



# Aminoácidos

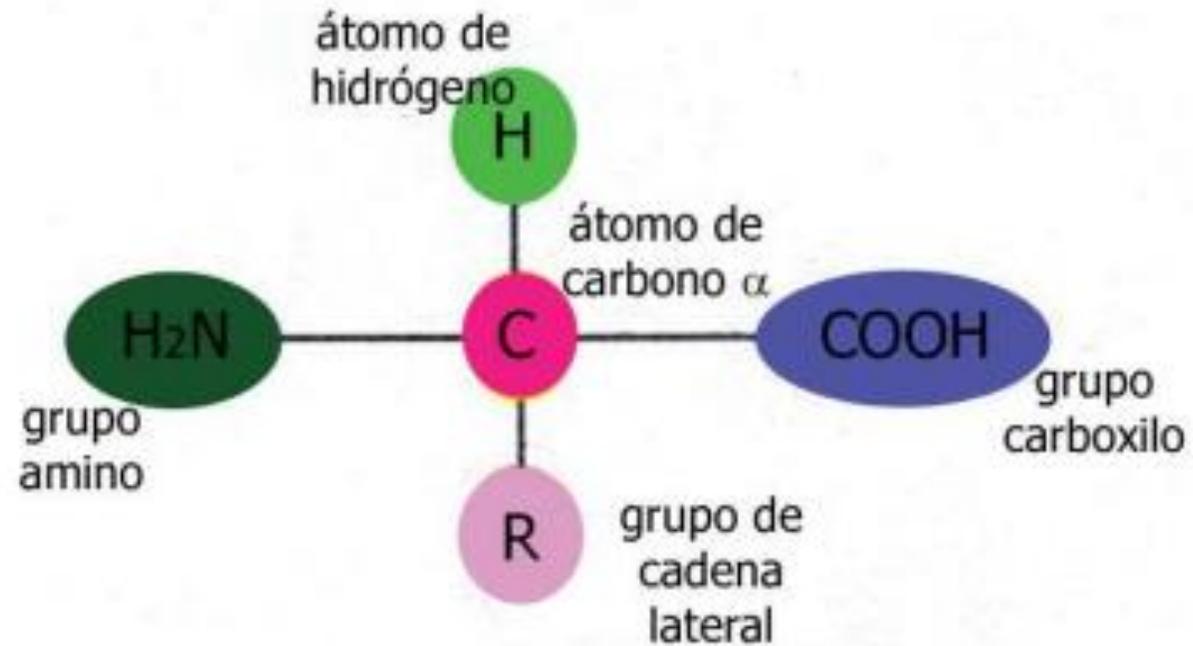
## Fundamentos de Bioquímica

Marga Rodríguez Espejo



# Aminoácidos: estructura

Son la estructura básica de las proteínas.  
Existen 20 aminoácidos distintos.





# Tipos de aminoácidos

- Aminoácidos no esenciales: pueden ser sintetizados por el organismo:
  - Alanina, arginina, ácido aspártico, asparragina, cisteína, ácido glutámico, glutamina, glicina, prolina, serina, tirosina.
- Aminoácidos esenciales: no pueden ser sintetizados por el hombre.
  - Histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano, valina.



# Valor biológico de una proteína

Se define como la capacidad de una fuente dietética para cubrir los requerimientos de nitrógeno y aminoácidos esenciales en el organismo.

**Aminoácido limitante:** son los aminoácidos esenciales que se encuentran en menor cantidad o nula en una proteína.

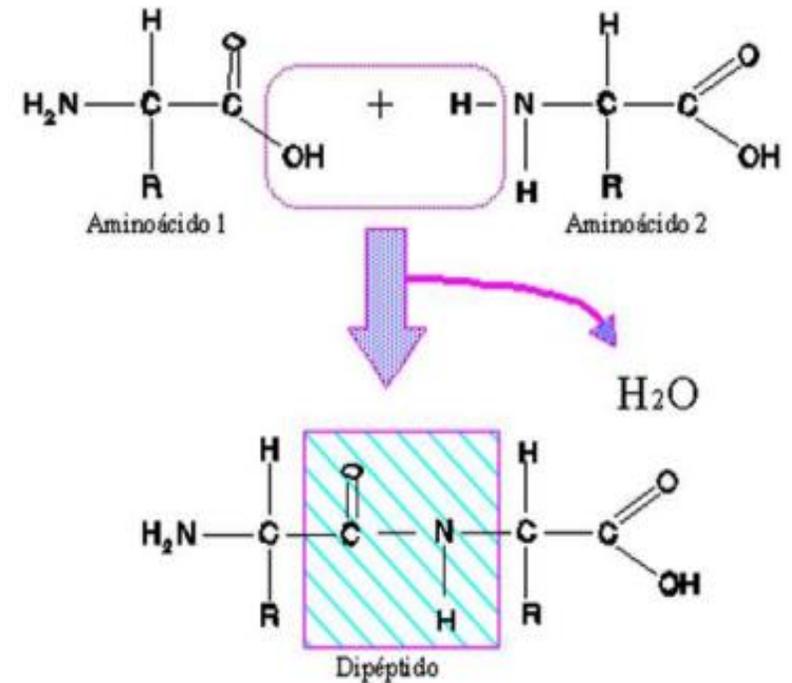
**Alto valor biológico:** Que contienen los 8 aminoácidos esenciales, en las cantidades adecuadas para el organismo.

Presente en alimentos cárnicos, legumbres, pistachos, quinoa...

# Enlace peptídico

Los aminoácidos se unen entre sí mediante enlaces peptídicos.

- **Pépticos**; por la unión de pocos aminoácidos.
- **Oligopeptidos**; por la unión de 10 aminoácidos.
- **Polipéptidos**; por la unión de 10 a 50 aminoácidos.
- **Proteínas**; por la unión de mas de 50 aminoácidos.





# Degradación de aminoácidos

El grupo amino se debe eliminar para evitar que forme amoníaco, un tóxico potencialmente muy peligroso para el cerebro si se acumula.

- Interfiere con el intercambio iónico a través de las membranas
- Bloque el ciclo de krebs
- Aumenta glutamina



# AMINOÁCIDOS ESENCIALES



# BCAA (valina, leucina e isoleucina)

Son aminoácidos de cadena ramificada. Colaboran en la regeneración y mantenimiento muscular y óseo.

## VALINA

Se utiliza en la metabolización hepática de algunos nutrientes.

## LEUCINA

Implicado en el metabolismo de la glucemia (cantidad de glucosa en sangre) y de la [hormona de crecimiento](#).

## ISOLEUCINA

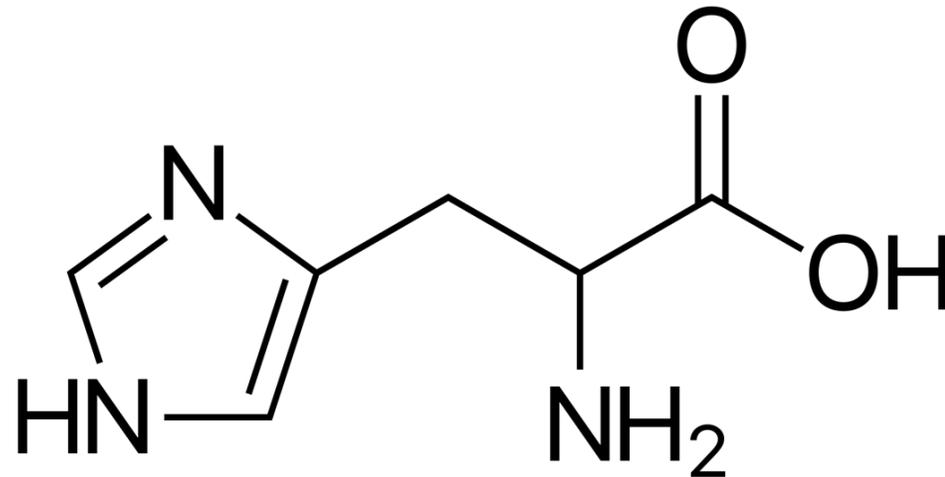
Participa en la formación de hemoglobina. También se relaciona con el control de la glucemia.



# Histidina

Es precursora de varias hormonas y metabolitos críticos que afectan a la función renal, la neurotransmisión, la secreción gástrica y el sistema inmunitario.

Precursor de la histamina.



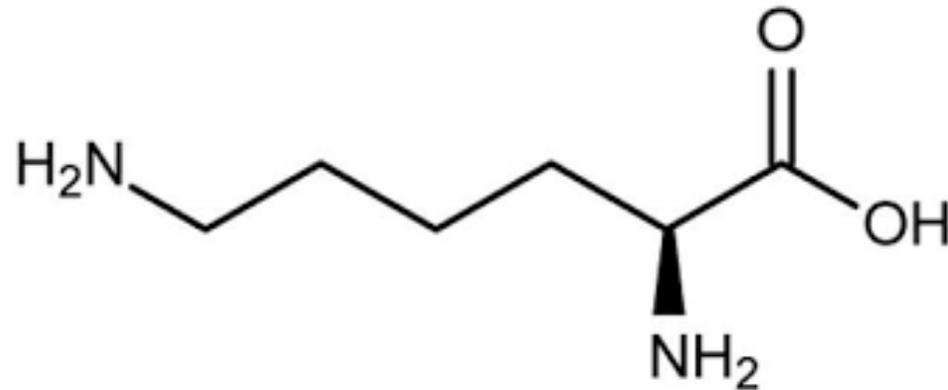


# Lisina

Las fuentes ricas en L-lisina son la carne y la leche.

participa en la formación de colágeno, como elemento fundamental en las articulaciones.

Se relaciona también con el metabolismo del **calcio** y en la formación de anticuerpos por lo que refuerza el **sistema inmunitario**.

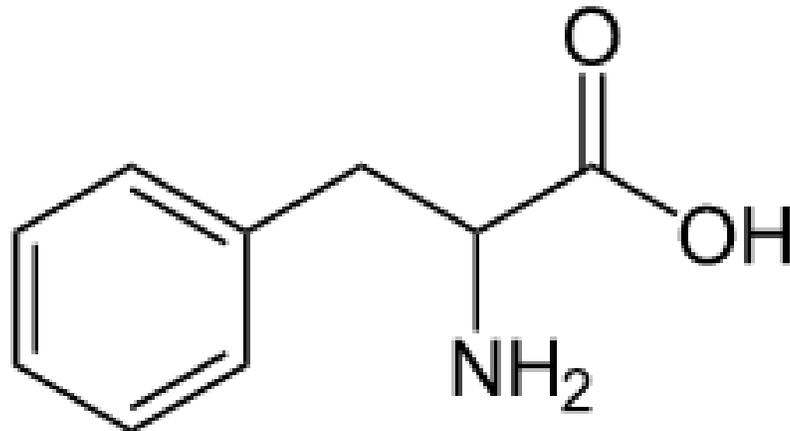




# Fenilalanina

Participa en la formación de neurotransmisores que estimulan la sinapsis nerviosa.

Se relaciona con varios efectos positivos a nivel de mejora del estado de ánimo, la capacidad de concentración y el aprendizaje por su estimulación del sistema nervioso.



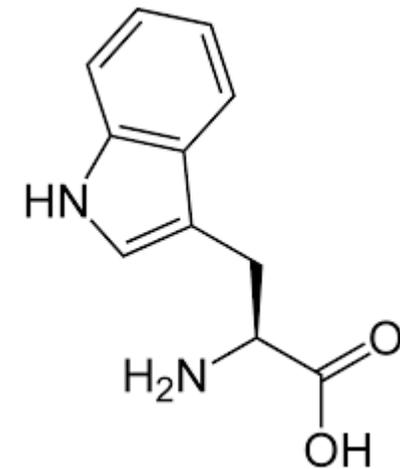


# Triptófano

Necesario para el crecimiento normal en los bebés y para la producción y mantenimiento de las proteínas, músculos, enzimas y neurotransmisores del cuerpo.

Es precursor de la melatonina y la serotonina.

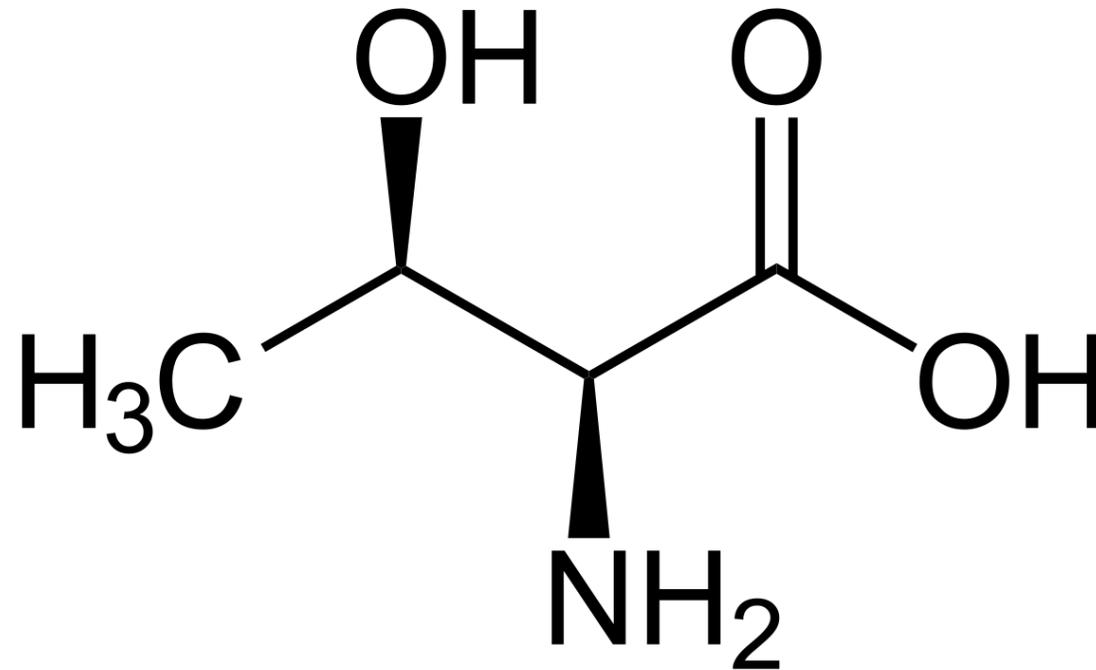
Se usa para favorecer el estado de ánimo, regular el ciclo de sueño y vigilia y regular el apetito.





# Treonina

Importante en la creación de colágeno y de elastina.

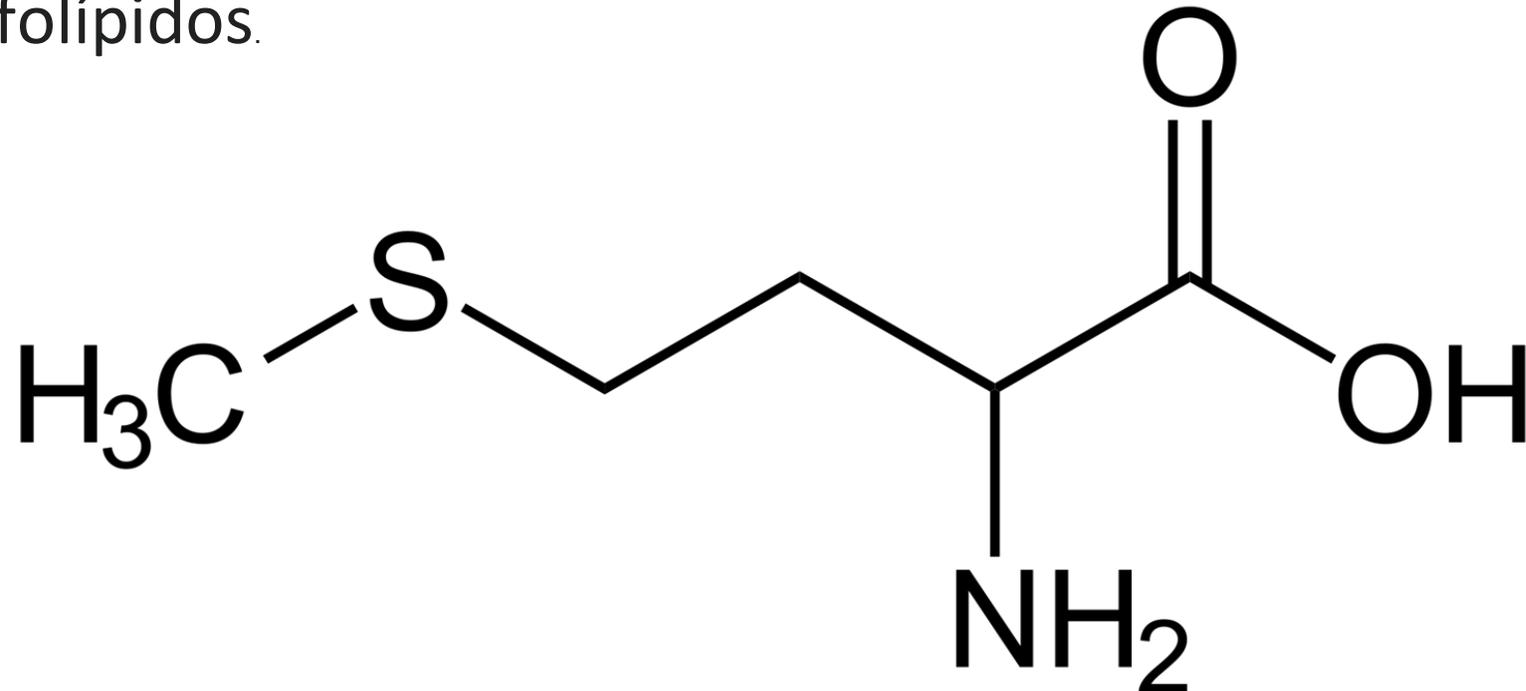




# Metionina

Posee acción **antioxidante** y se usa para prevenir algunos factores de riesgo cardiovascular.

Precursor de otros aminoácidos y la fosfatidilcolina y otros fosfolípidos.





# AMINOÁCIDOS NO ESENCIALES



## Glutamina

La glutamina es precursor del glutamato y el GABA.

Recupera y regenera la musculatura. Esencial para la función gastrointestinal.

## Glicina

Actúa como un transmisor inhibitorio en el sistema nervioso central y ayuda a regular las funciones del cuerpo, como la locomoción y la percepción sensorial.



## Cisteína

Es un antioxidante y protege contra la radiación.

Es esencial para el crecimiento, mantenimiento y reparación de la piel y el cabello. Es precursor del aminoácido taurina y del sulfato de condroitina.

## Arginina

Es esencial para la actividad normal del sistema inmune y para la cicatrización de heridas.



## Asparagina

La asparagina es la unión de ácido aspártico con ATP (trifosfato de adenosina).

Disminuye la fatiga y participa en la síntesis del ADN.

## Aspartato

Participan en el ciclo del ácido tricarboxílico (TCA).

Aumenta la resistencia y el rendimiento físico.



## Glutamato

Es excitatorio. Mejora el rendimiento físico y reduce la fatiga. Es esencial para la síntesis de ADN y del ARN y ayuda a proteger el organismo y mejora el sistema inmunológico.

## Alanina

Es importante para el crecimiento muscular y es una gran fuente de energía para el músculo.



## Prolina

Es clave para la salud de las articulaciones, tendones y ligamentos y la piel. Ayuda a mantener el corazón fuerte. El principal precursor de la prolina es el glutamato.

## Serina

Participa en la mejora del sistema inmunológico ayudando en la producción de anticuerpos e inmunoglobulinas y participa en el desarrollo de vaina de mielina.



# Tirosina

La tirosina es un aminoácido precursor de la hormona tiroxina, que está implicada en los procesos metabólicos. También es precursor de la hormona del crecimiento y de los neurotransmisores dopamina, norepinefrina, epinefrina (adrenalina) y serotonina.



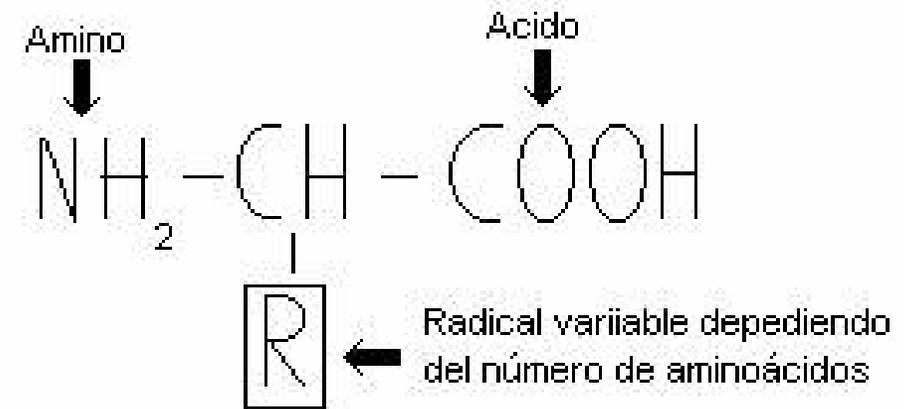
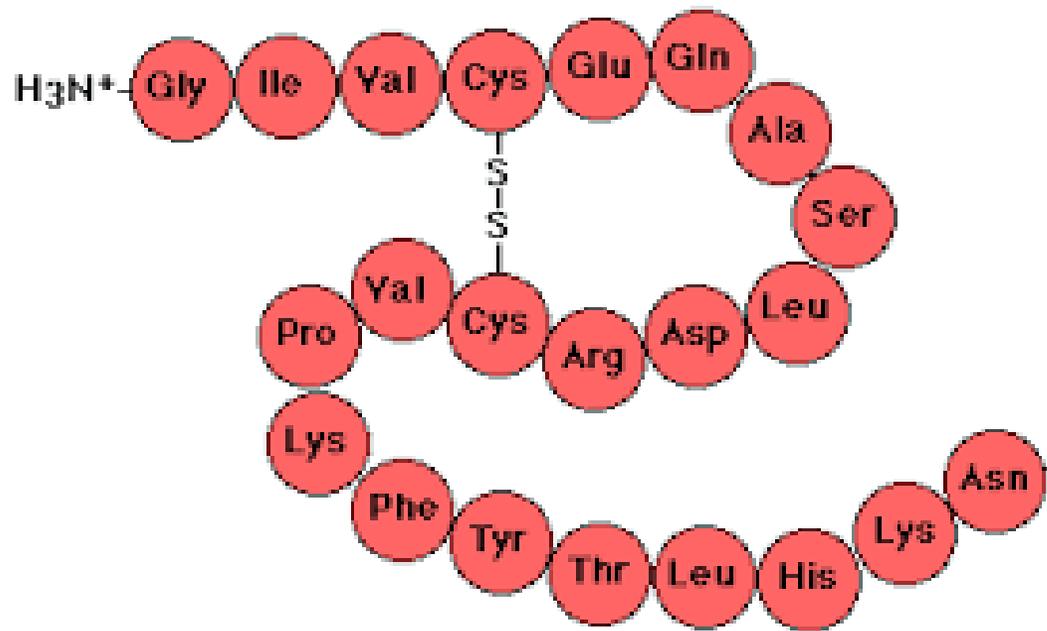
# Proteínas

## Fundamentos de Bioquímica

Marga Rodríguez Espejo

# Proteínas

Las proteínas son moléculas formadas por una cadena de más de 50 aminoácidos que están unidos por un tipo de enlaces conocidos como enlaces peptídicos.





# Funciones de las proteínas

- Regeneración y reparación de tejidos corporales como el músculo, el cabello, las uñas
- Enzimática
- Inmunitarias: anticuerpos
- Estructurales: brindan estructura y soporte a las células.
- Hormonales
- Transporte



# Propiedades

## ESPECIFICIDAD

La estructura y la conformación determinan sus propiedades.

## DESNATURALIZACIÓN

Es la pérdida de su estructura quedando la cadena polipeptídica reducida a un polímero sin ninguna estructura tridimensional fija. Se pierden las funciones y sus propiedades físico-químicas-estructurales.



# Síntesis proteica

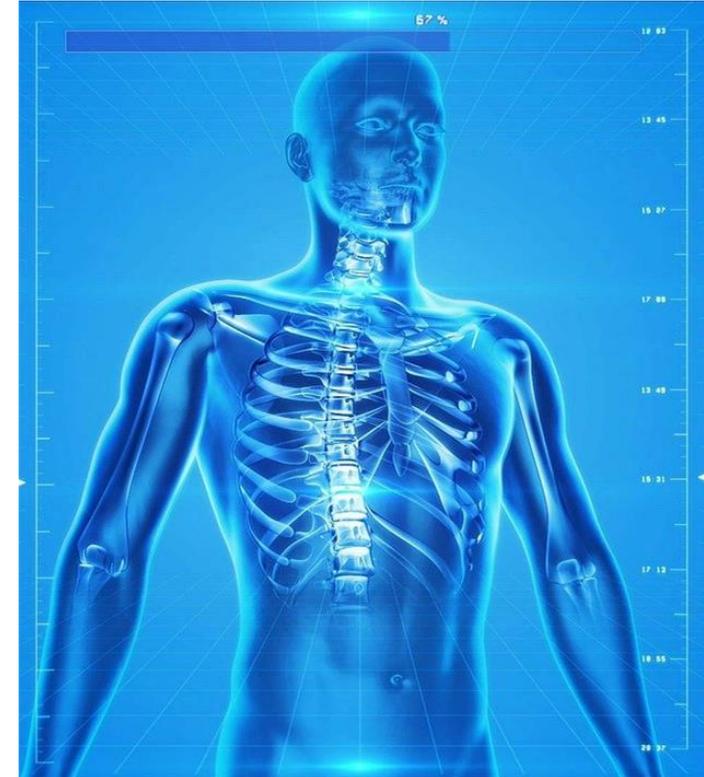
Las proteínas están codificadas en el material genético de cada organismo.

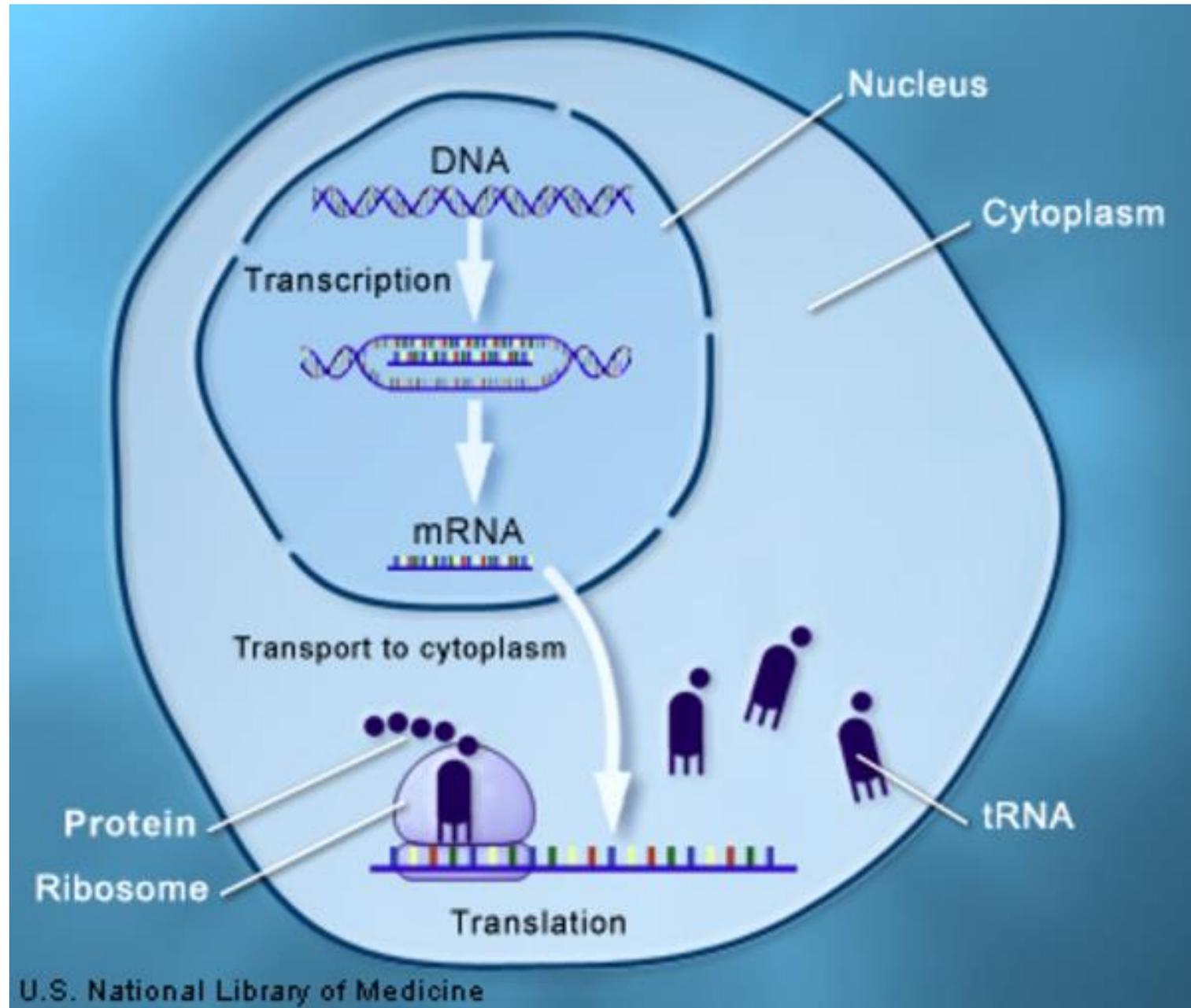
- 1.- Etapa de transcripción
- 2.- Etapa de traducción

**ADN → ARN → PROTEÍNAS**

**1**

**2**







# ARN

El ARN sirve para leer las instrucciones del ADN (como si fuera un traductor).

Está formado de nucleótidos que constan de una ribosa.

Diferencias con el ADN:

1. El ARN usa el azúcar *ribosa* en lugar de la *desoxirribosa*.
2. El ARN generalmente es monocatenario en lugar de bicatenario.
3. El ARN contiene uracilo en lugar de timina.

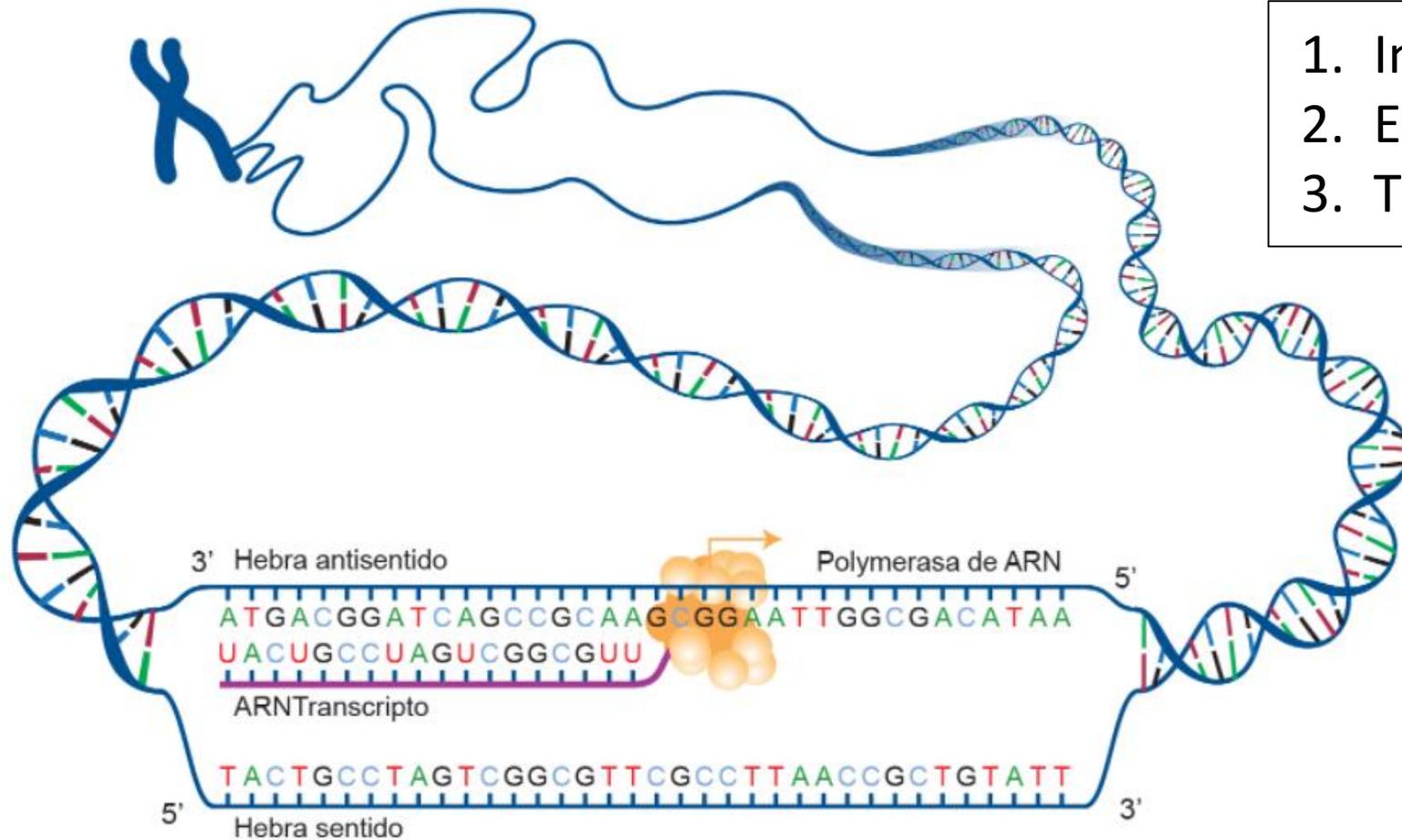
Tipos de ARN:

- ARN mensajero (ARNm)
- ARN ribosomal (ARNr)
- ARN de transferencia (ARNt)

# Etapa de transcripción

Es el proceso de convertir el ADN en el ARNm.

1. Iniciación
2. Elongación
3. Terminación



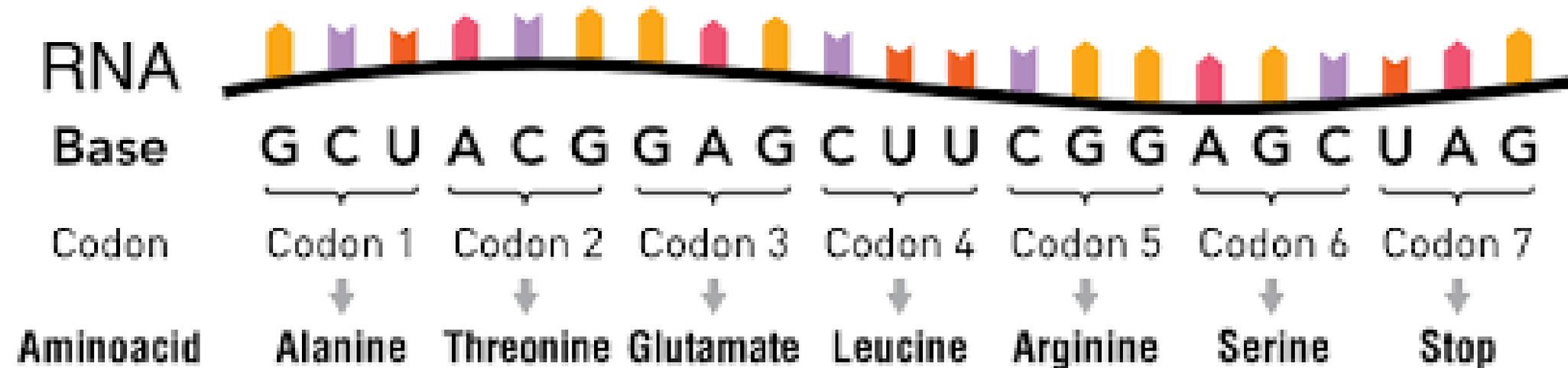
A - U  
T - A  
C - G  
G - C

## 2. Etapa de traducción

La secuencia de ARNm se decodifica para construir la secuencia de aminoácidos de un polipéptido.

Este proceso tiene lugar en los ribosomas.

### Adenina, Guanina, Citosina, Uracilo





# Procedencia y degradación de las proteínas

1. DIETA: digestión de las proteínas (proteolisis por enzimas pancreáticas)

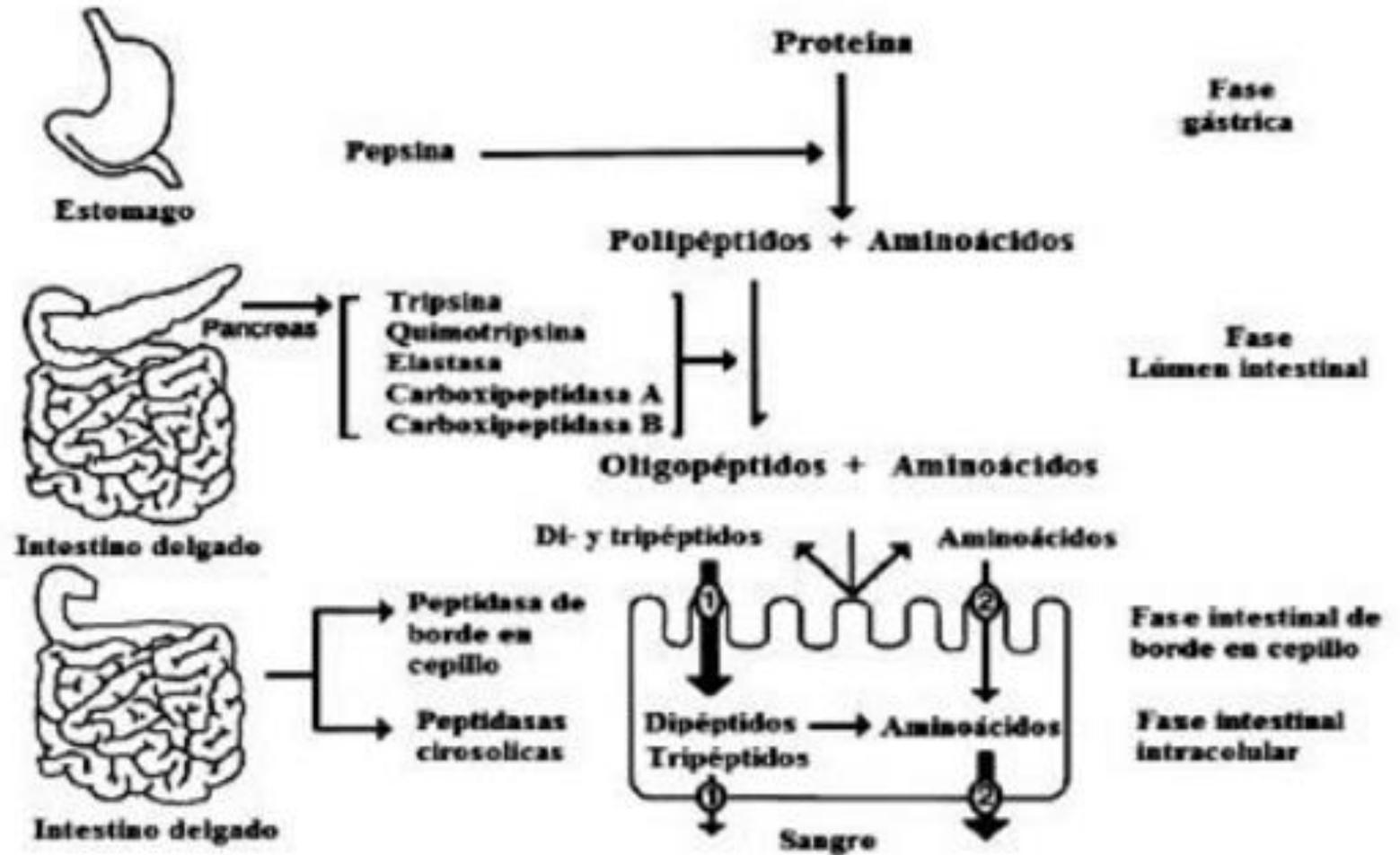
digestibilidad de las proteínas.

1. DEGRADACIÓN DE PROTEÍNAS PLASMÁTICAS: son reutilizadas en lo que se llama RECAMBIO PROTEICO.

**Hay un recambio permanente de proteínas.**

1. SÍNTESIS DE AMINOÁCIDOS

# 1. Digestión de las proteínas





# Digestibilidad de las proteínas

- Efectos de la conformación estructural de las proteínas
- Interacciones con iones metálicos, lípidos, ácidos nucleicos, celulosa.
- Tamaño y superficie de la partícula de la proteína.
- Tratamiento térmico.
- Diferencias biológicas entre individuos.



# Balance nitrogenado

La degradación y síntesis de las proteínas ocasiona una pérdida diaria neta de nitrógeno, en forma de urea, la cual equivale a 35-55 g. de proteína.

- Balance positivo: ingesta > pérdida
- Balance negativo: ingesta < pérdida



# Destino de las proteínas y aa

- Síntesis de proteínas específicas
- Uso energético de los excedentes:
  - $\text{NH}_3$ : ciclo de la ornitina (urea)
  - Aa:
    - ciclo krebs
    - gluconeogénesis (aminoácidos glucogénicos) o la cetogénesis (aminoácidos cetogénicos).



# Metabolismo

Existen 3 mecanismos esenciales en el metabolismo de los aminoácidos:

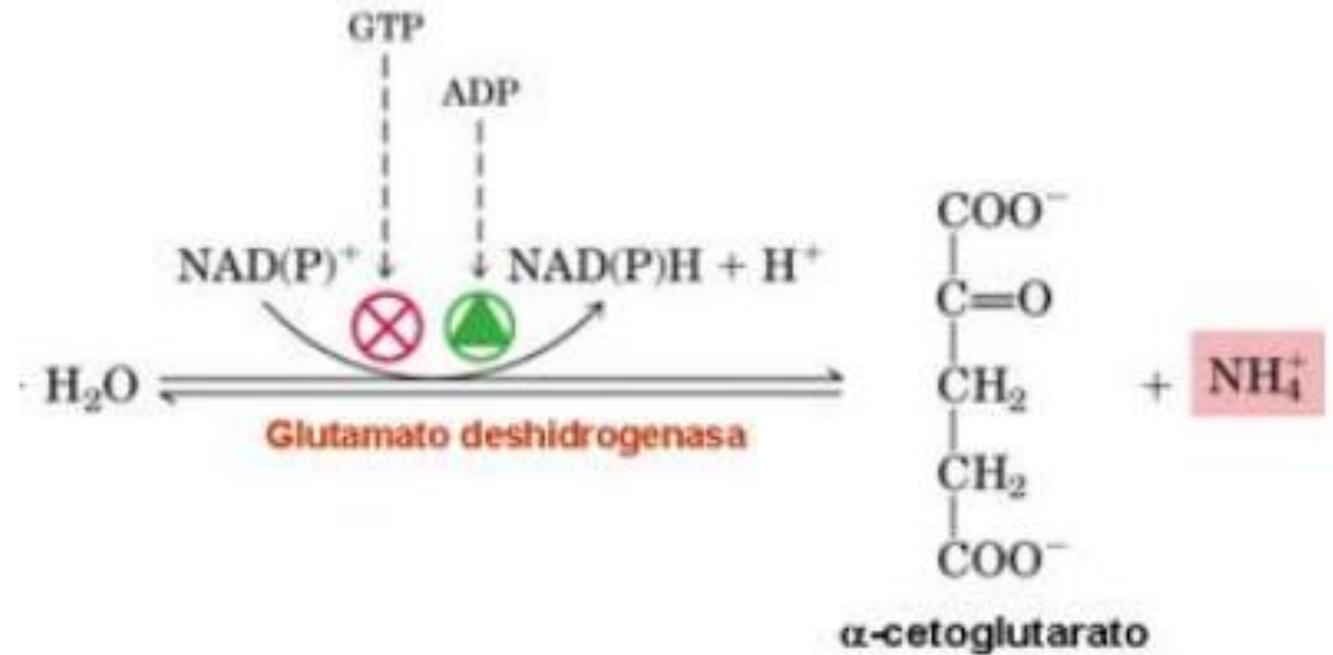
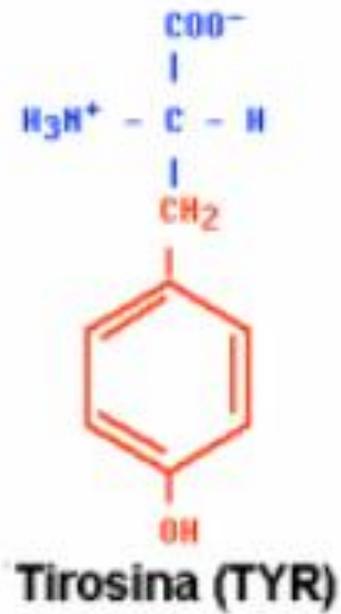
- o Transaminación
- o Desaminación
- o Descarboxilación



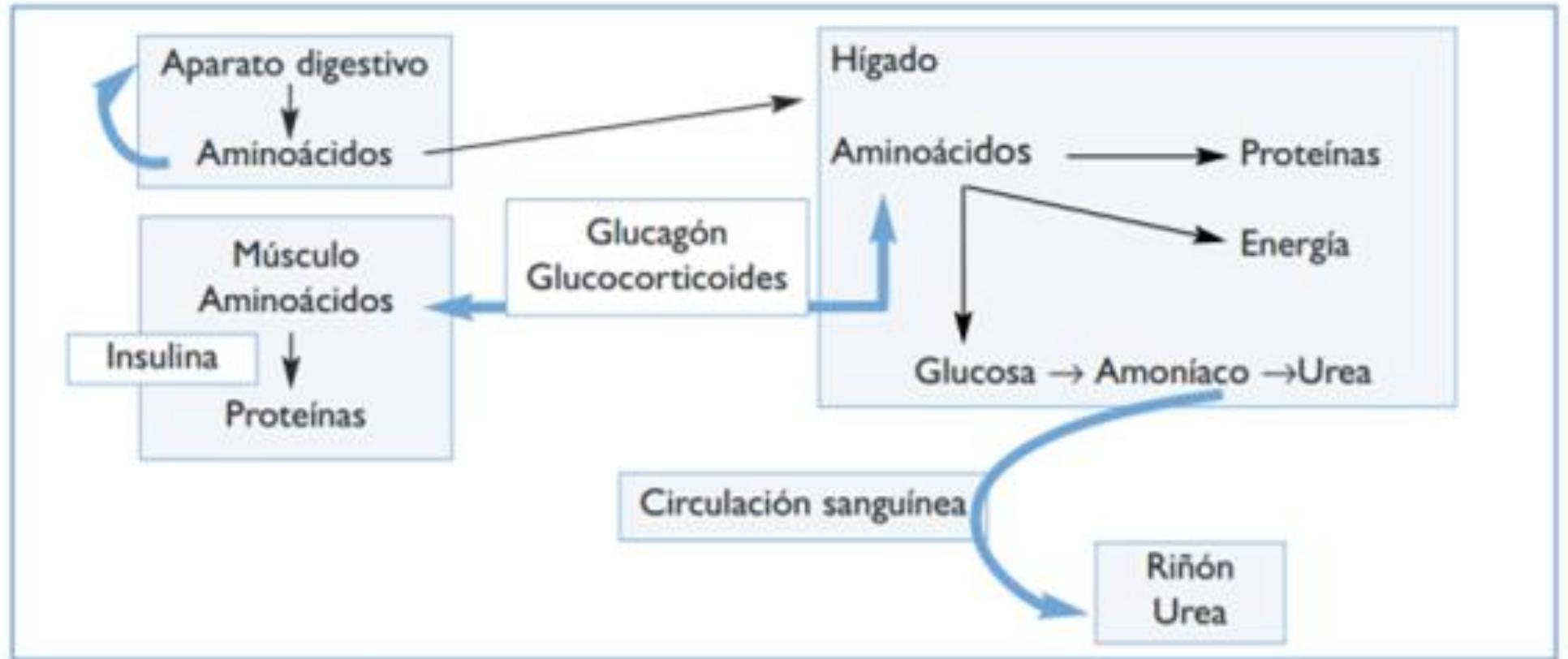
## 2. Desaminación



## 3. Descarboxilación



# Metabolismo hepático y muscular





# Almacén de proteínas

- Irreversible: nucleoproteínas, colágeno o mioglobina.
- Reversible: proteínas intercambiables, se almacenan en los lisosomas de las células tisulares.



# Estructura de las proteínas

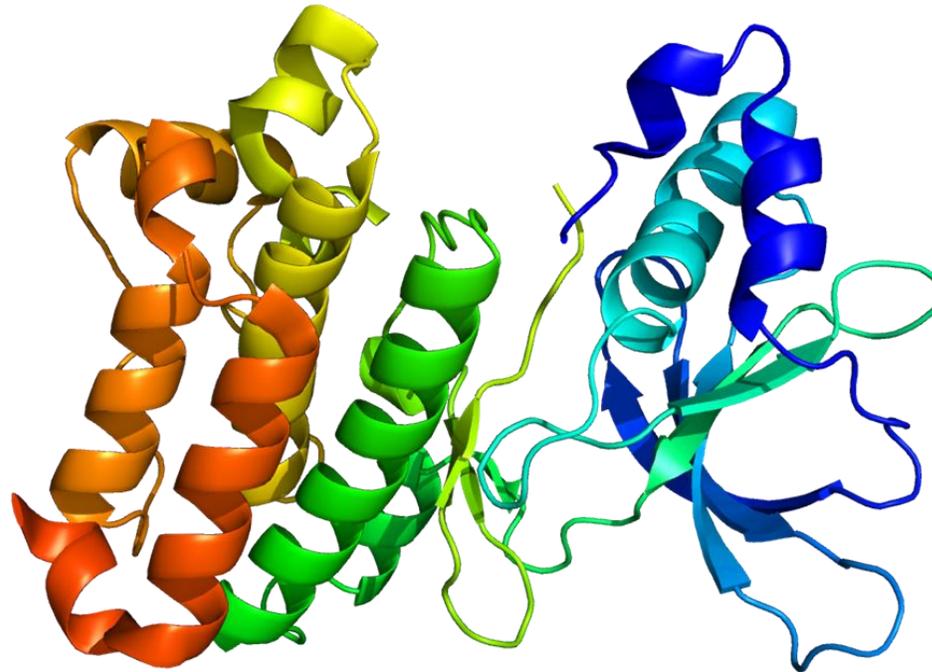
Fundamentos de Bioquímica

Marga Rodríguez Espejo



# Estructura de las proteínas

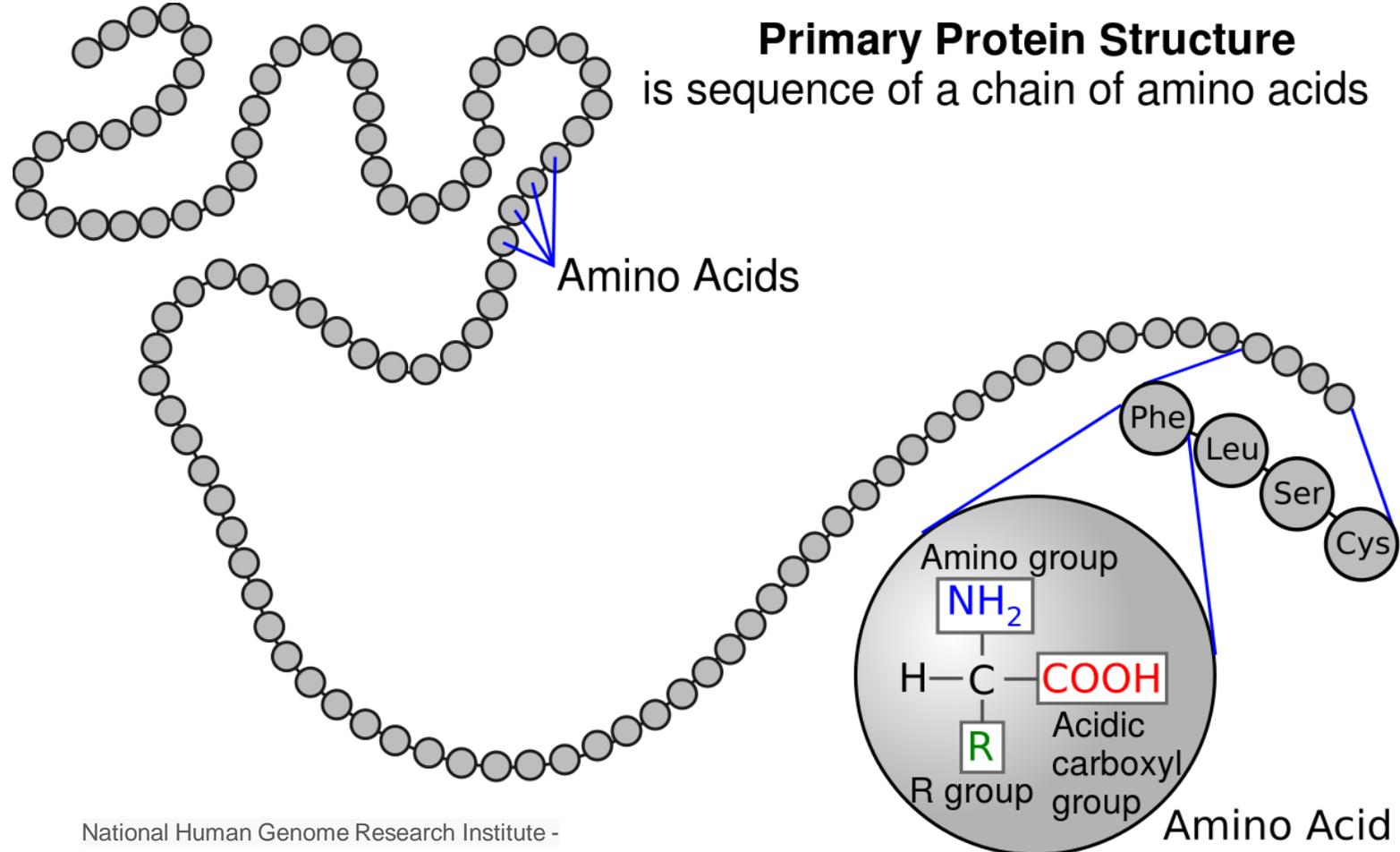
Todas las proteínas poseen una misma estructura química central puede adoptar múltiples conformaciones en el espacio que se forma mediante el plegamiento del polímero lineal.



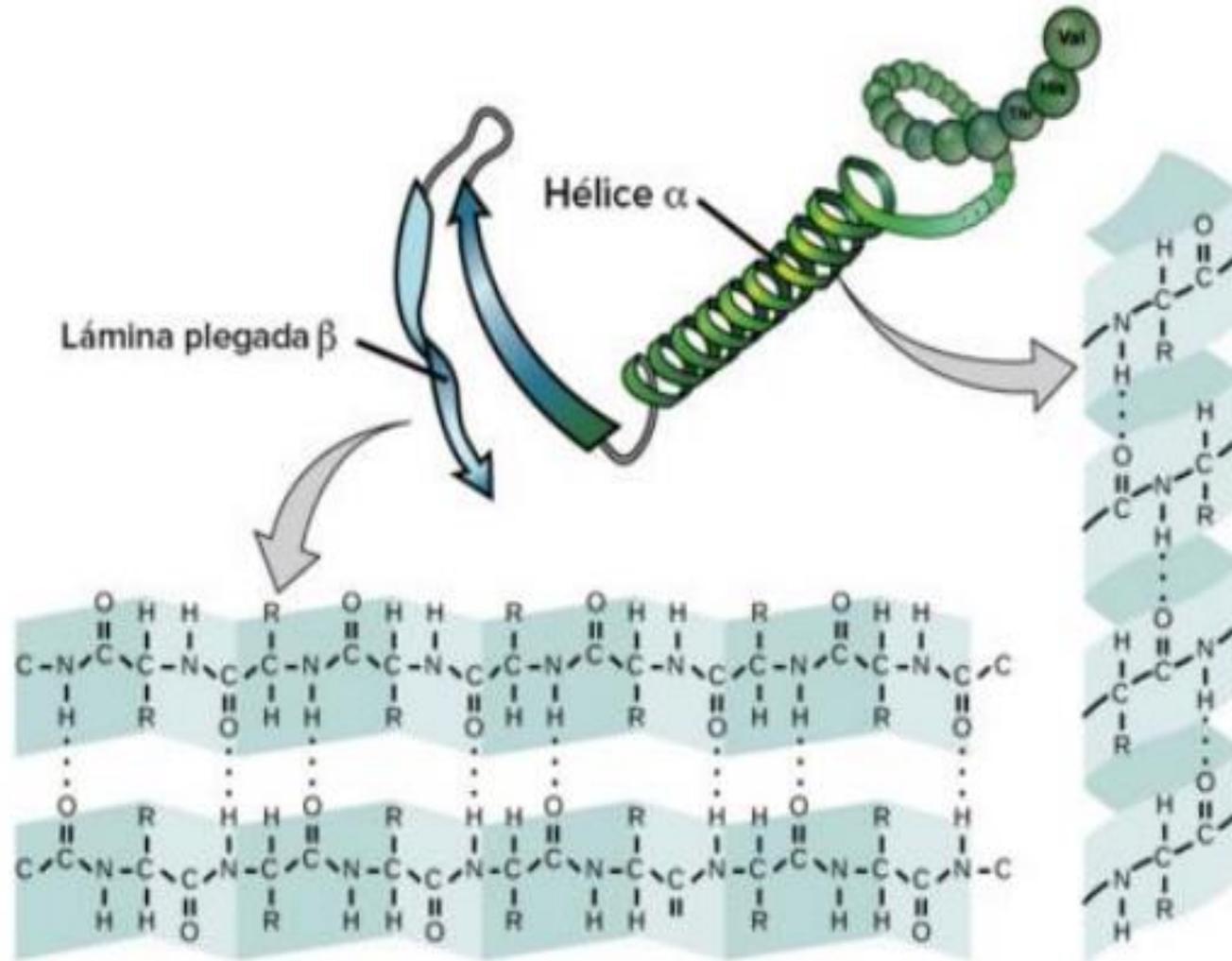


# Estructura primaria

Es la secuencia de aminoácidos de que está compuesta la cadena proteica



# Estructura secundaria

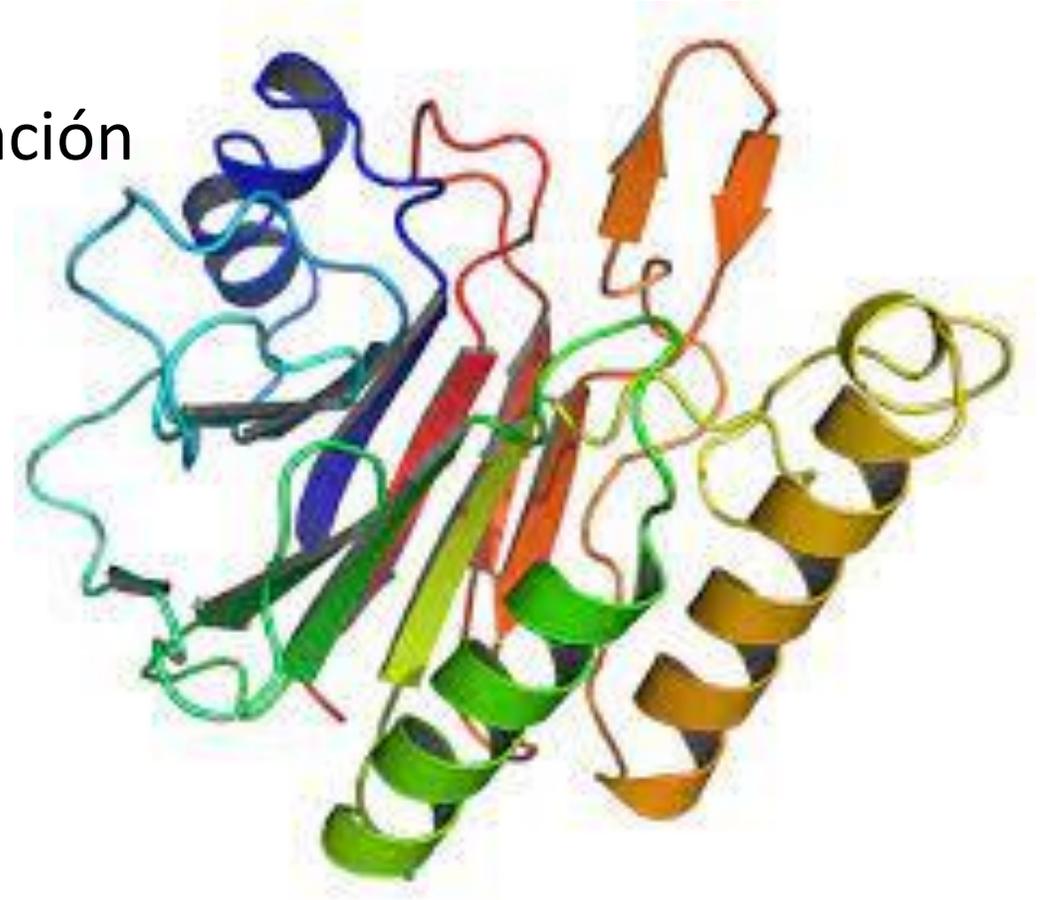


- Hélice alfa
- Lámina beta
- Giros beta
- Hélices de colágeno

# Estructura terciaria

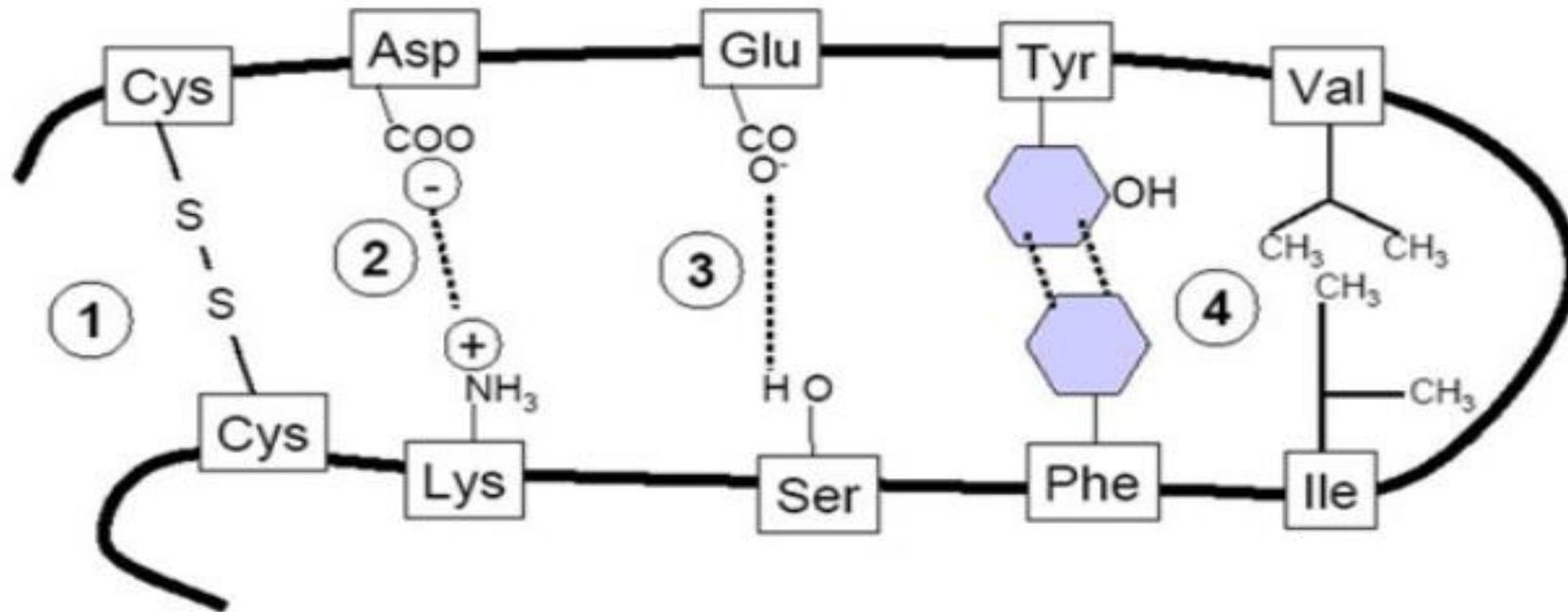
Importante la desnaturalización  
de proteínas.

- de tipo fibroso
- de tipo globular



# Estructura terciaria

## Fuerzas que estabilizan la estructura terciaria



1. Puentes di-sulfuro
2. Atracción electrostática
3. Puentes de hidrógeno
4. Interacción hidrofóbica

*Fuente: Asturnatura*

# Estructura cuaternaria

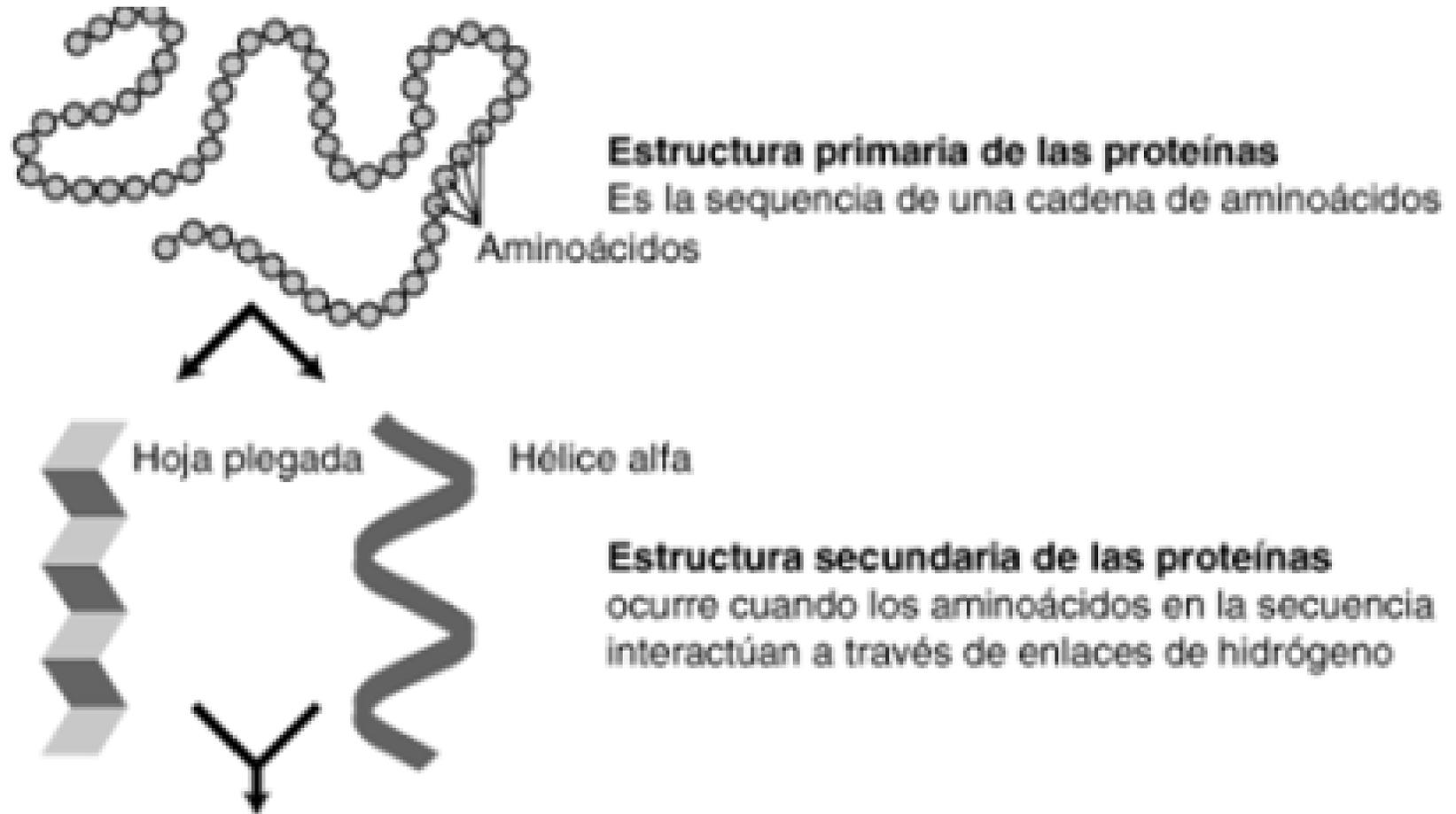
La asociación de diferentes subunidades para formar complejos funcionales.

Modula la actividad biológica de la proteína.



Hemoglobina

# Niveles de organización



Fuente: Universidad de Valencia

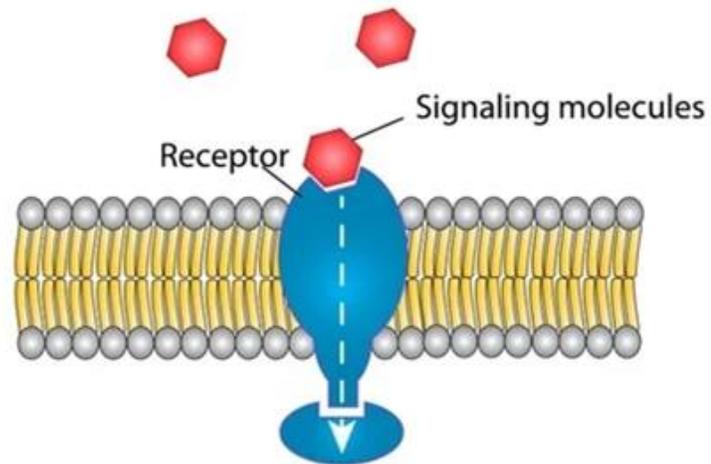
# Niveles de organización



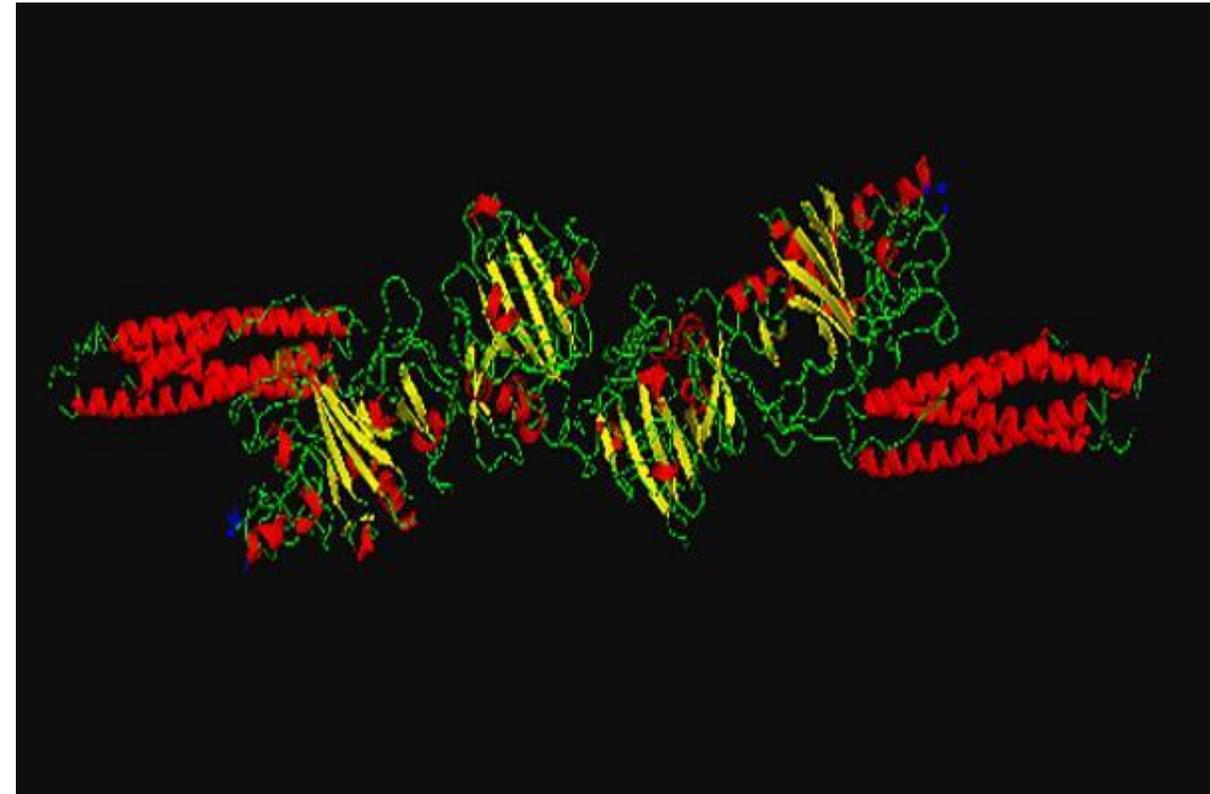


# ASOCIACIONES ENTRE PROTEÍNAS

Las interacciones entre proteínas son importantes en muchos procesos biológicos.



Signal transduction





# ASOCIACIONES DE PROTEÍNAS Y OTRAS BIOMOLÉCULAS

Las proteínas se pueden asociar:

- Con azúcares: proteoglicanos o los peptidoglicanos
- Con lípidos: lipoproteínas y membranas biológicas.
- Con ácidos nucleicos: ribosomas, nucleosomas o virus



# Tipos de proteínas

Fundamentos de Bioquímica



# Según su origen

## **1. Proteínas de origen animal**

Carne, pescado, huevos, lácteos

## **1. Proteínas de origen vegetal**

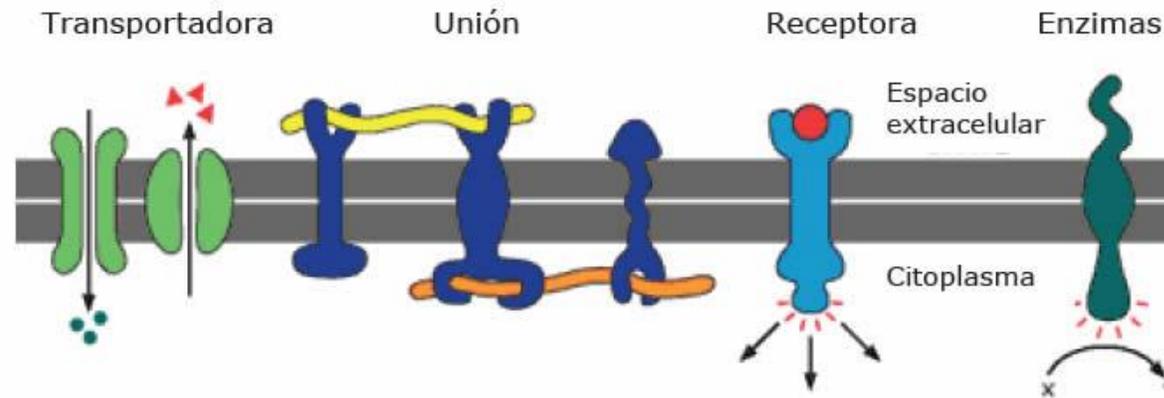
Legumbres y los frutos secos

## **1. Proteínas de origen microbiano**



# Según su función biológica

1. Almacenamiento
2. Defensa
3. Motoras
4. Hormonas
5. Receptores
6. Anticuerpos
7. Reguladoras
8. Estructurales
9. Señalización
10. Transportadores
11. Sensoriales
12. Enzimas





# Según su solubilidad

## **1. Solubles en agua**

La mayoría de proteínas enzimáticas, hormonales, inmunitarias y de transporte

## **1. Insolubles en agua**

La mayoría de proteínas estructurales

## **1. Proteínas transmembranales**

## **2. Proteínas intrínsecamente desordenadas**



# Según su composición bioquímica

## **1. Holoproteínas**

Son proteínas que resultan simplemente de la unión entre aminoácidos

Ejemplo: insulina

## **1. Heteroproteínas**

Son proteínas complejas ya que resultan de la unión entre una cadena de aminoácidos y otro grupo con una porción no aminoacídica.

Ejemplo: mioglobina



# Según su forma orgánica

## 1. **Proteínas fibrosas**

Ejemplo: colágeno

## 1. **Proteínas globulares**

Ejemplo: enzimas

## 1. **Proteínas mixtas**

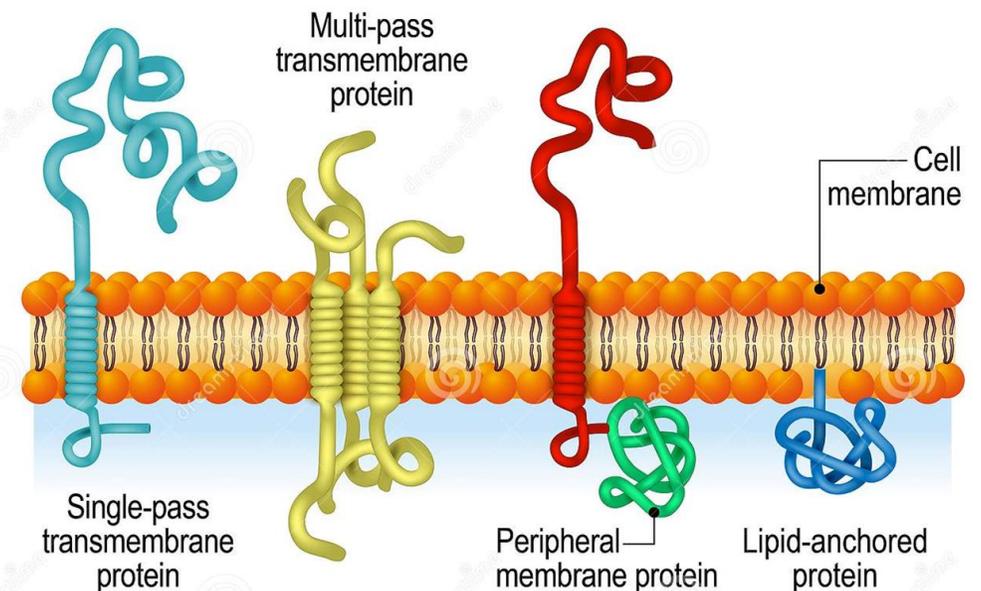
Ejemplo: anticuerpos



# PROTEÍNAS DE MEMBRANA

## MEMBRANE PROTEINS

Las proteínas están  
dispersas en la membrana





# Clasificación de proteínas de membrana

- Si atendemos a su función:
  - receptoras, de reconocimiento, enzimas, proteínas de adhesión, canales, transportadoras, bombas, etcétera.
- Si atendemos a su disposición en la membrana:
  - integrales
  - periféricas



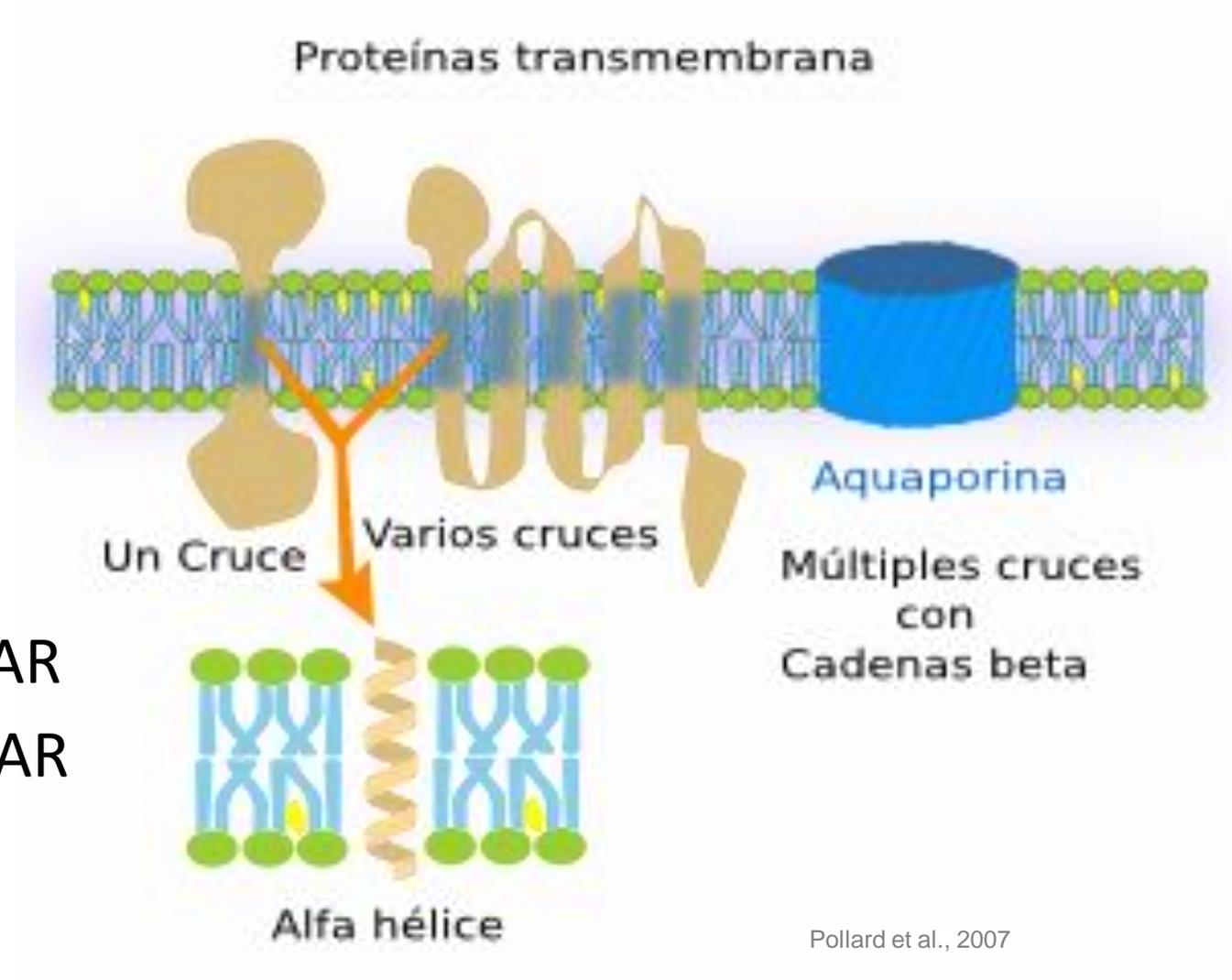
# 1. Proteínas integrales

Son aquellas que forman parte de la membrana de manera permanente.

- transmembrana
- integradas en una monocapa
- unidas covalentemente a moléculas que forman parte de la membrana.

# Proteínas transmembrana

DOMINIO  
INTRACELULAR  
EXTRACELULAR  
MEMBRANA





# Funciones

- **Adhesión:** integrinas, cadherinas, selectinas y otras
- **Intercambio de iones,** calcio, sodio o potasio: bombas de iones y los canales iónicos
- **Comunicación celular**
- **Receptores de señales**
- **Actividad enzimática**

# Otros tipos de proteínas integrales

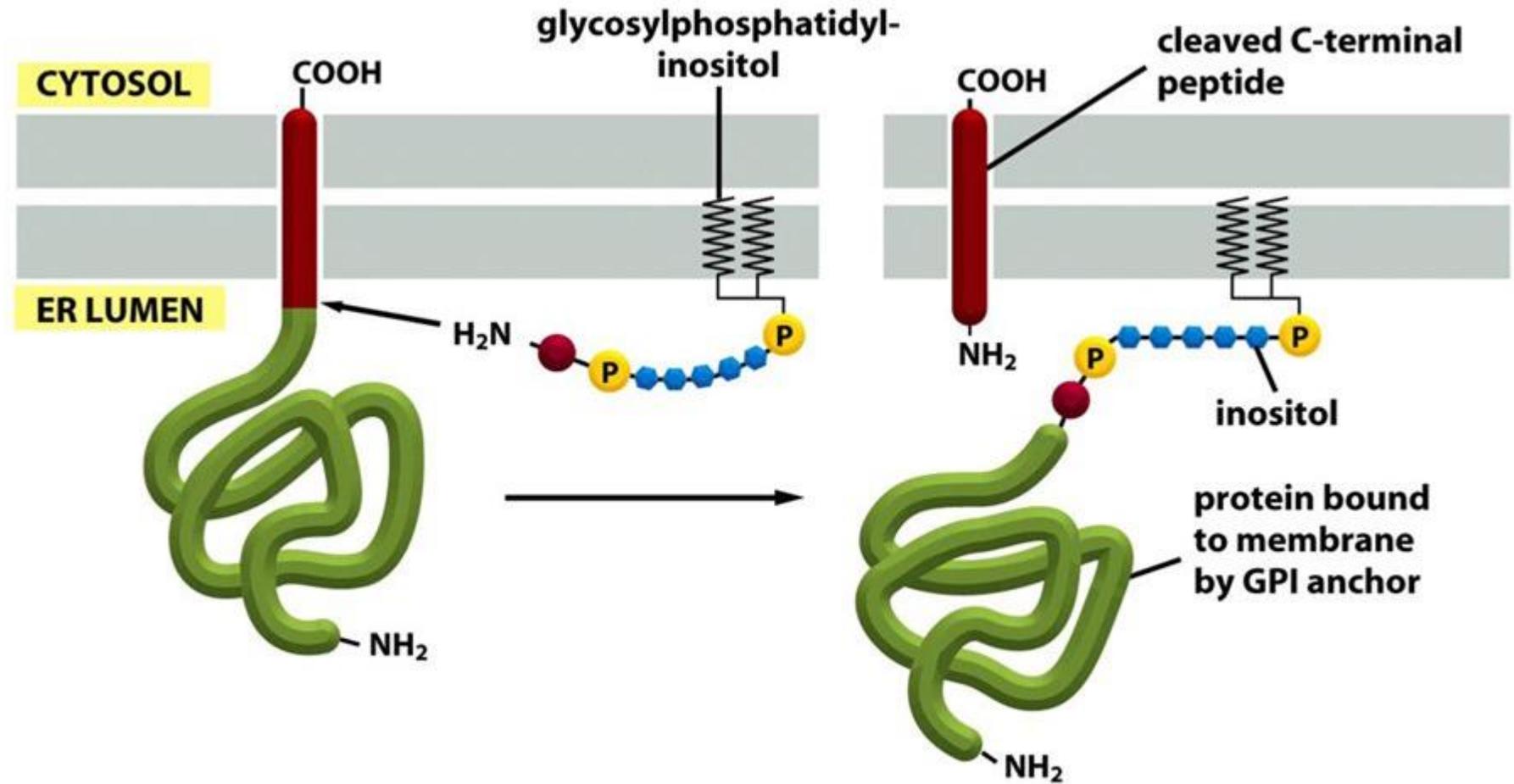
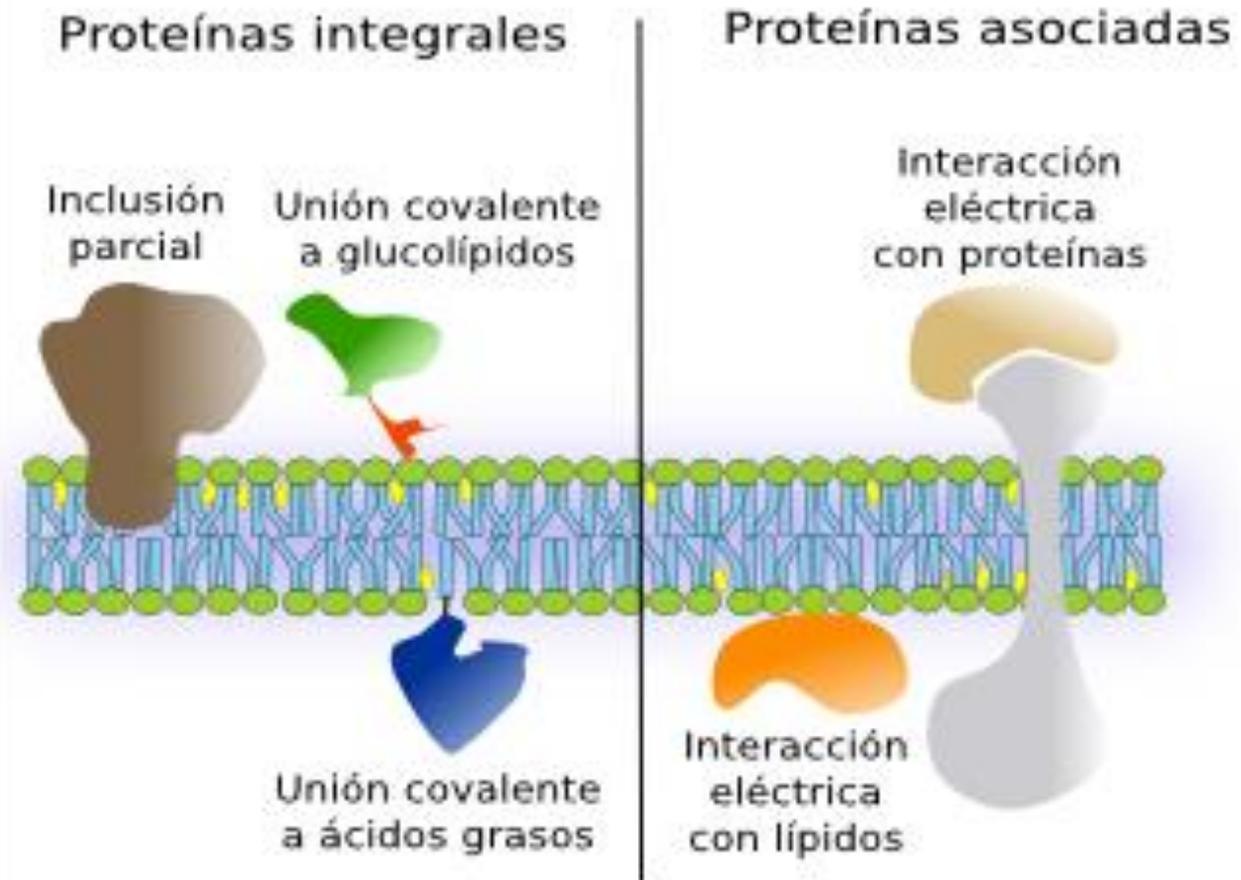


Figure 12-56 *Molecular Biology of the Cell* (© Garland Science 2008)

## 2. Proteínas periféricas y asociadas

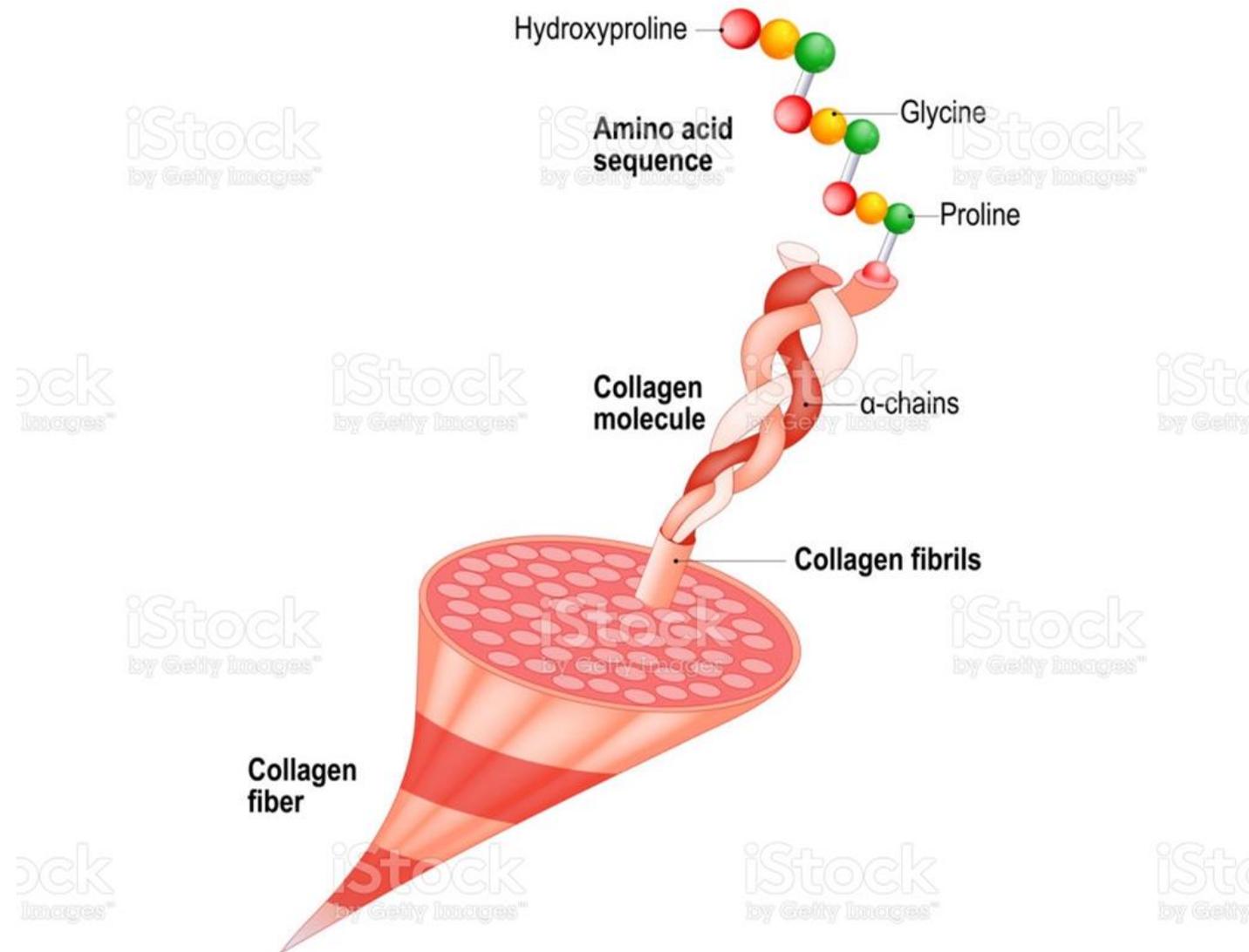




# PROTEÍNAS ESTRUCTURALES



# COLÁGENO

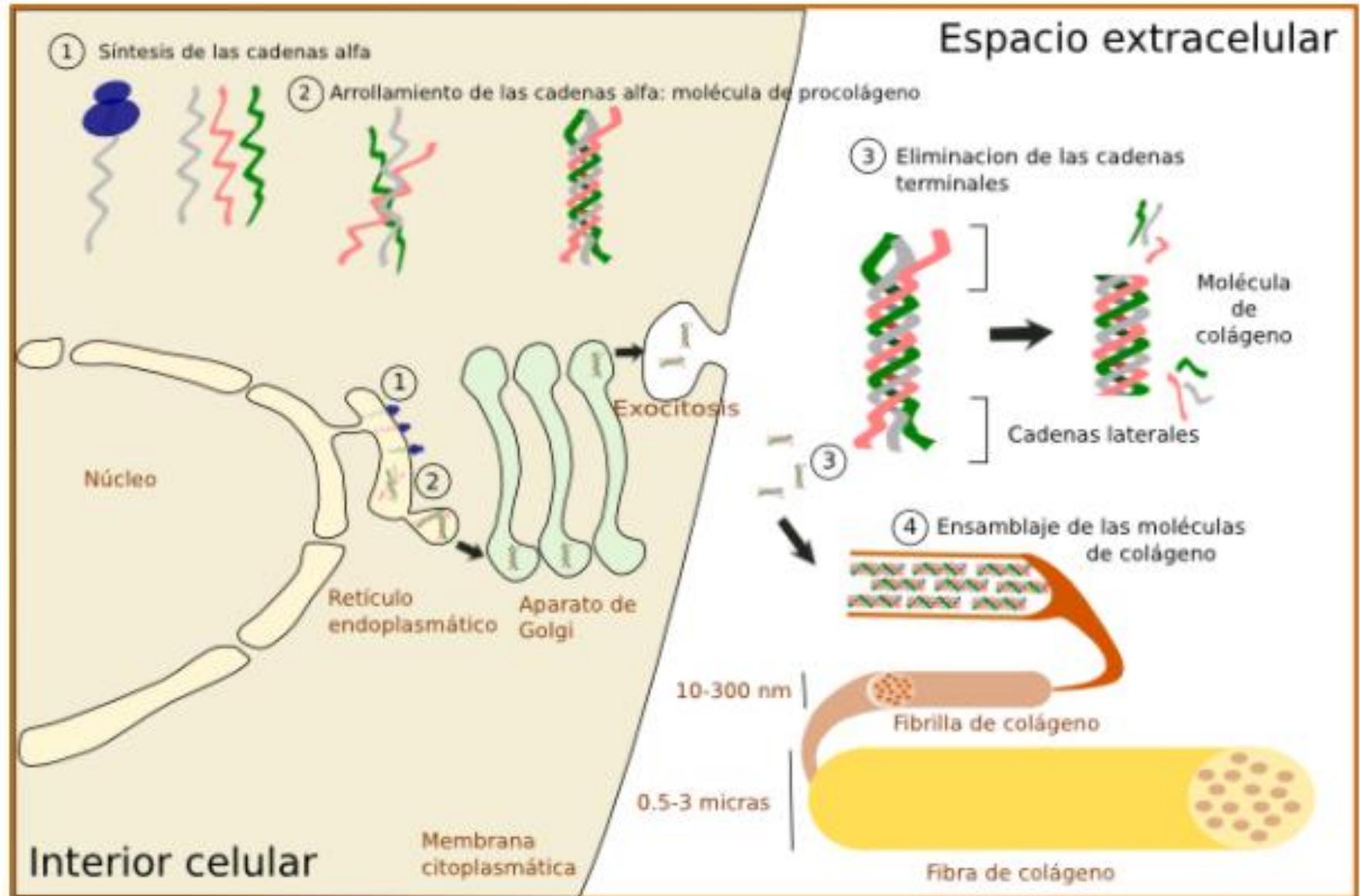




# Tipos de colágeno

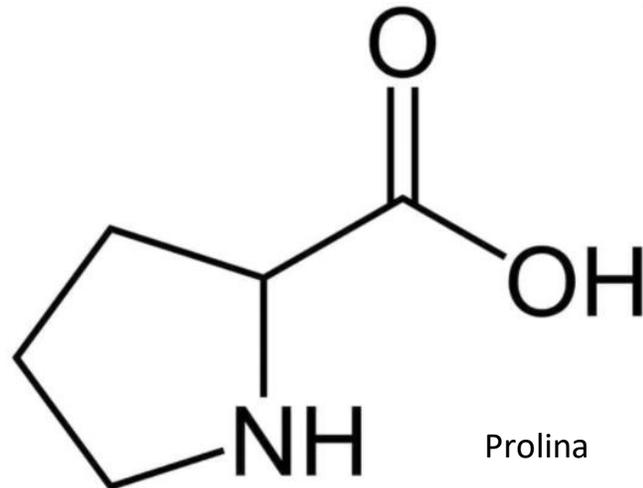
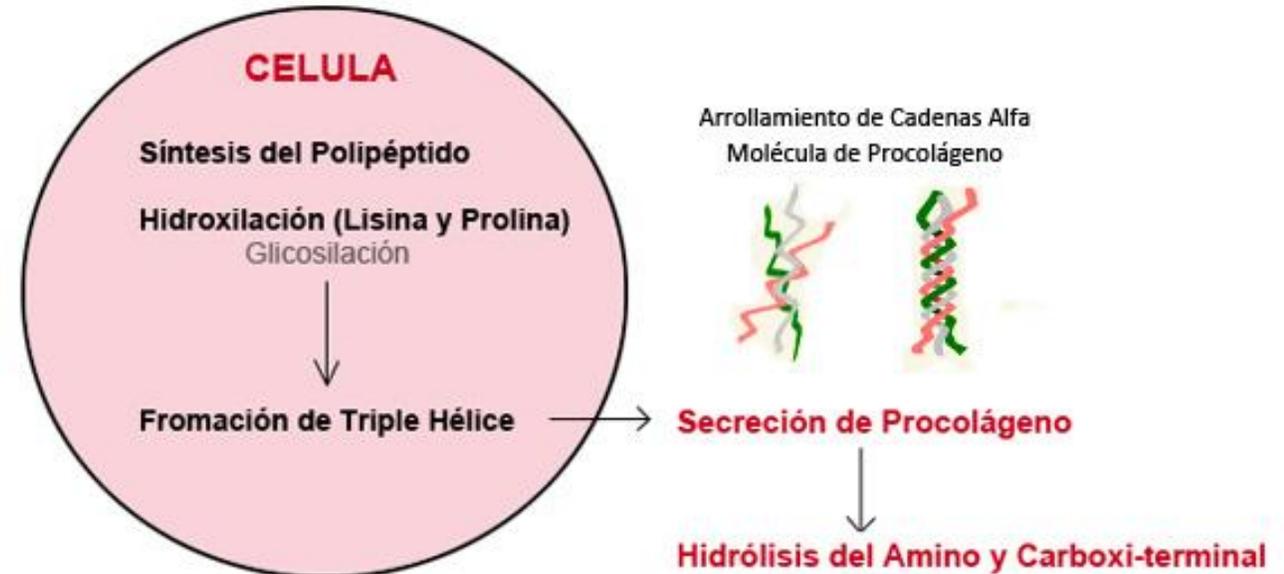
- Tipo I: huesos, cartílago y piel, más abundante.
- Tipo II: cartílago y en el humor vítreo del **ojo**
- Tipo III: piel y en los vasos sanguíneos.
- Tipo IV: localizada entre el epitelio y el tejido conectivo.
- Tipo IX: forma uniones entre los glicosaminoglicanos y las fibras de colágeno tipo II.

# Síntesis de colágeno

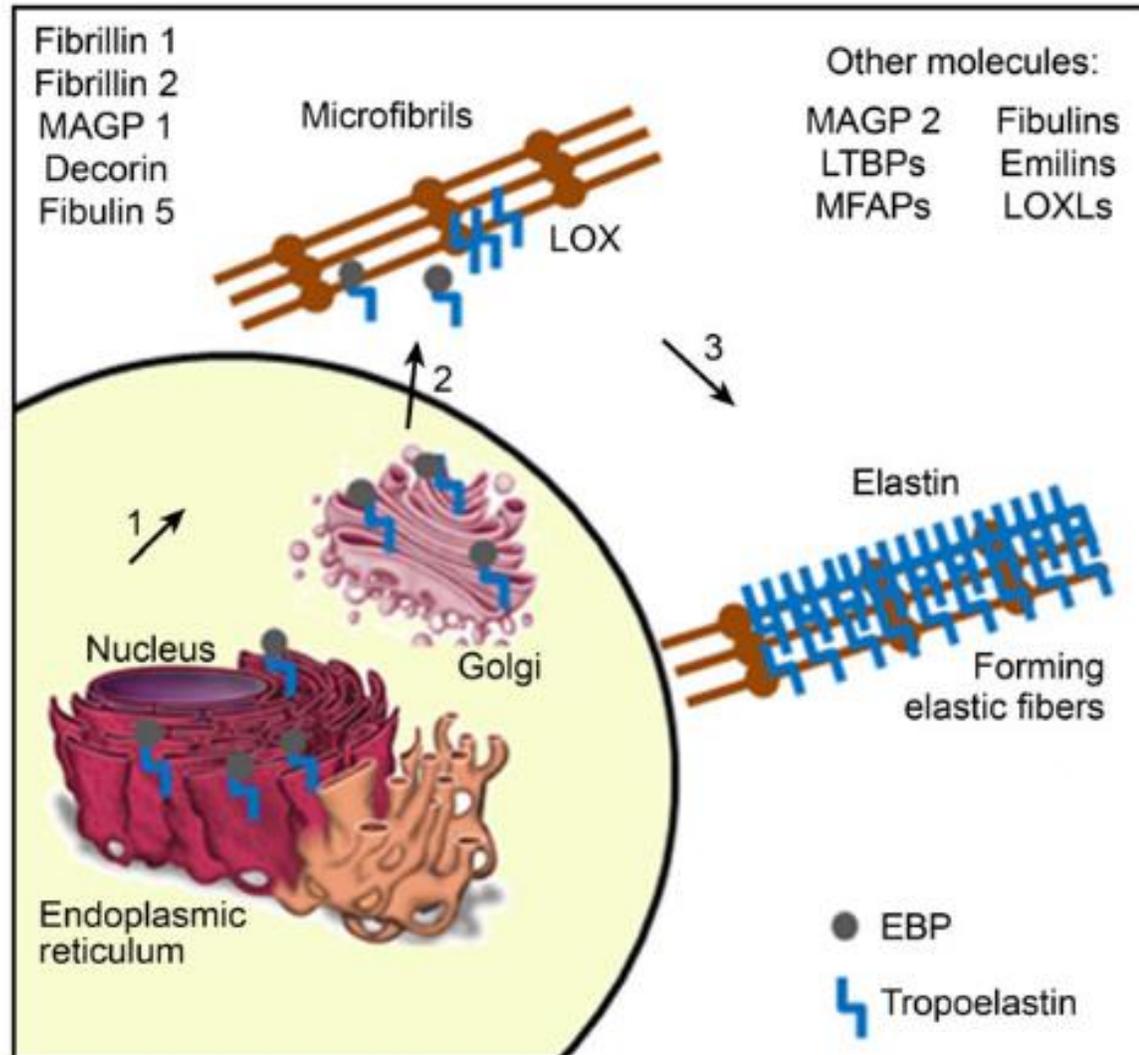


# Colágeno e intermediarios

- GLICINA
- PROLINA
- HIDROXIPROLINA
- VITAMINA C



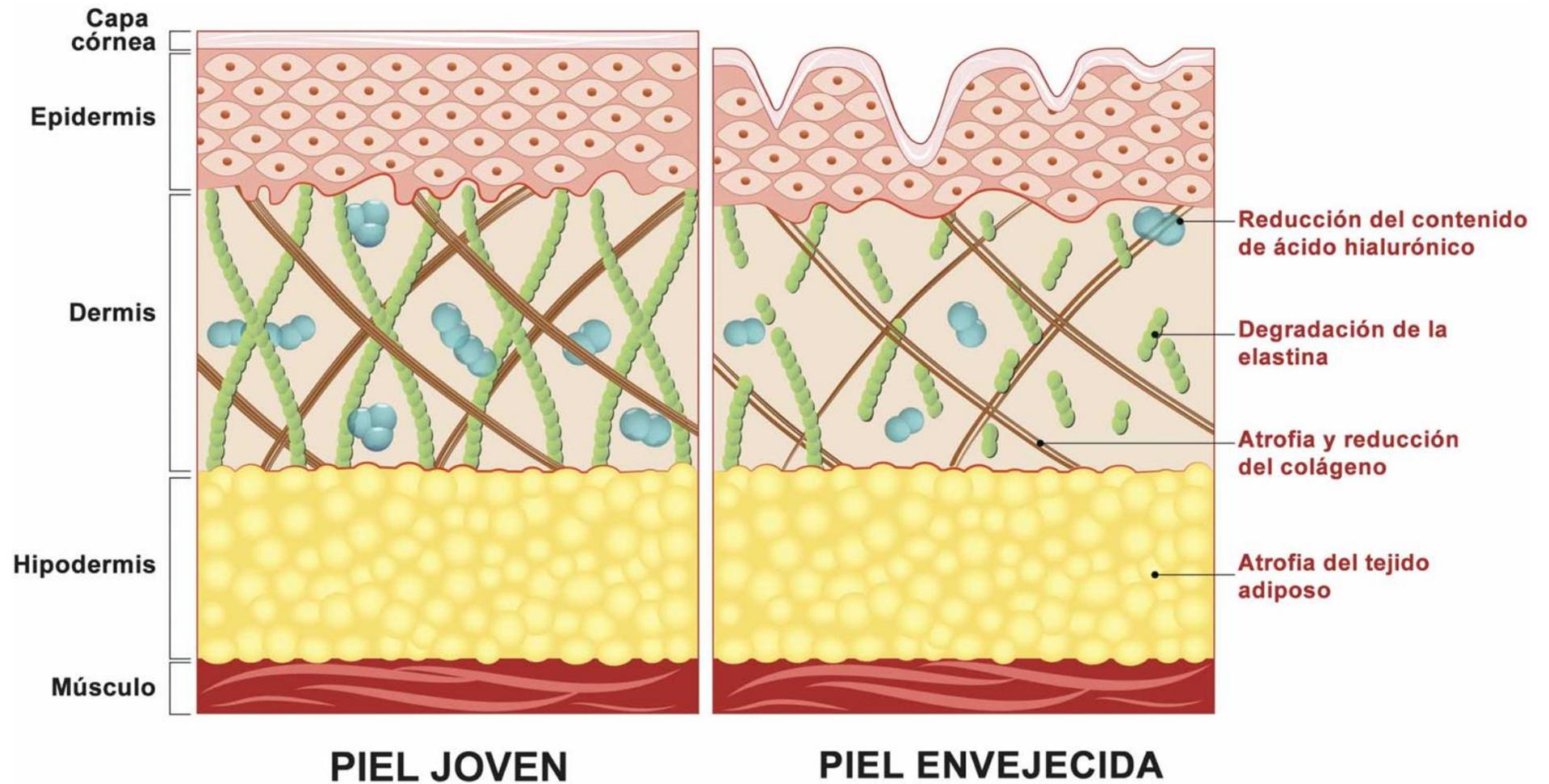
# FIBRAS ELÁSTICAS



La elasticidad de  
nuestros tejidos  
depende de las fibras  
elásticas

Weiherrmann, A. C., Lorencini, M., Brohem, C. A. and de Carvalho, C. M. (2017), Elastin structure and its involvement in skin photoageing. *Int J Cosmet Sci*, 39: 241–247. doi:10.1111/ics.12372

# Elastina y envejecimiento





Gracias