histonas, queratina, colágeno, elastina...
ENZIMÁTICA	Catalasa, ribonucleasa...
HOMEOSTÁTICA	Albúmina...