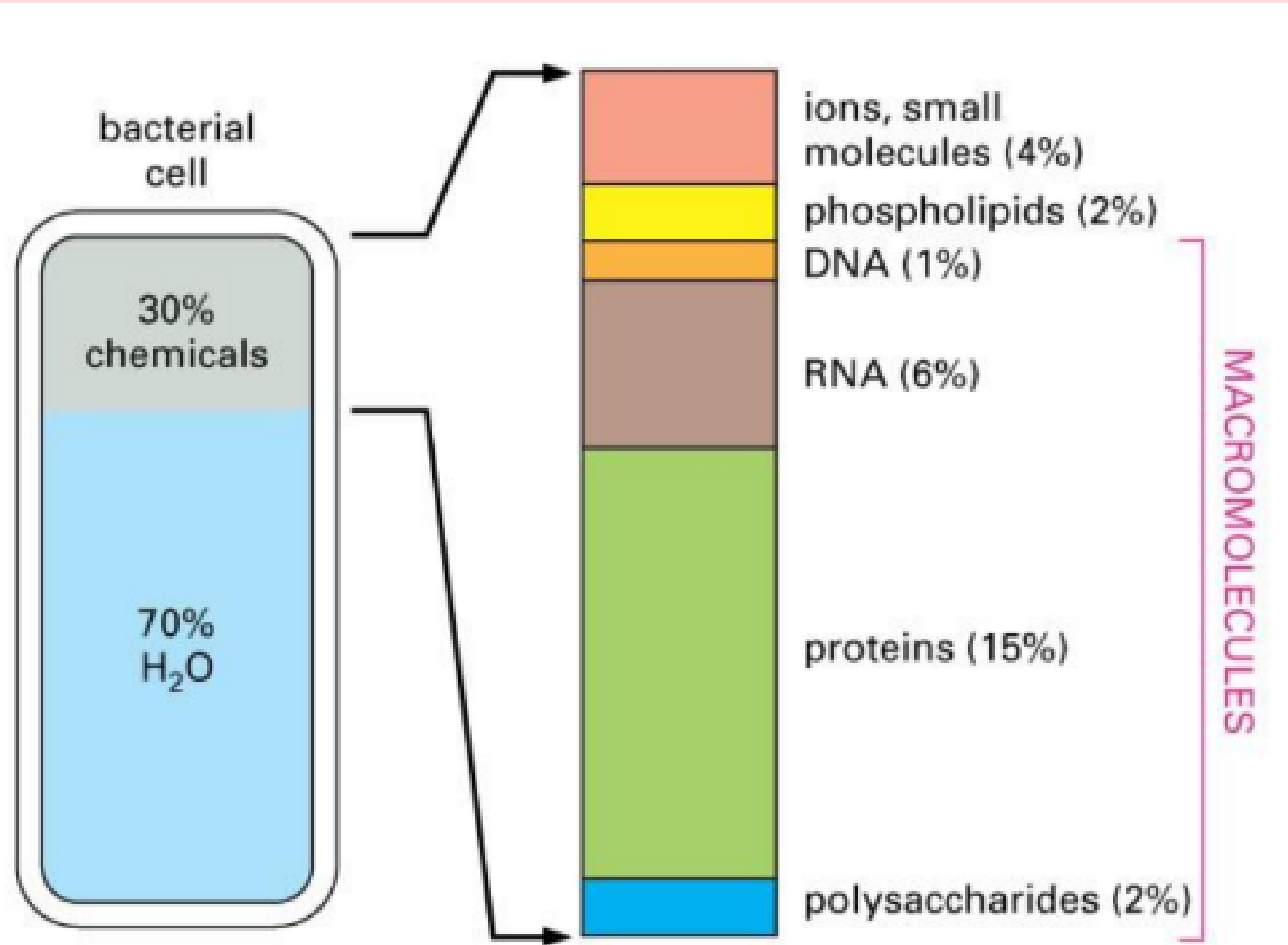




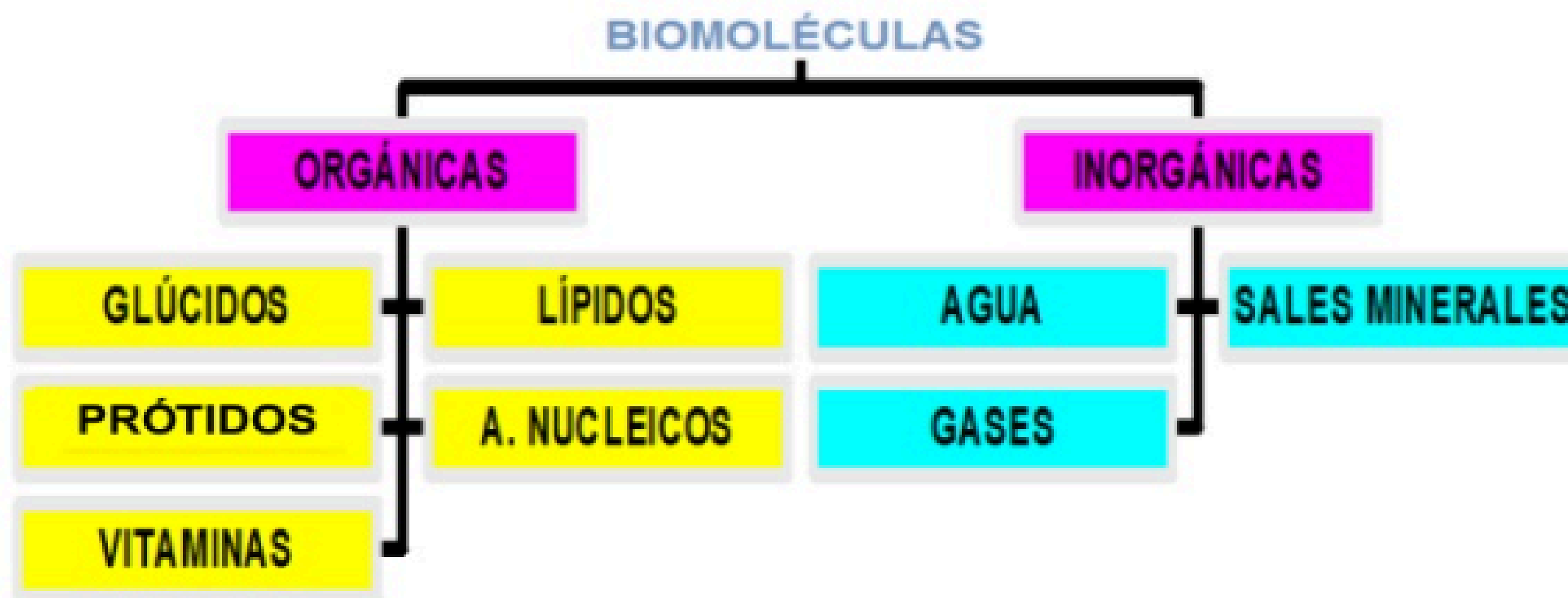
# BIOMOLÉCULAS

# Composición molecular global de los seres vivos



**Las Biomoléculas corresponden a las moléculas que componen a los seres vivos, estas pueden ser Inorgánicas u Orgánicas**

## CLASIFICACIÓN DE LAS BIOMOLÉCULAS



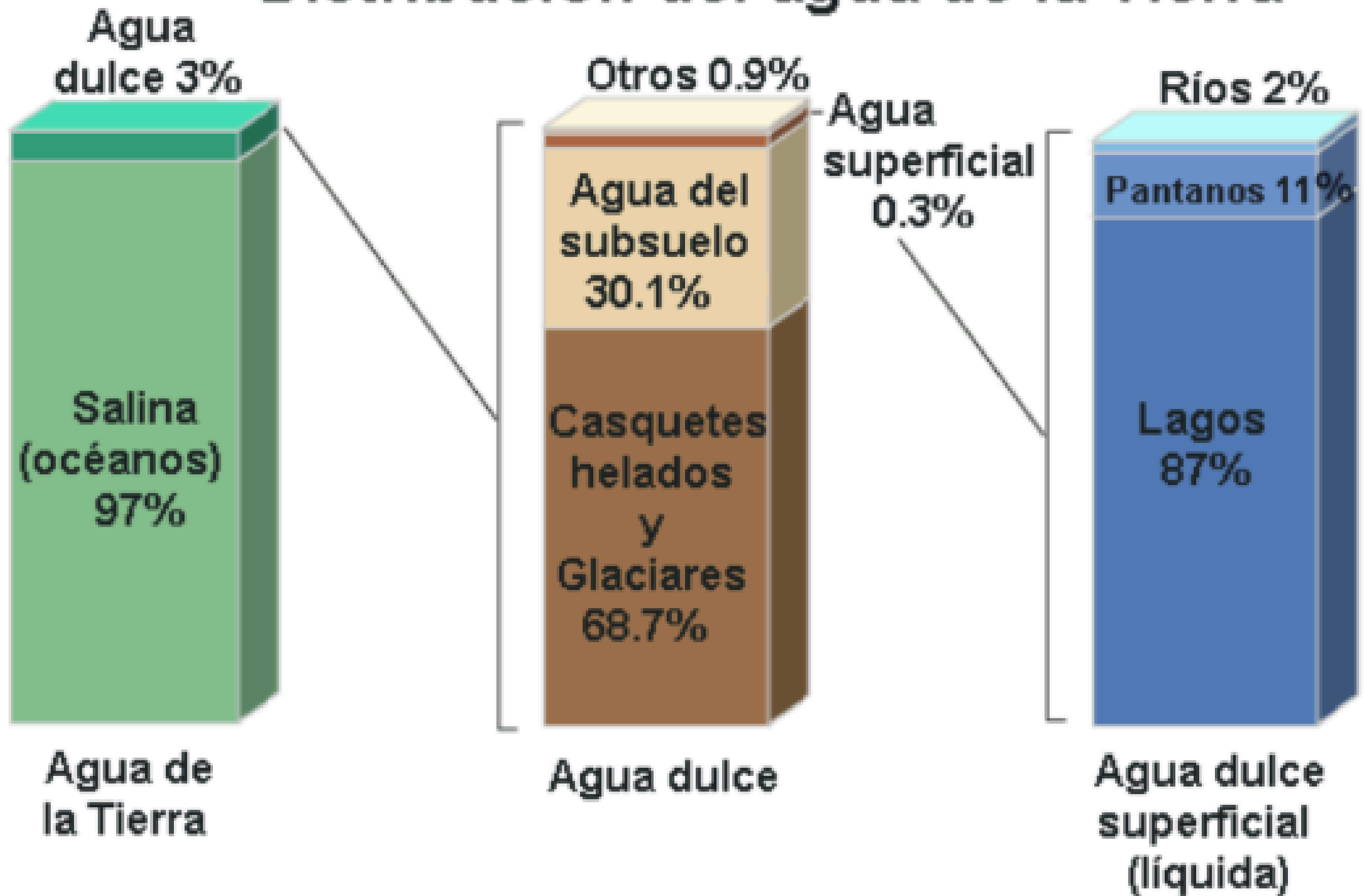
# Compuestos inorgánicos

## 1.- EL AGUA

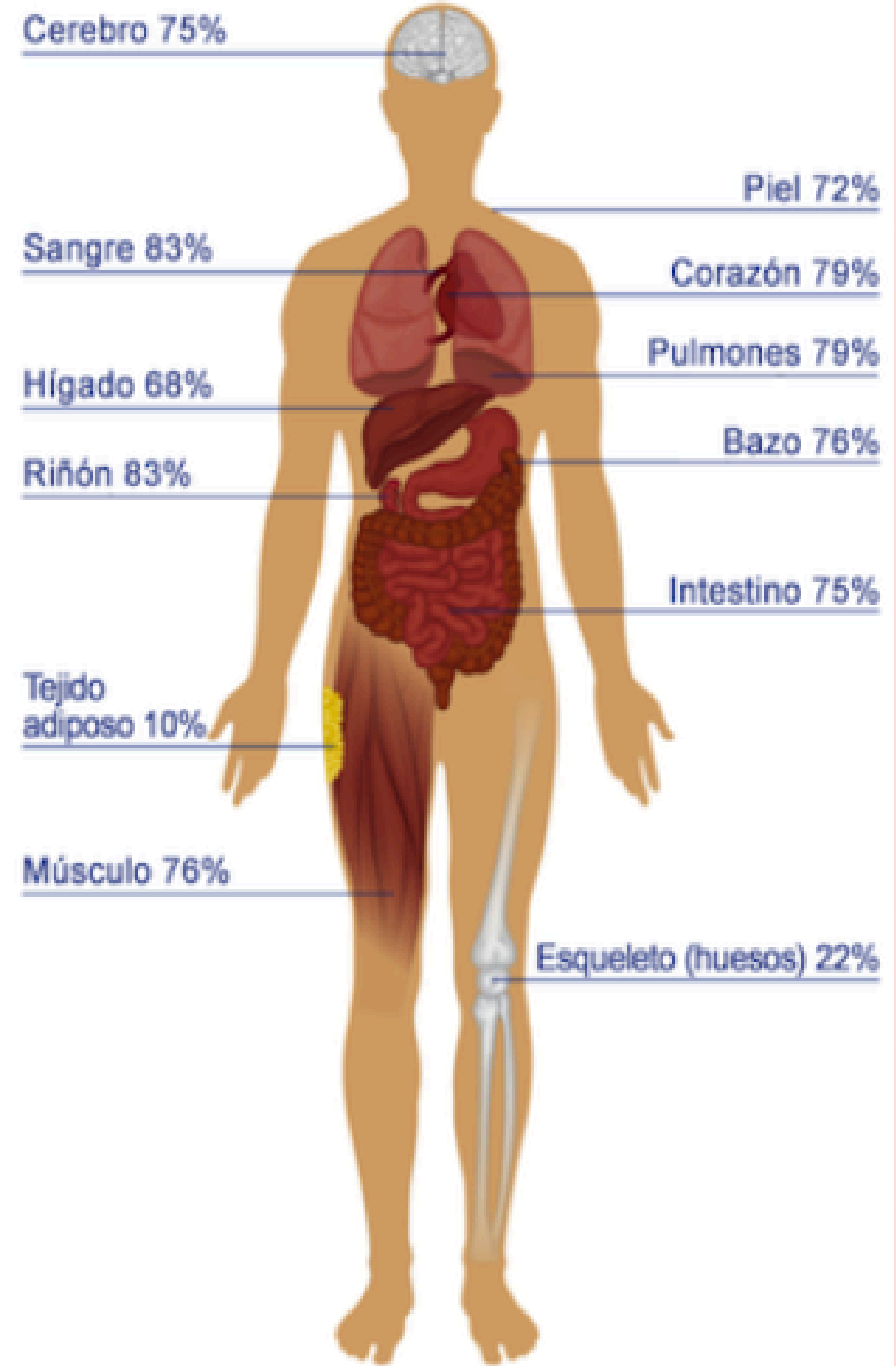
- La vida apareció en el agua y hasta ahora es uno de los requisitos esenciales para su existencia.
- La mayoría de las reacciones químicas ocurren en un entorno acuoso.
- El compuesto más abundante en los seres vivos y representa cerca del 70% del peso de la célula.



# Distribución del agua de la Tierra

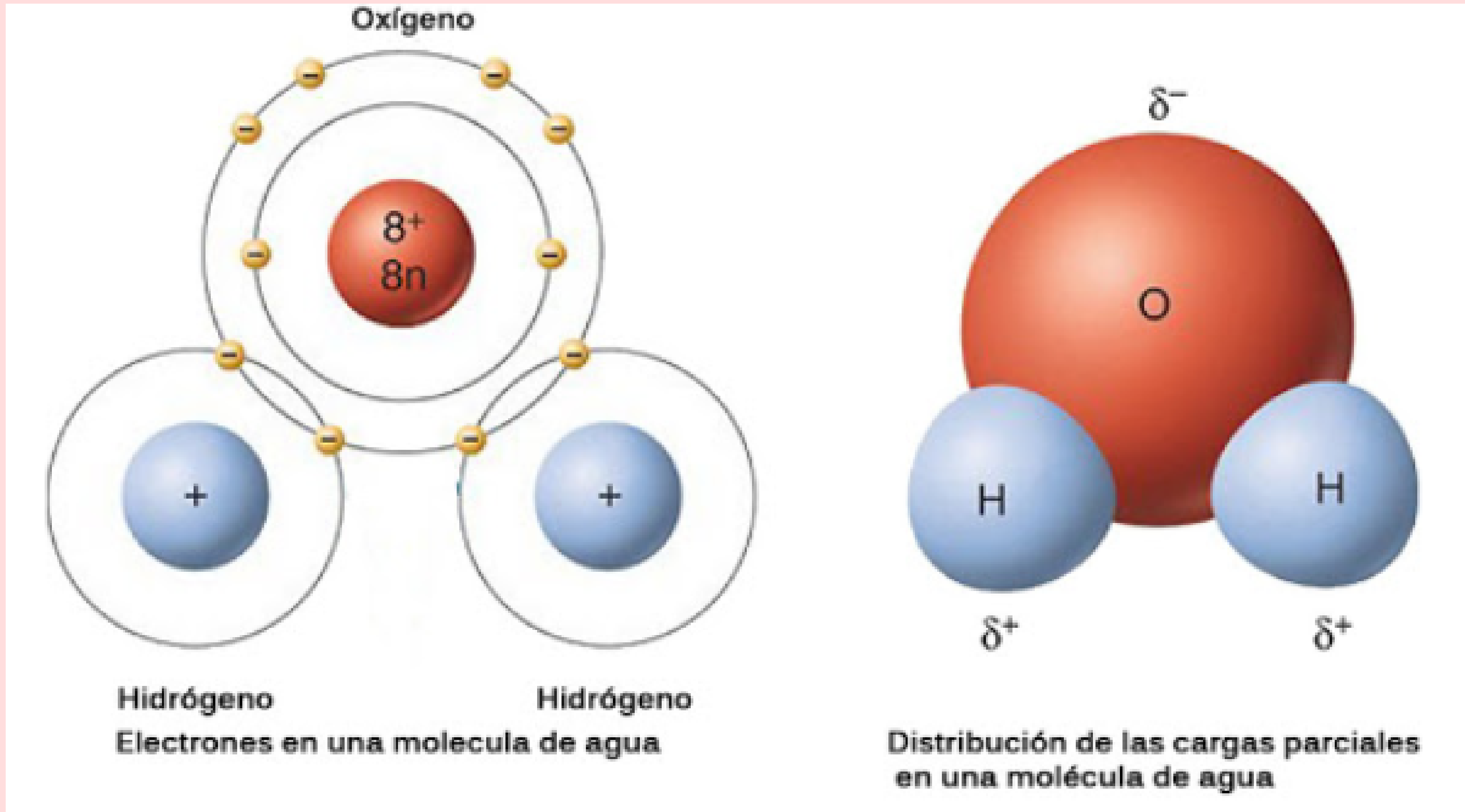


<b>Organismo</b>	<b>%</b>
Algas	98
Caracol	80
Crustáceos	77
Espárragos	93
Espinacas	93
Estrella de mar	76
Persona adulta	62
Lechuga	95
Medusa	95
Semilla	10
Tabaco	92

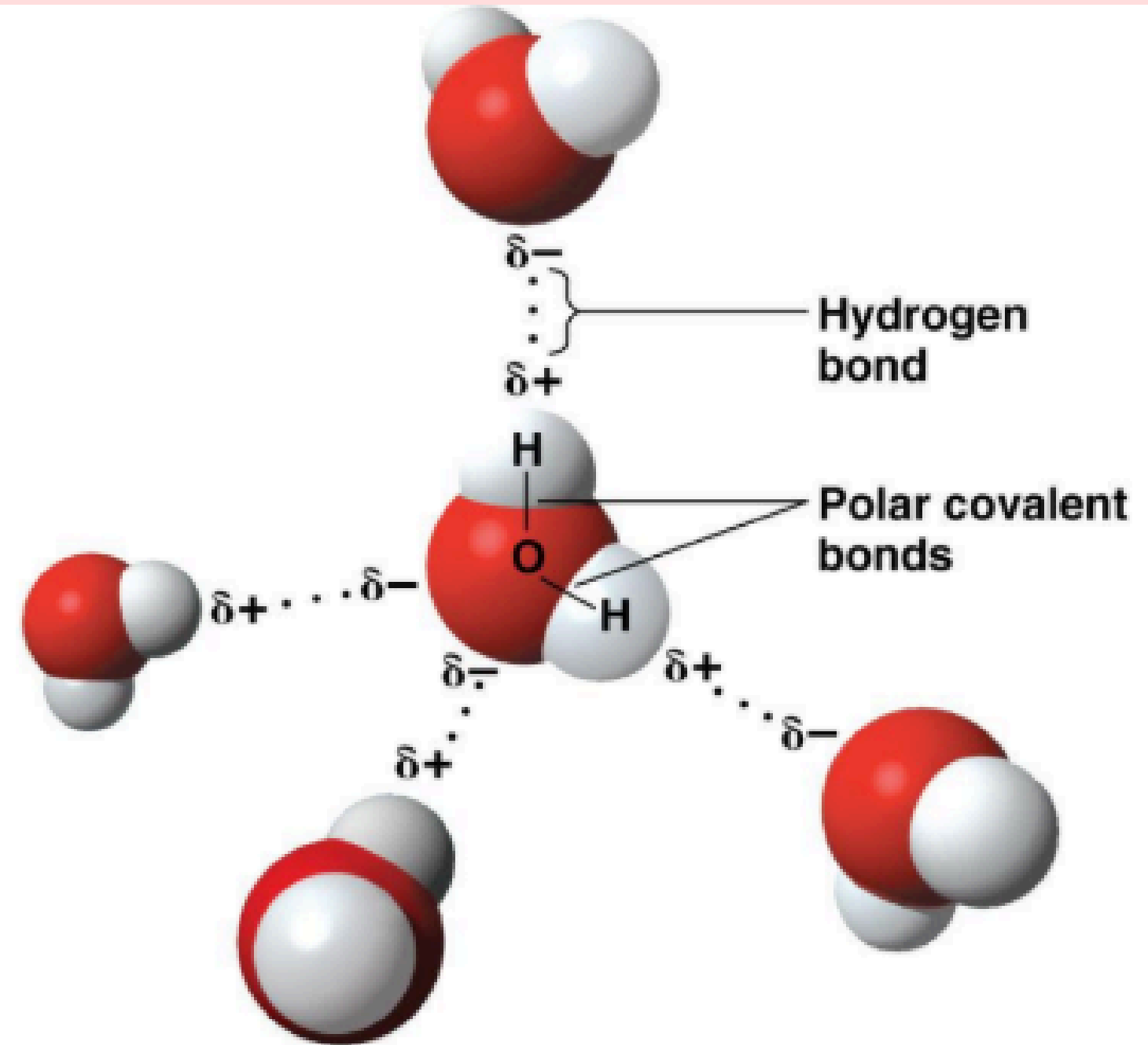
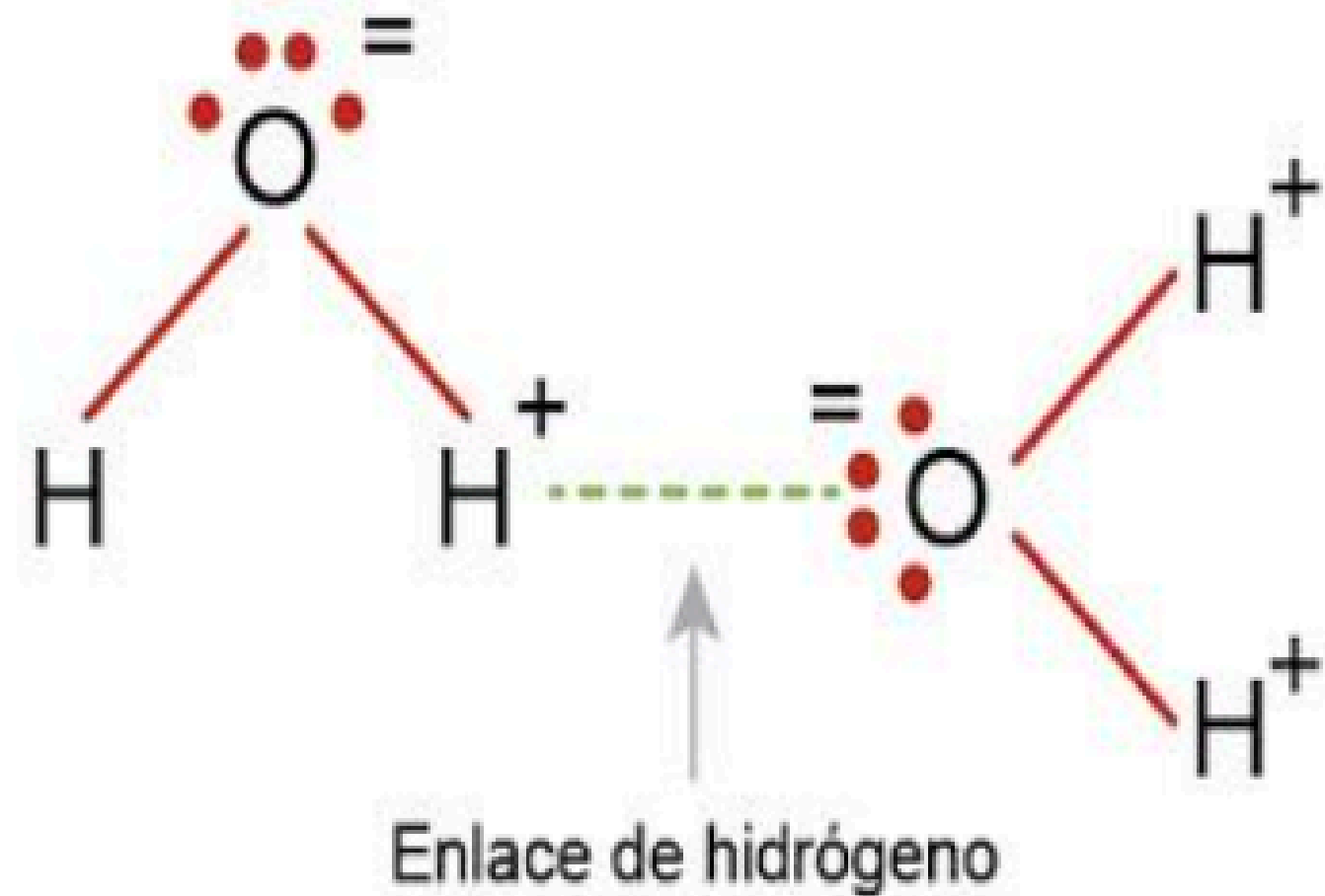


**En la molécula de H<sub>2</sub>O hay:**

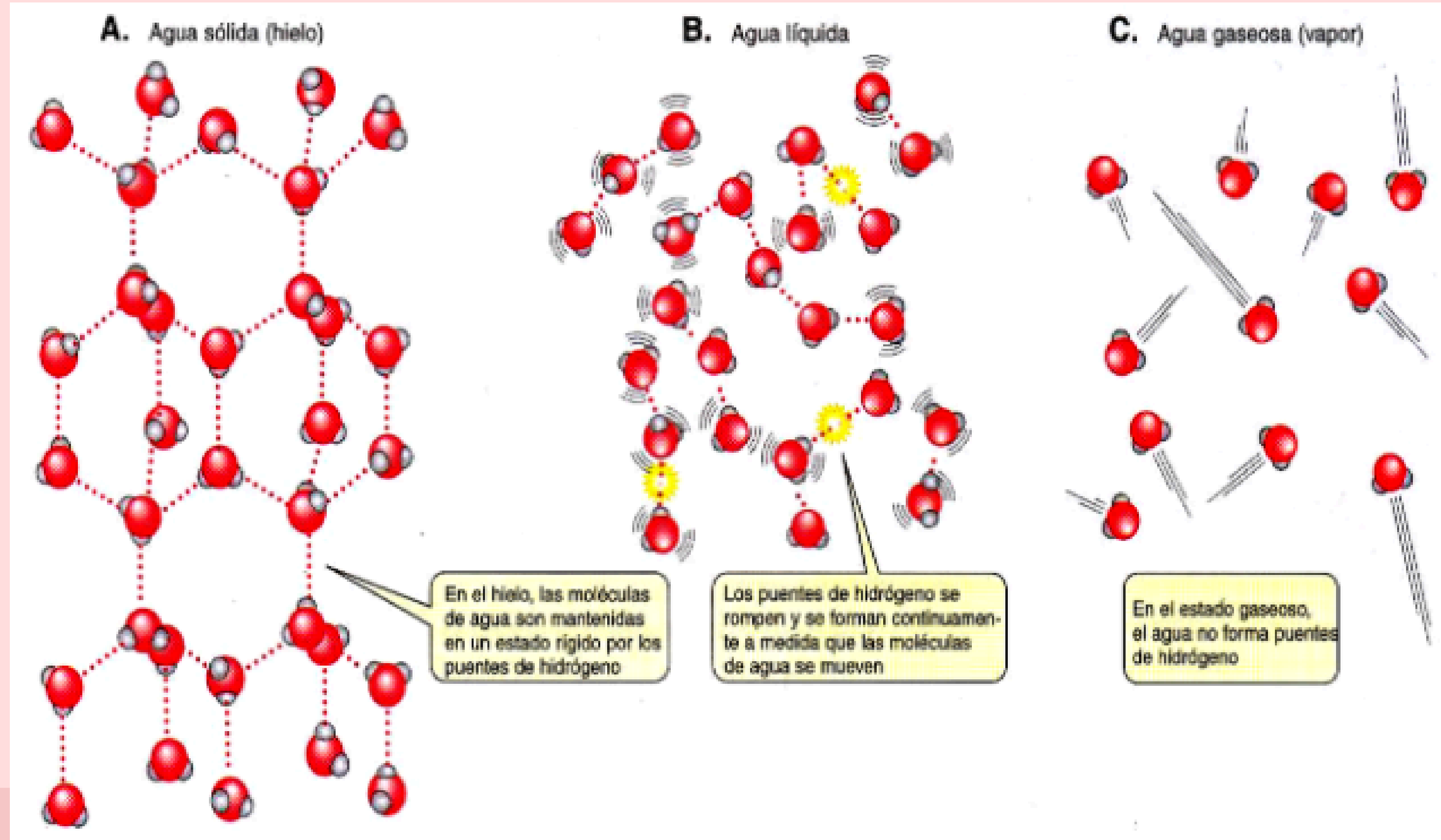
**2 átomos de H unidos al átomo de O mediante enlaces covalentes**



- Las moléculas de agua pueden formar puentes de hidrógeno entre ellas.
- Son mucho más débiles que los enlaces covalentes, y de corta duración. Pero por su cantidad determinan la mayoría de las propiedades del agua



- Los puentes de hidrógeno mantienen unidas las moléculas de agua tanto en su estado sólido como líquido.



# PROPIEDADES DEL AGUA

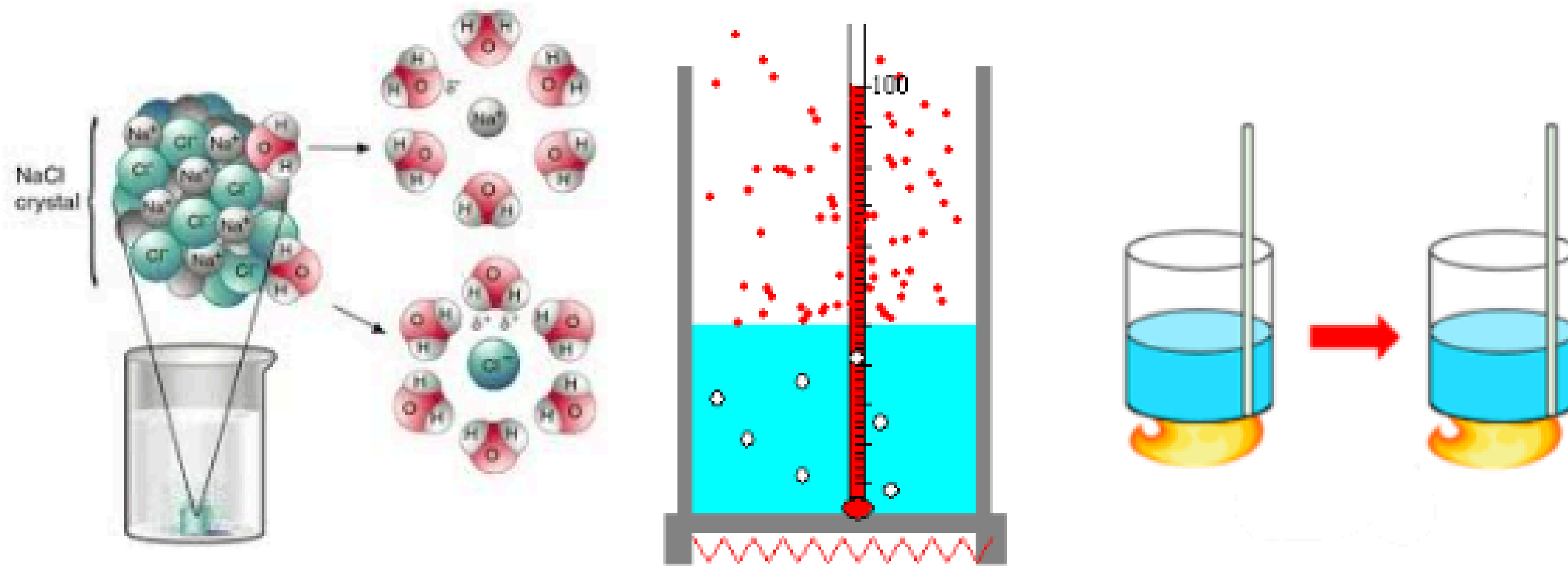
Alta constante  
dieléctrica

Alto calor de  
vaporización

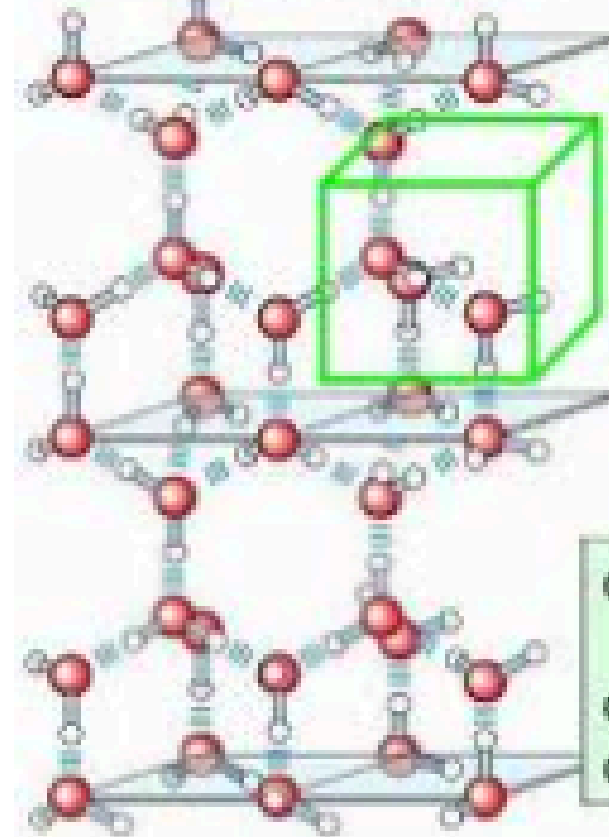
Menor densidad  
en estado  
sólido

Alta fuerza de  
cohesión

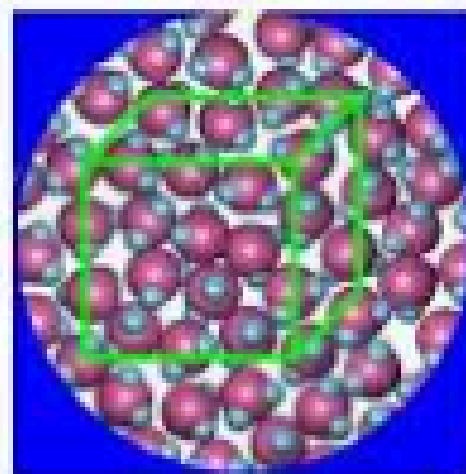
Alto calor  
específico



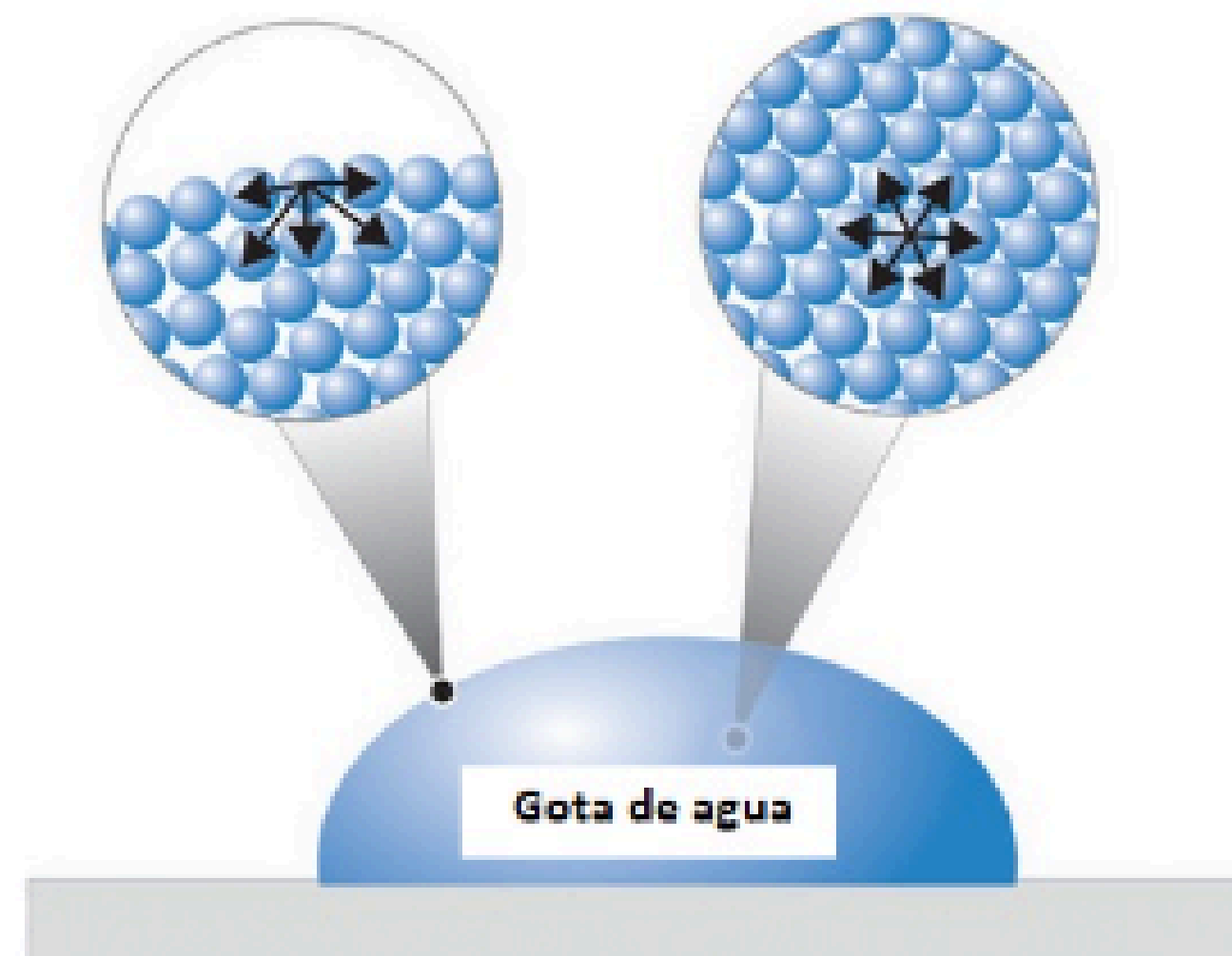
CRISTAL DE HIELO



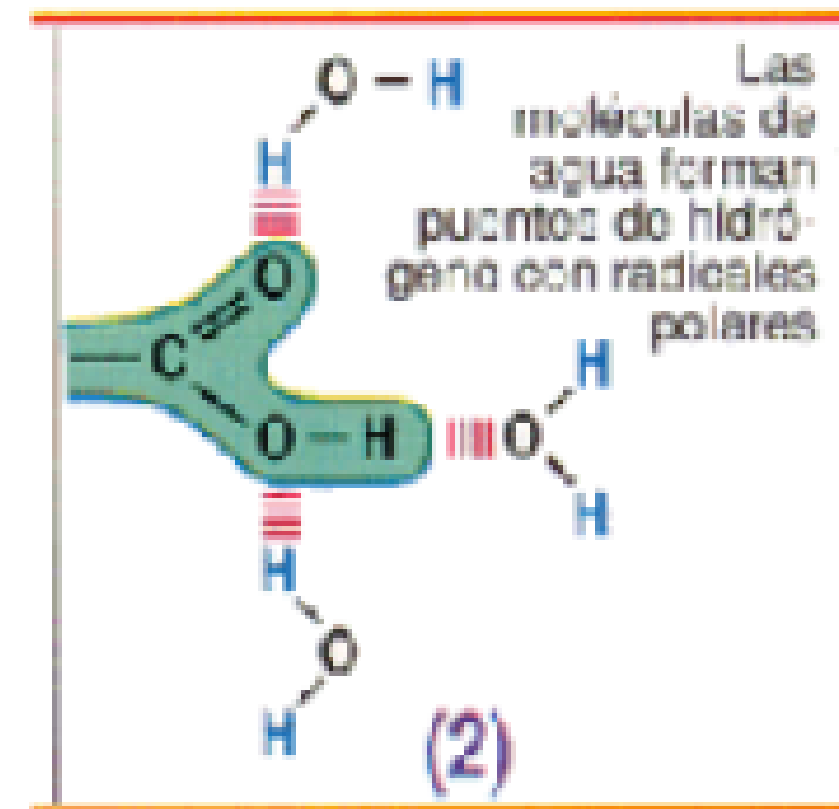
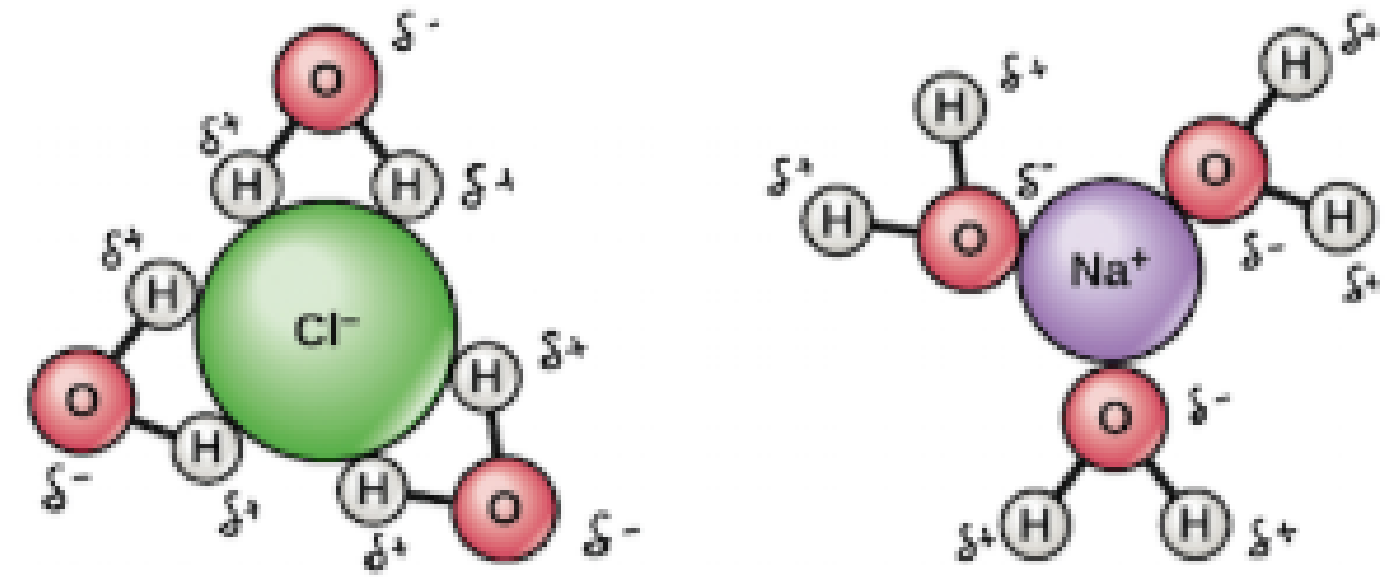
GOTA DE AGUA



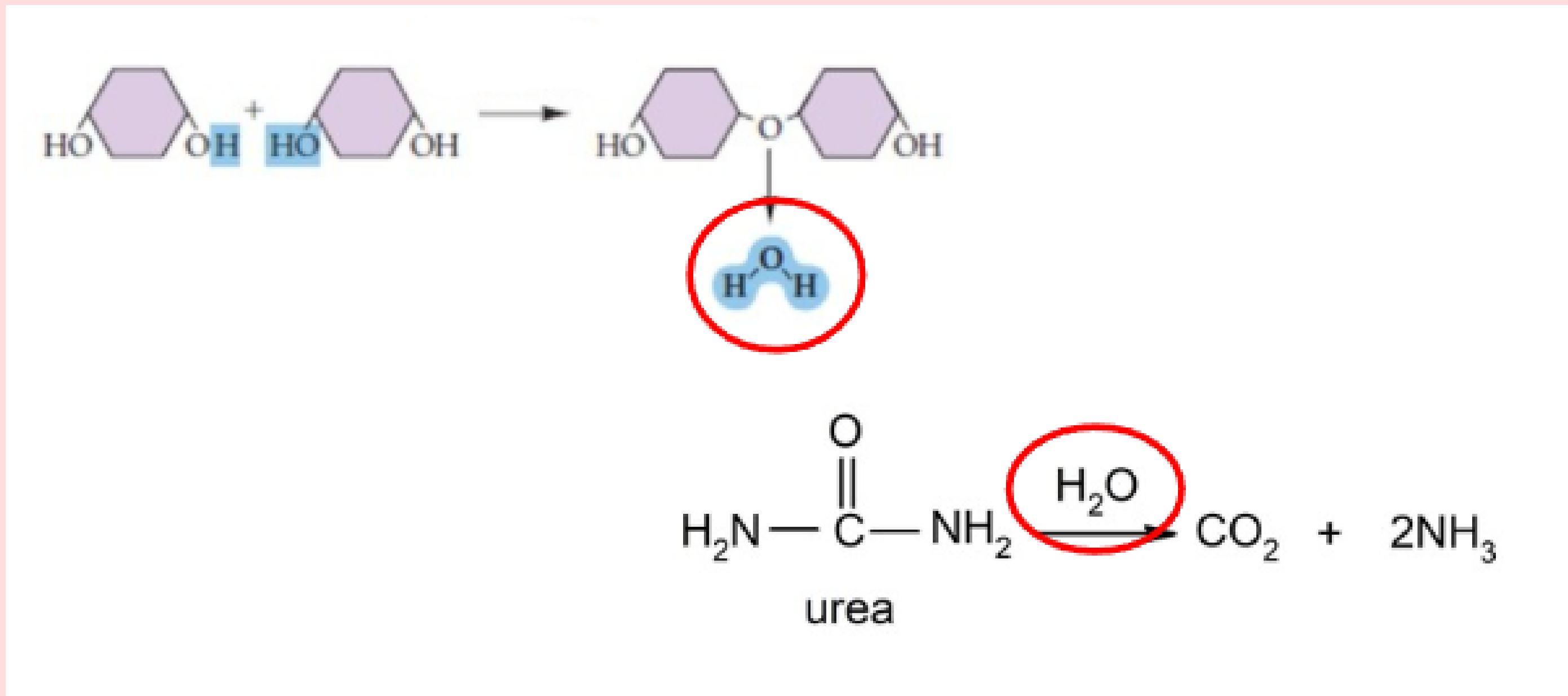
densidad  $\rightarrow d = \frac{\text{masa}}{\text{vol}}$   
 densidad < densidad  
 del hielo del agua



- El agua interactúa electroestáticamente con los solutos cargados (o polares) generando puentes de hidrógeno entre ellos, actuando como un disolvente.
- Es responsable de la formación de ambientes hidrofílicos e hidrofóbicos.

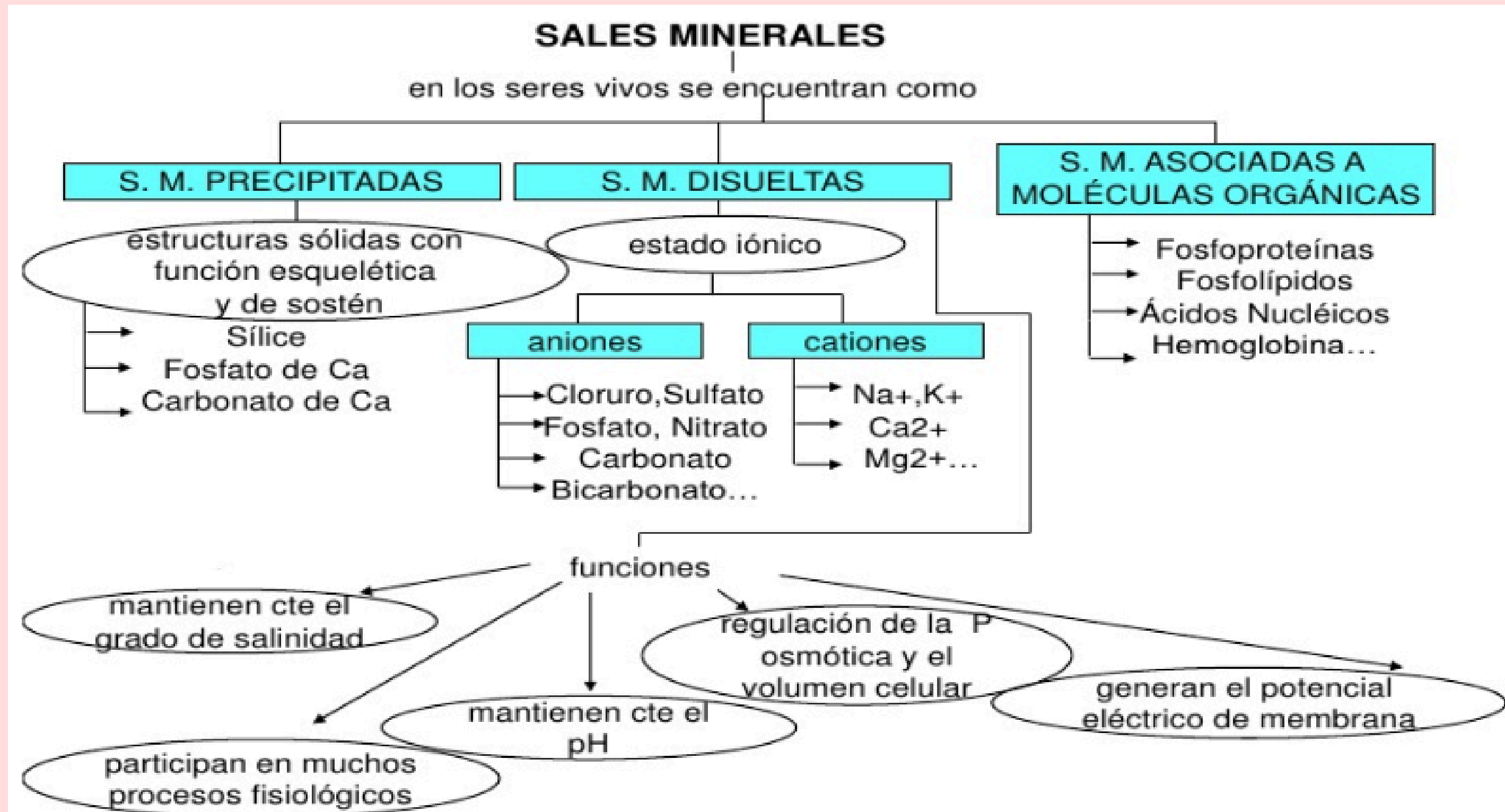


- También es un participante directo algunas reacciones, actuando como reactivo.
- Mediante la condensación, en donde se eliminan los elementos del agua o por reacciones de hidrólisis se adicionan elementos del agua.

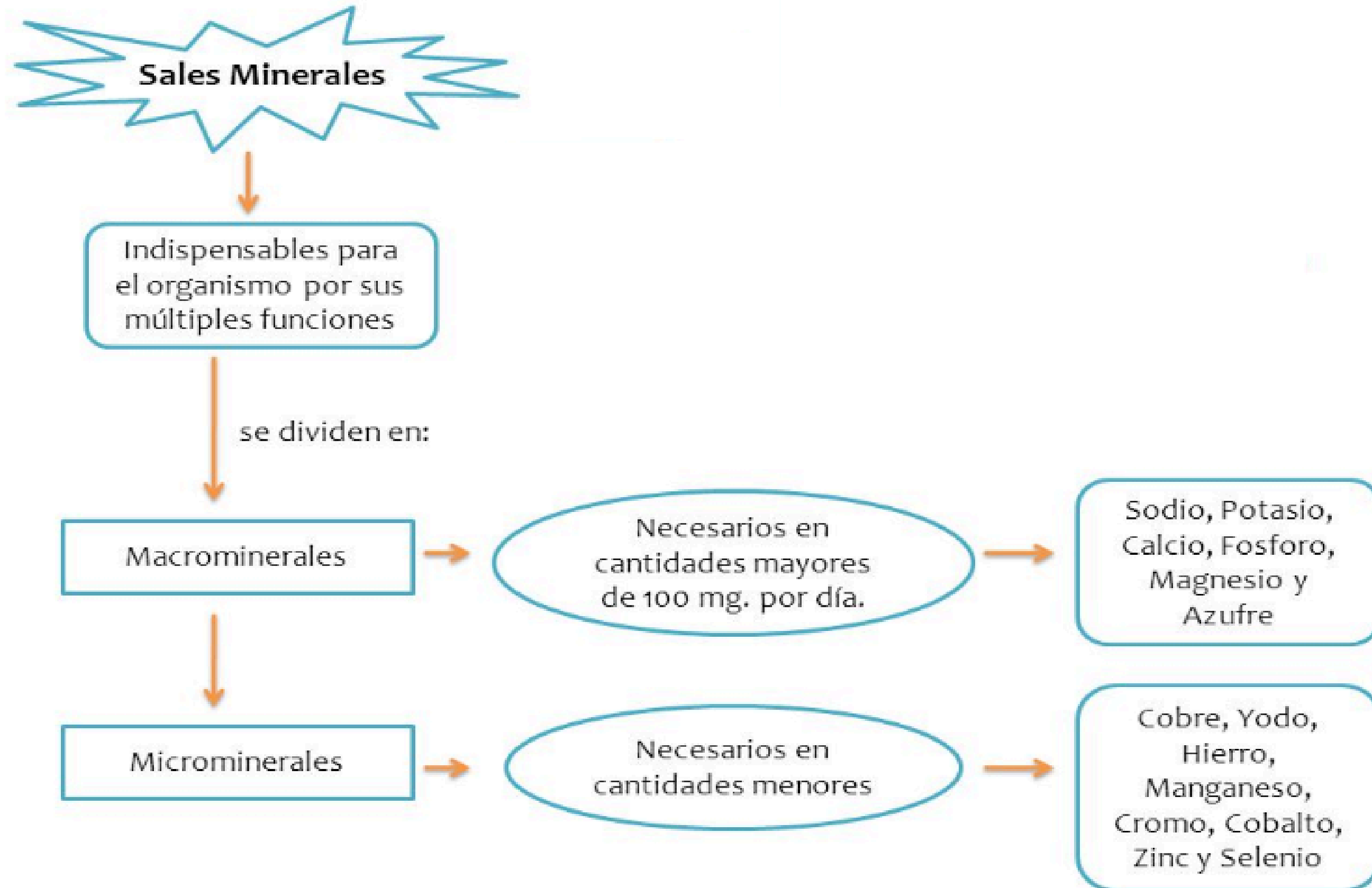


## 2.- SALES MINERALES

Las sales minerales son moléculas inorgánicas de fácil ionización en presencia de agua



# Minerales esenciales para la vida

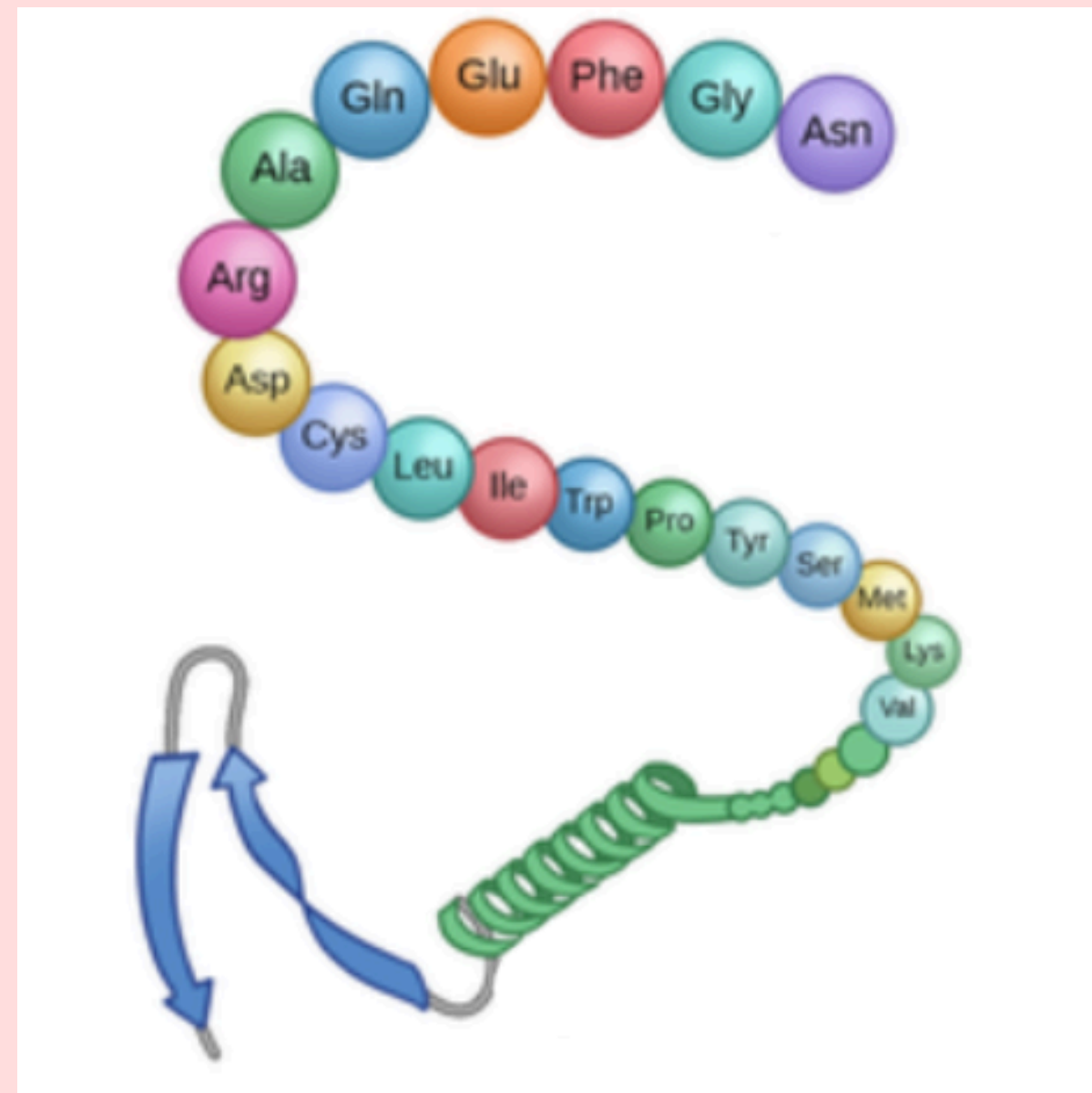


# Compuestos orgánicos

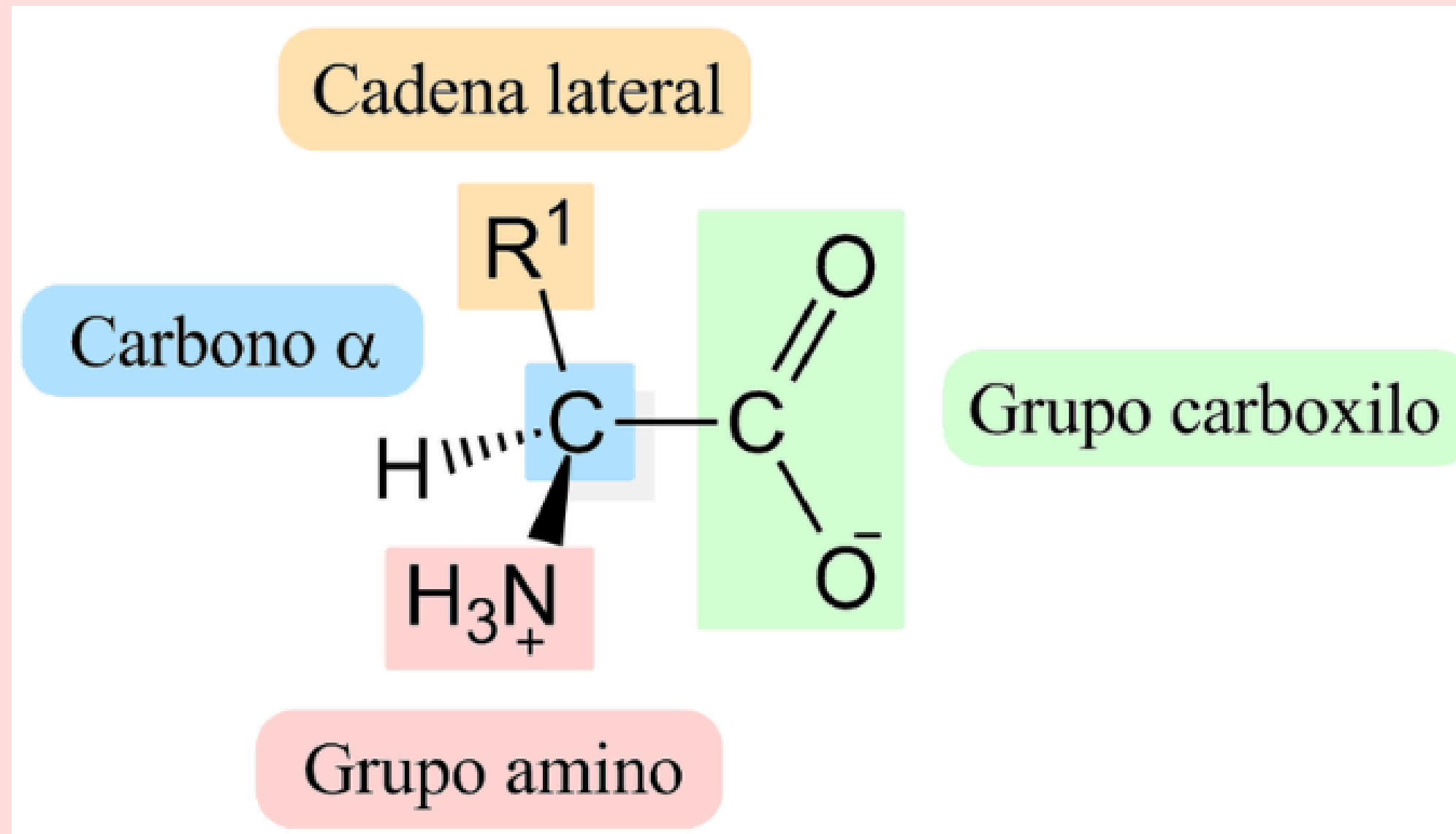
## 1.- PROTEÍNAS

Son los principales componentes de los seres vivos. Constituyen más de la mitad de la masa seca de una célula y son responsables de una gran cantidad de funciones.

Son polímeros formados por la unión de monómeros los cuales corresponden a Aminoácidos



# Aminoácidos



## ESTRUCTURA:

**1 grupo carboxílico**

**1 grupo amino.**

**- Puede actuar como ácido o como base (anfóteros)**

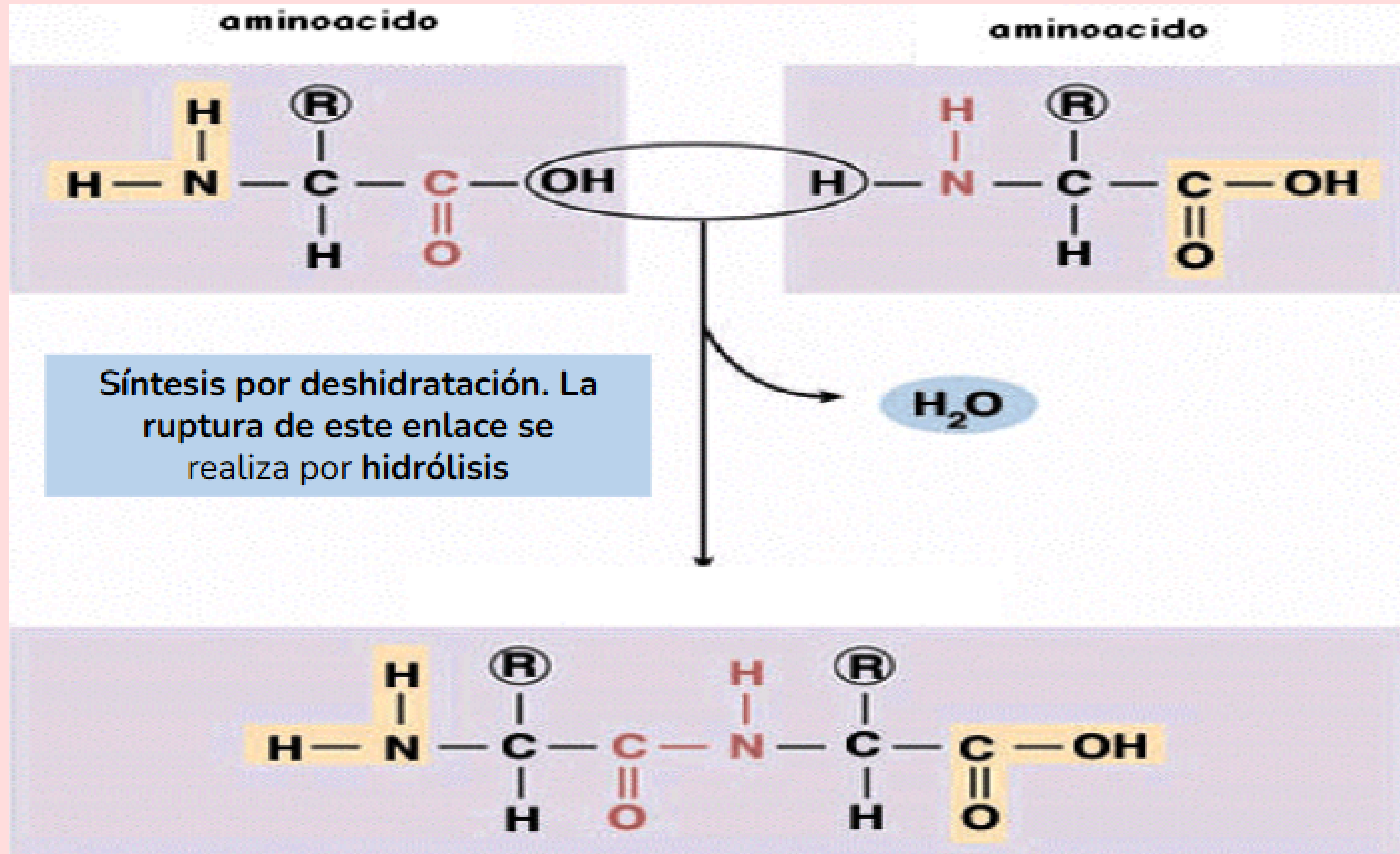
**Existen 20 aa diferentes, comunes a todos los seres vivos y son los que están codificados en los ácidos nucleicos.**

**Algunos aa tienen que ser incorporados en la dieta (aminoácidos esenciales)**

## Aminoácidos y sus derivaciones

Aminoácidos esenciales	Aminoácidos que pueden ser sintetizados por el ser humano
Fenilalanina (Phe)	Ácido aspártico (Asp)
Isoleucina (Ile)	Ácido glutámico (Glu)
Leucina (Leu)	Alanina (Ala)
Lisina (Lys)	Asparagina (Asn)
Metionina (Met)	Cisteína (Cys)
Treonina (Thr)	Glicina (Gly)
Triptofano (Trp)	Glutamina (Gln)
Valina (Val)	Prolina (Pro)
Arginina (Arg)	Serina (Ser)
Histidina (His)	Tirosina (Tyr)

# Los aminoácidos están unidos por medio del ENLACE PEPTIDICO:



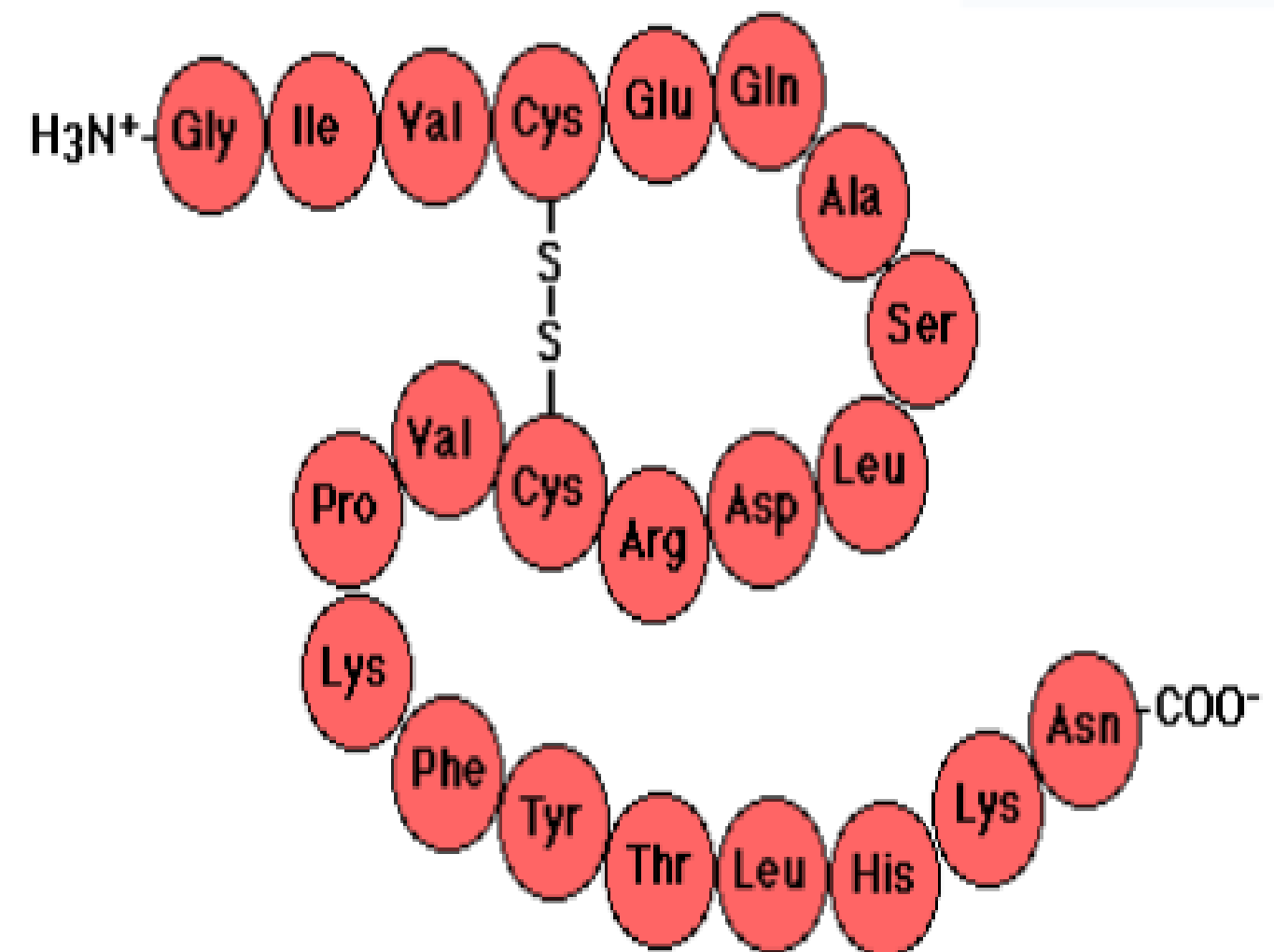
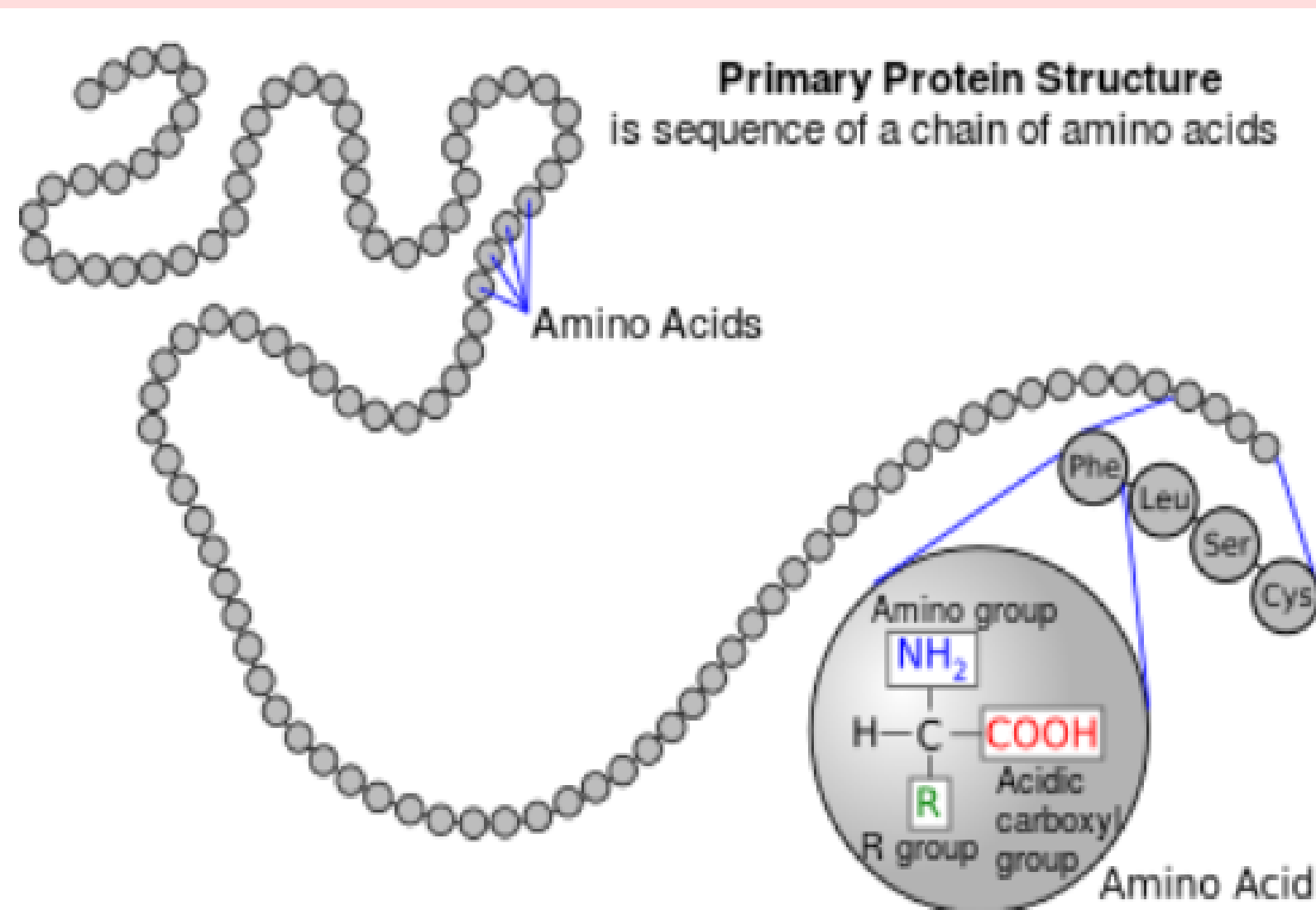
- **La unión de los aminoácidos por el enlace peptídico permite la formación de los PÉPTIDOS.**
- **Para denominar a estas cadenas se utilizan los siguientes prefijos convencionales:**

- **Dipéptidos: 2 aa unidos.**
- **Tripéptidos: 3 aa unidos.**
- **Tetrapéptidos: 4 aa unidos.**
- **Oligopéptidos: Menos de 10 aa unidos**
- **Polipéptidos: Mayor a 10 aa unidos**

# Organización estructural de las proteínas

## 1) ESTRUCTURA PRIMARIA

- Es la estructura básica de las proteínas, en donde el orden de sus aa es fundamental.
- Todas las proteínas tienen estructura primaria.



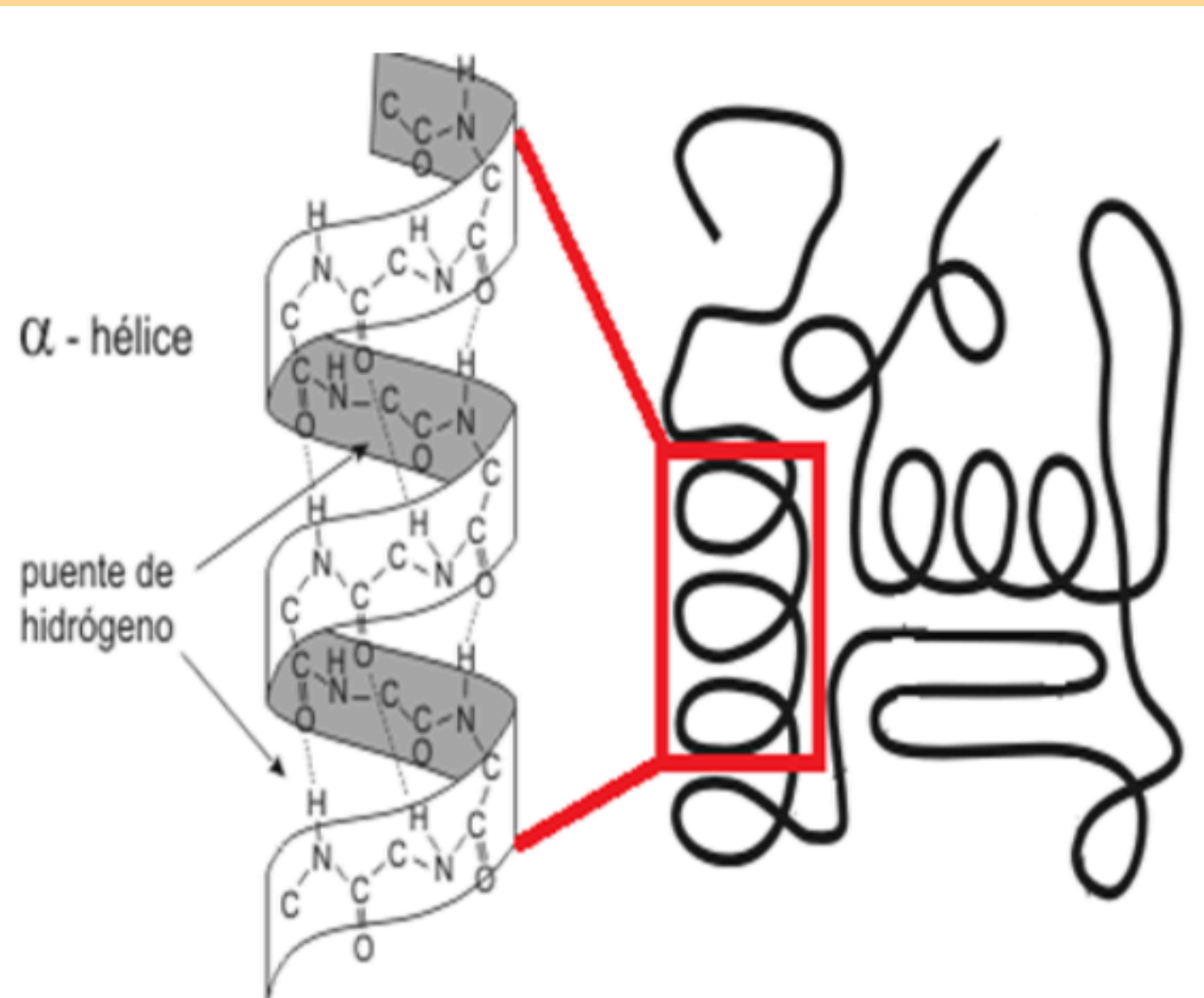
## 2.- ESTRUCTURA SECUNDARIA

Ordenación regular y periódica.

Se estabiliza por puentes de H entre grupos del enlace peptídico.

### \*Hélice $\alpha$ :

-La estructura se estabiliza por puentes de H intracatenarios (dentro).

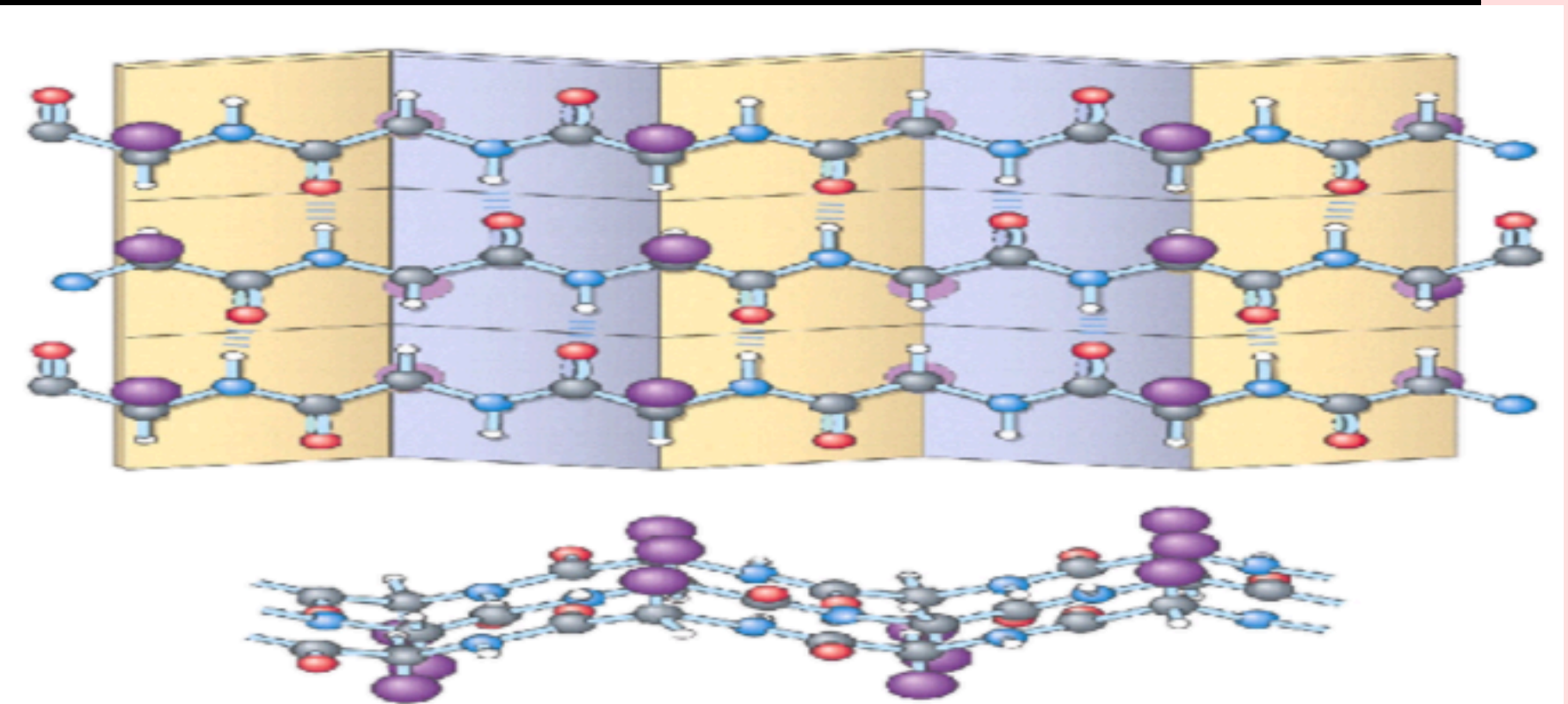


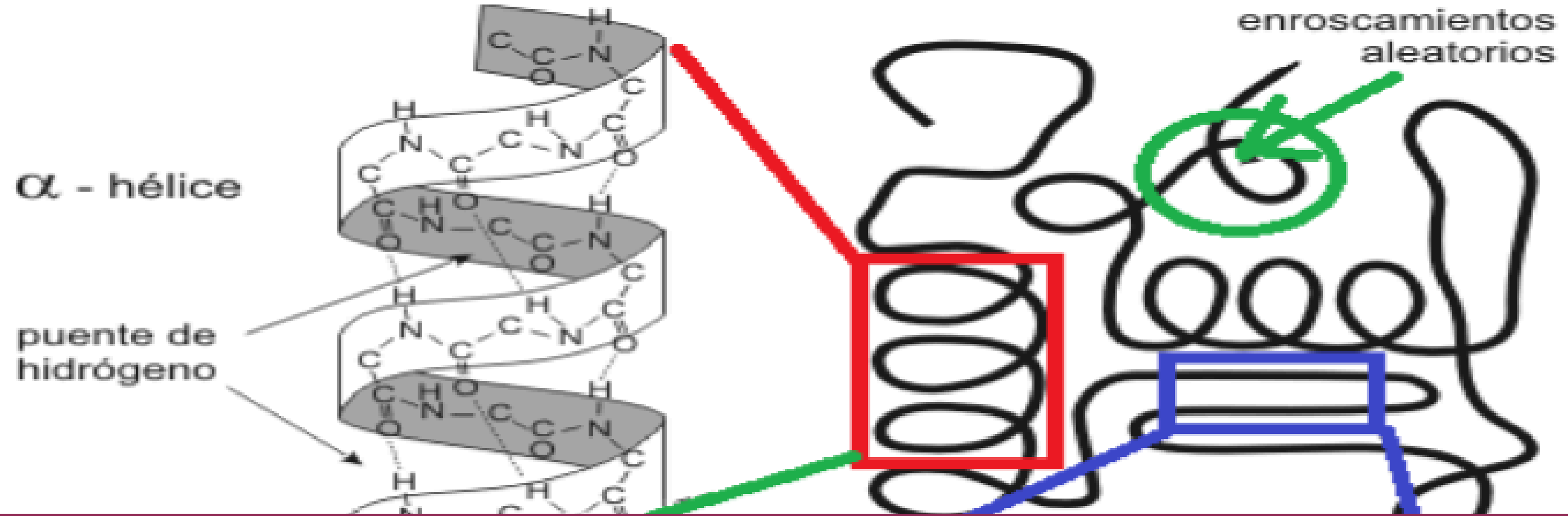
### \* Conformación $\beta$ o hoja plegada:

-Cadenas paralelas formando láminas plegadas.

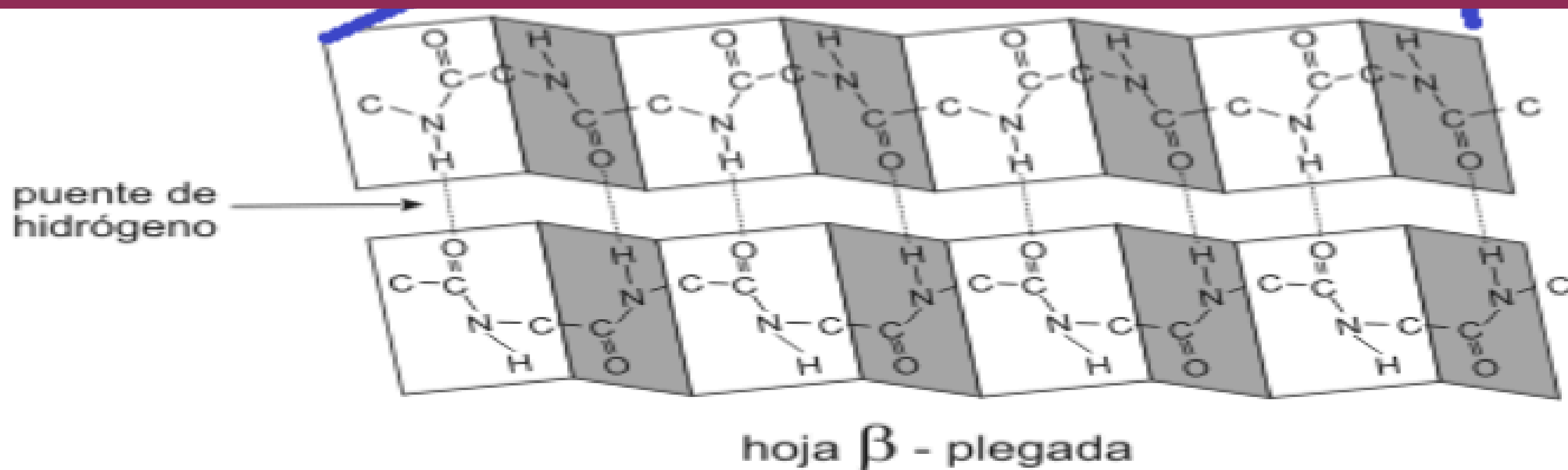
-Unidas por puentes de H Inter catenarios (entre).

-Presentan gran estabilidad





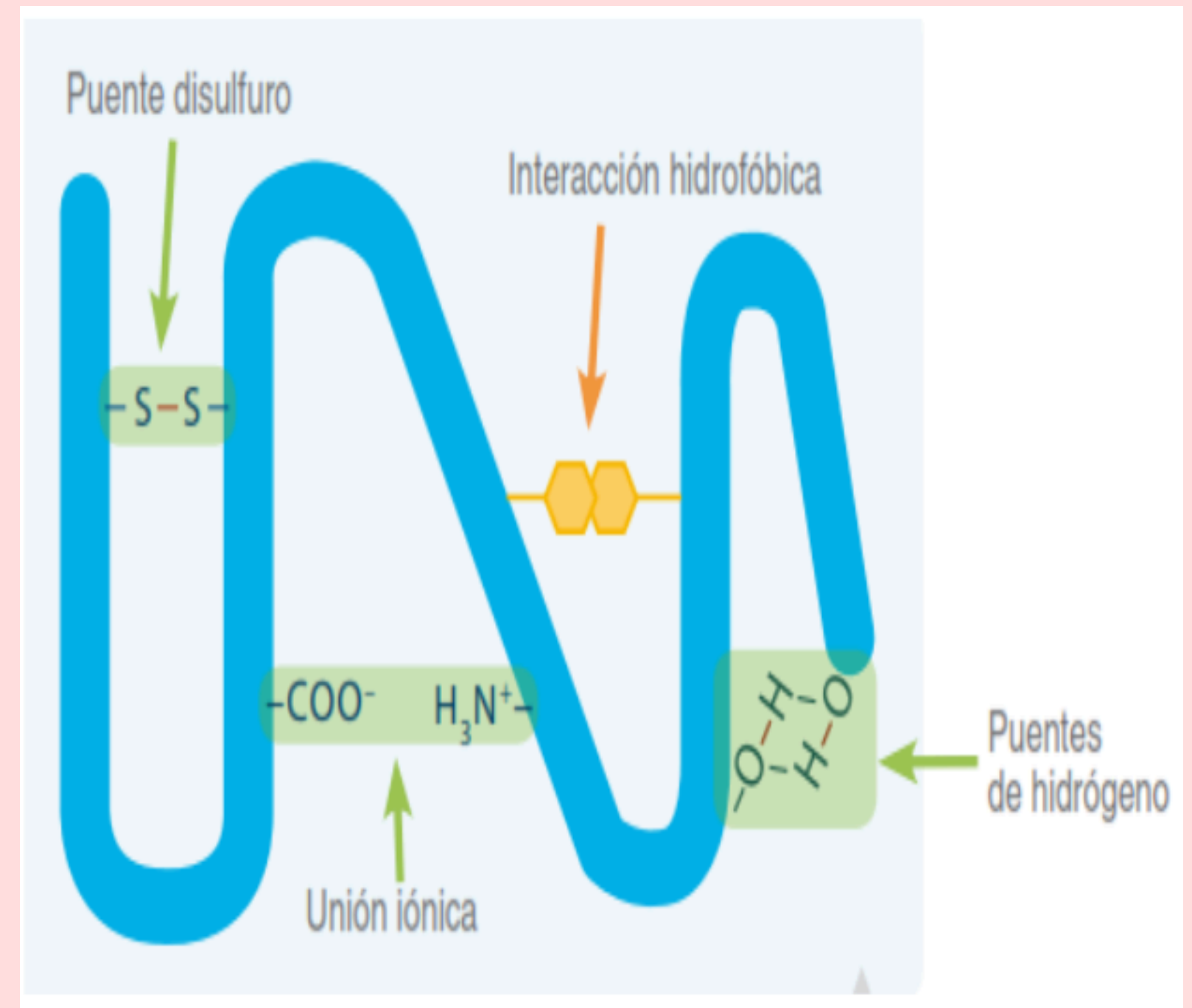
Existen porciones de la cadena que NO tienen estructura secundaria bien definida, y suelen denominarse enroscamientos aleatorios.



### 3.-ESTRUCTURA TERCIARIA

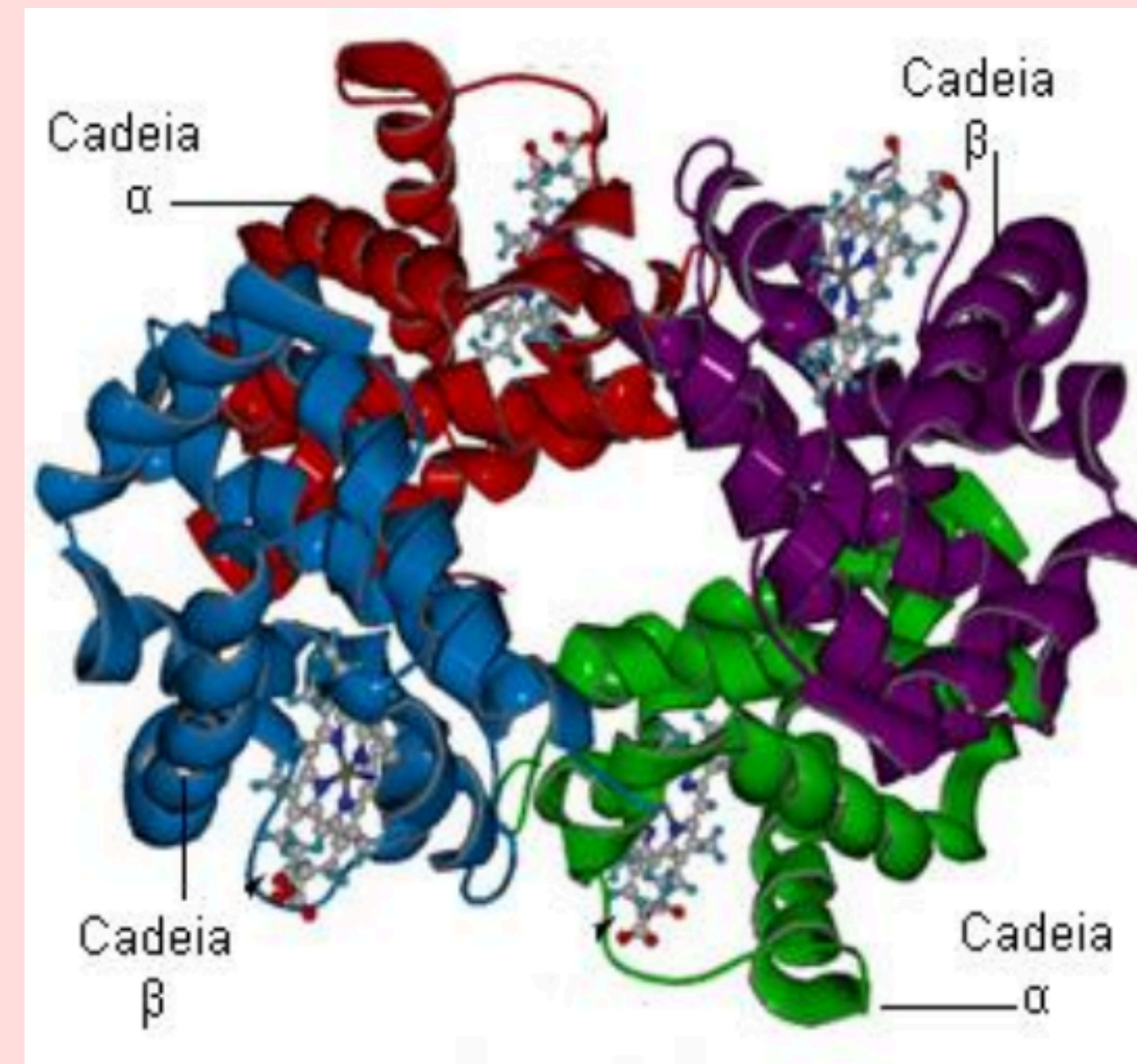
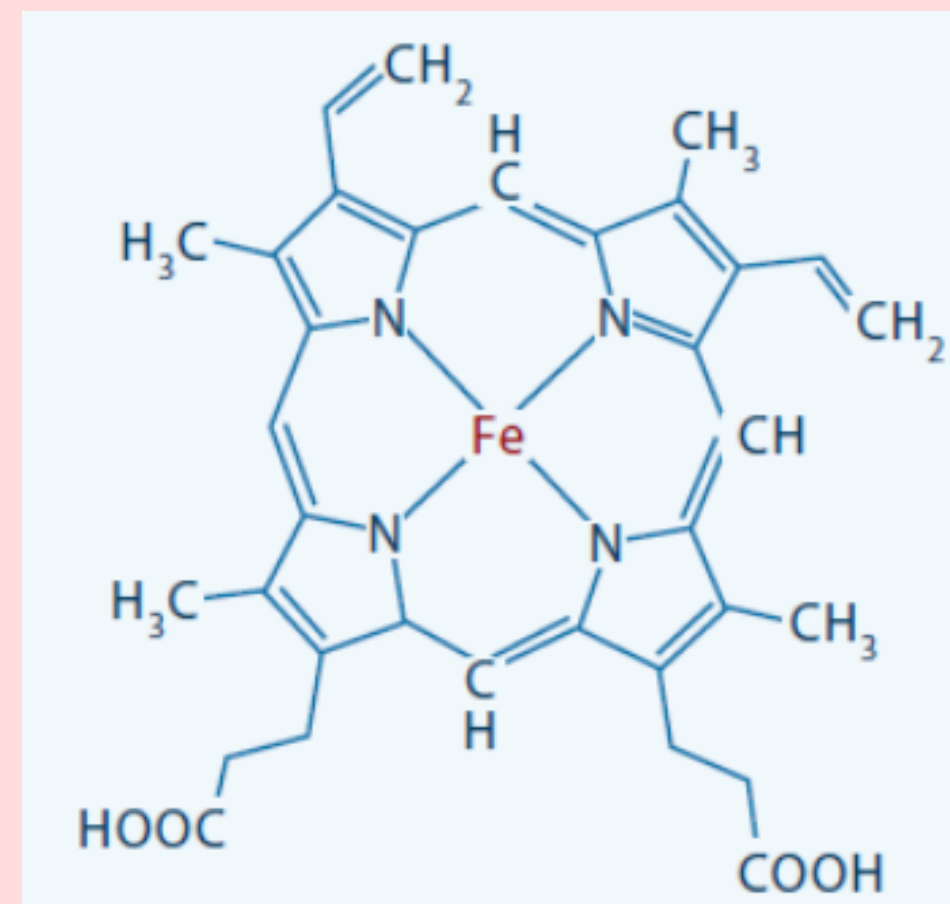
- Plegamientos tridimensionales.

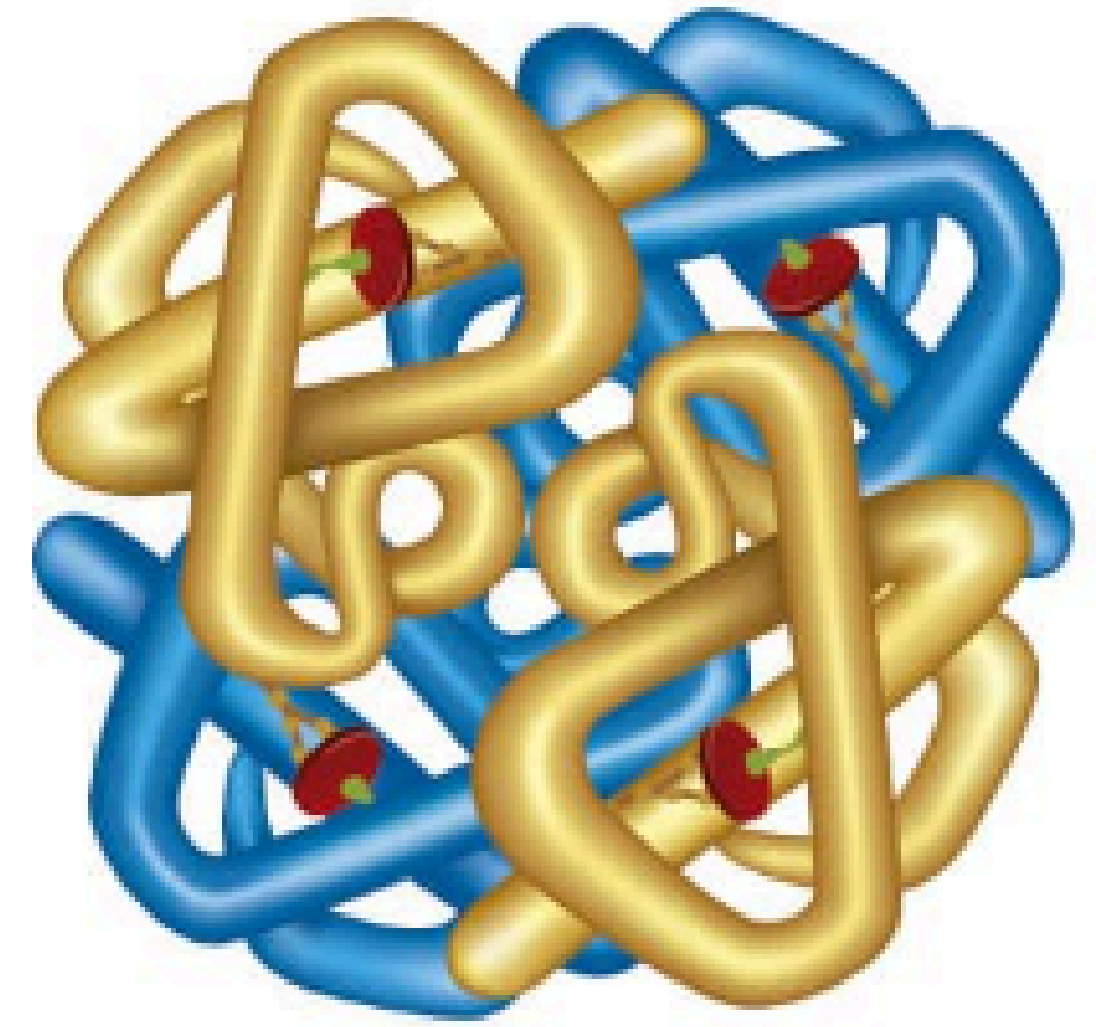
Forma una estructura “globular” que facilita la solubilidad en agua y funciones importantes (transporte, hormonales, enzimáticas).



## 4.- ESTRUCTURA CUATERNARIA

- Unión de varias cadenas polipeptídicas.
- Cada cadena forma un proptómero.
- Dímero (2 proptómeros)
- Tetrámero (4 proptómeros)

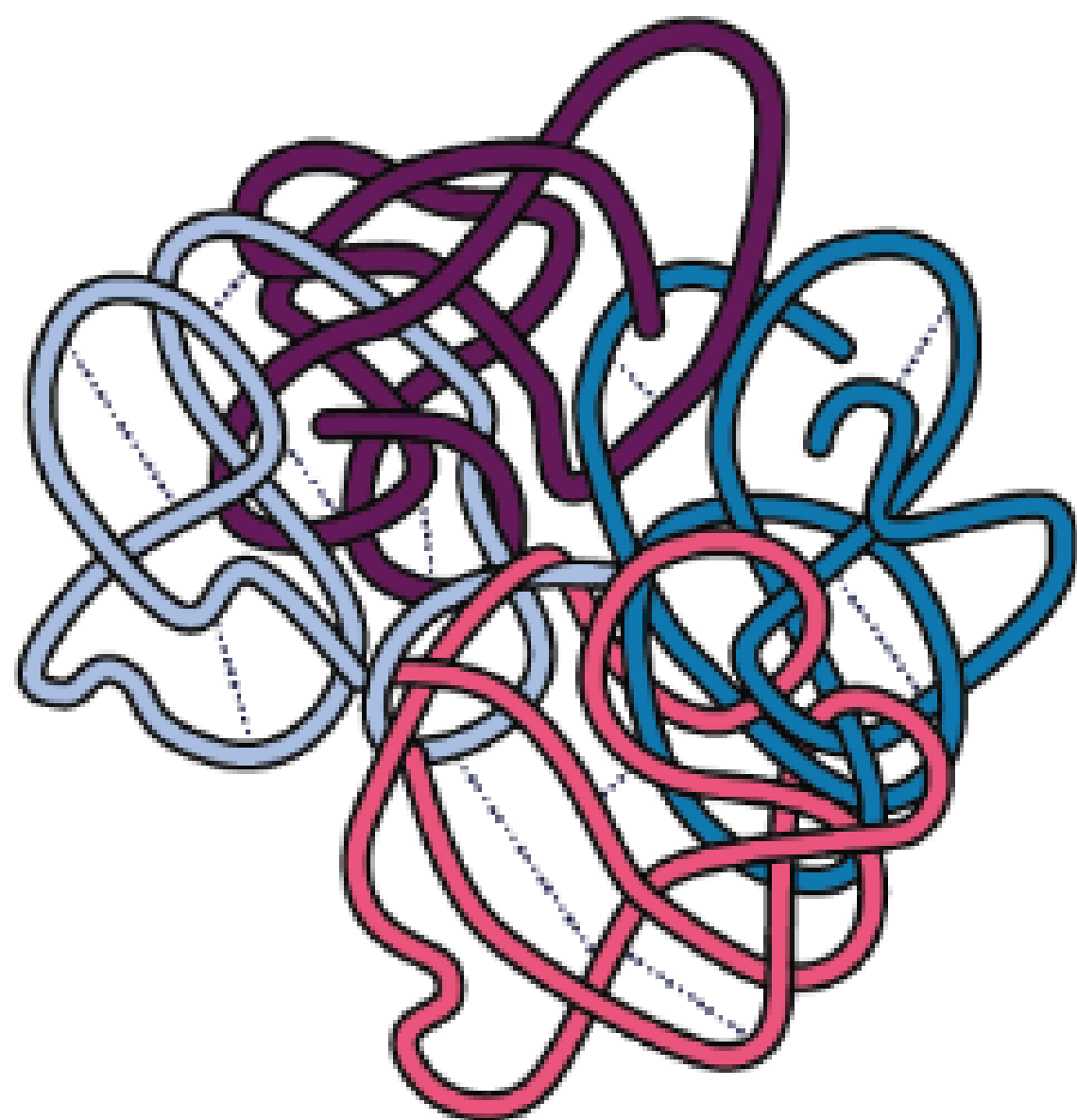




# Propiedades de las proteínas

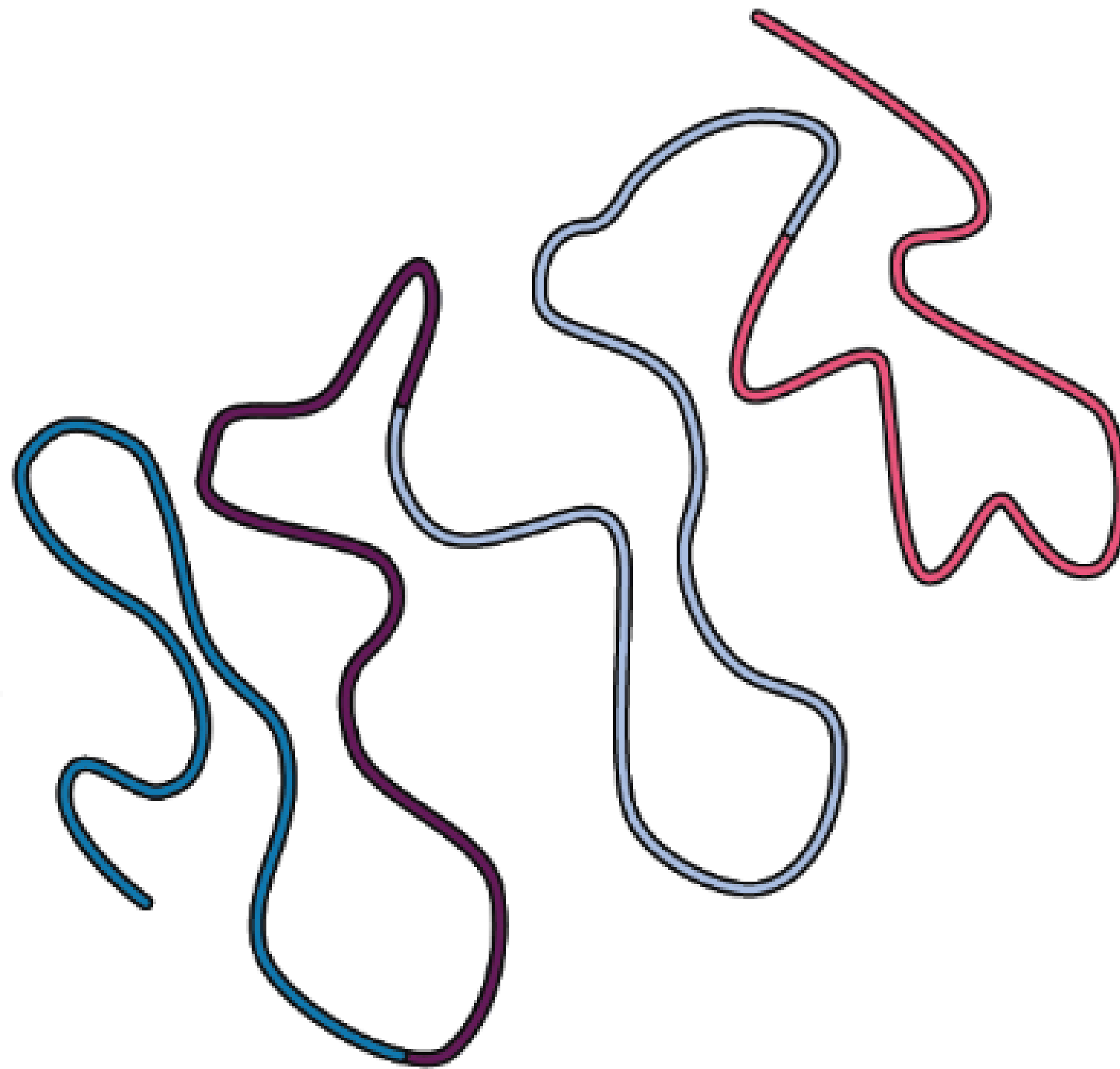
Las propiedades comunes a todas las proteínas son: especificidad y desnaturalización.

- **ESPECIFICIDAD:** Cada proteína tiene una función exclusiva, por ejemplo, las enzimas.
- **Desnaturalización:** Este fenómeno ocurre cuando la proteína es sometida a condiciones diferentes a las que naturalmente tiene. Por ejemplo: cambios  $T^{\circ}$ , cambios en el pH, lo que determina cambios en la estructura de la proteína, afectando con ello su función.



**Estado nativo**

→  
**Estrés**



**Estado desnaturalizado**

# Funciones de las proteínas

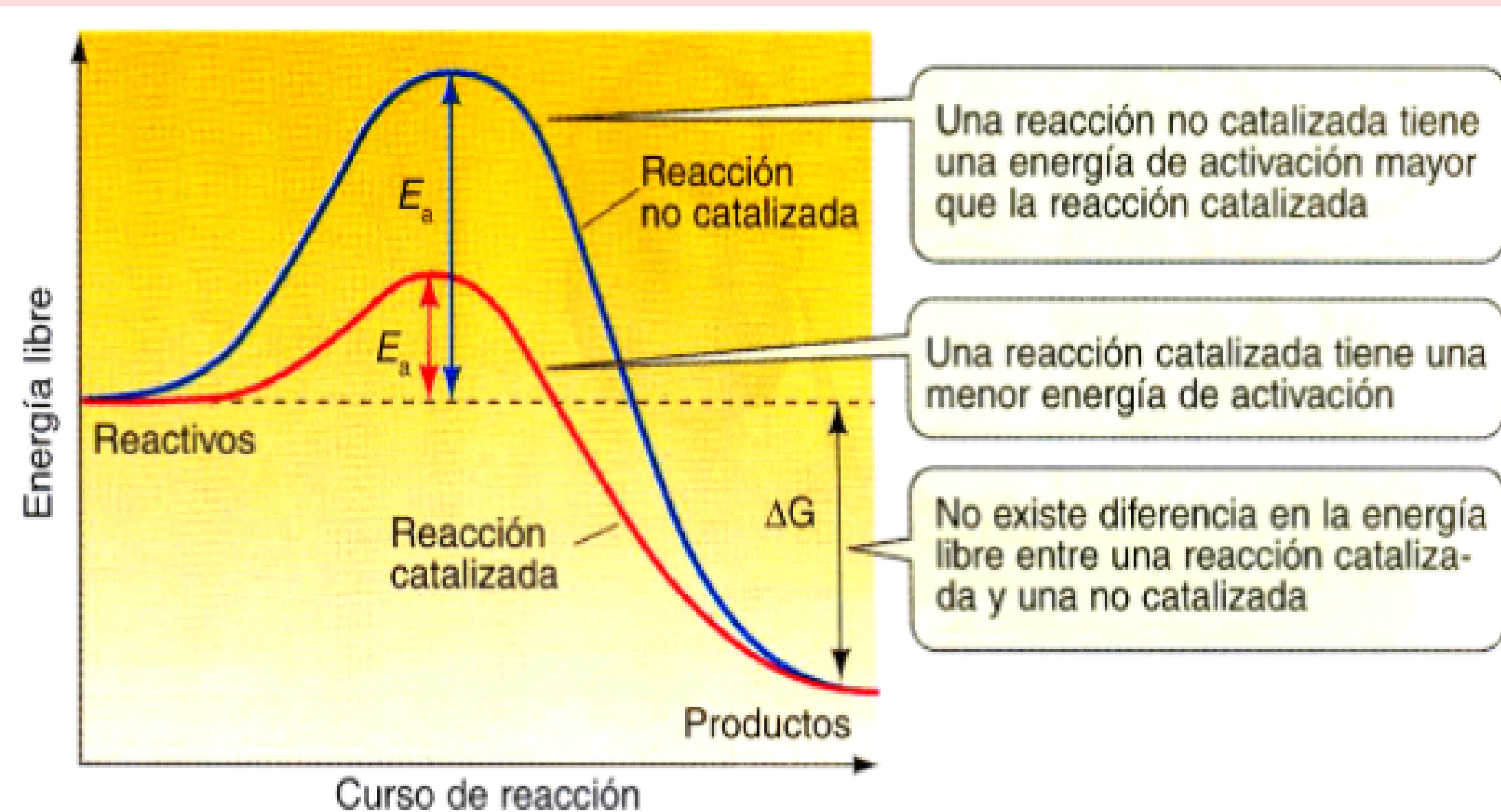
- Las proteínas dirigen prácticamente la totalidad de los procesos vitales.
- Determinan la forma y la estructura de las células.

<b>ESTRUCTURA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Membrana plasmática</li><li>• Citoesqueleto-huso mitótico-cilios - flagelos</li><li>• Nucleoproteínas</li><li>• Colágeno-elastina-queratina</li></ul>
<b>HORMONAL</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Insulina-glucagón</li><li>• Hormona del crecimiento</li><li>• Calcitonina</li></ul>

<b>DEFENSIVA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inmunoglobulinas</li><li>• Trombina y fibrinógeno</li></ul>
<b>TRANSPORTE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hemoglobina y mioglobina</li><li>• Lipoproteínas</li><li>• Proteínas transportadoras</li></ul>
<b>CONTRÁCTIL</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Actina y miosina</li></ul>
<b>RESERVA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ovoalbumina</li><li>• Gliadina</li></ul>
<b>ENZIMÁTICA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• -Amilasa</li><li>• -Lipasa</li></ul>

# Enzimas

- Proteínas que actúan como biocatalizadores que aceleran las reacciones químicas dentro de la célula sin transformarse ellas mismas en una molécula diferente.
- Son susceptibles de inhibición e inactivación



# Clasificación

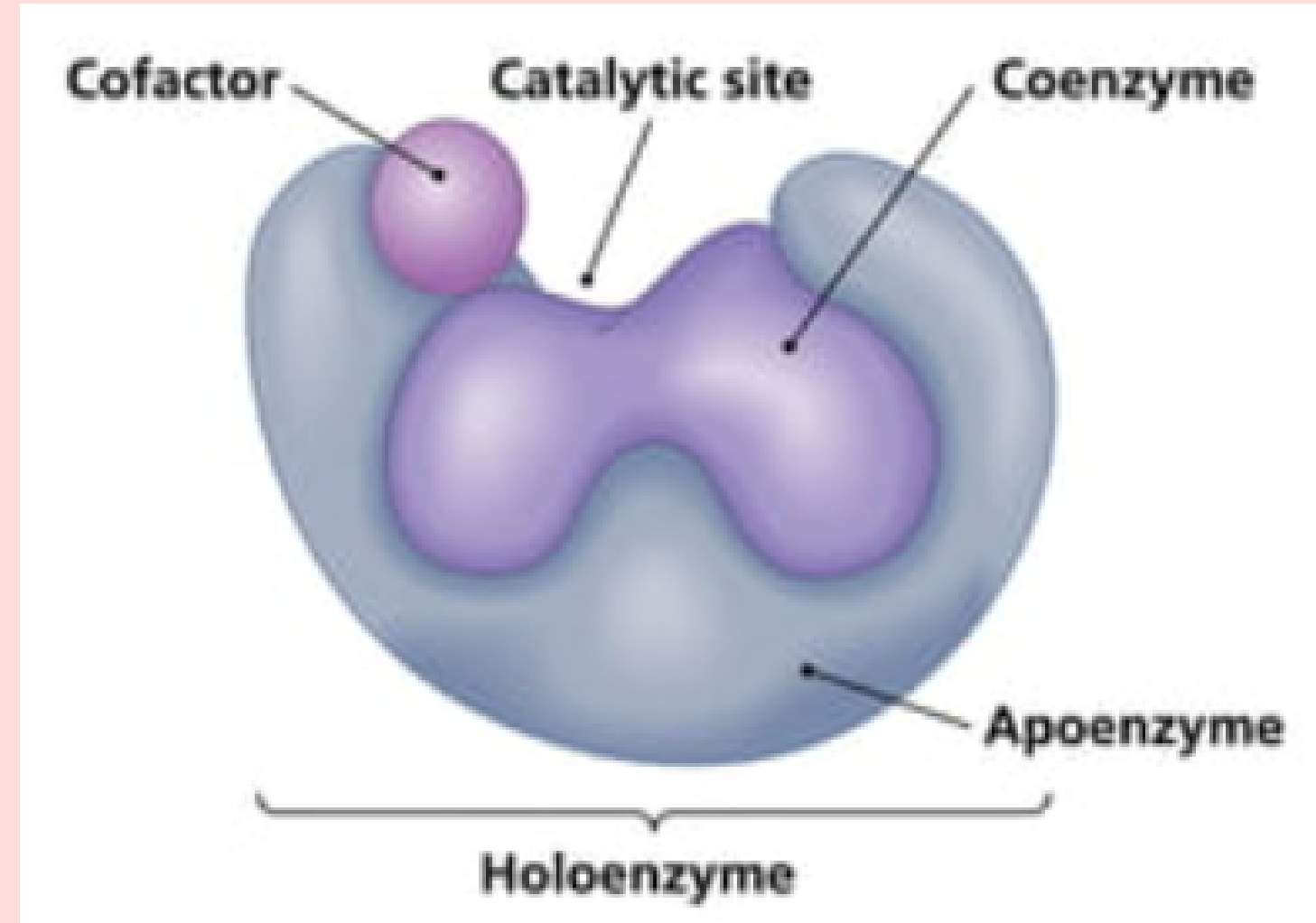
- Las enzimas se clasifican según la reacción catalizada o su estructura:

## Según la reacción catalizada

<b>Oxidorreductasas</b>	<b>Transferencia de electrones</b>
<b>Transferasas</b>	<b>Reacciones de transferencia de grupos</b>
<b>Hidrolasas</b>	<b>Reacciones de hidrólisis</b>
<b>Liasas</b>	<b>Adición de grupos a dobles enlaces o formación de dobles enlaces por eliminación de grupos</b>
<b>Isomerasas</b>	<b>Transferencia de grupos dentro de moléculas</b>
<b>Ligasas</b>	<b>Formación de enlaces C-C, C-S, C-O y C-N mediante reacciones de condensación acopladas a rotura de ATP</b>

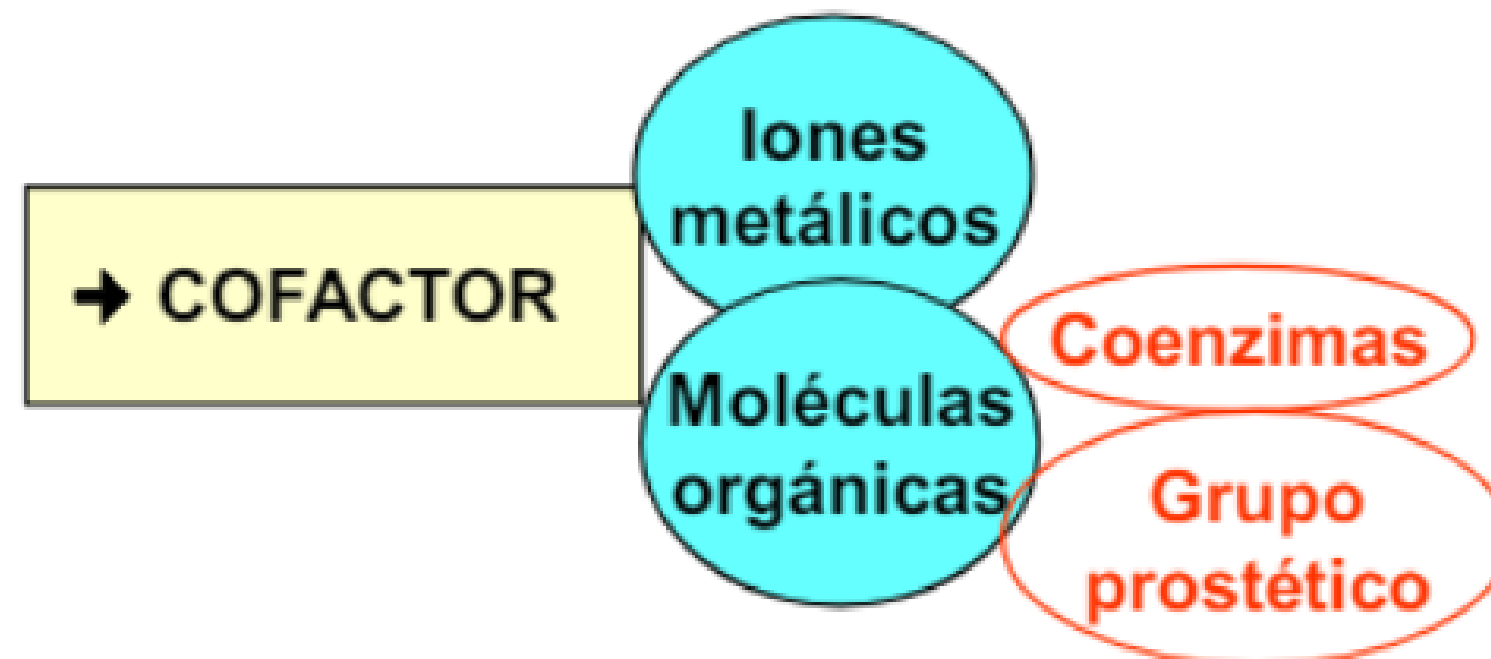
# Clasificación

Según su estructura



Enzimas simples

Enzimas complejas



# Propiedades de las enzimas

- **Son altamente específicas**
- **Son de naturaleza proteica**
- **“Aceleran” las reacciones químicas**
- **Actúan en pequeñas cantidades**
- **No modifican el equilibrio de la reacción (solo se alcanza en menor tiempo)**
- **Tienen una acción específica (actúan sobre un determinado sustrato)**
- **Permanecen inalteradas al final de la reacción (son reutilizables)**
- **Son sintetizadas por ribosomas libres o adheridos a membranas**

# CARBOHIDRATOS

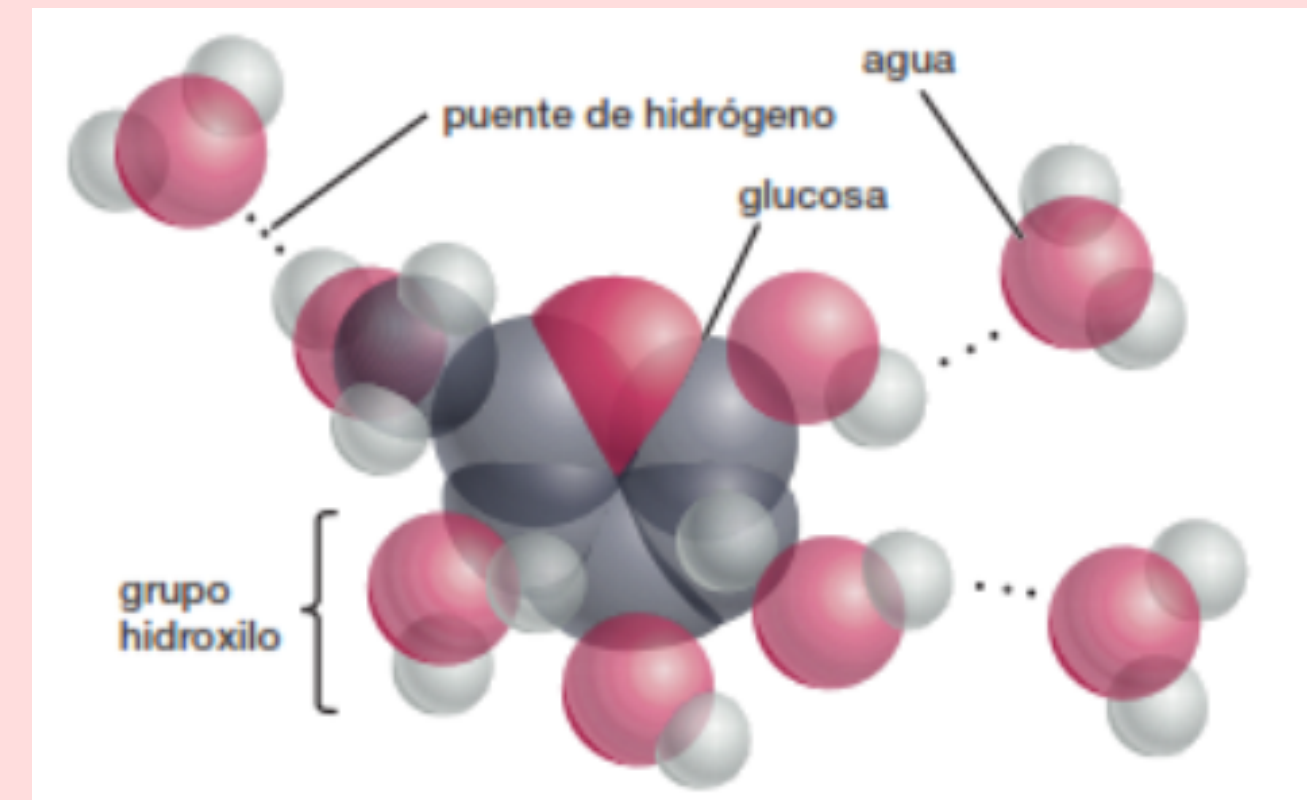
Son moléculas formadas por carbono, hidrógeno y oxígeno en proporción aproximada de 1:2:1 o  $\text{CH}_2\text{O}$ .

Todos los carbohidratos son azúcares pequeños solubles en agua (por el grupo hidroxilo que es polar), o bien, polímeros de azúcar como el almidón.

Si un carbohidrato se compone:

- 1 molécula de azúcar: monosacárido
- 2 o +: disacárido
- muchos: polisacárido

Mientras que los azúcares y los almidones se utilizan como fuente y reserva de energía en muchos organismos, otros carbohidratos son estructurales.



# MONOSACÁRIDOS CON ESTRUCTURAS DISTINTAS

- En general los monosacáridos tienen un esqueleto de 3 a 7 átomos de carbono.
- La mayoría tienen unidos un grupo hidrógeno (H) y uno hidroxilo (OH).
- En general tienen la fórmula química aproximada  $(CH_2O)_n$  (n es el número de carbonos del esqueleto).
- Químicamente son aldehídos (R-CHO) o cetonas hidroxiladas (R-CO-R).

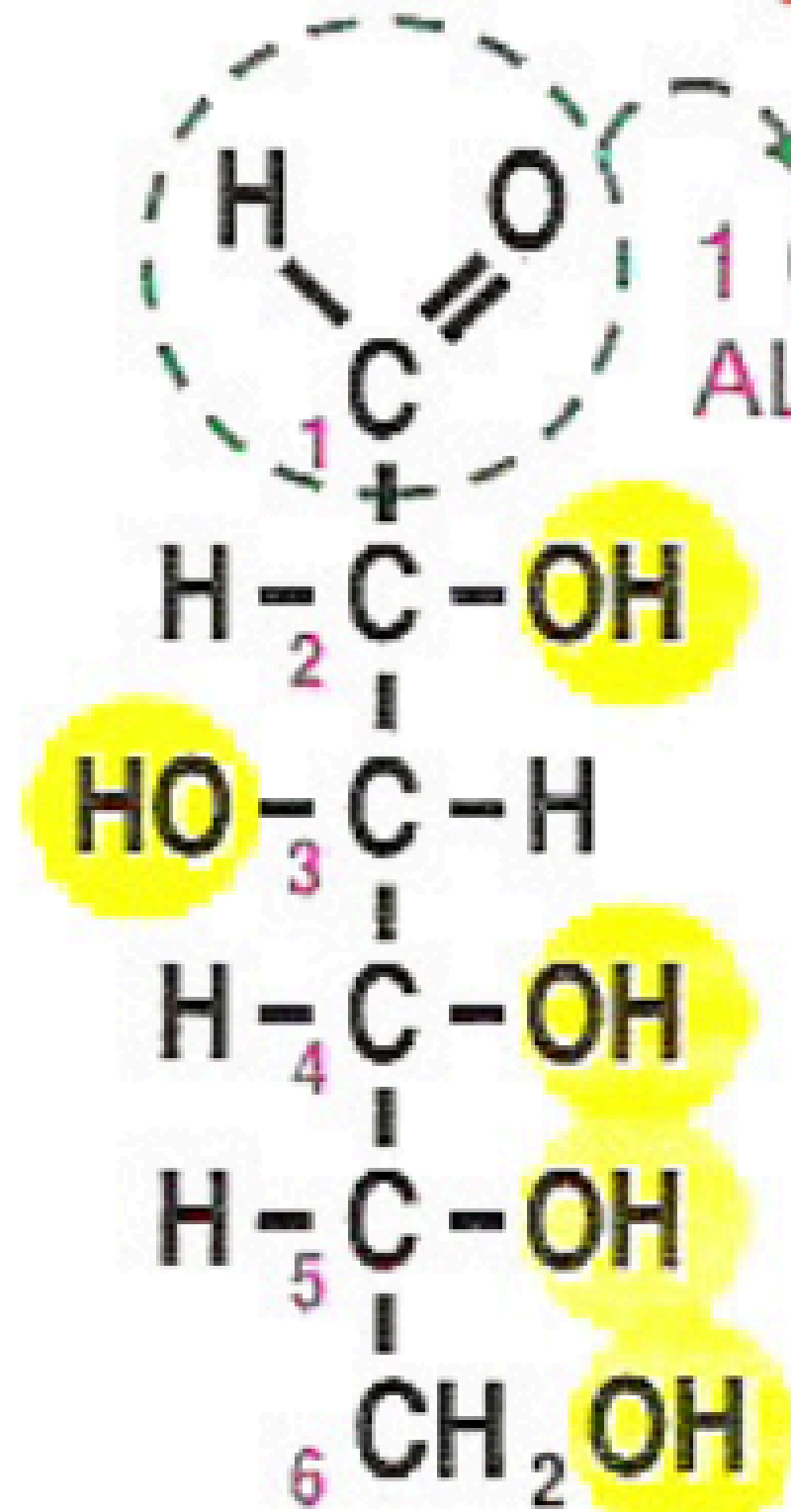
# GLUCOSA

aldohexosa



# FRUCTOSA

cetohexosa



1 GRUPO CETONA

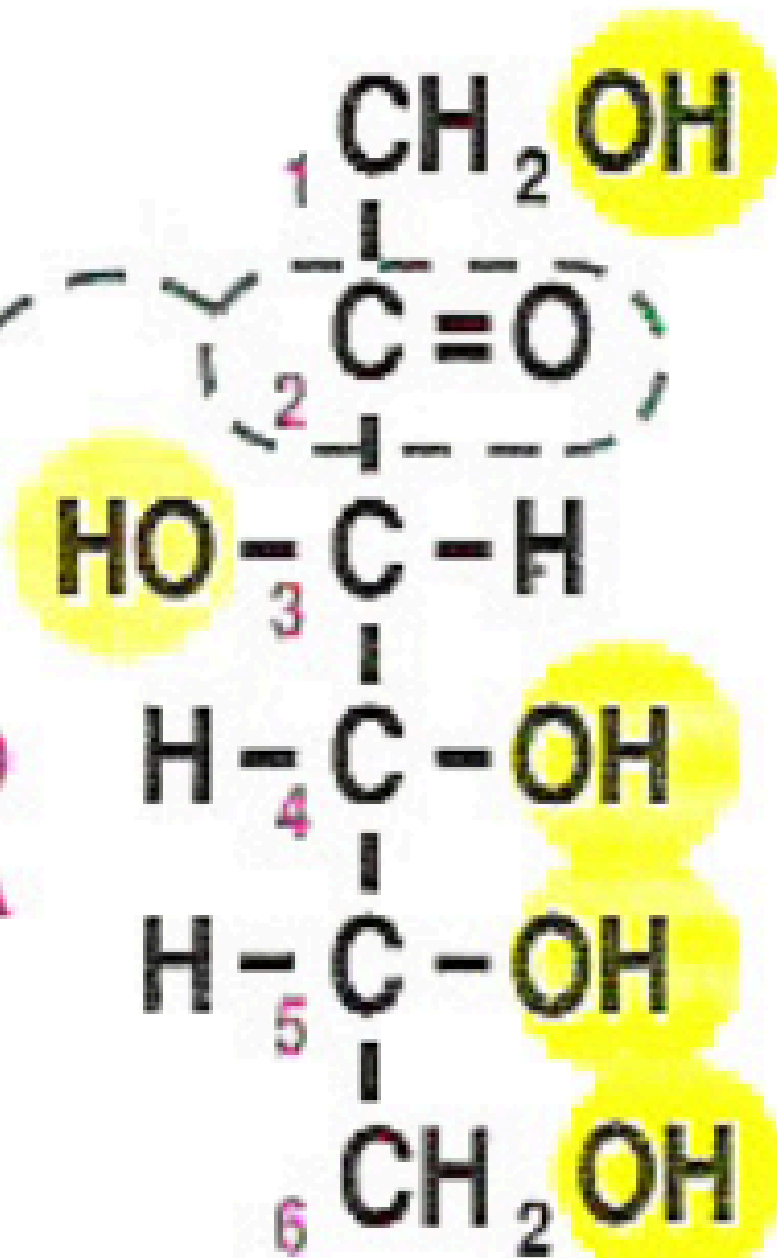
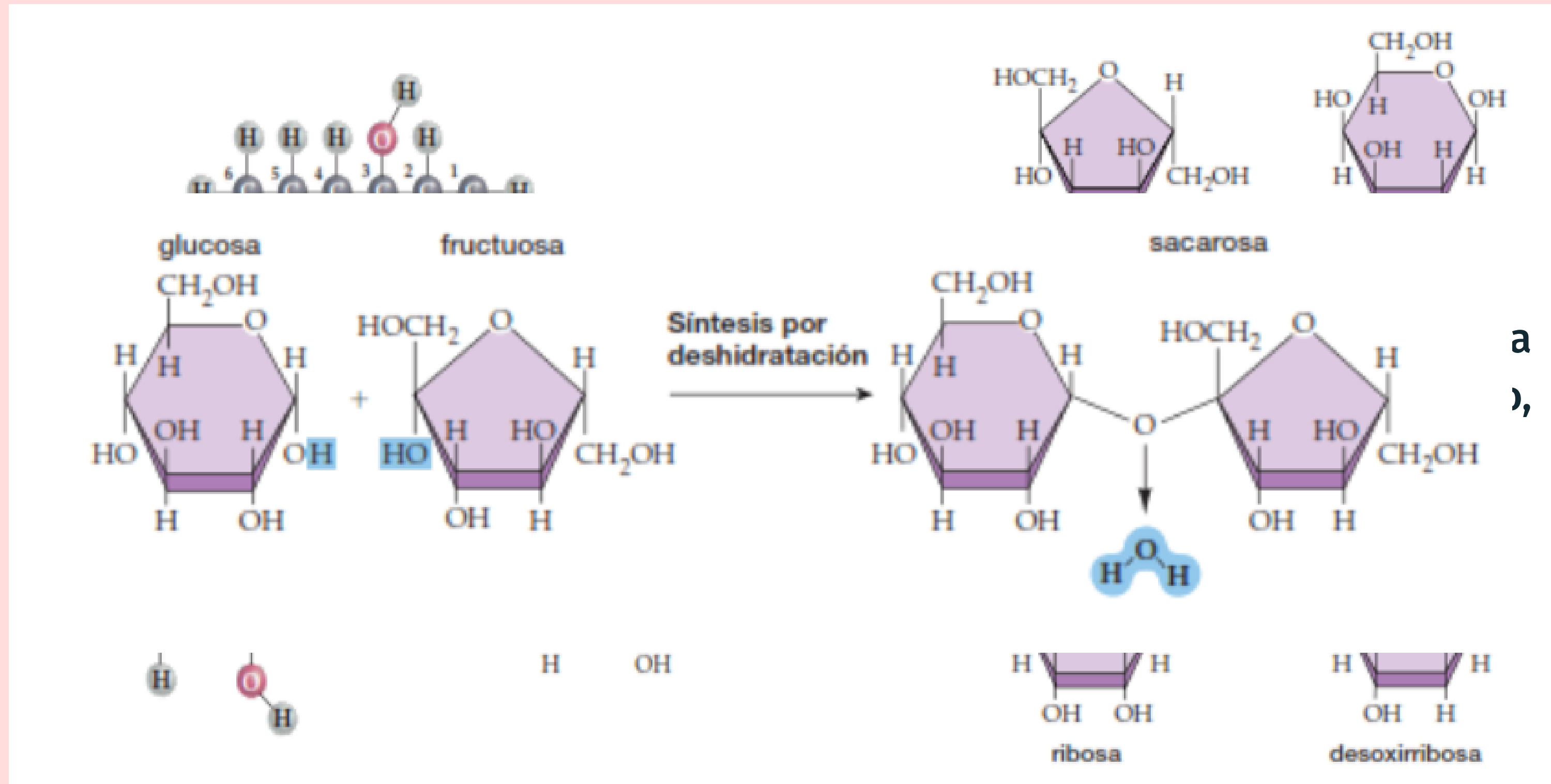


Figura 7.1

- En los organismos vivos la glucosa es el monosacárido más común y es una subunidad de muchos polisacáridos.
- La glucosa tiene seis carbonos, de manera que su fórmula química es  $C_6H_{12}O_6$ .

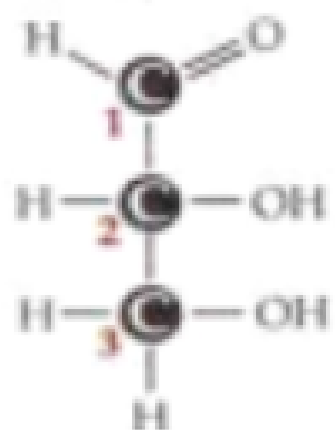


- Dos moléculas de glucosas en la configuración se unen mediante un enlace entre los carbonos 1 y 4 (enlace glucosídico)
- La reacción se denomina síntesis por condensación. La reacción contraria se denomina hidrólisis.



	Carbohidratos	Características	Función	Fuente o localización
<b>M O N O S A C Á R I D O S</b>	<b>Gliceraldehído</b>	Triosa ( $C_3H_6O_3$ )	Su versión fosforilada (PGAL) es un importante intermediario metabólico.	Citoplasma, mitocondrias y cloroplastos.
	<b>Ribosa</b>	Pentosa ( $C_5H_{10}O_5$ )	Precursor de nucleótidos y Ácidos nucleicos (RNA).	Citoplasma y núcleo.
	<b>Desoxirribosa</b>	Pentosa ( $C_5H_{10}O_4$ )	Precursor de nucleótidos y Ácidos nucleicos (DNA)	Citoplasma y núcleo.
	<b>Glucosa</b>	Hexosa ( $C_6H_{12}O_6$ )	Fuente de energía, estructural	Almidón, glucógeno, maltosa, lactosa, sacarosa, celulosa y quitina.
	<b>Fructosa</b>	Hexosa ( $C_6H_{12}O_6$ )	Convertirse en glucosa y fuente de energía para el espermio.	Jugo de frutas, sacarosa y semen.
	<b>Galactosa</b>	Hexosa ( $C_6H_{12}O_6$ )	Convertirse en glucosa. Estructural	Leche (lactosa).

Azúcar de tres carbonos



El gliceraldehído es el azúcar más pequeña y existe sólo en la forma de cadena recta

<b>D I S A C Á R I D O S</b>	<b>Maltosa</b>	Disacárido = glucosa + glucosa.	Fuente de energía.	<b>Carbohidratos</b>	<b>Dulzor relativo (%)</b>		
	<b>Sacarosa</b>	Disacárido = glucosa + fructosa.	Fuente de energía.			Sacarosa	100
	<b>Lactosa</b>	Disacárido = glucosa + galactosa.	Fuente de energía.			Glucosa	70
				Fructosa	170		
				Maltosa	30		
				Lactosa	16		
				Sacarina	40.000		

<b>P O L I S A C Á R I D O S</b>	<b>Almidón</b>	Polisacárido de glucosas.	Reserva de energía en las plantas.	Raíces, tallos, hojas de plantas.
	<b>Glucógeno</b>	Polisacárido de glucosas.	Reserva de energía en los animales.	Hígado, músculo esquelético.
	<b>Celulosa</b>	Polisacárido de glucosas.	Forma parte de la pared celular vegetal. Otorga rigidez a células y tejidos.	Madera.
	<b>Quitina</b>	Polisacárido de glucosas con nitrógeno.	Forma parte de la pared celular de los hongos y el exoesqueleto de artrópodos.	Hongos. Artrópodos.

# LÍPIDOS

formados principalmente por C, H y O  
unidos por enlaces covalentes  
apolares

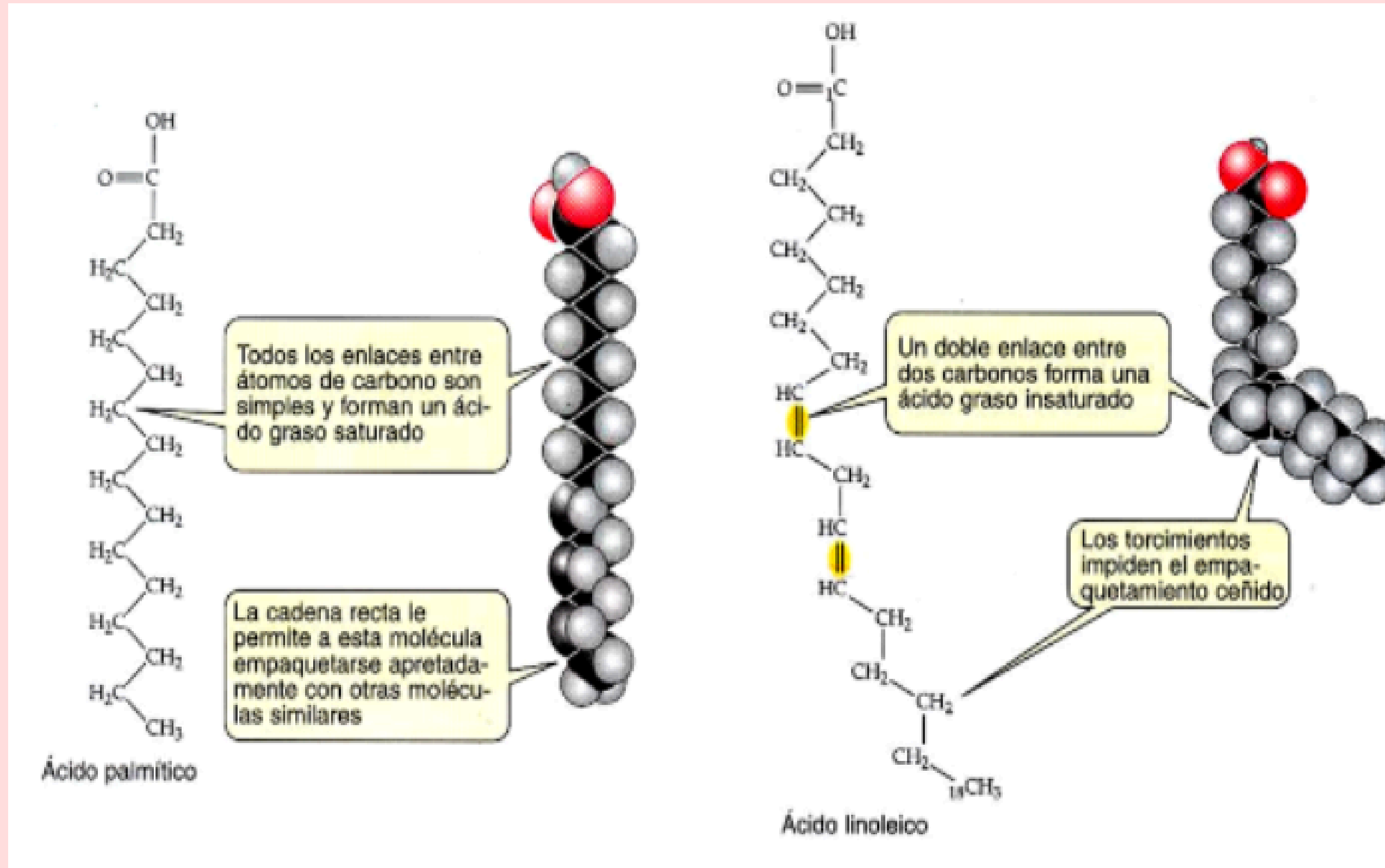
Casi lo único que tienen en común es su gran insolubilidad en agua (hidrofóbicas).  
No forman polímeros y presentan en su estructura una menor proporción de oxígeno que los carbohidratos.

## **FUNCIONES:**

- **Formar parte de las membranas celulares**
- **Constituir las vitaminas liposolubles (A, D, E, K).**
- **Regular la actividad de las células y tejidos**
- **Constituir las principales formas de almacenamiento de energía en los seres vivos**

# Ácidos grasos

- Moléculas que, en general, no se encuentran libres en la célula.
- Presentan un grupo carboxilo polar e hidrofílico (-COOH) unido a una cadena hidrocarbonada apolar e hidrofóbica
- Al aumentar el tamaño de la cadena apolar hidrofóbica disminuye notablemente su solubilidad en agua.



Los ácidos grasos insaturados y de cadena corta forman estructuras más fluidas.

# Acilglicéridos

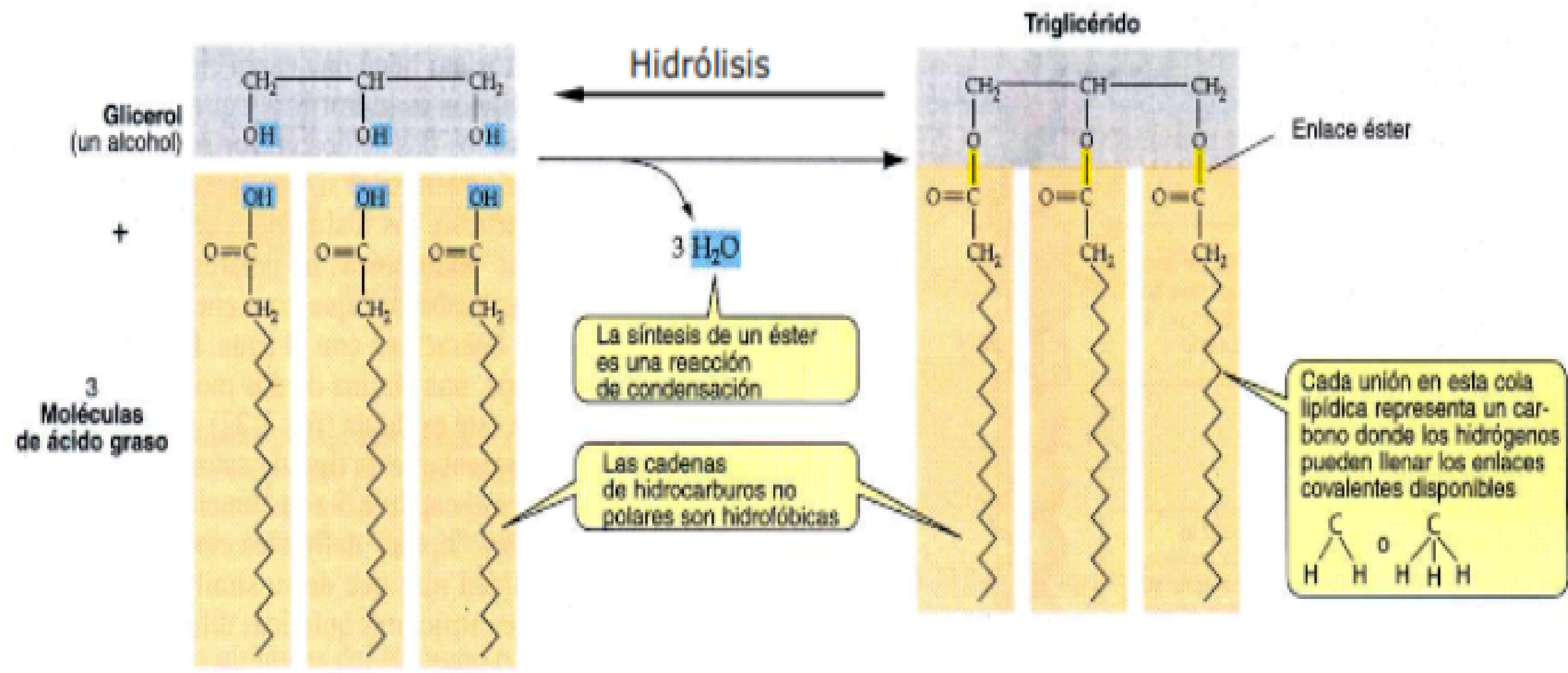
También llamados **GLICÉRIDOS**

Lípidos constituidos por una molécula de glicerol (alcohol) a la cual se le pueden unir moléculas de ácidos grasos:

- uno (monoglicérido)
- dos (diglicéridos)
- tres (triglicéridos).

Los **TRIGLICÉRIDOS** se clasifican según su estado físico, en:

- **Aceites:** Líquidos a T° ambiente (ácidos grasos insaturado). De origen vegetal.
- **Grasas:** Sólidos a T° ambiente (ácidos grasos saturado). De origen animal.



# Funciones de los glicéridos

**RESERVA ENERGÉTICA:** En vertebrados, cuando los azúcares que se ingieren sobrepasan las posibilidades de utilización o de transformación en glucógeno, se convierten en grasas.

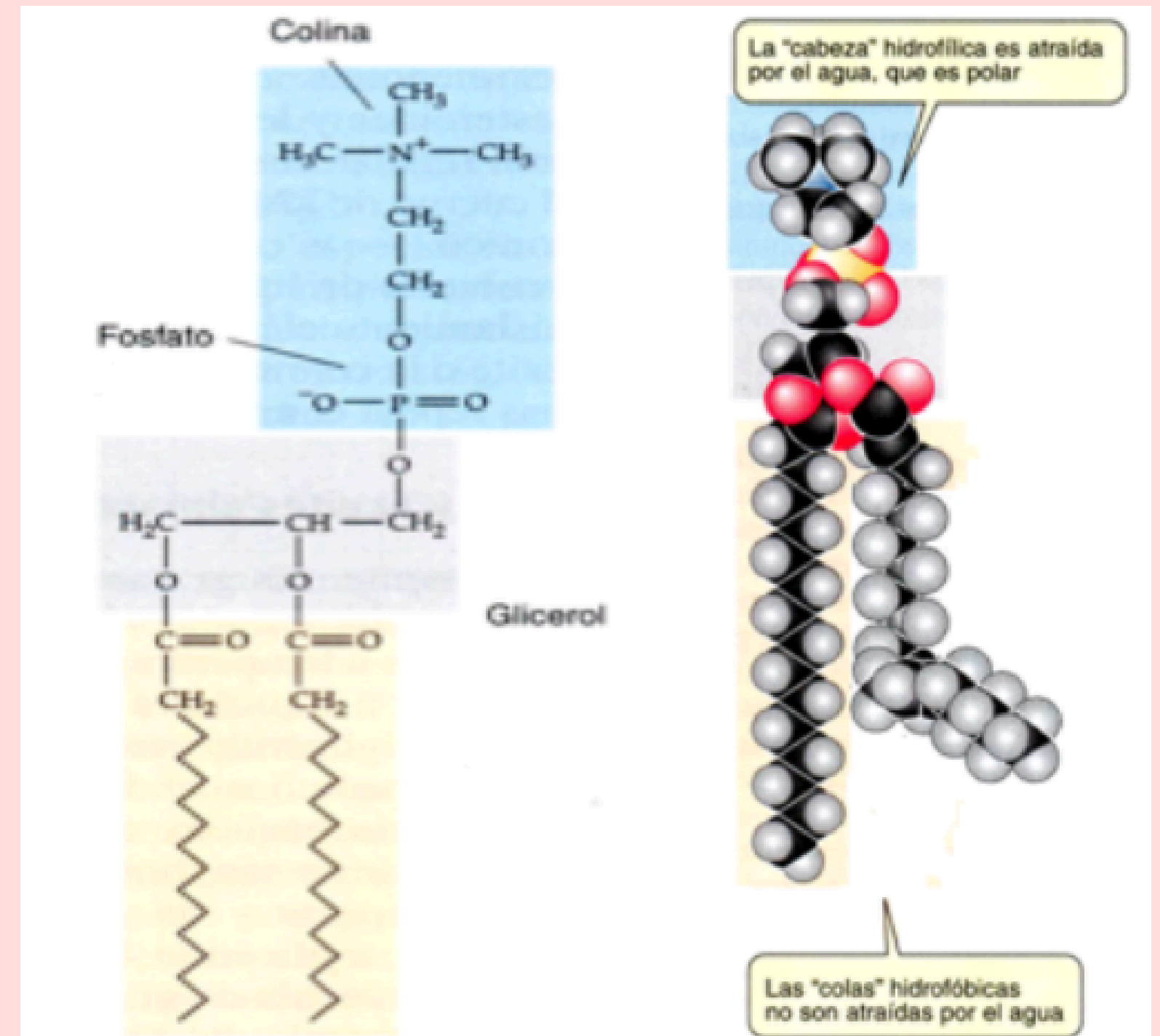
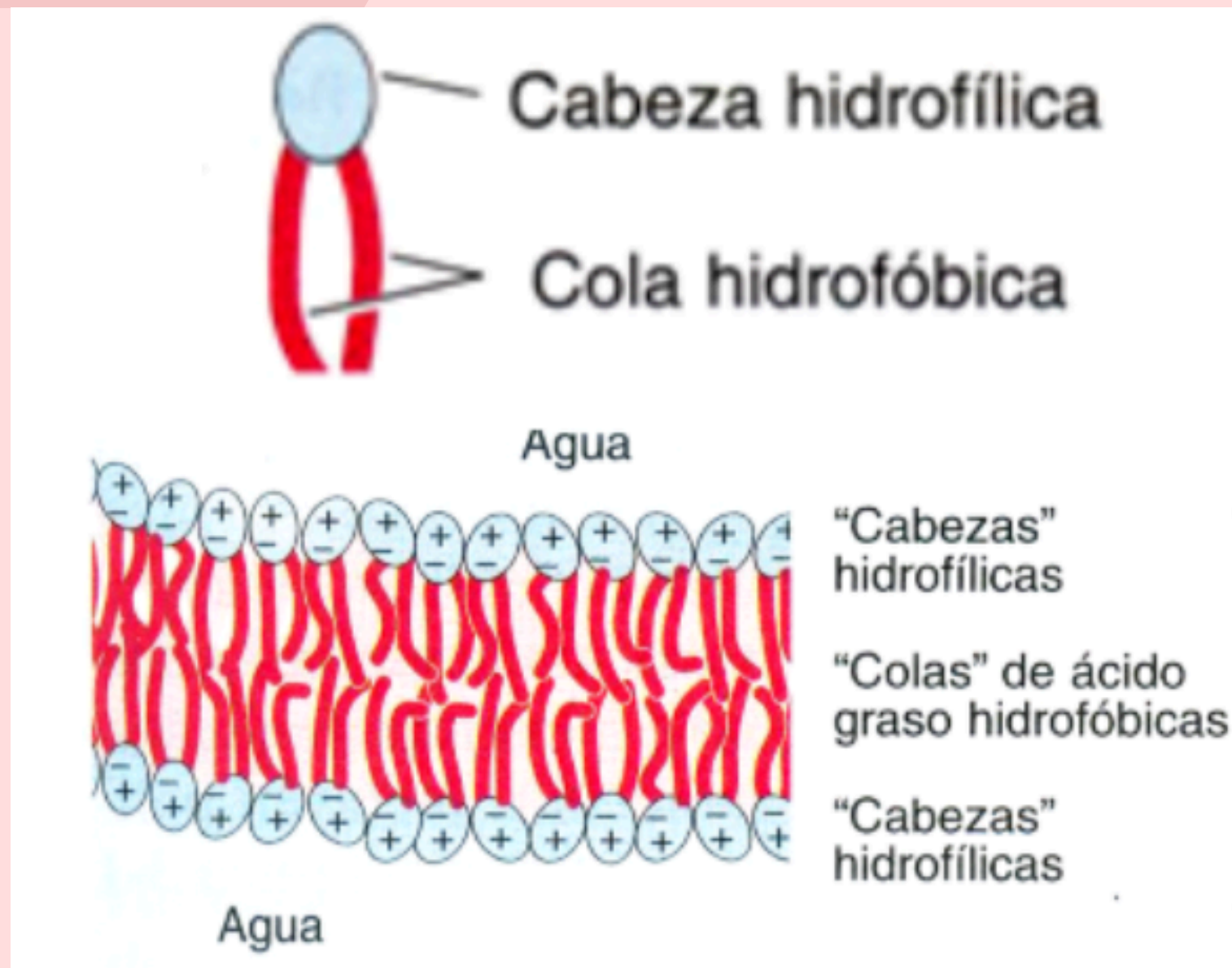
- De modo inverso, cuando los requisitos energéticos no son satisfechos el glucógeno y la grasa son degradados.

**AISLANTES TÉRMICOS:** Contra las bajas  $T^{\circ}$ . El tejido adiposo es el que almacena la grasa.

**AMORTIGUADOR:** Sirven para proteger a los órganos de una conmoción física. Estos depósitos de grasa permanecen intactos, aún en épocas de inanición.

# Fosfolípidos

- Lípidos anfipáticos.
- Constituyen la base estructural de las membranas celulares.



# Terpenos

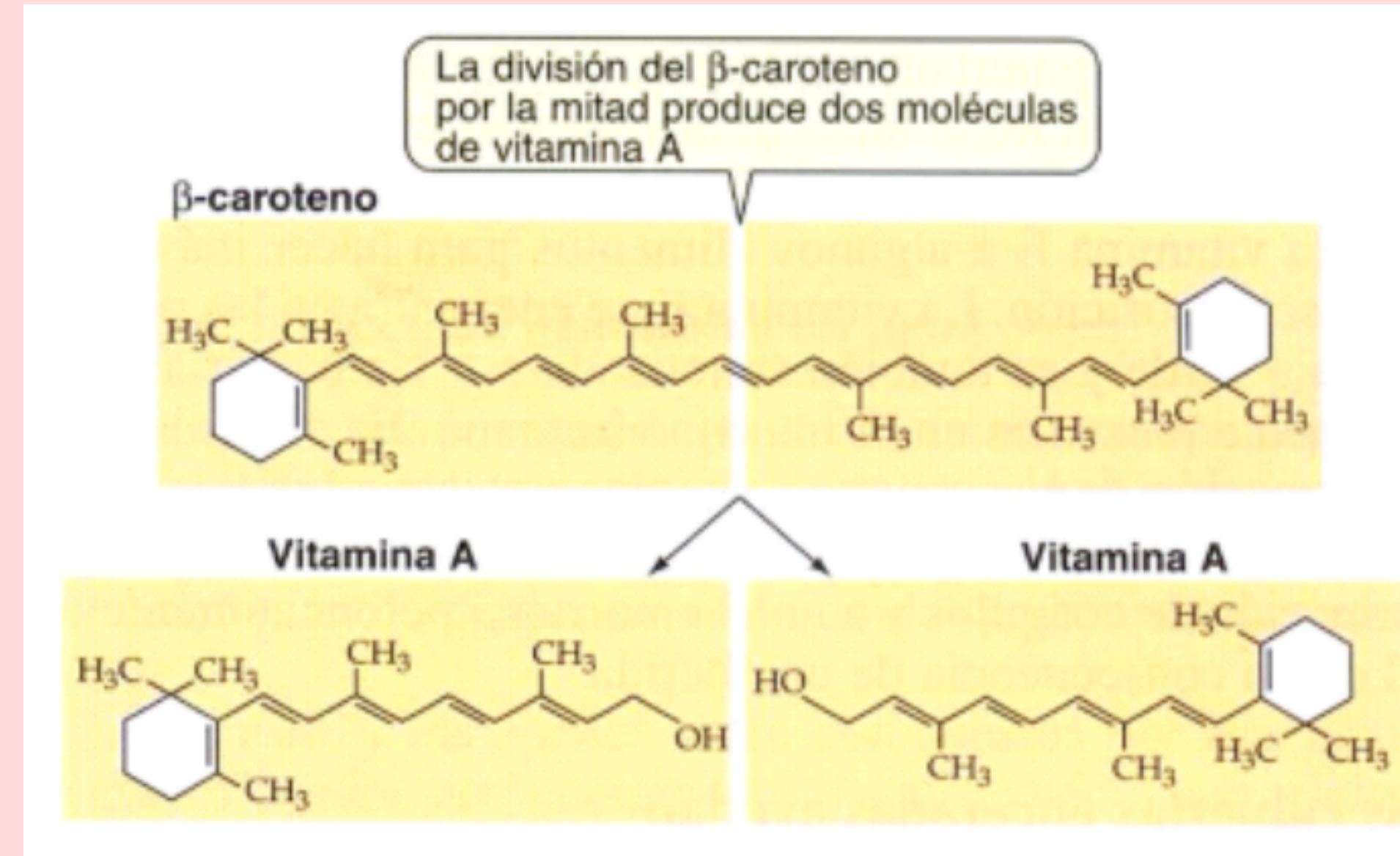
Son lípidos que resultan de la unión de muchas unidades pequeñas, llamadas isoprenos.

Son terpenos las siguientes vitaminas liposolubles:

A: fisiología de la visión.

E: antioxidante intracelular que impide el deterioro prematuro de los tejidos.

K: forma parte de una enzima que interviene en el proceso de coagulación sanguínea.

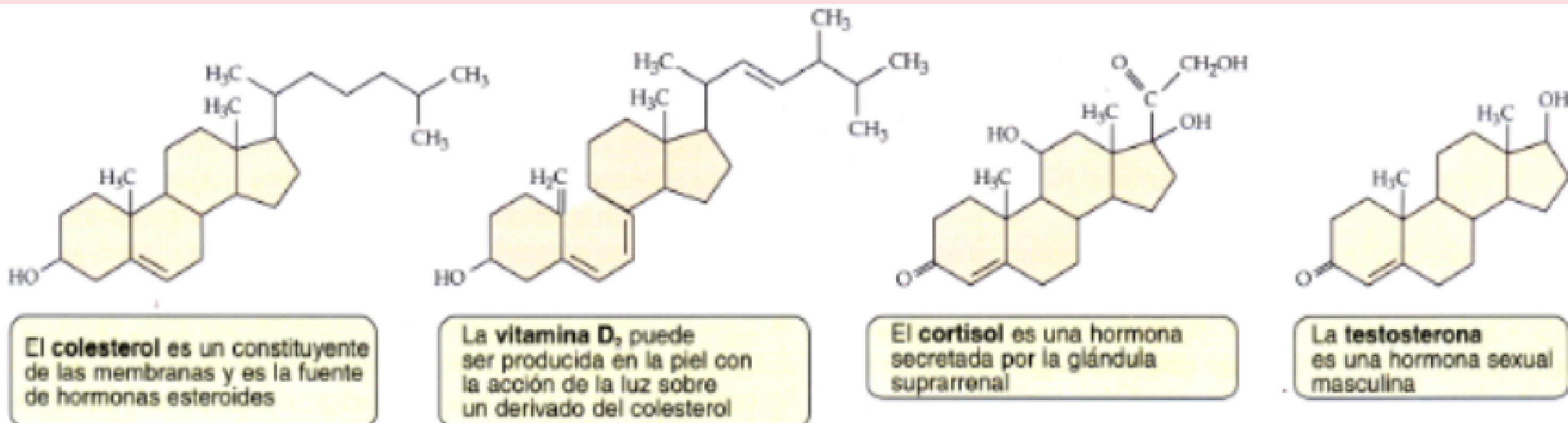


# Esteroides

Se les agrupa con los lípidos porque son insolubles en agua.

Pertenecen a este grupo de lípidos:

- Colesterol
- Vitamina D
- Ácidos biliares
- Hormonas de la corteza suprarrenal: aldosterona, cortisol y andrógenos corticales.
- Hormonas sexuales femeninas: progesterona, estrógenos y testosterona



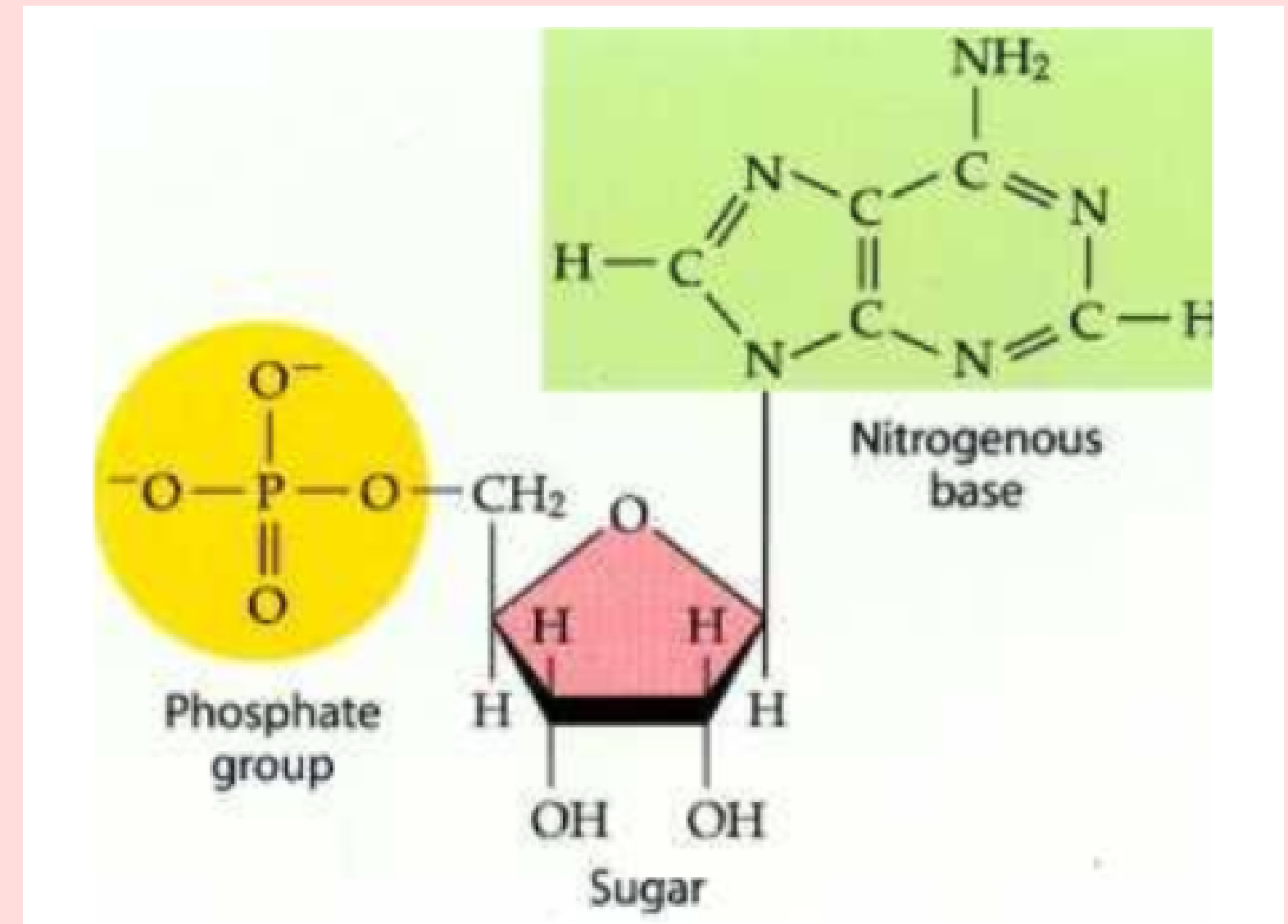
# ÁCIDOS NUCLEICOS

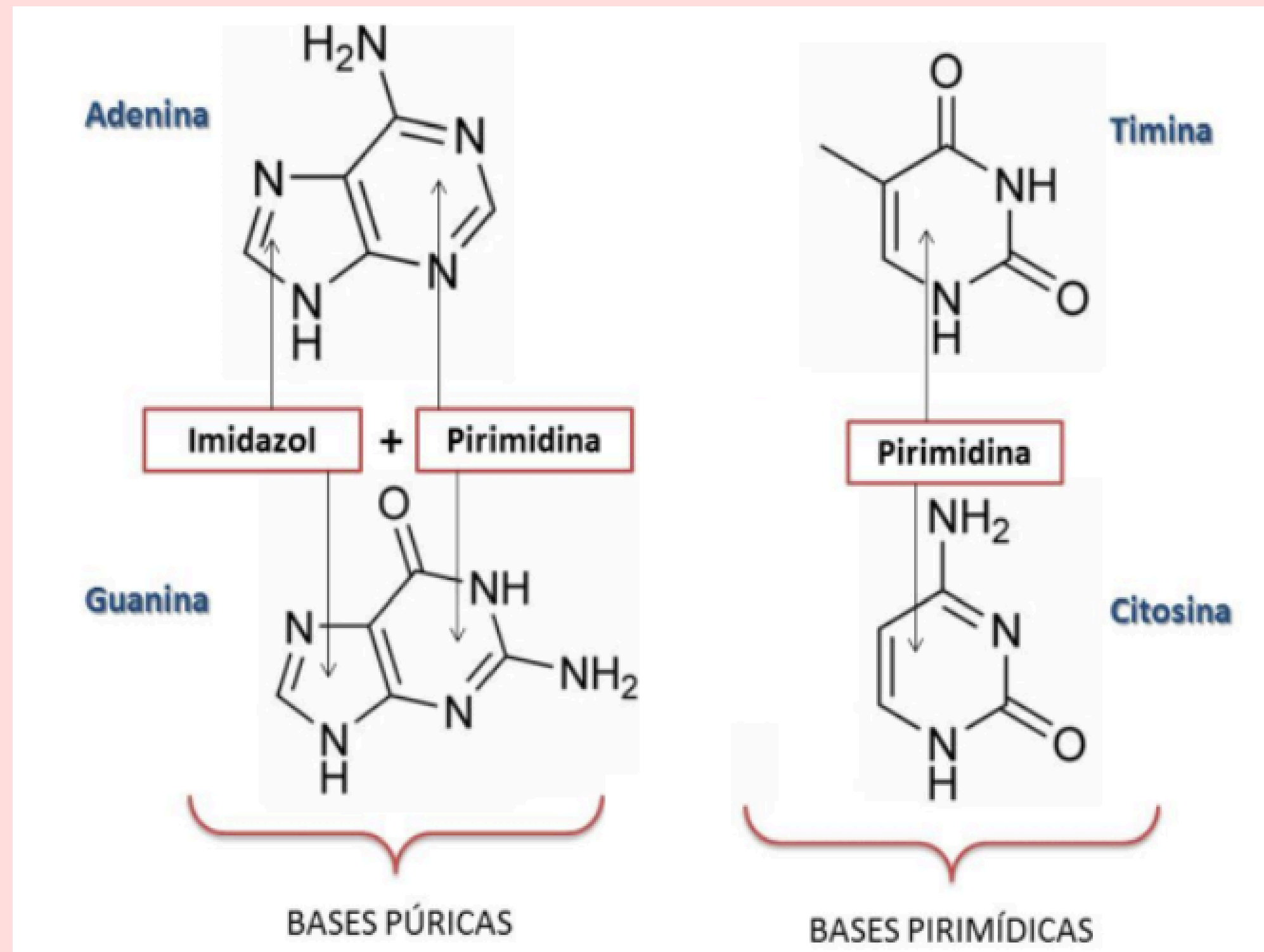
## NUCLEÓTIDOS

### Componentes:

- Bases Nitrogenadas: Compuestos cíclicos. Se clasifican en bases púricas y pirimídicas
- Azúcar: Pentosa. Puede ser desoxirribosa (en ADN) o ribosa (en ARN)
- Grupo fosfato: contiene fósforo unido a cuatro átomos de oxígeno.

Macromoléculas formadas por C,H,O,N y P cuyos monómeros son los nucleótidos.



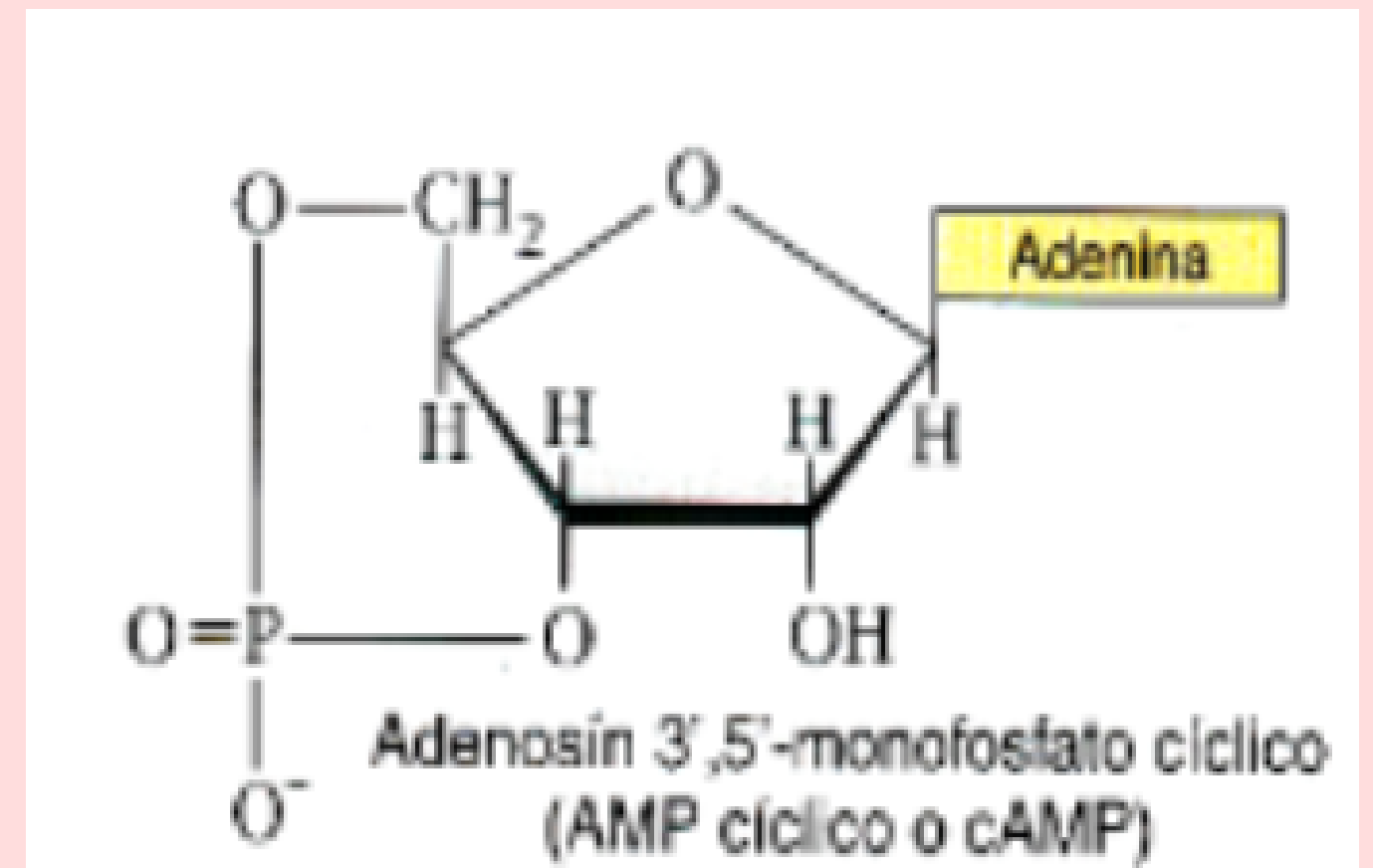


Los nucleótidos se pueden encontrar dentro de la célula:

- Como unidades libres
- Unidos entre sí formando (ADN) o (ARN).

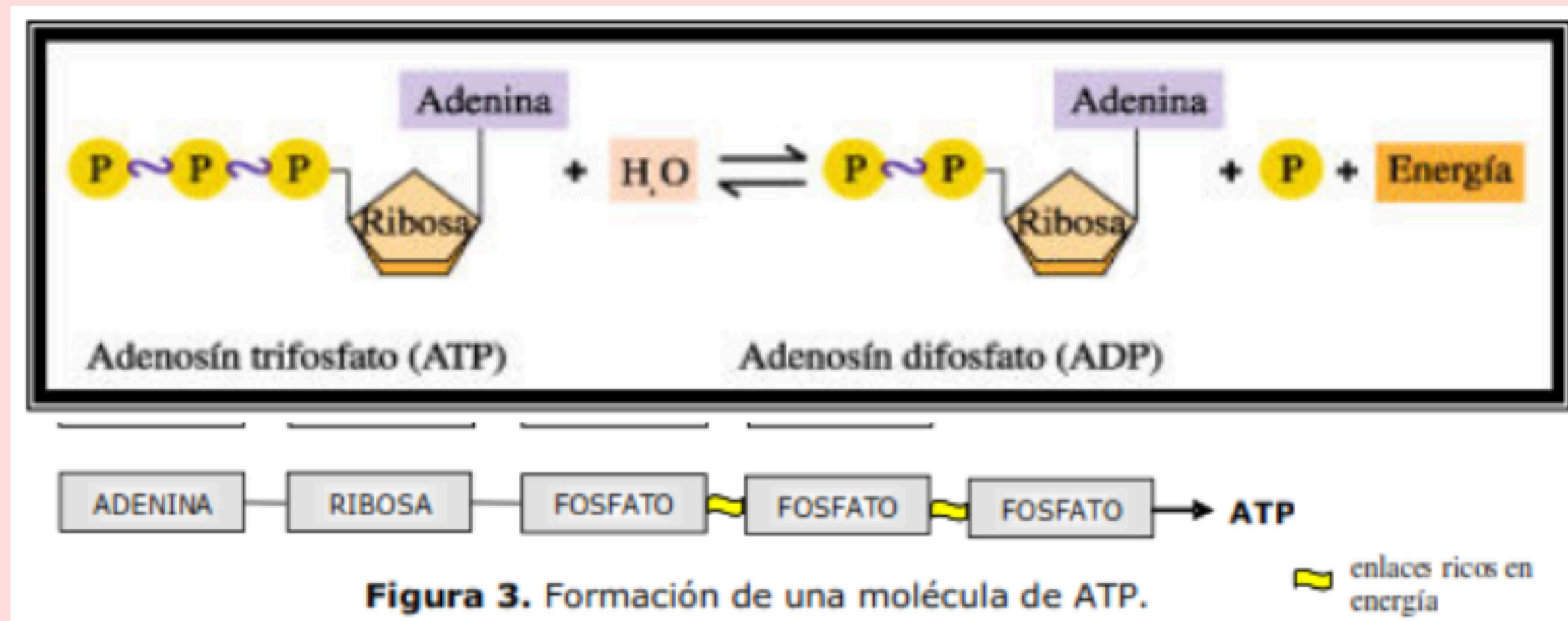
# FUNCIONES DE LOS NUCLEÓTIDOS LIBRES

- **A. MENSAJEROS INTRACELULARES**
- En las membranas plasmáticas existen numerosos receptores.
- Estas uniones inducen la síntesis de segundos mensajeros en el interior de una célula.
- Muchos de los segundos mensajeros son nucleótidos:
- AMP (adenosin monofosfato cíclico)



## B. TRANSPORTADORES DE ENERGÍA QUE PARTICIPAN EN EL METABOLISMO CELULAR

- Algunos unidos a una, dos o tres moléculas de ácido fosfórico y forman compuestos ricos en energía.
- Ejemplos: ATP (un nucleósido trifosfato) que se forma a partir del AMP.



## **C. FAVORECER LA ACTIVIDAD CATALIZADORA DE LAS ENZIMAS**

**Son dinucleótidos.**

**Función: ayudar a las enzimas transfiriendo e<sup>-</sup>, p<sup>+</sup> o grupos funcionales en las reacciones químicas. Se llaman COENZIMAS**

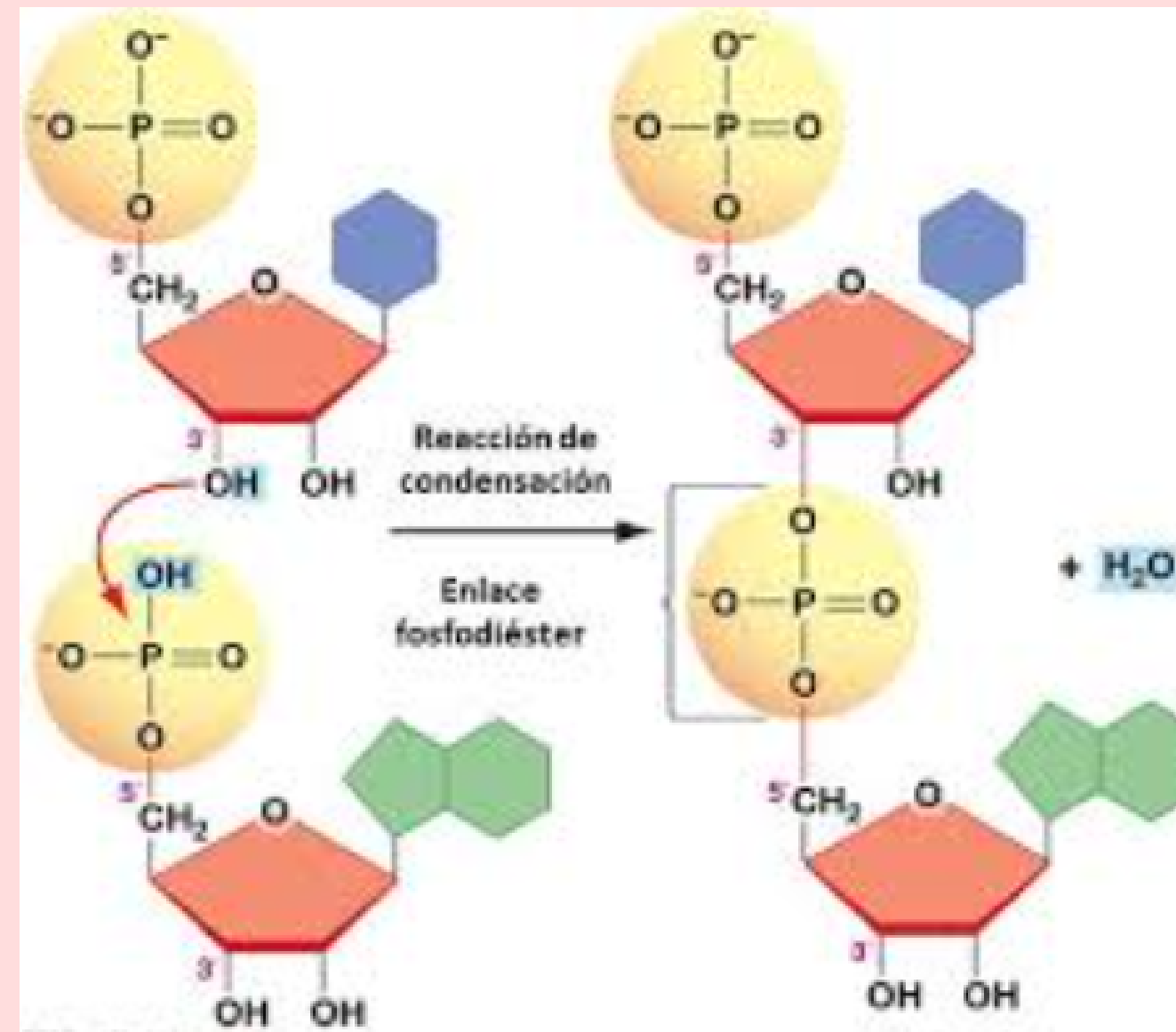
**Los dinucleótidos más comunes son los derivados de vitaminas del complejo B:**

**NAD (nicotinamida adenina dinucleótido)**

- **FAD, (flavin adenin dinucleótido)**

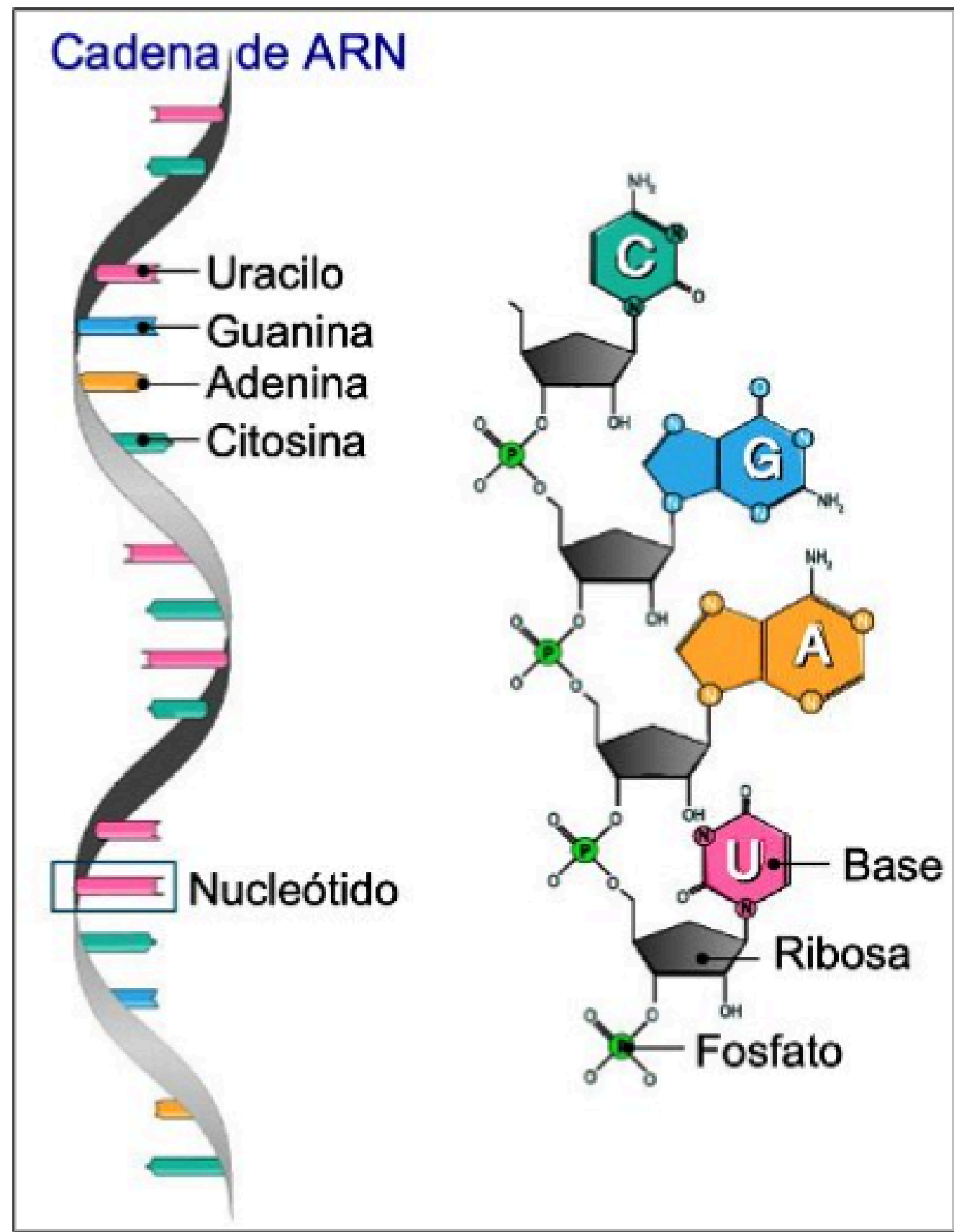
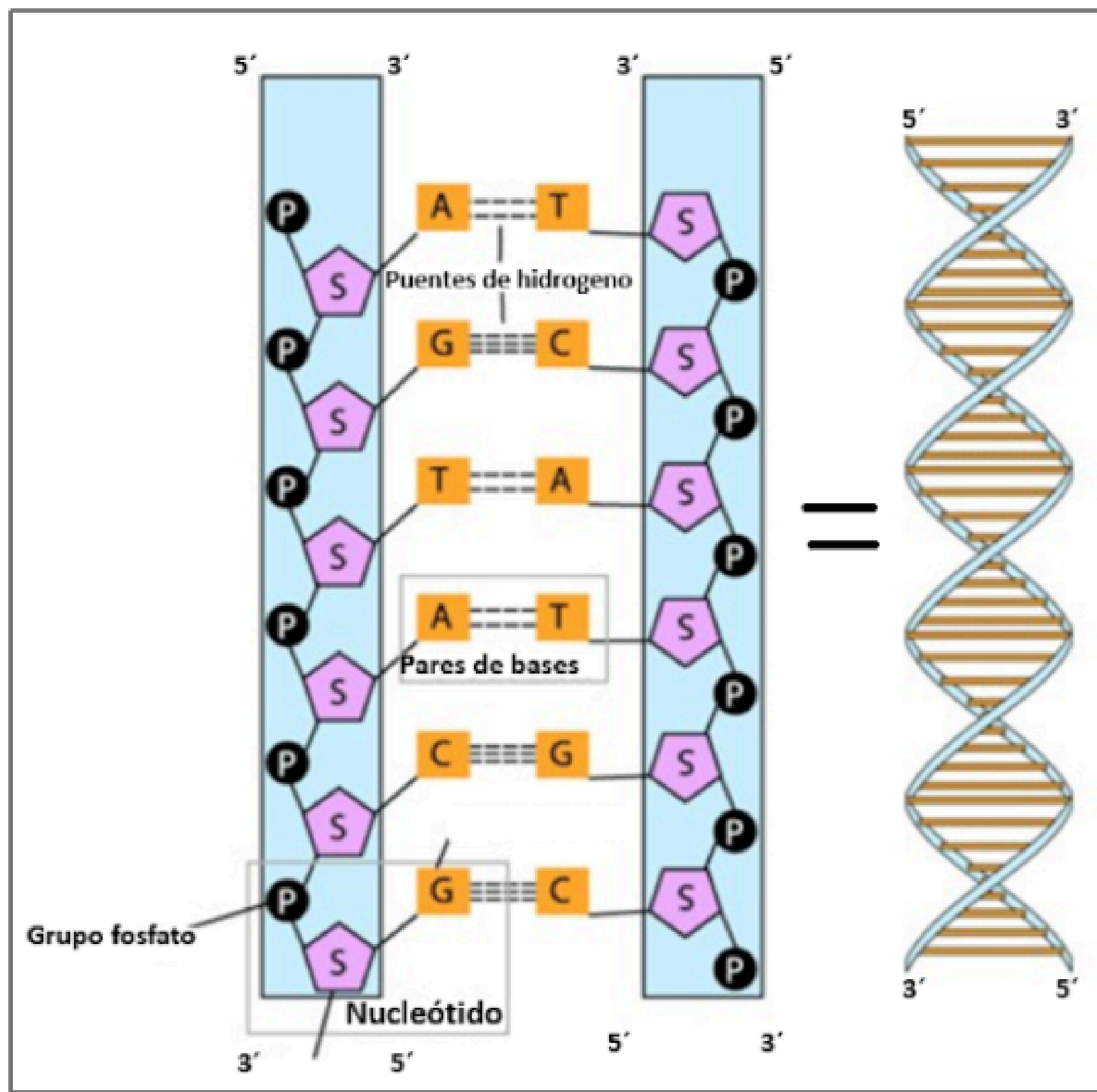
Los nucleótidos son los componentes fundamentales de los ácidos nucleicos, largos polímeros en los que las subunidades de nucleótidos se unen de forma covalente mediante un enlace fosfodiéster entre el grupo fosfato unido al azúcar de un nucleótido y el grupo hidroxilo del azúcar del nucleótido siguiente.

Las cadenas de ácidos nucleicos se sintetizan a partir de nucleósidos trifosfato ricos en energía mediante una reacción de condensación que libera pirofosfato inorgánico durante la formación del enlace fosfodiéster.



# POLINUCLEÓTIDOS

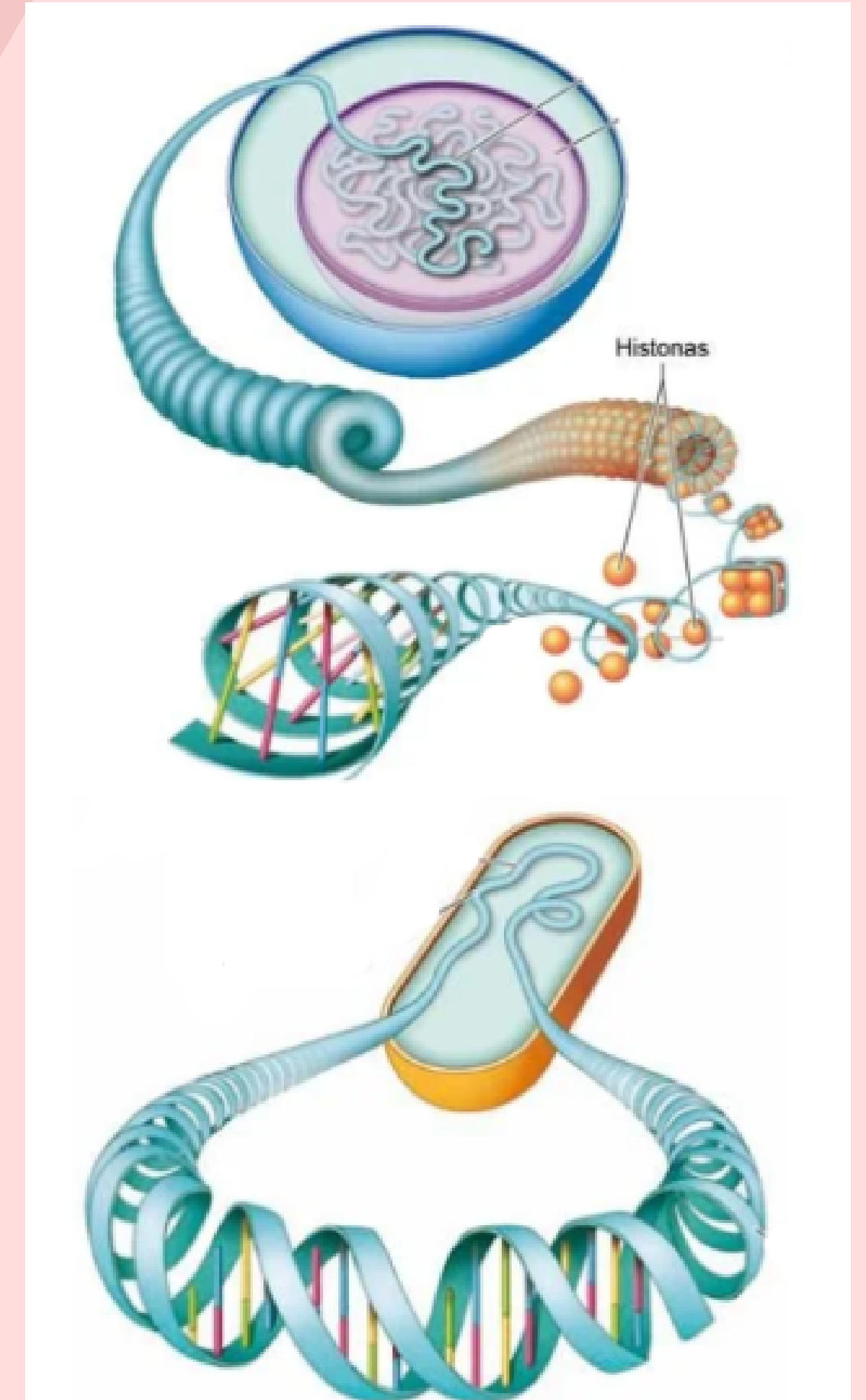
- La secuencia lineal de nucleótidos corresponde a un polinucleótido, y dependiendo de qué azúcar esté siendo parte de los nucleótidos este puede ser DNA o RNA.
- Estas secuencias lineales (DNA y RNA) codifican información genética, aunque cumplen funciones distintas en las células.
- El DNA, con sus hélices más estables unidas por puentes de hidrógeno actúa como depositario de la información hereditaria a largo plazo.
- El RNA de cadena simple, en cambio, suele ser un transportador más transitorio de las instrucciones moleculares.
- La capacidad de las bases de las distintas moléculas de ácido nucleico para reconocerse y aparearse entre sí por medio de puentes de hidrógeno (G-C; A-T o A-U) es el fundamento de la herencia y la evolución



# ÁCIDO DESOXIRRIBONUCLEICO (ADN)

Todos los organismos celulares, procariotas y eucariotas, tienen DNA de doble cadena como molécula hereditaria.

- En eucariotas: DNA está en el núcleo y una pequeña cantidad en mitocondrias y cloroplastos.
  - Procariotas: DNA bicatenaria, circular, cerrada y libre de histonas, igual que en mitocondrias y cloroplastos.
- Los pequeños anillos de DNA se llaman plásmidos.



# ORGANIZACIÓN DEL DNA

## A) ESTRUCTURA PRIMARIA

Secuencias de desoxirribonucleótidos a lo largo de la cadena polinucleotídica.

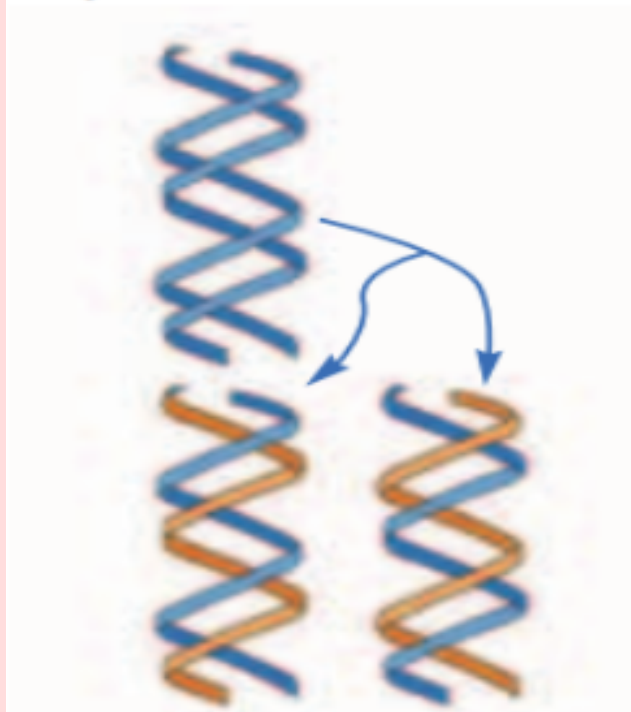
## B) ESTRUCTURA SECUNDARIA

La estructura secundaria de la doble hélice del DNA. Permite explicar:

Almacenamiento de la información genética

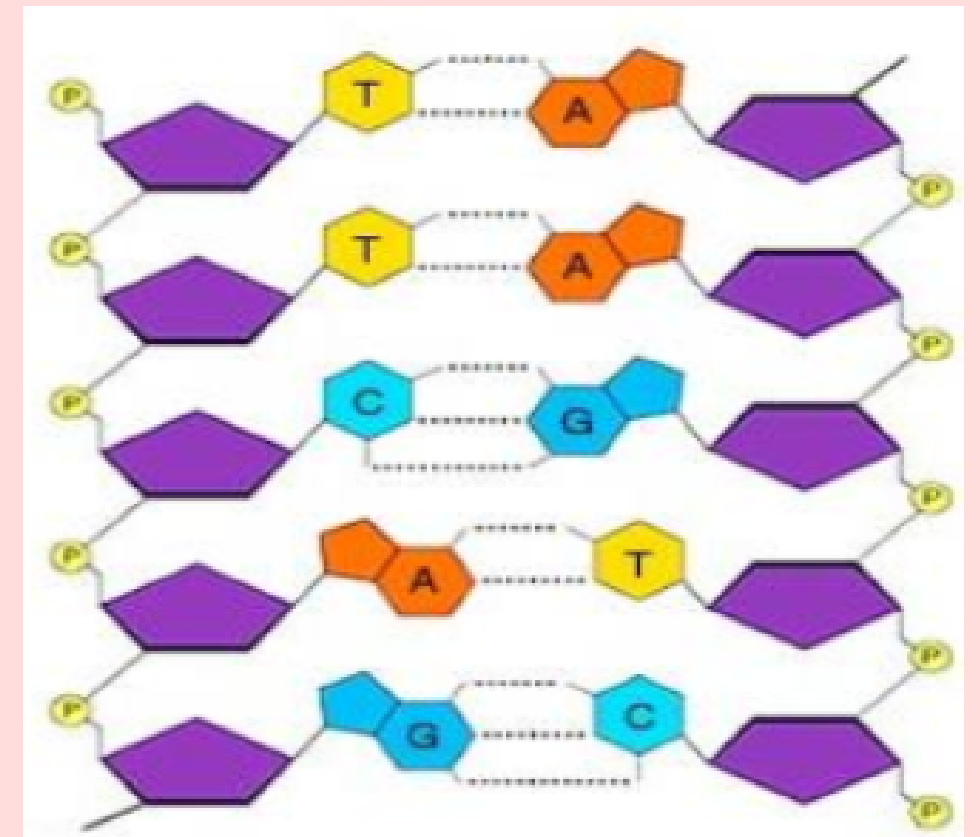
El mecanismo de duplicación del DNA

*Replicación semiconservativa*



Leyes de Chargaff:

1. La cantidad de A, C, G y T, son constantes para los individuos de una misma especie, pero varían de una especie a otra.
2. En cada especie, la cantidad  $A=T$  y  $C=G$ .



## **C)ESTRUCTURA TERCIARIA**

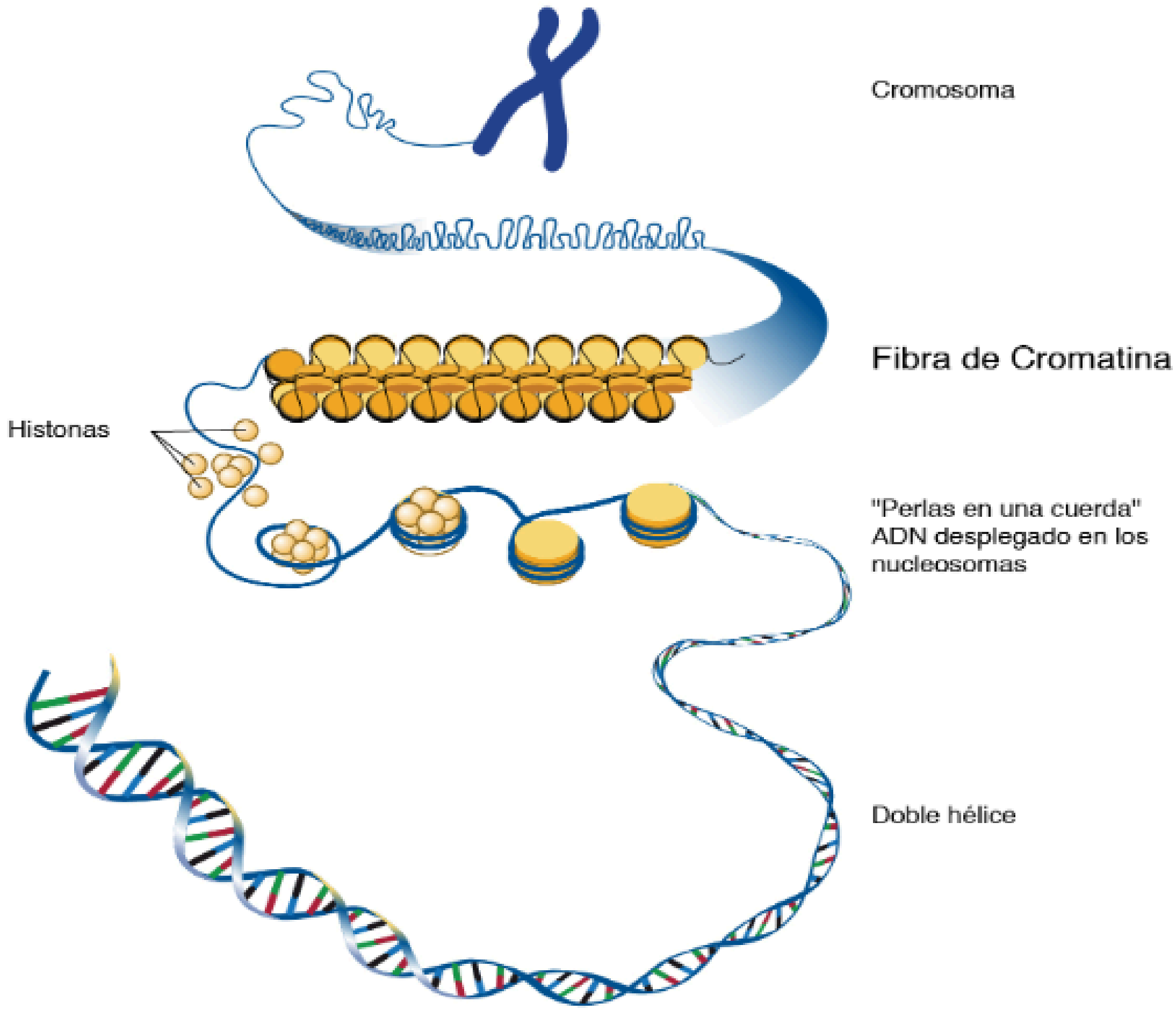
**Forma cómo se almacena el DNA en un volumen reducido.**

**Diferente en procariontes y eucariontes.**

**El DNA de eucariontes, debe empaquetarse para caber en un espacio de un micrómetro.**

**Para conseguir el máximo empaquetamiento se une a proteínas de dos tipos: histonas y proteínas cromosómicas no histonas.**

**Esta asociación DNA-proteínas forma una unidad estructural y funcional llamada cromatina.**



Cromosoma

Fibra de Cromatina

Histonas

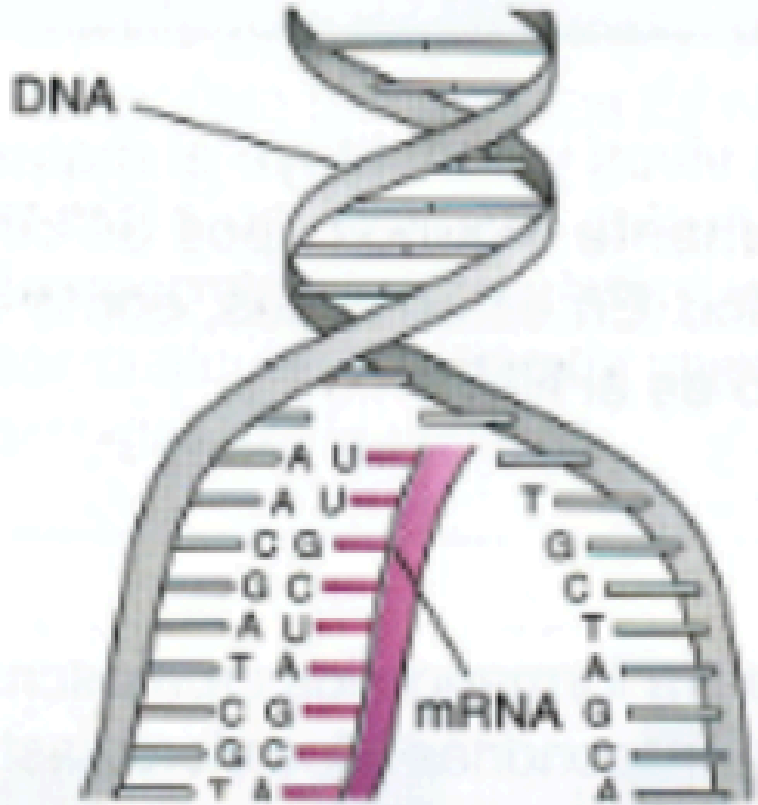


"Perlas en una cuerda"  
ADN desplegado en los nucleosomas

Doble hélice

# ÁCIDO RIBONUCLEICO (ARN)

**Polirribonucleótido formado por adenina, guanina, citosina y uracilo. Su pentosa es una ribosa.**

- **Existen tres tipos de ARN en las células eucariontes y procariontes.**
- **Todos sintetizados a partir del ADN.**
- **Suelen ser monocatenarios, salvo en algunos virus.**
- **Aun cuando cada molécula de ARN tiene una sola cadena de nucleótidos, eso no significa que se encuentra siempre como una estructura lineal simple**

<p><b>RNA mensajero (mRNA)</b></p> 	<p><b>RNA de transferencia (tRNA)</b></p> 	<p><b>RNA ribosómico (rRNA)</b></p> 
<p>Se encarga de transportar la información que contiene el ADN a los ribosomas.</p>	<p>Transportan los aminoácidos según la secuencia determinada por el ARNm.</p>	<p>Junto a proteínas constituyen la estructura de los ribosomas, lugar donde se unen los aminoácidos.</p>

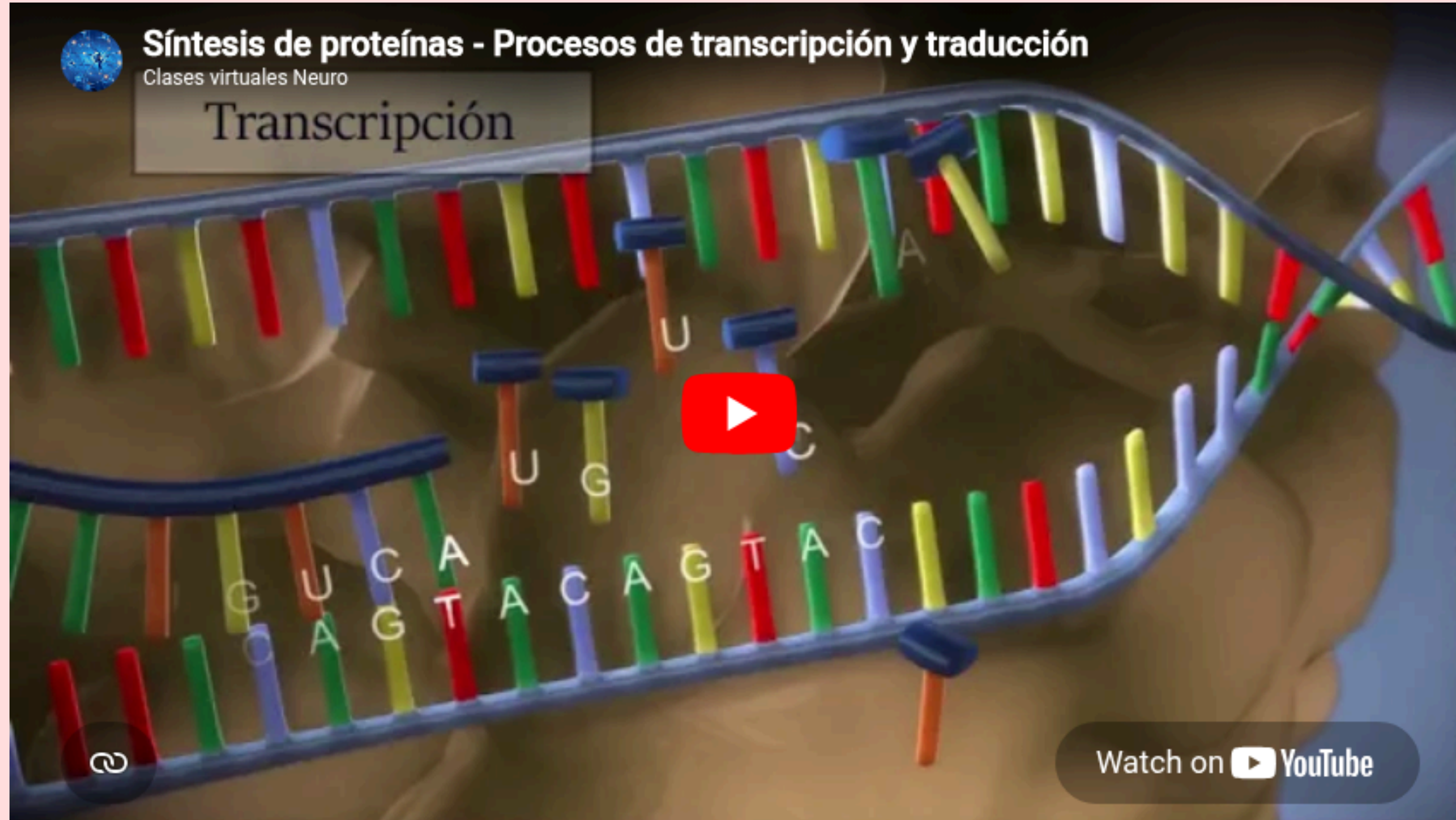
Se encuentran presentes en las células procariontes y en las eucariontes se les ubica en el núcleo, citoplasma y en el interior de mitocondrias y cloroplastos




# Síntesis de proteínas - Procesos de transcripción y traducción

Clases virtuales Neuro

## Transcripción



Watch on  YouTube

**¡Muchas gracias  
por la atención!  
FIN**