



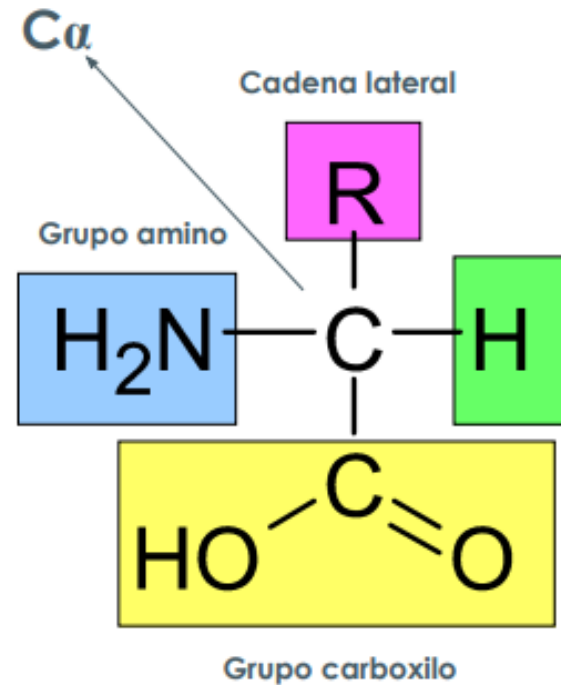
LAS PROTEÍNAS

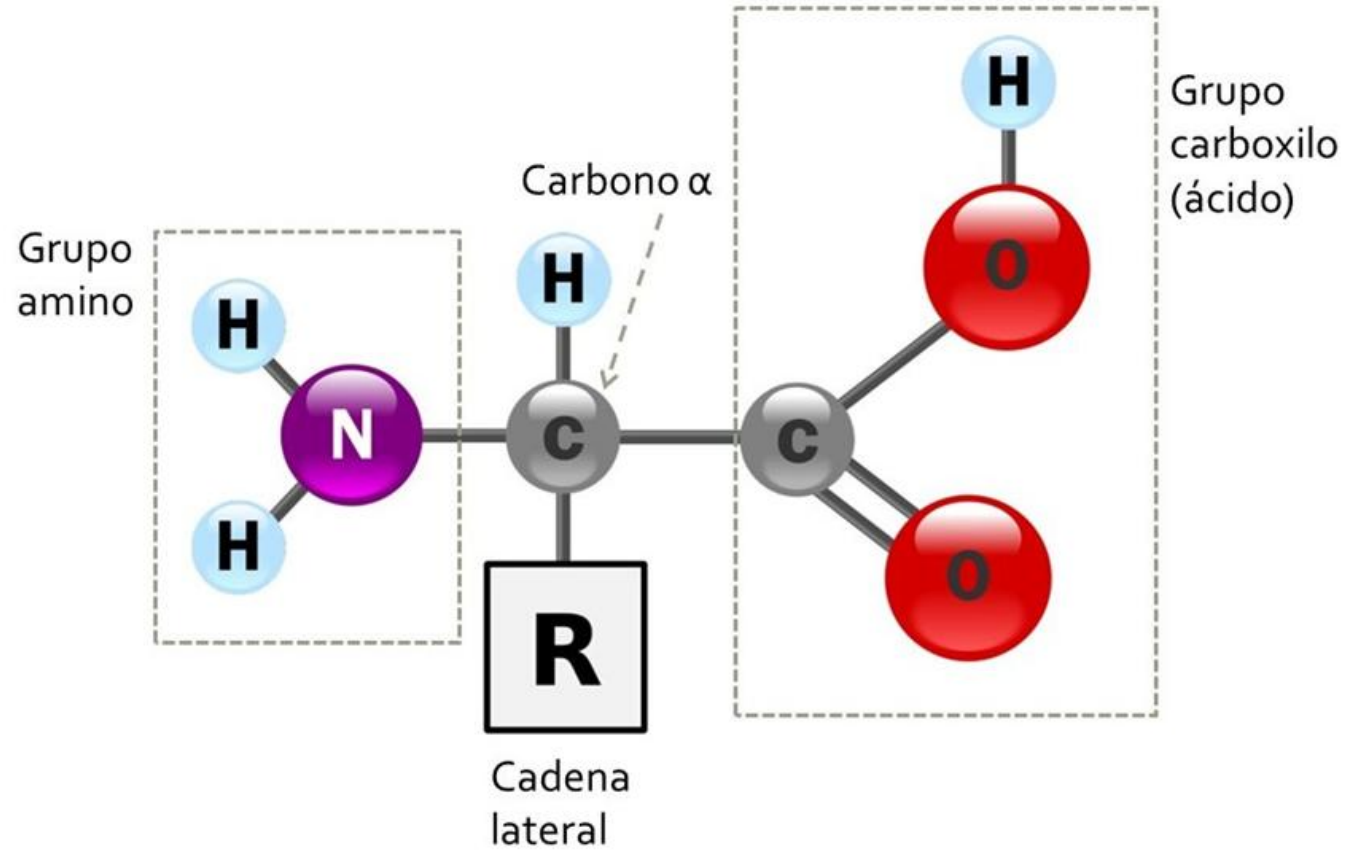
Biomoléculas
orgánicas



- Formadas por C, H, O y N. Con frecuencia también contienen S, P y otros elementos
- Macromoléculas formadas por la unión de **aminoácidos** que son moléculas con un grupo amino y otro carboxilo.

Los **aminoácidos** son compuestos químicos formados por un átomo de C central ($C\alpha$) al que se unen 4 radicales distintos: un átomo de H, un grupo amino, un grupo carboxilo y una cadena lateral variable (R) El $C\alpha$ es un C asimétrico salvo para la Glicina, aa en el que la cadena lateral es: H





CLASIFICACIÓN

En la naturaleza se conocen 20 aa distintos que se clasifican en función de la naturaleza química de su cadena lateral:

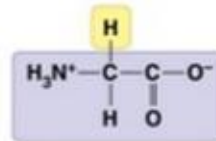
AMINOÁCIDOS HIDROFÓBICOS O APOLARES (cadena lateral formada por cadenas alifáticas (CH o aromáticas)

AMINOÁCIDOS HIDROFÍLICOS O POLARES (con grupos OH)

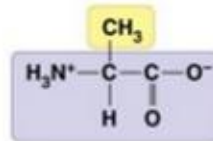
AMINOÁCIDOS CON CARGA – O ÁCIDOS

AMINOÁCIDOS CON CARGA + O BÁSICOS

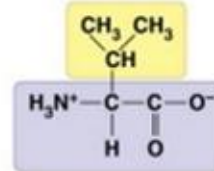
APOLARES



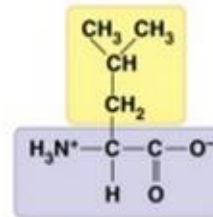
Glicina
(Gly o G)



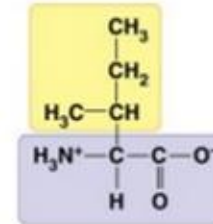
Alanina
(Ala o A)



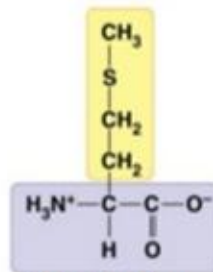
Valina
(Val o V)



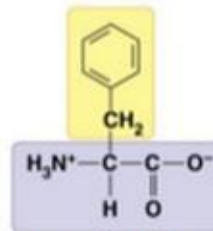
Leucina
(Leu o L)



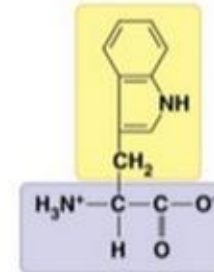
Isoleucina
(Ile o I)



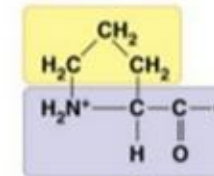
Metionina
(Met o M)



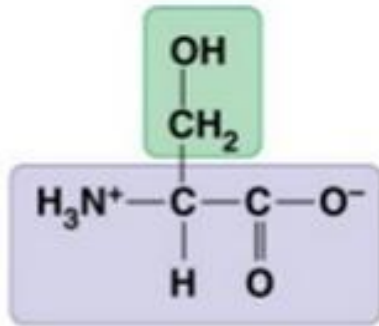
Fenilalanina
(Phe o F)



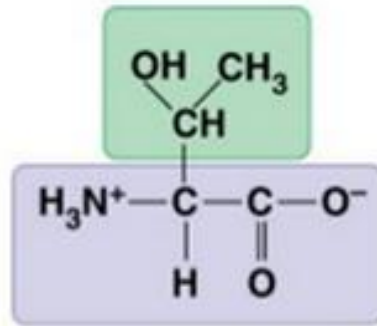
Triptófano
(Trp o W)



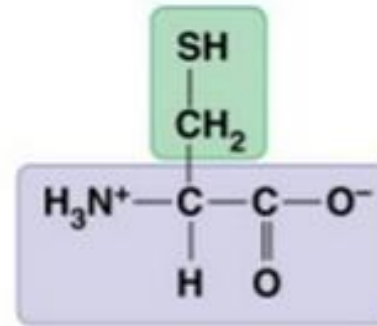
Prolina
(Pro o P)



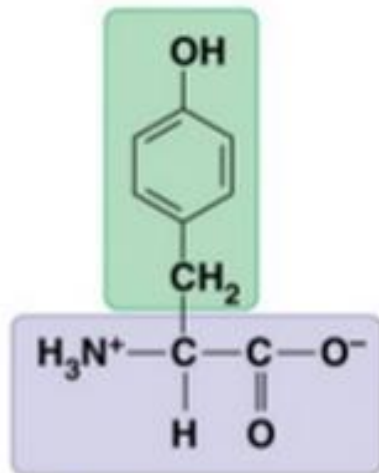
Serina
(Ser o S)



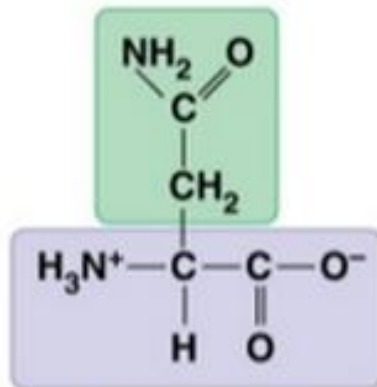
Treonina
(Thr o T)



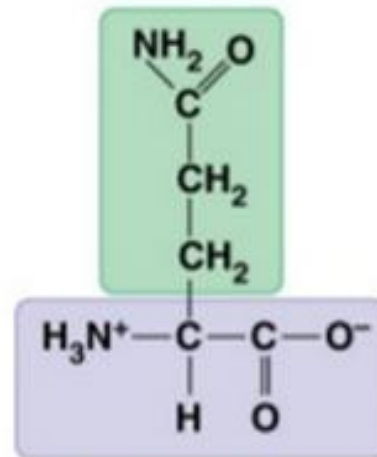
Cisteína
(Cys o C)



Tirosina
(Tyr o Y)



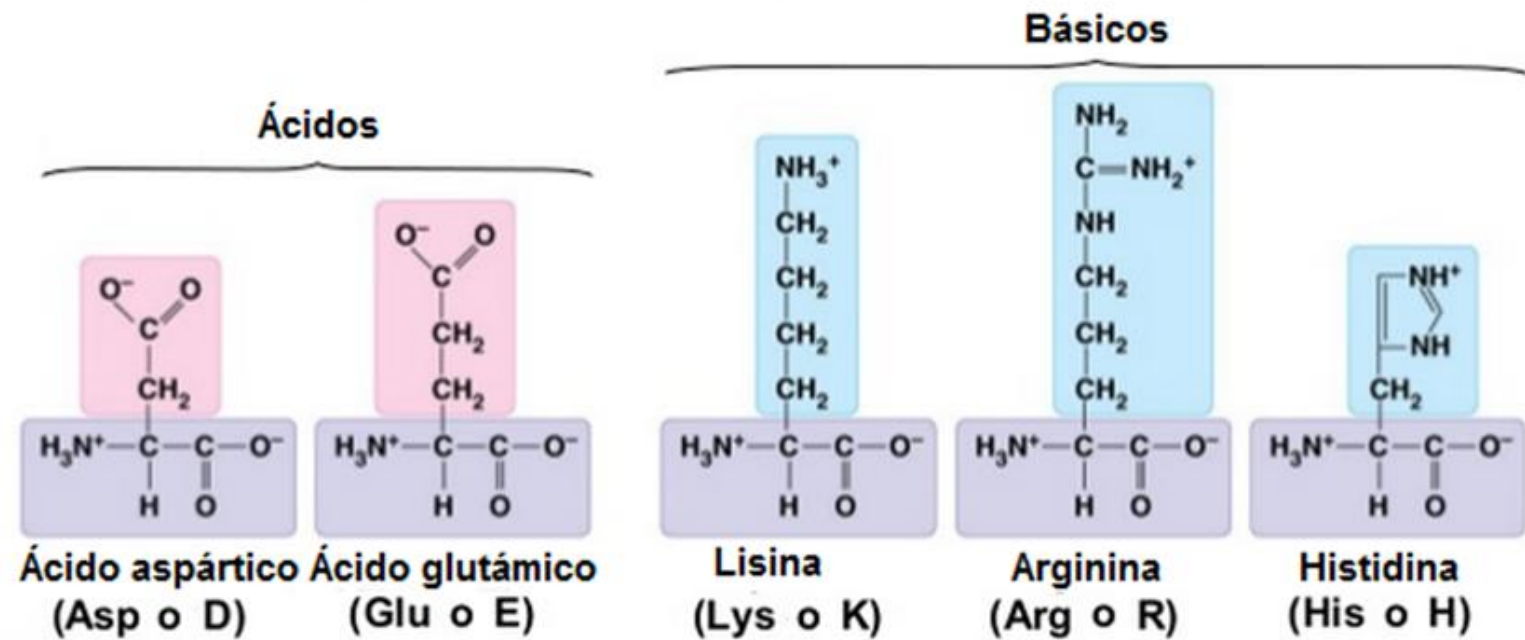
Asparagina
(Asn o N)



Glutamina
(Gln o Q)

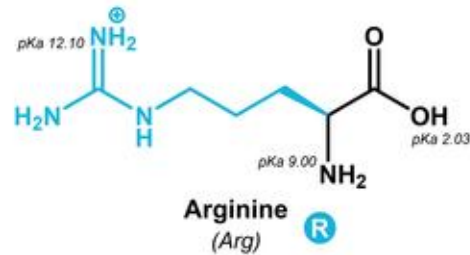
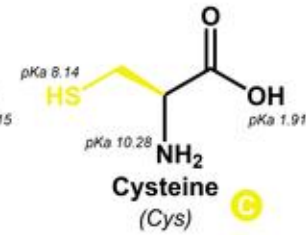
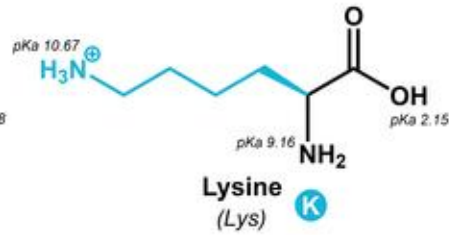
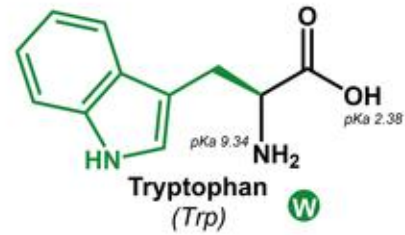
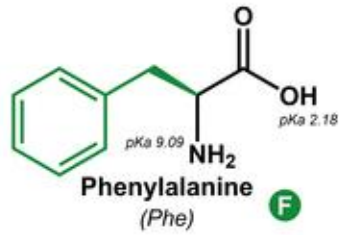
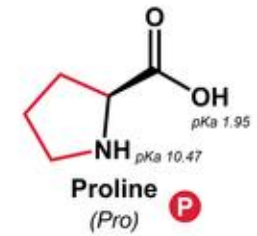
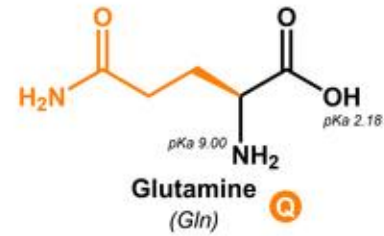
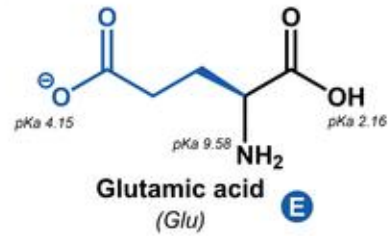
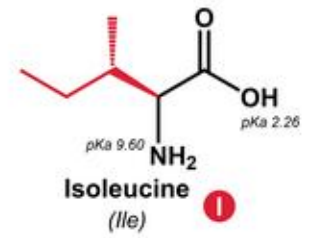
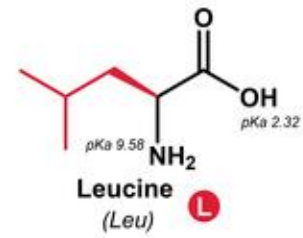
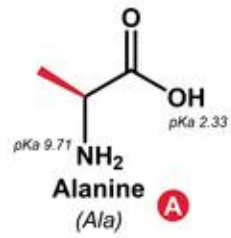
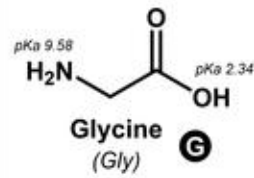
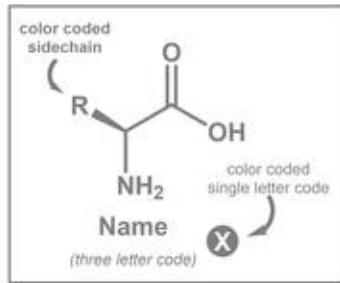
POLARES
SIN
CARGA

POLARES
CON
CARGA

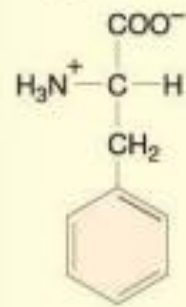


THE 20 COMMON AMINO ACIDS

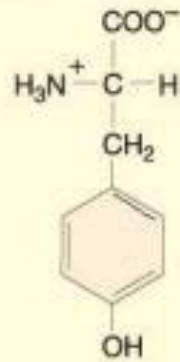
● ALIPHATIC ● AROMATIC ● AMIDIC ● HYDROXYLIC
⊖ CHARGED ⊕ CHARGED ● SULFUR CONTAINING



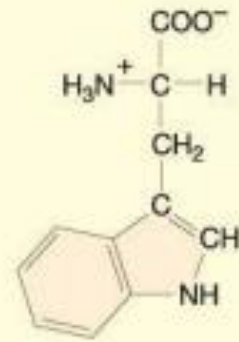
Grupos R aromáticos



Fenilalanina

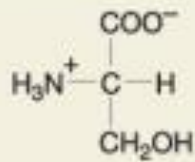


Tirosina

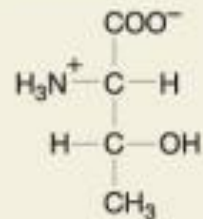


Triptófano

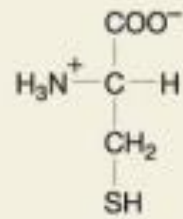
Grupos R polares sin carga



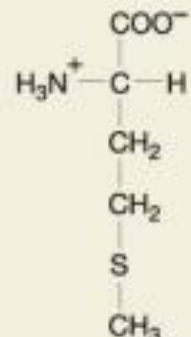
Serina



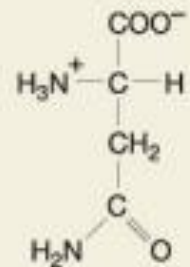
Treonina



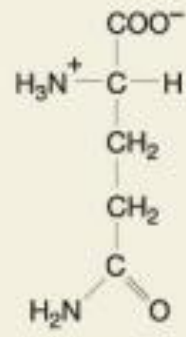
Cisteína



Metionina

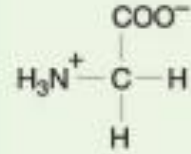


Asparagina

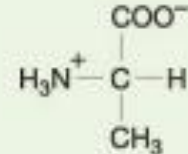


Glutamina

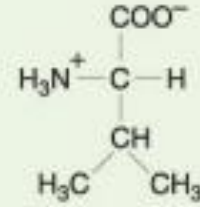
Grupos R apolares alifáticos



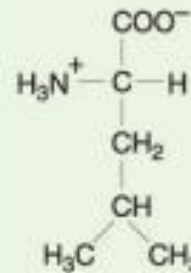
Glicina



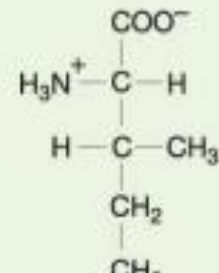
Alanina



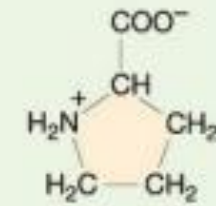
Valina



Leucina

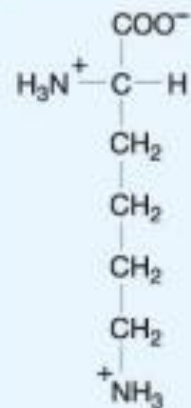


Isoleucina

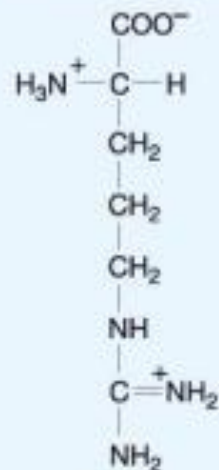


Prolina

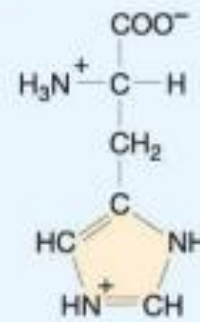
Grupos R cargados positivamente



Lisina

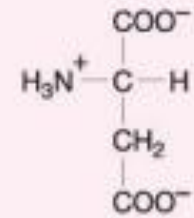


Arginina

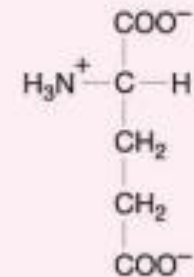


Histidina

Grupos R cargados negativamente



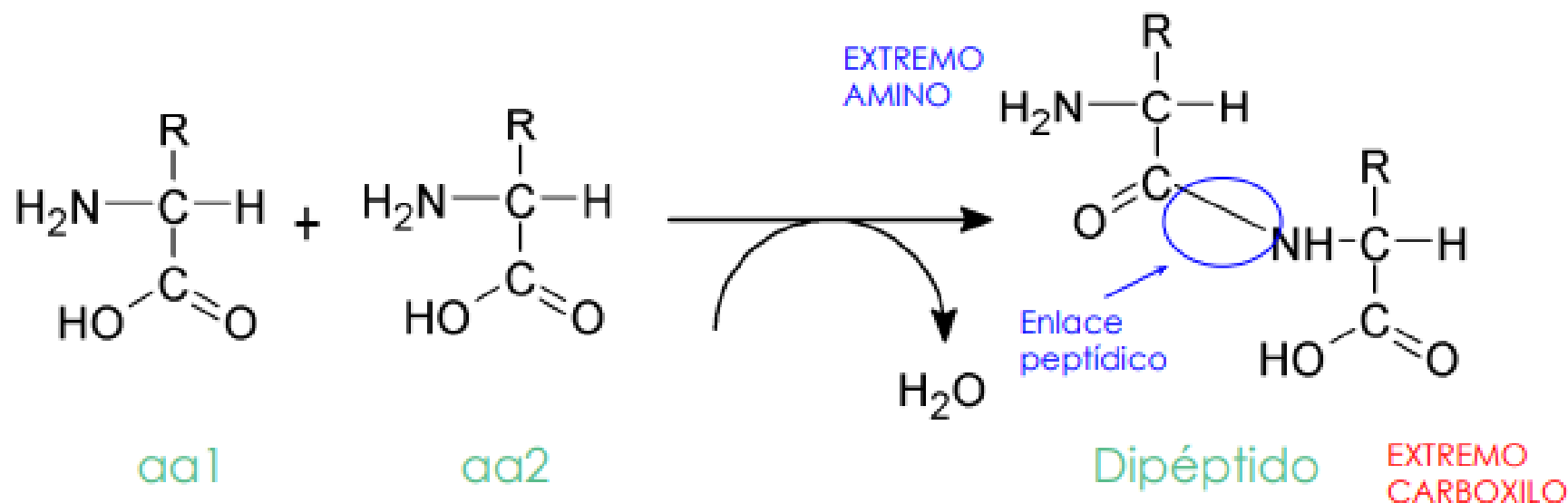
Aspartato

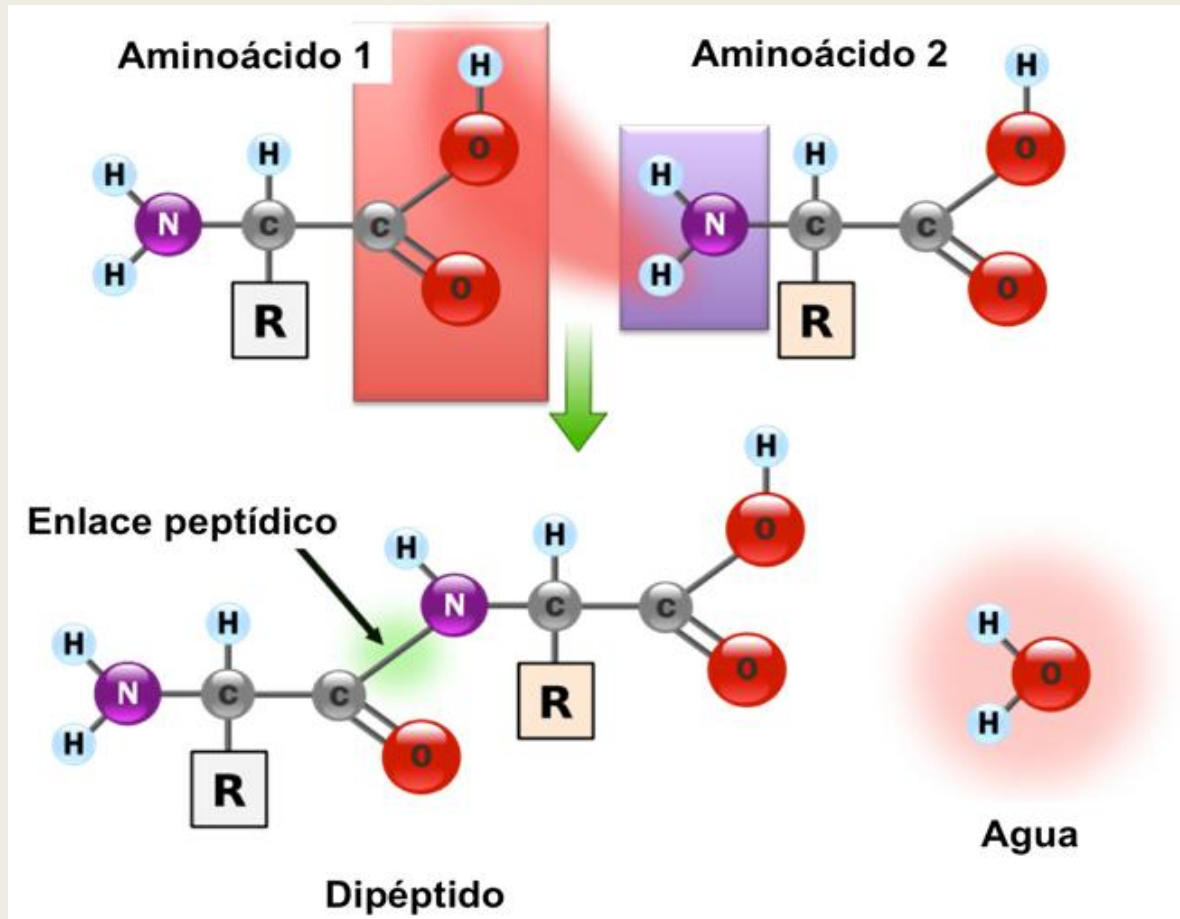


Glutamato

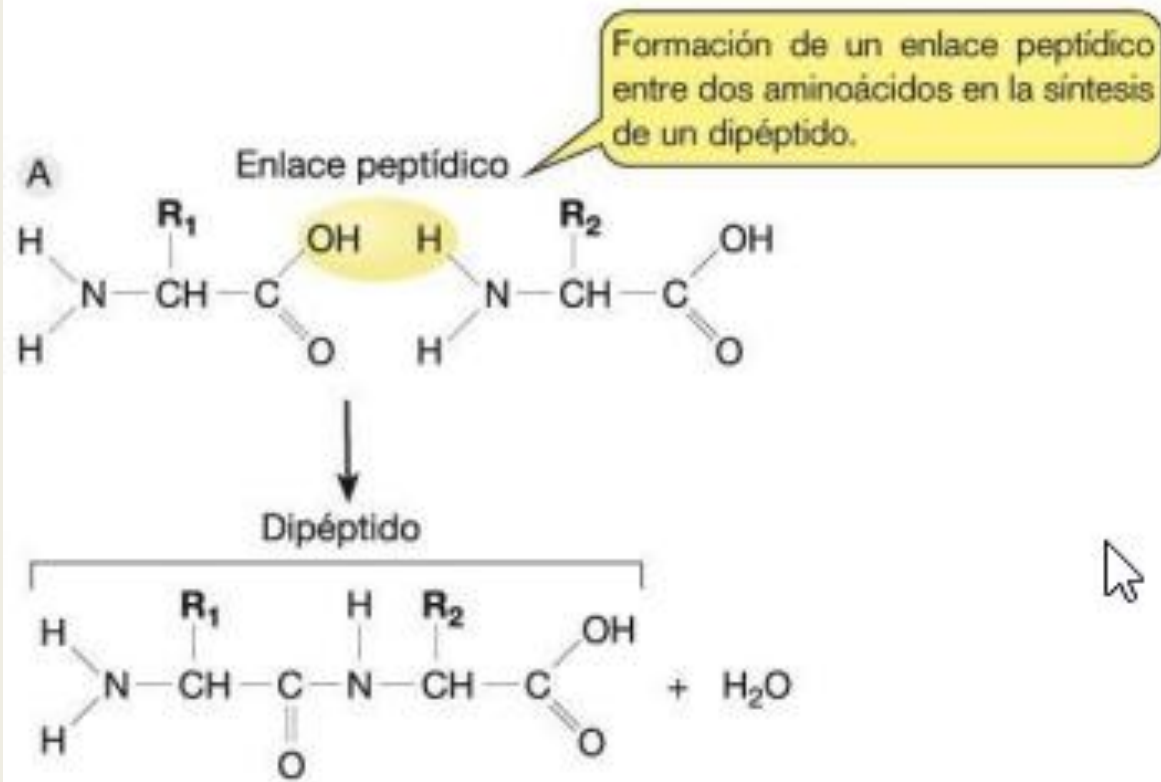
EL ENLACE PEPTÍDICO

Los **péptidos** son compuestos resultantes de la unión de varios aa. Se produce una reacción química de condensación de tal manera que se forma un **enlace peptídico** (covalente de tipo amida) entre el grupo carboxilo de un aa y el amino de otro. En el proceso se desprende una molécula de agua y ambos aa quedan en el mismo plano. Sus propiedades son similares a las del doble enlace inmovilizando a los átomos que lo forman





ENLACE PEPTÍDICO



La unión de aminoácidos mediante enlace peptídico da lugar a PÉPTIDOS, que reciben distinto nombre según el número de aminoácidos. Cuando contiene un número elevado, generalmente más de 100, que da lugar a una estructura tridimensional estable, es cuando hablamos de PROTEÍNA.

OLIGOPÉPTIDO

- Unión de 2 a 10 aa

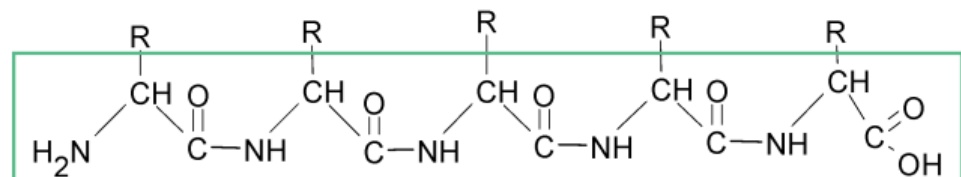
POLIPÉPTIDO

- Unión de 10 a 100 aa

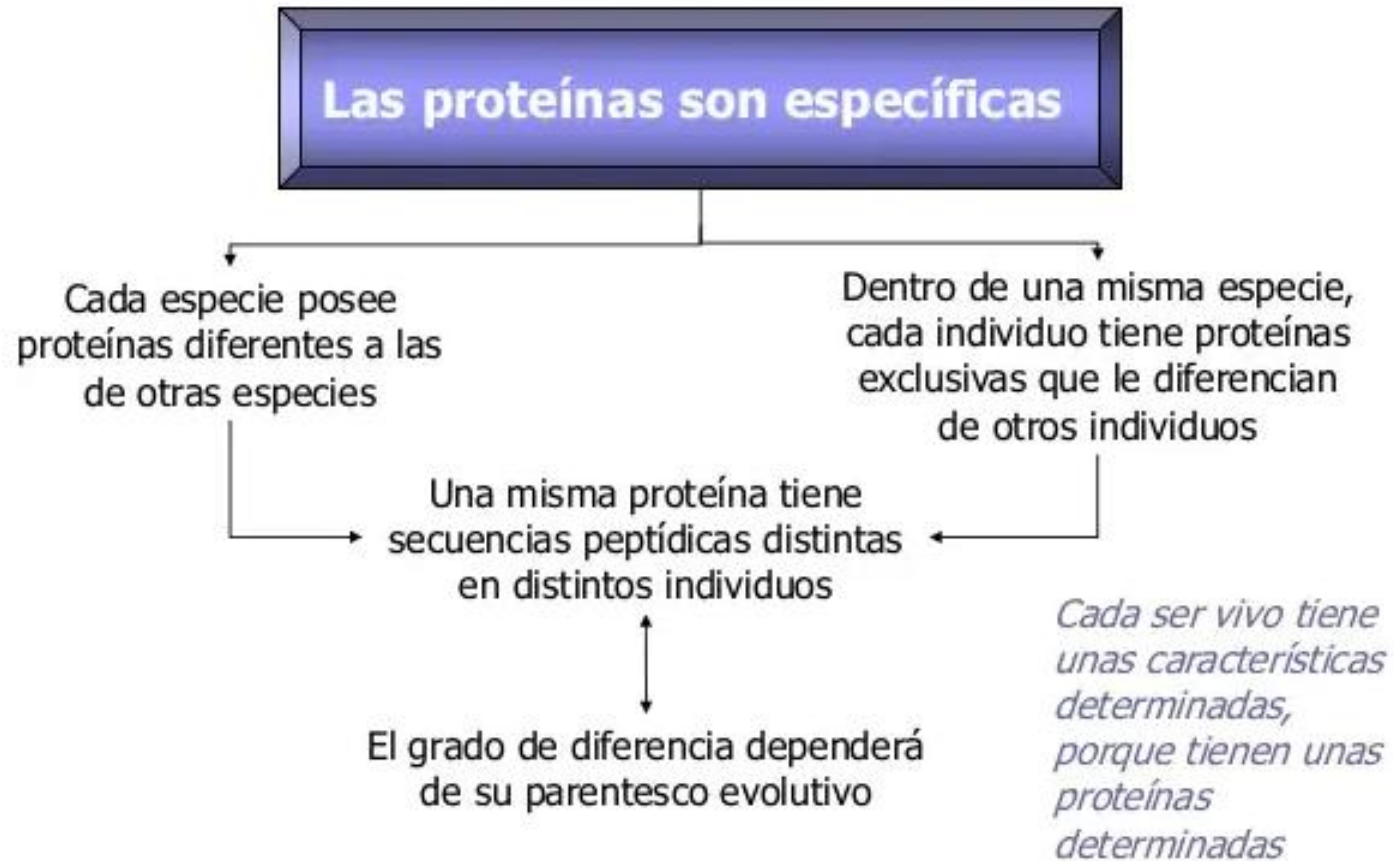
PROTEÍNA

- Unión de más de 100 aa

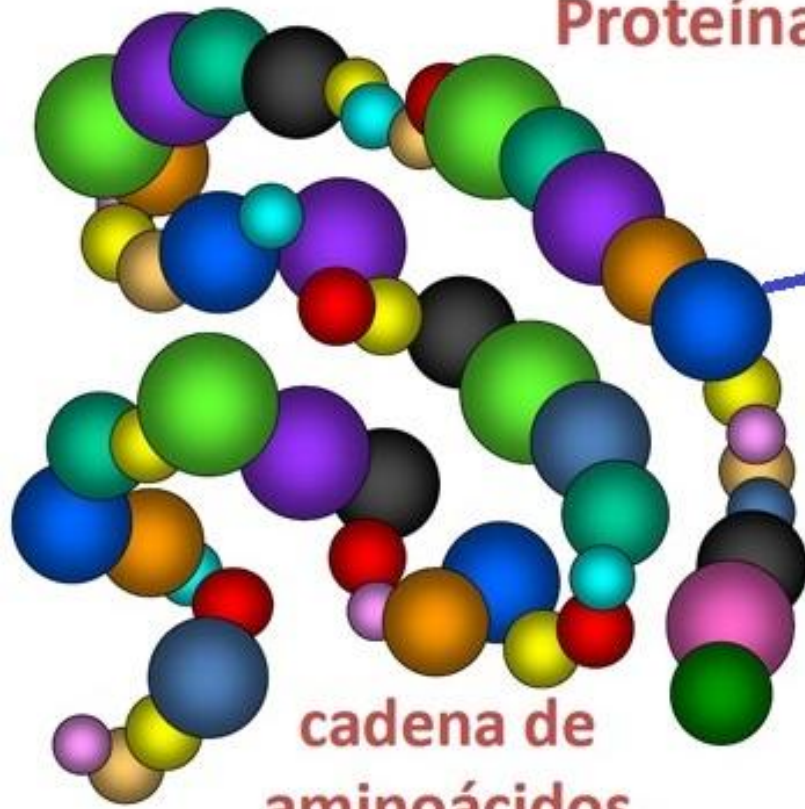
En una cadena polipeptídica, se pueden distinguir dos partes una cadena principal invariable formada por los átomos N-C-C-N-C-C implicados en los enlaces y una cadena lateral muy distintiva formada por los distintos grupos R de los aa que la componen



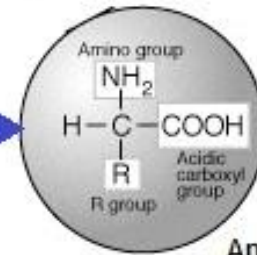
ESPECIFICIDAD DE LAS PROTEÍNAS



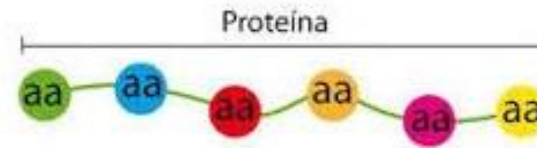
Proteína



cadena de aminoácidos



Aminoácido

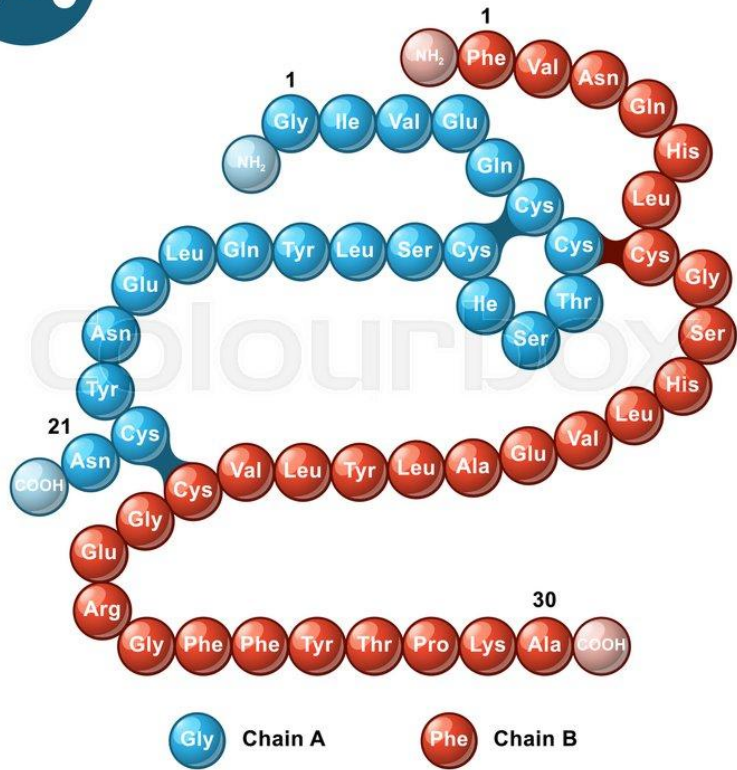


aa= aminoácidos

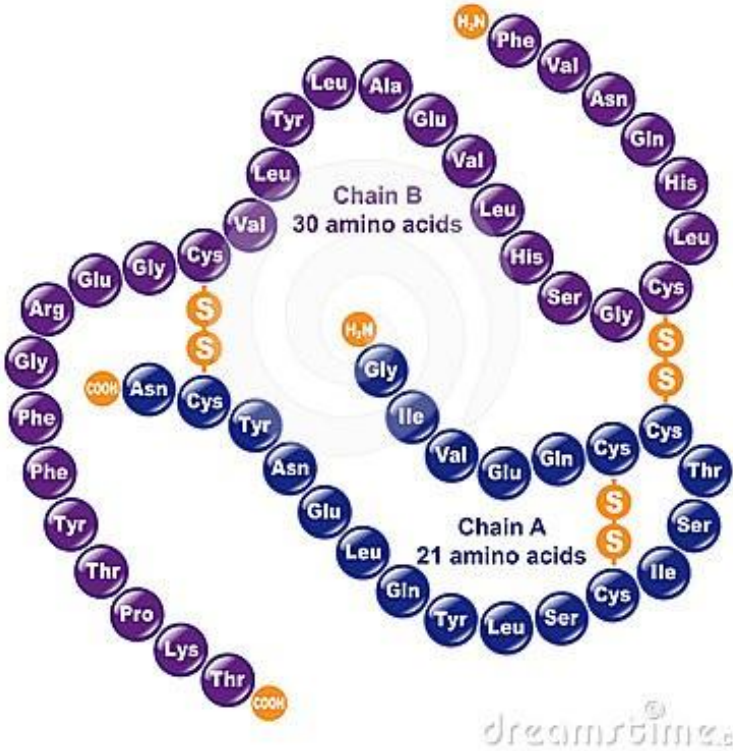
Secuencia de aminoácidos de la **INSULINA**

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

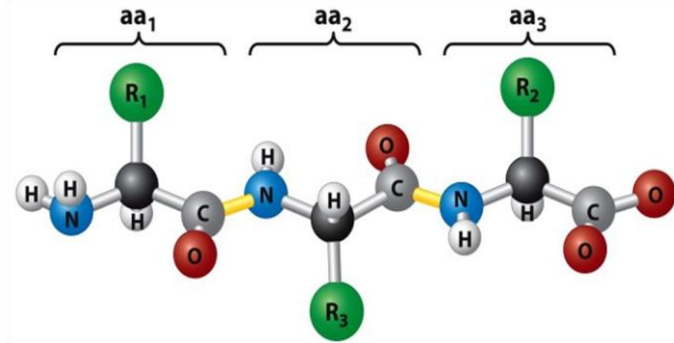
Pork Insulin



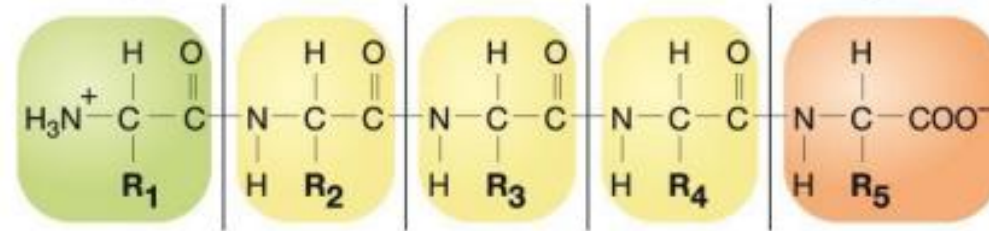
Human Insulin



Estructura primaria



En la representación de polipéptidos y proteínas, por convenio, se representa a la izquierda el residuo amino libre y a la derecha el residuo carboxilo libre.

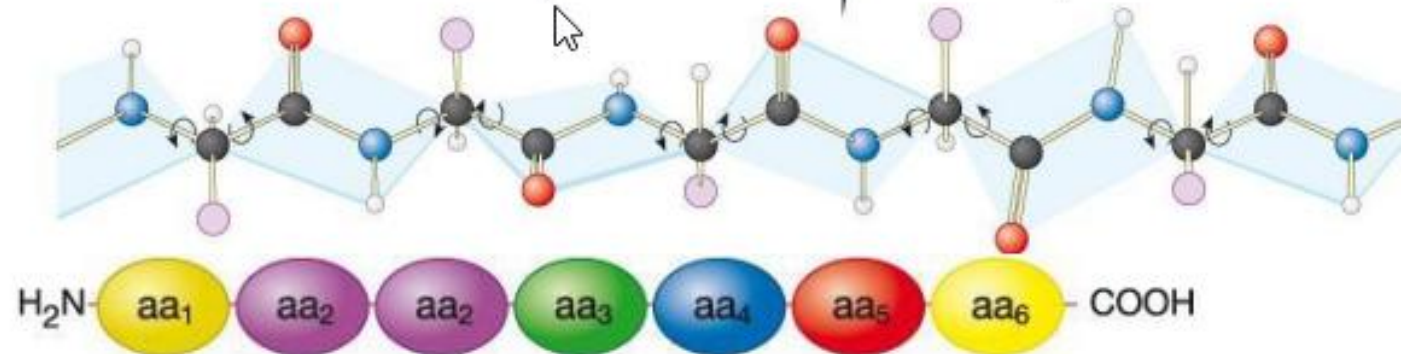


Residuo amino-terminal

Residuo carboxilo-terminal

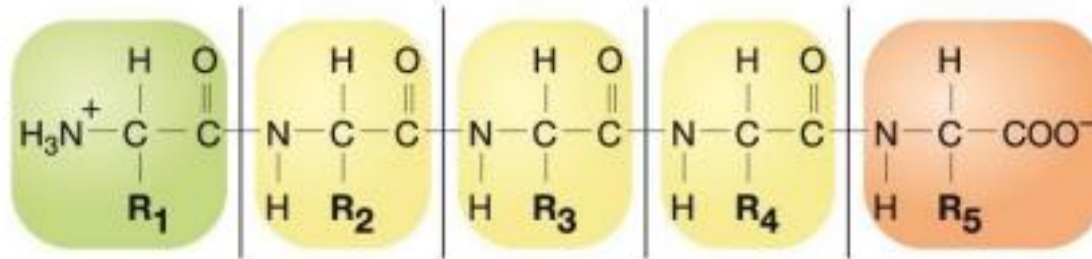
Los rectángulos azules representan la disposición plana en el espacio del enlace peptídico. Estos planos pueden formar entre sí diversos ángulos, ya que se realizan giros en el sentido que indican las flechas. El ángulo de giro no es totalmente libre, sino que presenta restricciones

- Carbono
- Nitrógeno
- Oxígeno
- Hidrógeno
- Cadena lateral



aa_x = aminoácido

En la representación de polipéptidos y proteínas, por convenio, se representa a la izquierda el residuo amino libre y a la derecha el residuo carboxilo libre.

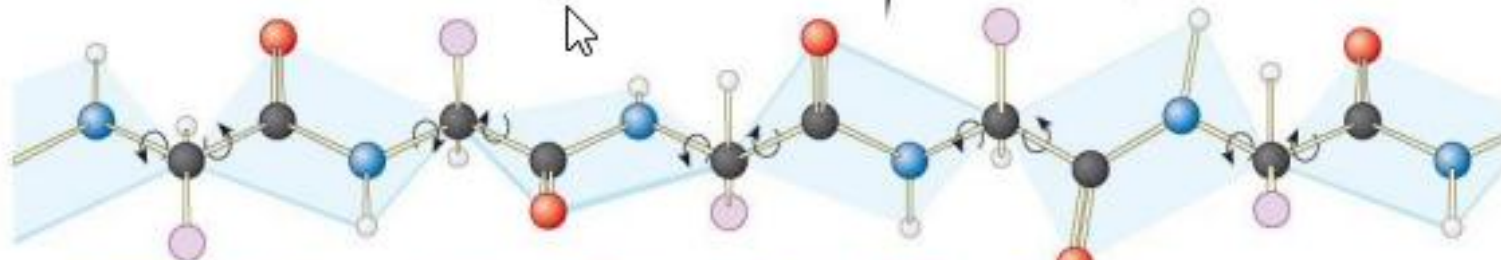


Residuo amino-terminal

Residuo carboxilo-terminal

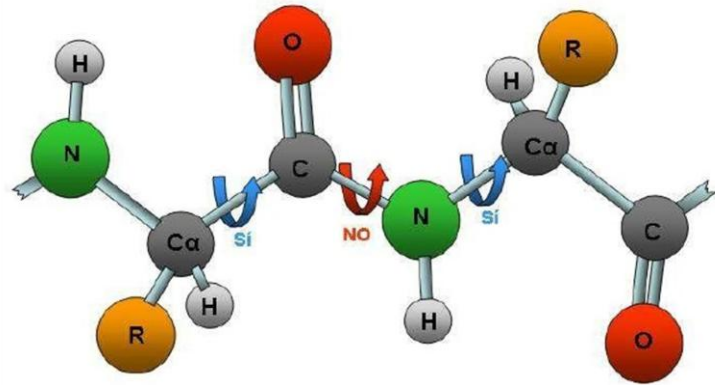
Los rectángulos azules representan la disposición plana en el espacio del enlace peptídico. Estos planos pueden formar entre sí diversos ángulos, ya que se realizan giros en el sentido que indican las flechas. El ángulo de giro no es totalmente libre, sino que presenta restricciones

- Carbono
- Nitrógeno
- Oxígeno
- Hidrógeno
- Cadena lateral

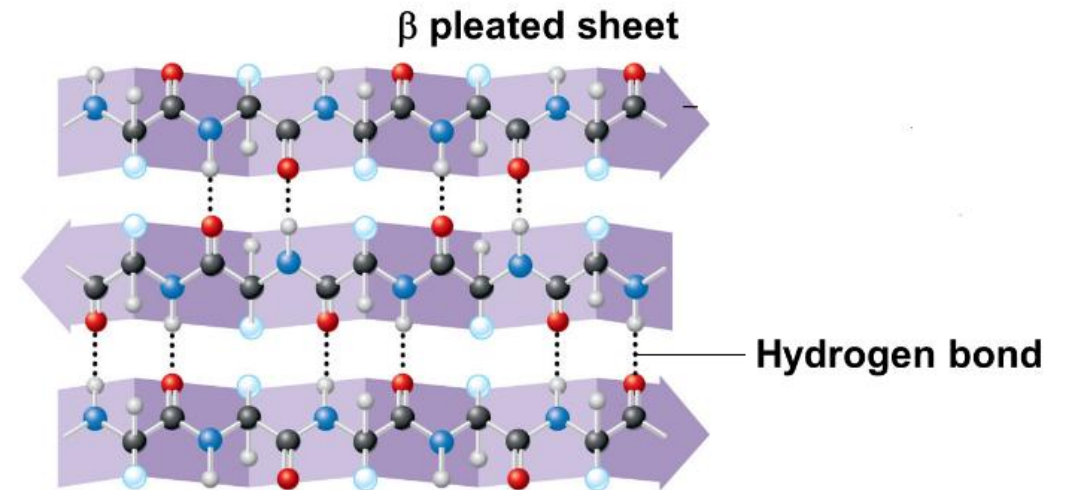
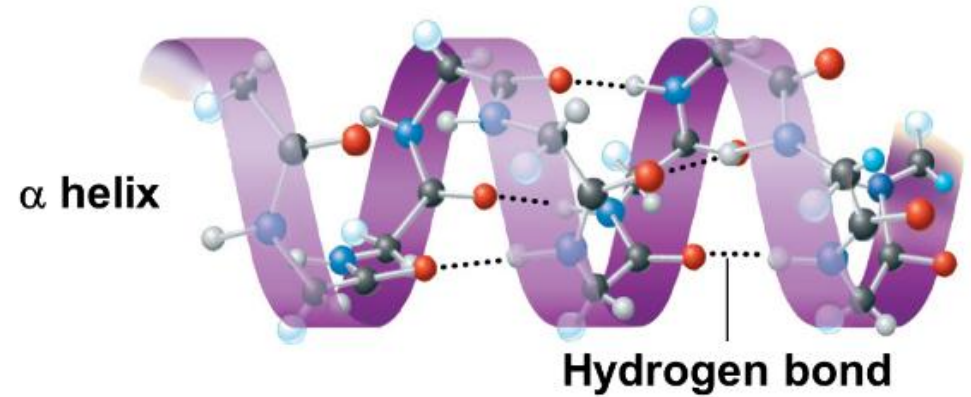


aa_x = aminoácido

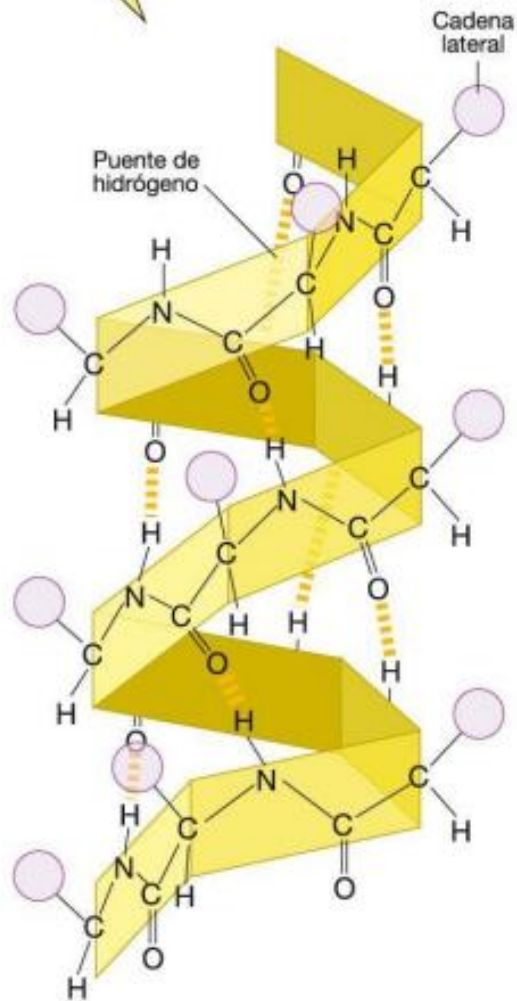
Estructura secundaria



Disposición estable en el espacio de la secuencia de aa (intervienen los enlaces covalentes de la estructura primaria y los puentes de H que se forman en la cadena)

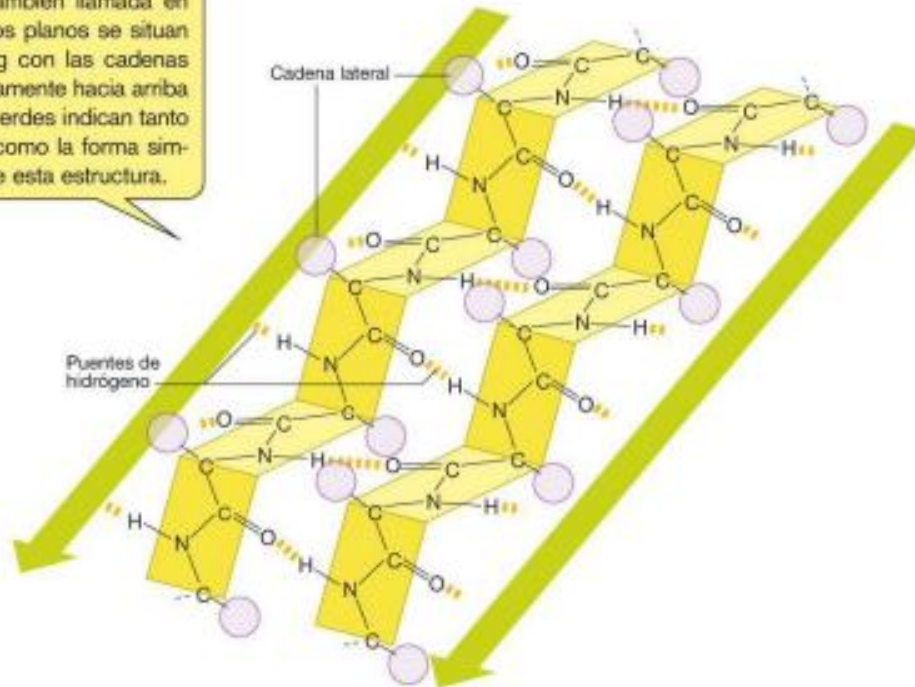


Se observa la distribución helicoidal de los sucesivos planos peptídicos (3,6 / vuelta) y los enlaces de hidrógeno (1 cada 4 residuos). Las cadenas laterales de los aminoácidos se proyectan hacia el exterior de la hélice. El paso de rosca de la hélice es de 0,54 nm.



3

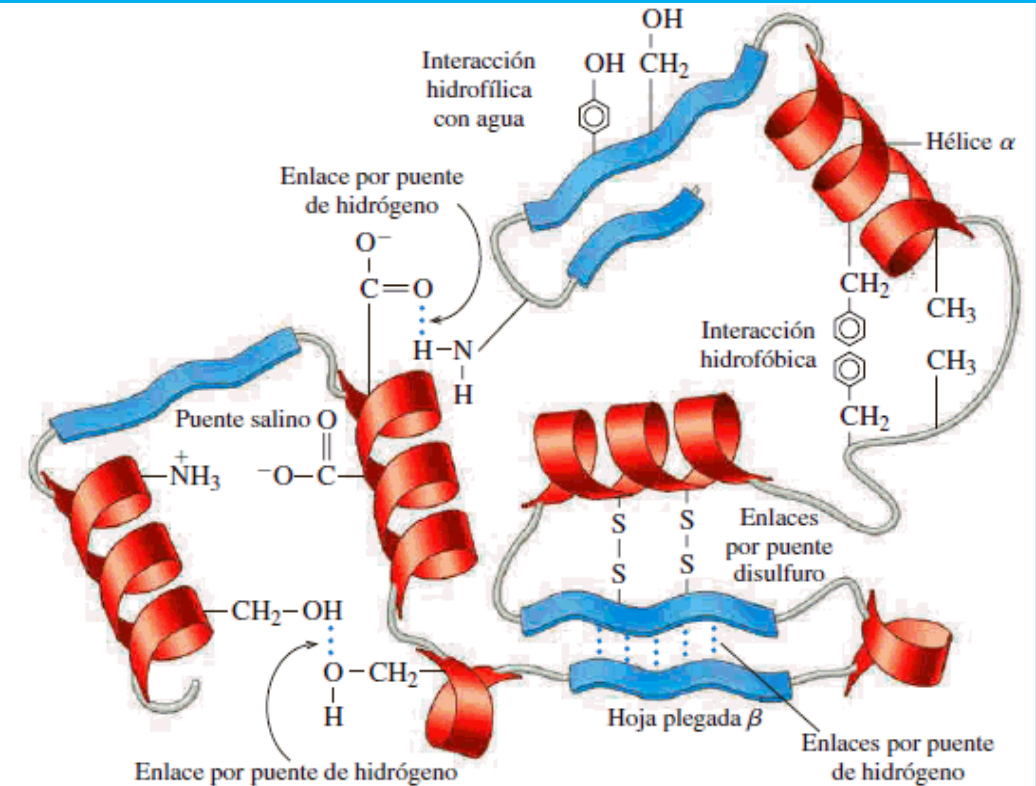
Estructura secundaria β también llamada en hoja plegada. Los sucesivos planos se sitúan de forma regular en zigzag con las cadenas laterales dirigidas alternativamente hacia arriba y hacia abajo. Las flechas verdes indican tanto la polaridad de la cadena como la forma simbólica de representación de esta estructura.



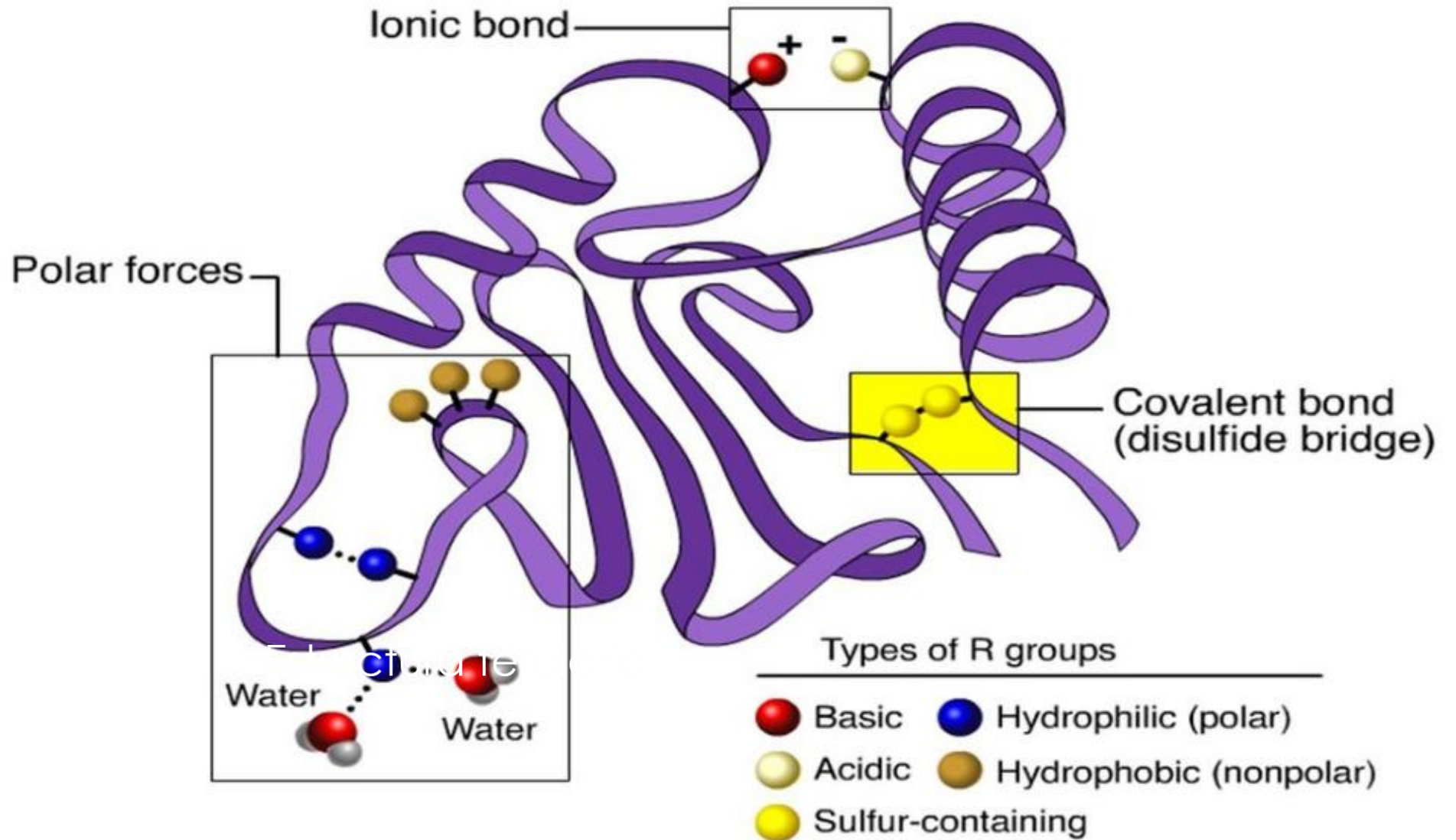
Estructura terciaria

Formada por el plegamiento de las estructuras secundarias y supersecundarias en el espacio, adoptando distintas formas. Intervienen enlaces covalentes peptídicos, puentes de H, interacciones hidrofóbicas entre las cadenas laterales alifáticas, fuerzas de van der Waals, interacciones iónicas entre cadenas laterales con carga y puentes S-S (enlaces covalentes que se forman entre cisteínas, aa cuya cadena lateral contiene SH). Todos entre las distintas cadenas laterales de los aa. Por lo tanto la composición química va a determinar su estructura final. La alteración de un aa puede suponer la variación de la estructura y por tanto de su función.

Las proteínas que sólo tienen estructura terciaria suelen ser globulares.

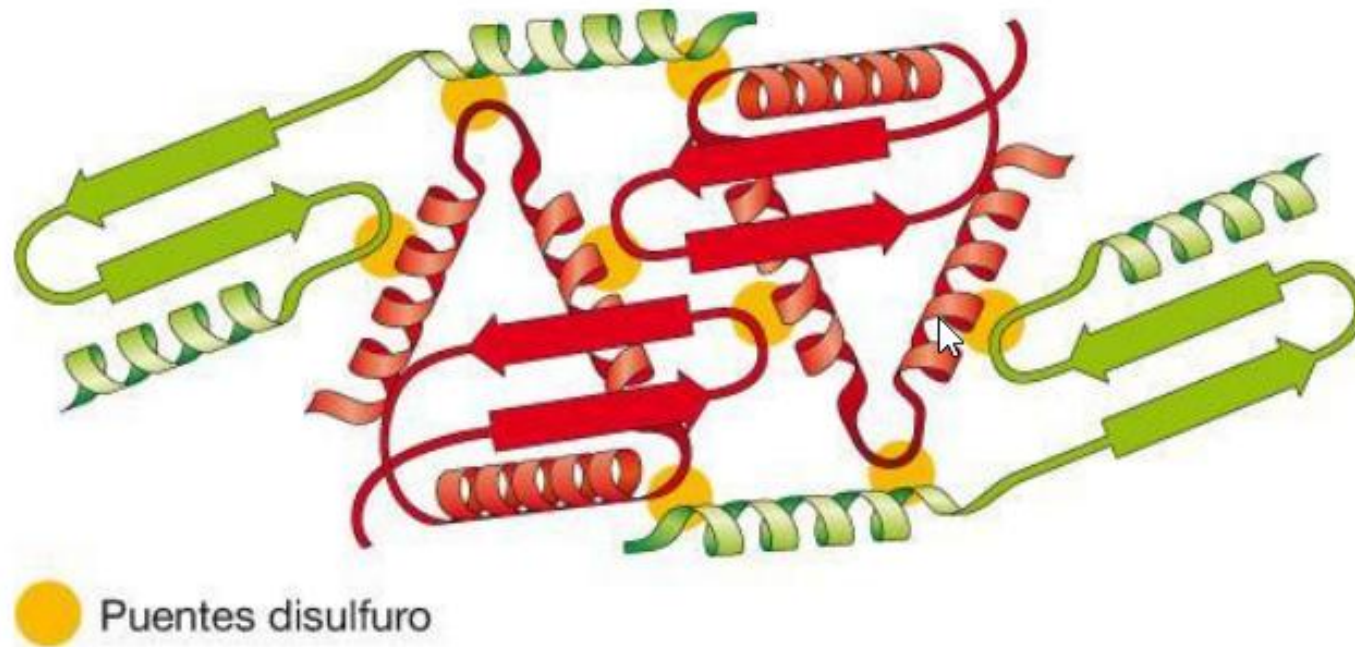


Estructura terciaria



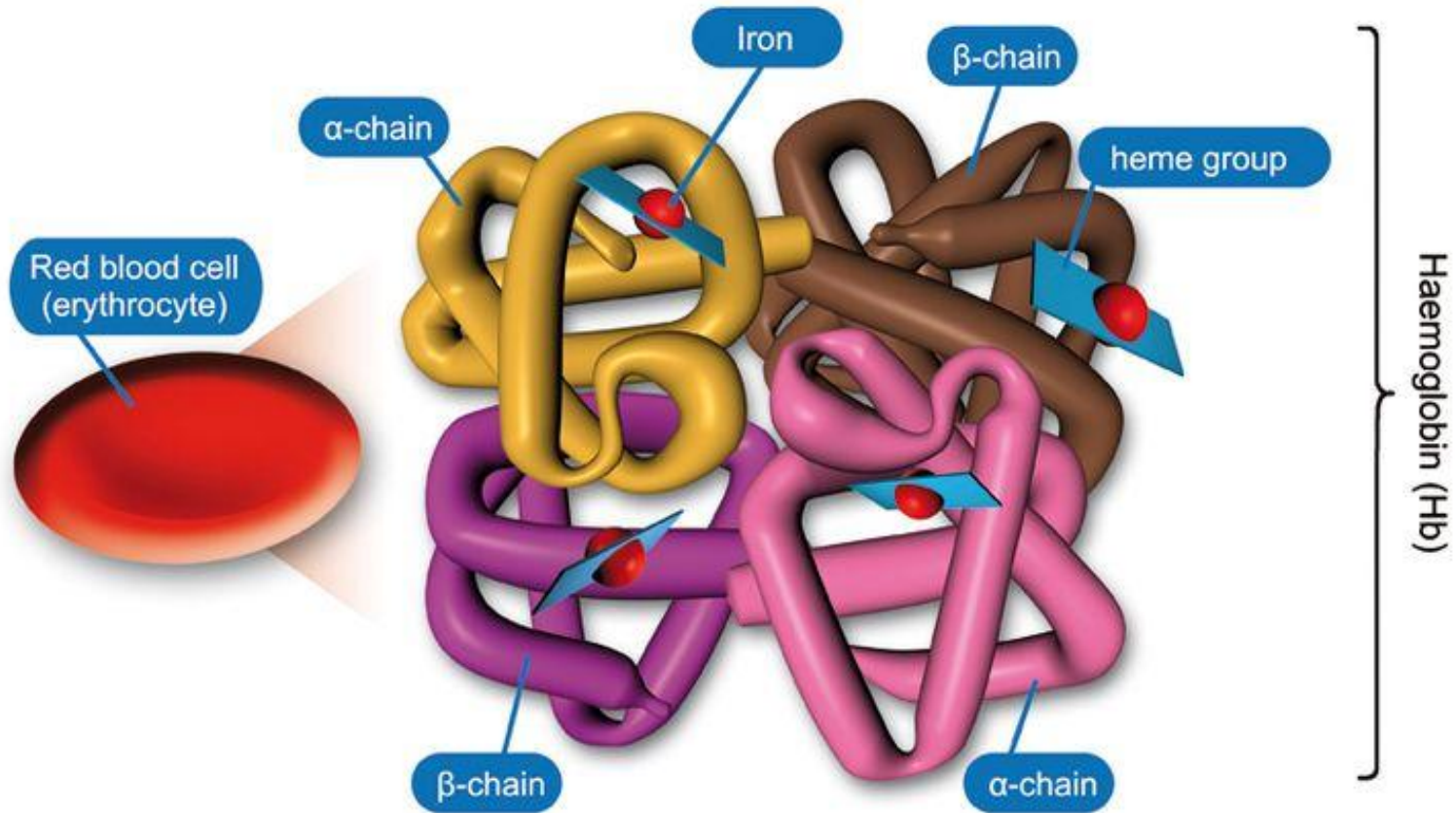
Estructura cuaternaria

Formada por la asociación de varias cadenas polipeptídicas plegadas. Este tipo de asociación se produce mediante enlaces débiles.



Estructura cuaternaria

Structure of haemoglobin



Each erythrocyte (RBC) contains ~270 million haemoglobin molecules

CLASIFICACIÓN DE LAS PROTEÍNAS

FILAMENTOSAS

Alargadas, no E³aria

Insolubles en agua

Función: estructural
y protección

GLOBULARES

Esféricas, con E³aria

Solubles en agua

Función: muy
variada

Resumen Funciones Proteínas

Las proteínas se caracterizan por su enorme diversidad estructural y funcional, se cree que en el ser humano hay unos cien mil tipos distintos

- Estructural, formando parte de estructuras de soporte mecánico como la piel o los huesos (colágeno), glucoproteínas de membrana, microtúbulos del citoesqueleto, queratinas del pelo, etc.
- Reserva energética, se utilizan si faltan glúcidos o lípidos, hay que tener mucho cuidado con las dietas ricas en proteínas ya que generan muchas toxinas que al cuerpo le cuesta mucho eliminar. A veces constituyen reservas para el desarrollo embrionario que proporcionan aa esenciales (albúminas, vitelinas, gluten) Las proteínas de la carne, leche y pescado son proteínas de alta calidad ya que contienen todos los tipos de aa, las proteínas de algunos vegetales no; son de baja calidad. Por eso las dietas vegetarianas estrictas pueden ser peligrosas ya que no aportan todos los nutrientes esenciales
- Transporte y almacenamiento de sustancias en sangre (hemoglobina, seroalbúmina, transferrina, lipoproteínas), a través de membrana,
- Defensa del organismo formando parte del sistema inmune (inmunoglobulinas, mucinas), factores de coagulación (trombina, fibrinógeno), antibióticos
- Hormonal (insulina, hormona del crecimiento)
- Toxinas (botulismo)
- Movimiento muscular (actina y miosina)
- Factores de crecimiento
- Receptores de señales celulares
- Regulación de expresión génica
- **Catalítica**, prácticamente todos los biocatalizadores son proteínas, se denominan enzimas y se encargan de facilitar las reacciones químicas del metabolismo (lipasas)
- Etc.