

TEMA 7_ A NATUREZA BÁSICA DA VIDA

1. Bioelementos

1.1. Características e clasificación

Os bioelementos son os elementos químicos que constrúen ós seres vivos.

- Bioelementos primarios: son os máis abondosos. Compoñen o 96% da materia viva.

C, H, O, N, P, S

- Bioelementos secundarios: constitúen o 3,9% da materia orgánica.

Mg, Ca, K, Na, Cl

- Oligoelementos: concentración inferior ó 0,1%.

Esenciais: aparecen en tódolos seres vivos. Fe, Si, I, F, Cu, Mn

Non esenciais: aparecen nalgúns seres vivos. Zn, Co...

1. Bioelementos

BIOELEMENTOS

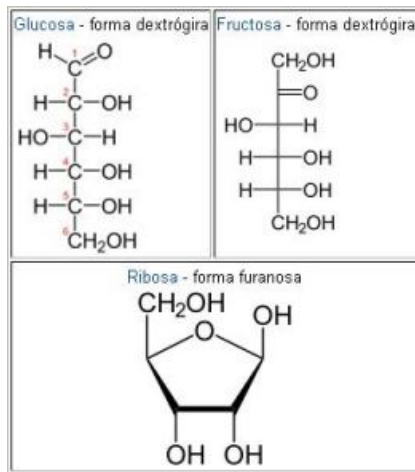
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

 Elementos primarios  Elementos secundarios
 Oligoelementos

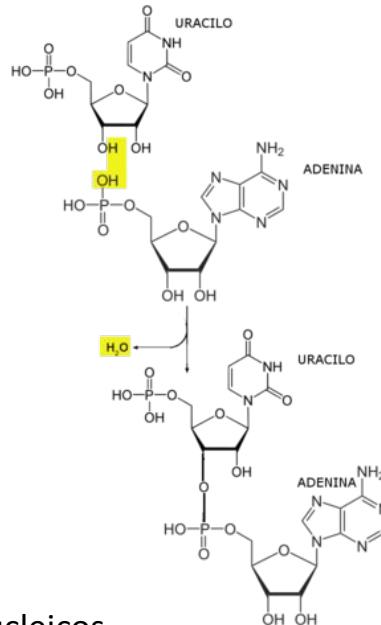
1. Bioelementos

Por que son eses elementos os que compoñen as biomoléculas?

- Porque teñen facilidade para formar enlaces covalentes entre si.
- Porque forman polo xeral compostos polares, o cal lles permite disolverse en auga.
- O carbono en concreto ten unha capacidade moi significativa para formar enlaces C-C, o cal permite crear longas cadeas, aneis, etc... que se van convertir no esqueleto principal de moitas biomoléculas.

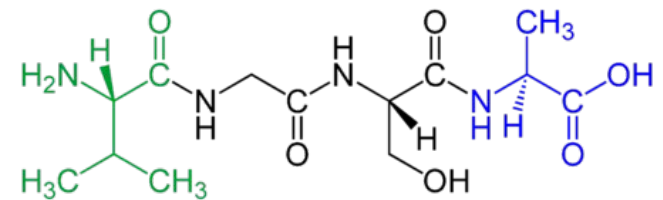
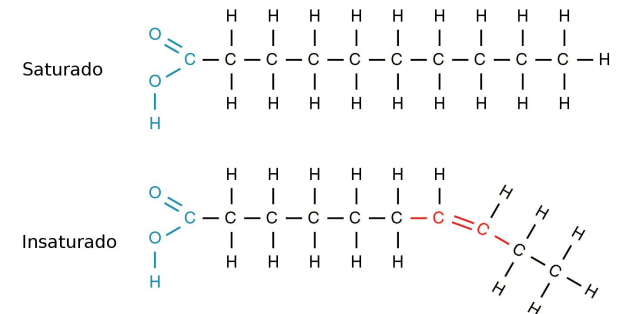


Glúcidos.



Ácidos nucleicos.

Lípidos.



Proteínas.

1. Bioelementos

1.2. Tipos de enlaces químicos na materia orgánica

Manteñen unidos os átomos nas moléculas.

IÓNICOS E COVALENTES

Manteñen unidas moléculas:

PONTES DE HIDRÓXENO

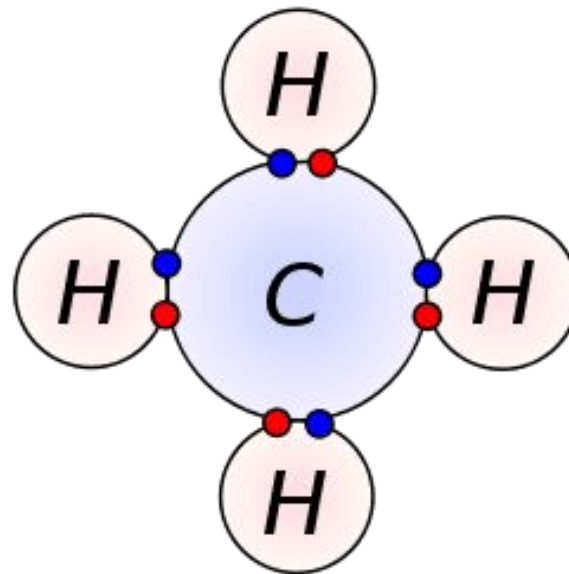
INTERACCIÓNS HIDROFÓBICAS

FORZAS DE VAN DER WAALS

1. Bioelementos

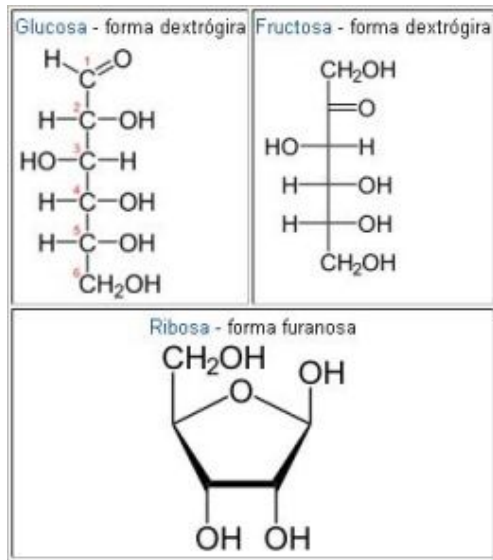
1.2. Tipos de enlaces químicos na materia orgánica

ENLACE COVALENTE: os átomos únense ó compartir pares de electróns. É o máis importante e estable. Responsable das cadeas de C, H, O, N das biomoléculas.

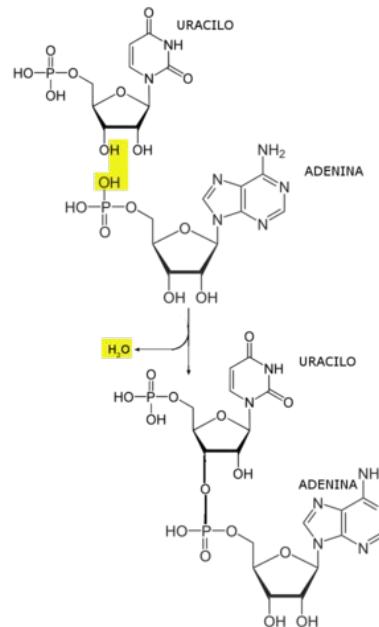


- Electrones del hidrógeno
- Electrones del carbono

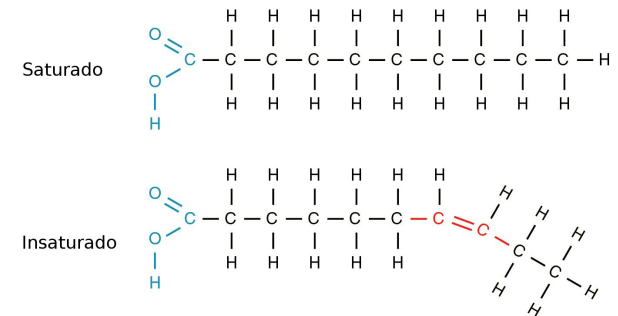
ENLACE COVALENTE: os átomos únense ó compartir pares de electróns. É o máis importante e estable. Responsable das cadeas de C, H, O, N das biomoléculas.



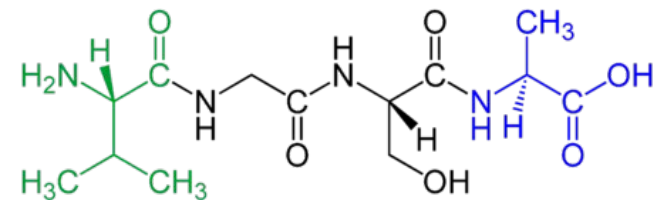
Glúcidos.



Ácidos nucleicos.

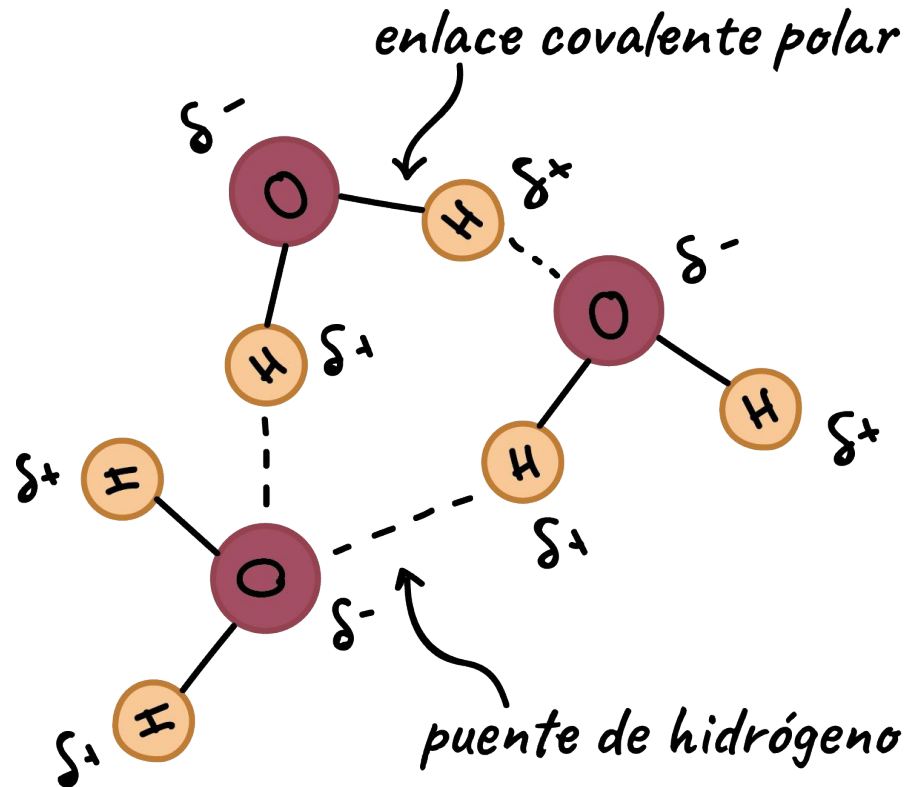


Lípidos.



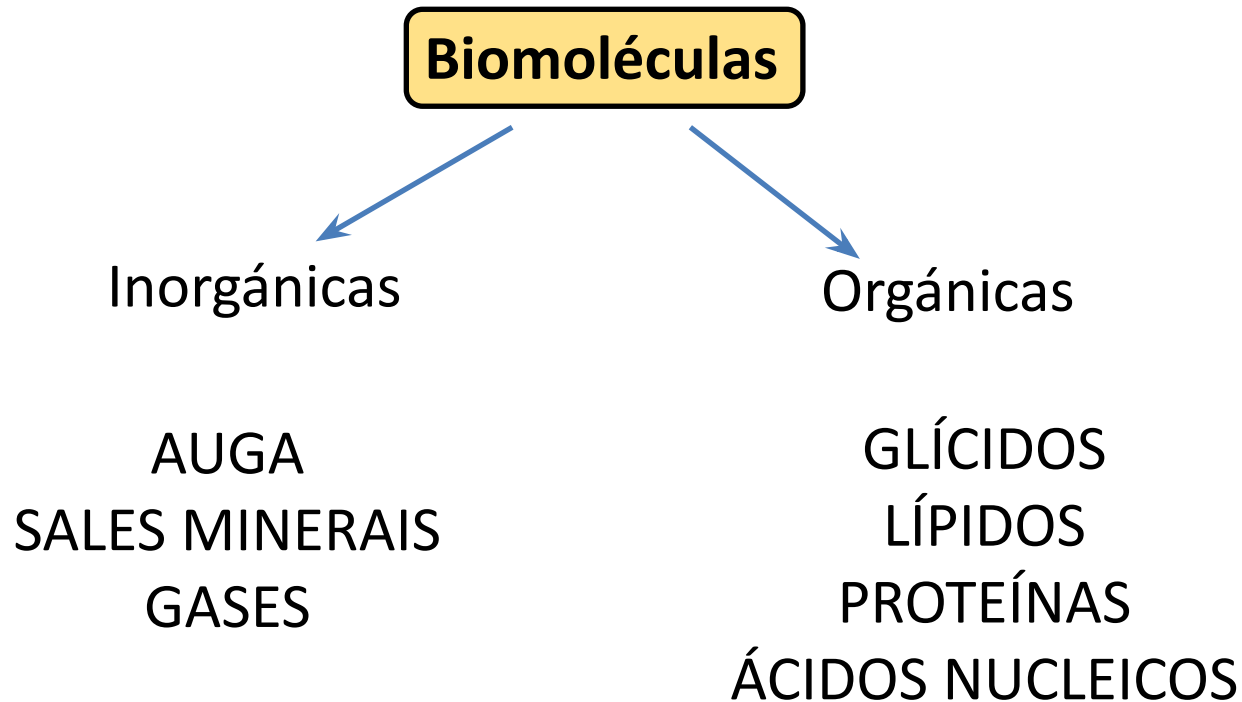
Proteínas.

PONTES DE HIDRÓXENO: enlace que se establece entre 2 moléculas ou estabilizando moléculas. Un átomo de hidróxeno (+) únese a un átomo de osíxeno, flúor ou nitróxeno (-). Enlaces **dipolo-dipolo**.



2. Biomoléculas

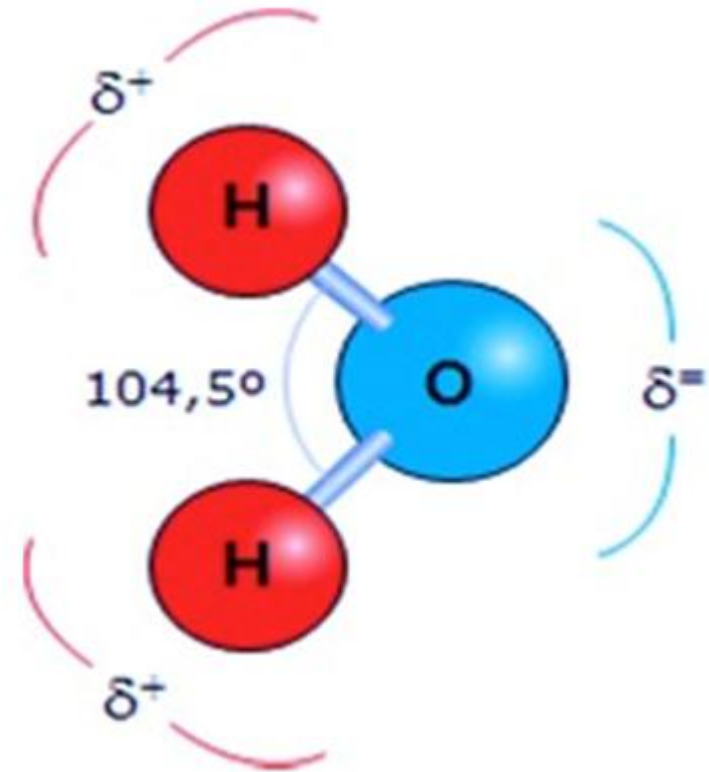
Os bioelementos únense formado **BIOMOLÉCULAS** que son as moléculas que forman os seres vivos. Tamén se coñecen como **principios inmediatos**.



3. A auga nos seres vivos

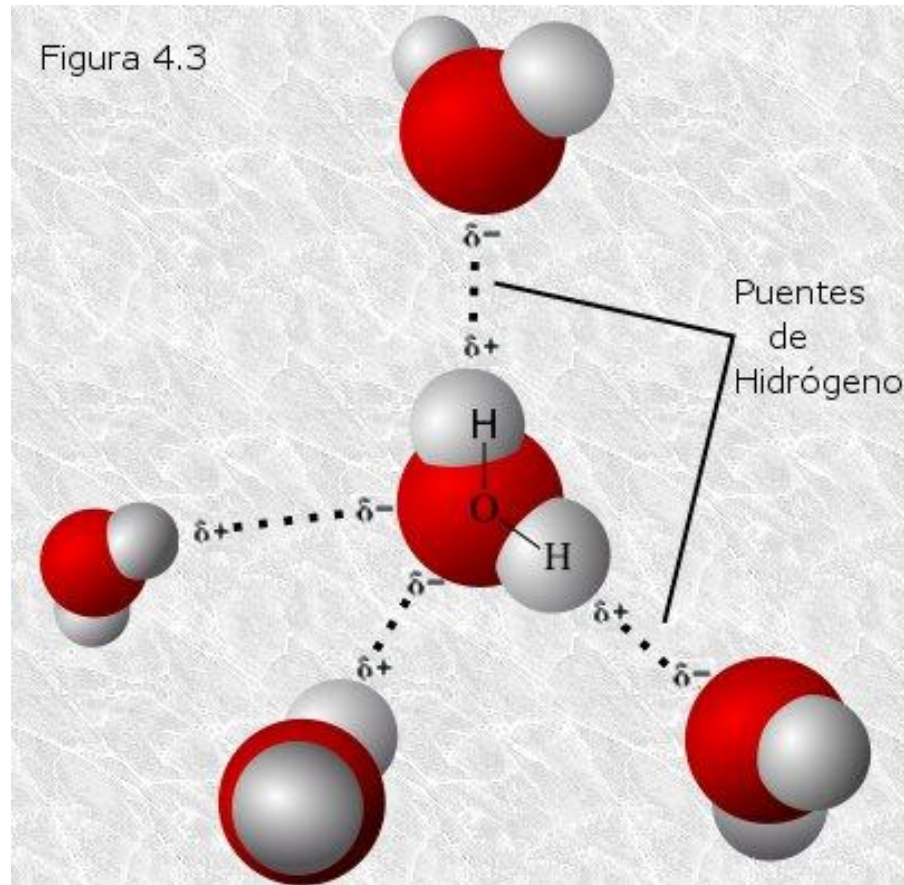
3.1. Abundancia e estrutura

- A auga é líquida a temperatura ambiente.
 - 65-95%
 - Auga circulante
 - Auga intersticial
 - Auga intracelular
-
- Carga neutra
 - Molécula polar:
DIPOLO



3. A auga nos seres vivos

3.1. Abundancia e estrutura



3. A auga nos seres vivos

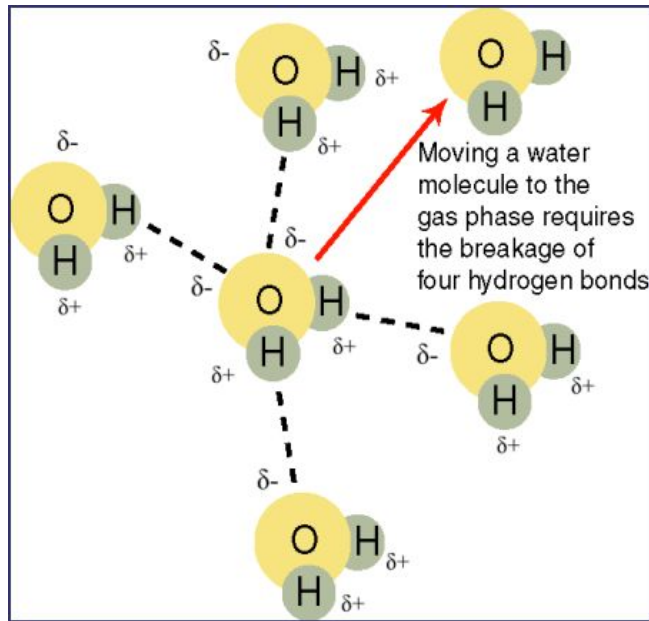
3.1. Abundancia e estrutura



3. A auga nos seres vivos

3.2. As propiedades da auga

ALTA CALOR DE VAPORIZACIÓN: para que unha molécula de auga se libere das súas veciñas e pase a fase gaseosa é preciso romper as pontes de hidróxeno, consumindo moita enerxía. Por elo a auga ten unha función refrixerante cando se evapora da superficie das plantas e animais terrestres, que deste xeito expulsan o exceso de calor do organismo.



3. A auga nos seres vivos

3.2. As propiedades da auga

ALTA CALOR ESPECÍFICA: a ruptura e formación das pontes de hidróxeno amortiguan os cambios de temperatura. Por elo, a auga é un bo amortecedor fronte os cambios bruscos de temperatura exterior. Sucede o mesmo no medio interno: auga dos organismos permite manter a temperatura constante.



3. A auga nos seres vivos

3.2. As propiedades da auga

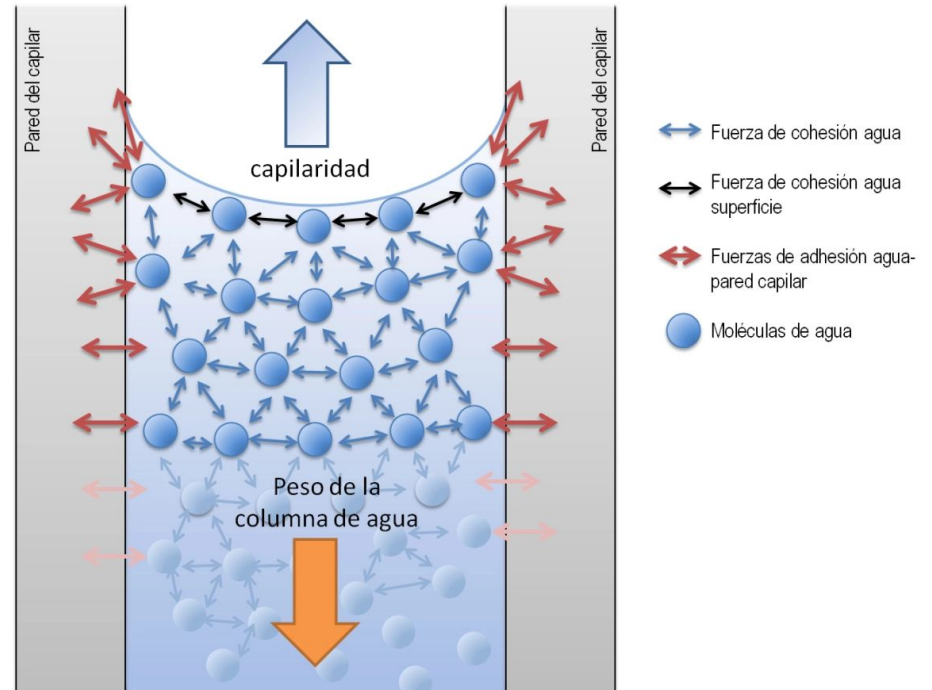
ALTA FORZA DE COHESIÓN-ADHESIÓN: a cohesión é a capacidade de manter xuntas as moléculas dunha mesma substancia. En estado líquido os enlaces fórmanse e disóciáanse constantemente. As pontes de hidróxeno son as causantes da cohesión e por elo a auga é case **incompresible**. Forma o esqueleto dalgúns invertebrados (hidroesqueleto), mantén o volume das células e a turgencia das plantas.



3. A auga nos seres vivos

3.2. As propiedades da auga

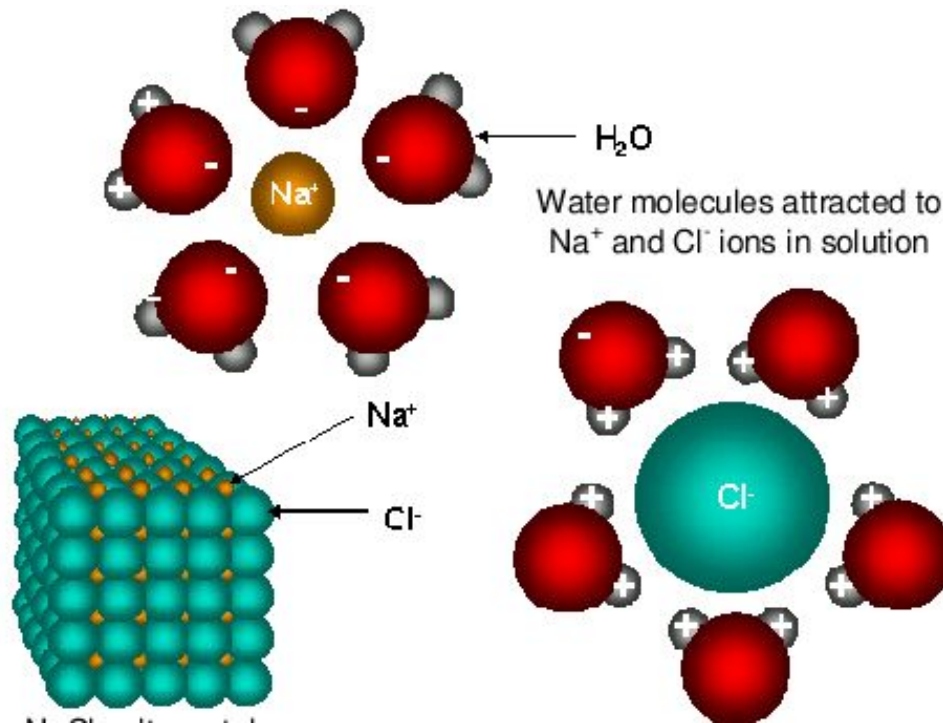
ALTA FORZA DE COHESIÓN-ADHESIÓN: a adhesión é a capacidade de manter unidas substancias diferentes. Xunto coa cohesión é a responsable da **capilaridade**, que consiste no ascenso da auga por conductos moi estreitos, desafiando a forza da gravidade.



3. A auga nos seres vivos

3.2. As propiedades da auga

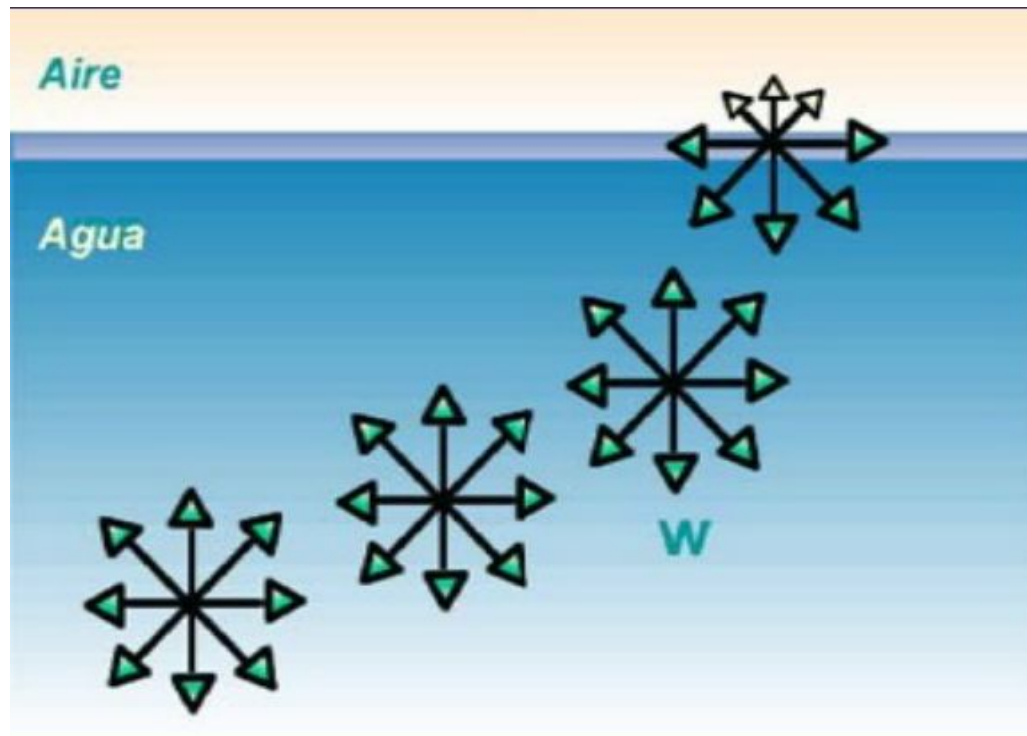
ALTO CARÁCTER DIPOLAR (alta capacidade para disolver): permite que a auga disolva **substancias polares** (establecendo pontes de hidróxeno con grupos alcohol, cetona ou aldehído) e **compostos iónicos** (que son disociados en anións e catións). A auga non pode disolver substancias apolares.



3. A auga nos seres vivos

3.2. As propiedades da auga

ELEVADA TENSIÓN SUPERFICIAL: propiedade que presenta unha superficie líquida en contacto conha fase gaseosa (atmosfera).



3. A auga nos seres vivos

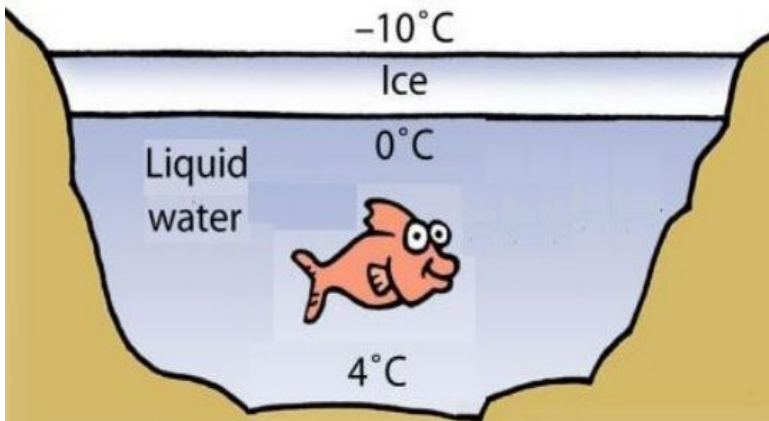
3.2. As propiedades da auga



3. A auga nos seres vivos

3.2. As propiedades da auga

BAIXA DENSIDADE EN ESTADO SÓLIDO: a estrutura cristalina do xeo ocupa máis volume, logo a densidade é menor.

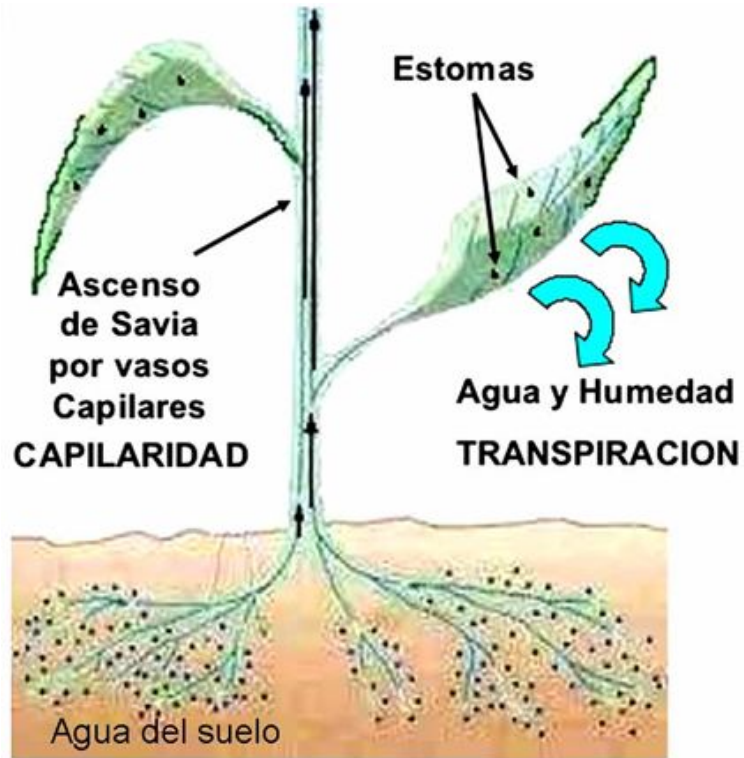


3.2. As funcións biolóxicas da auga

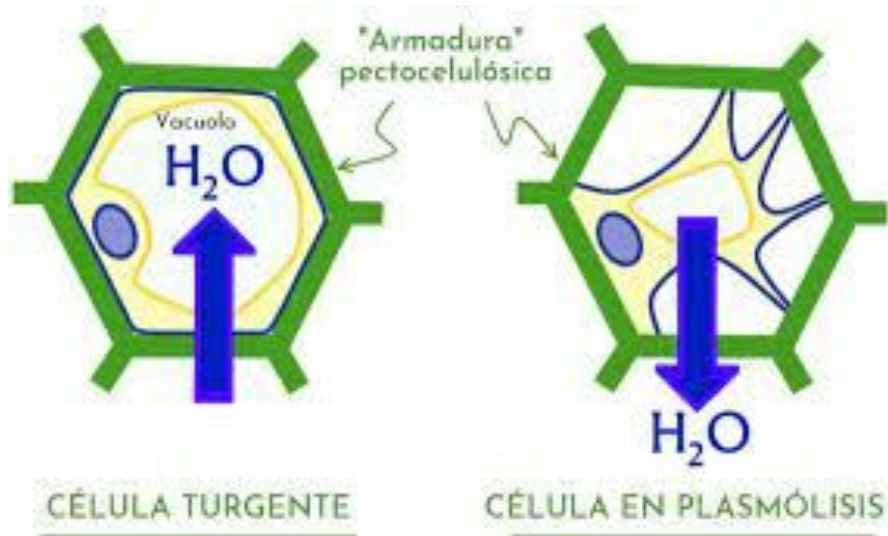
1. FUNCIÓN TERMORREGULADORA: a alta calor específica da auga permite manter constante a temperatura interna dos seres vivos. A elevada calor de vaporización permite refrescar a superficie dos seres vivos (transpiración).



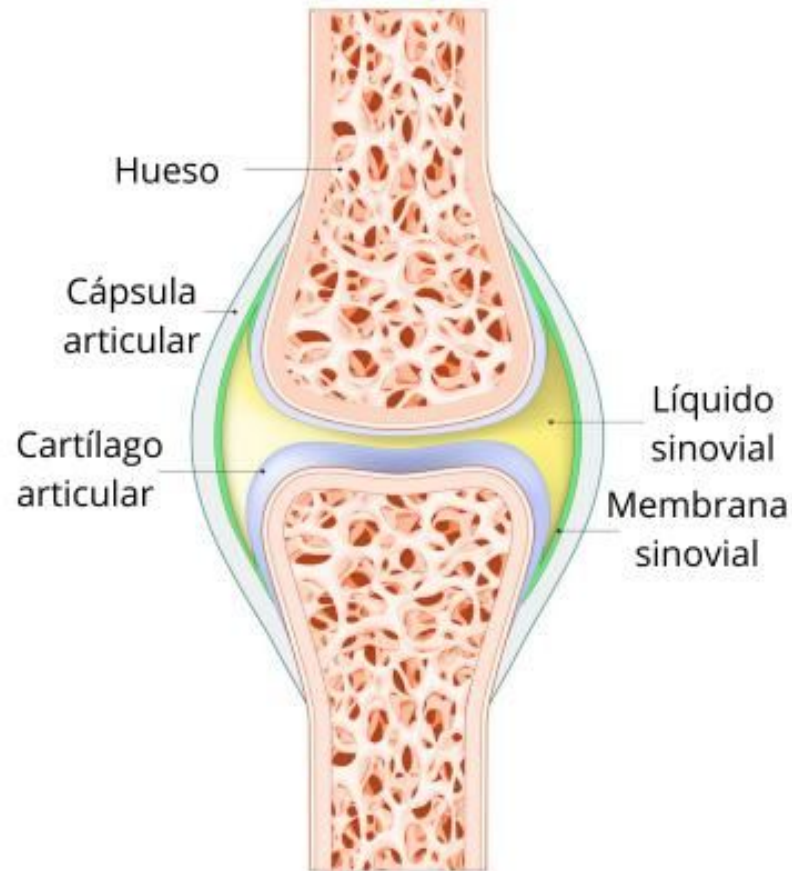
FUNCIÓN DE TRANSPORTE E MEDIO PARA AS REACCIÓNs debido á capacidade de disolver. É o principal disolvente biolóxico.



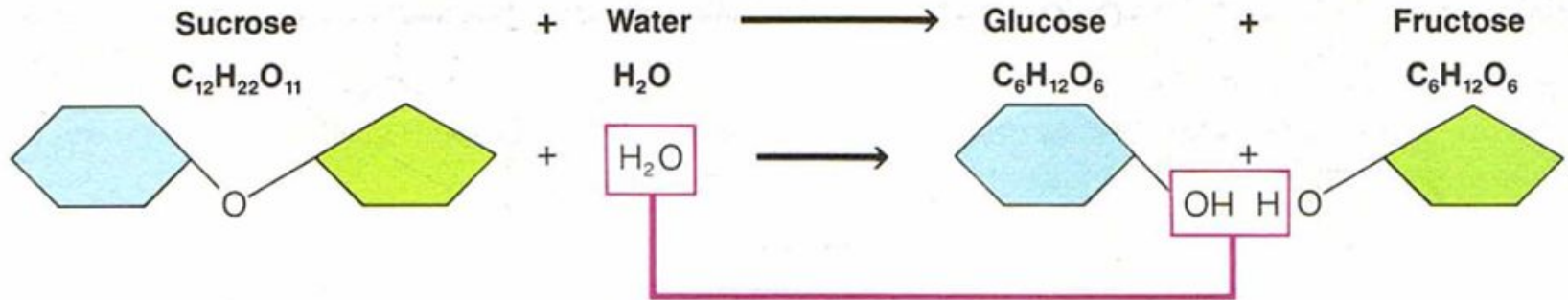
FUNCIÓN ESTRUCTURAL: debido á alta forza de cohesión-adhesión.



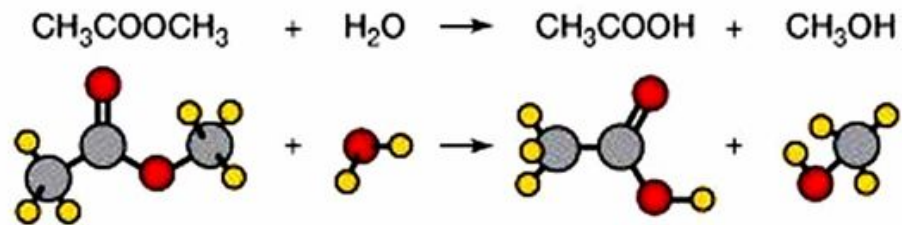
FUNCIÓN MECÁNICA E PROTECTORA: crea líquidos viscosos (incompresibles) que lubrican e amortecen os movimientos bruscos. Articulaci3ns.



FUNCIÓN QUÍMICA: participa en moitas reaccións ó dissociarse en ións.



Hidrólisis de un éster



Posibilita a vida acuática en climas fríos.



PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	FUNCIONES BIOLÓGICAS RELACIONADAS
Gran capacidad disolvente	-Transporte de sustancias -Medio donde ocurren las reacciones metabólicas
Elevado calor específico	Termorregulación
Elevado calor de vaporización	
Densidad menor en estado sólido que en estado líquido	Existencia de vida acuática a temperaturas ambientales muy bajas
Elevada cohesión interna	-Mantenimiento de la forma y volumen celular -Turgencia y crecimiento de células vegetales -Esqueleto hidrostático en Invertebrados -Amortiguadora en articulaciones o entre órganos
Elevada tensión superficial	Deformaciones del citoplasma Desplazamiento de algunos organismos sobre el agua
Capilaridad (cohesión + adhesión)	Contribuye al ascenso de la savia bruta por los vasos conductores de las plantas

4. Os sales minerais

4.1. Concepto e clasificación

Son moléculas inorgánicas que están presentes en tódolos seres vivos (1-5%).

Clasifícanse en:

- **Insolubles:** estruturas sólidas con función de **protección ou sostén**.

- **Solubles** en auga: dissociadas nos seus ións.

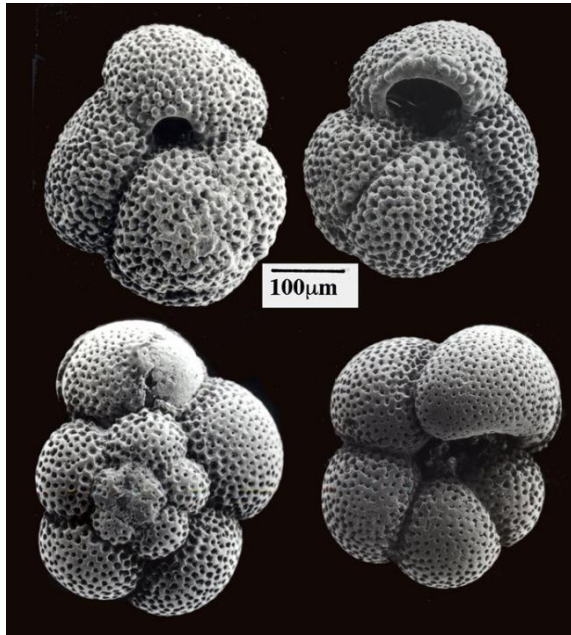
Catións: Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} ; Fe^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} , Cu^+ , Cu^{2+} , Mn^{2+}

Anións: cloruro (Cl^-), sulfato (SO_4^{2-}), fosfato (HPO_4^{2-}), carbonato (CO_3^{2-}), bicarbonato (HCO_3^-), nitrato (NO_3^-)...

- Asociadas a moléculas orgánicas: fosfoproteínas e fosfolípidos.

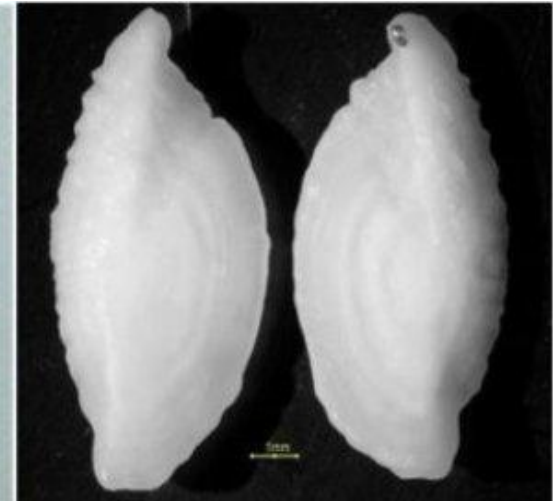
4. Os sales minerais

Insolubles: CARBONATO CÁLCICO



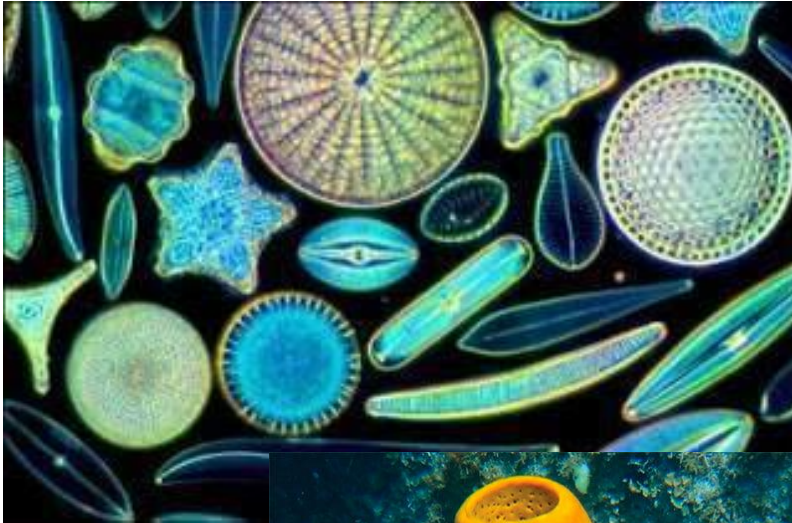
4. Os sales minerais

Insolubles: CARBONATO CÁLCICO



4. Os sales minerais

Insolubles: SILICATOS



4. Os sales minerais

Insolubles: FOSFATO CÁLCICO



4. Os sales minerais

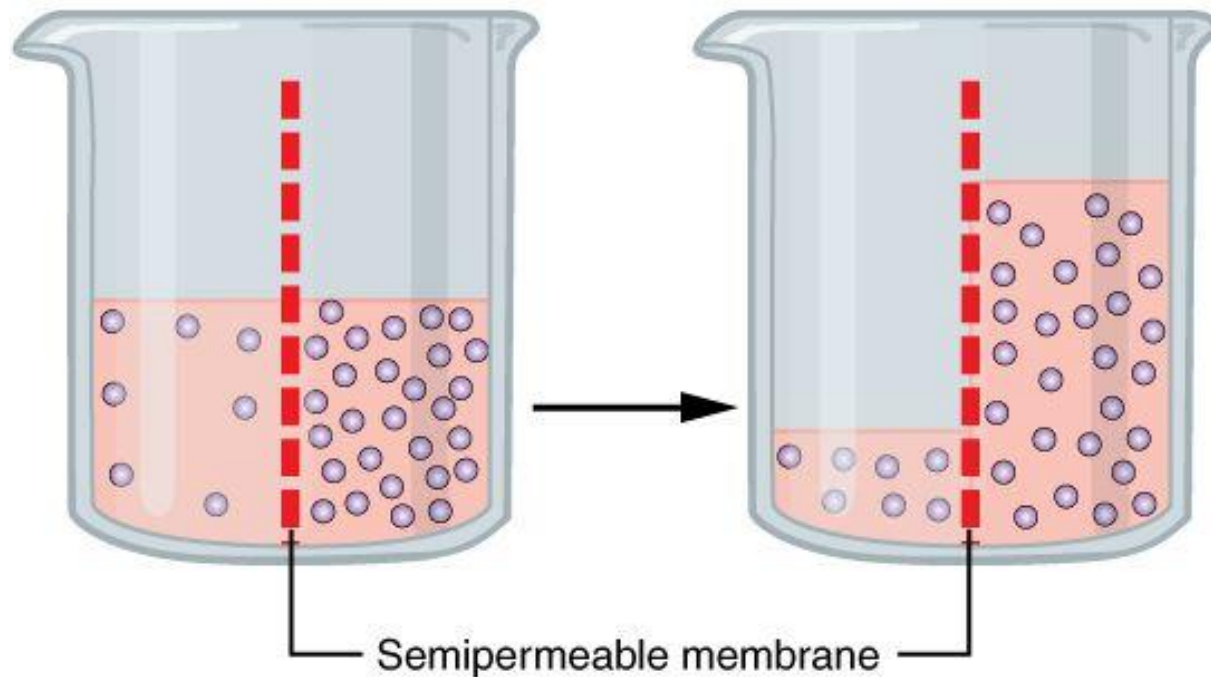
4.2. As funcións dos sales minerais solubles

Os sales minerais colaboran no mantemento da **homeostase**, ou equilibrio do medio interno; teñen **función reguladora**. As principais funcións son:

- Manter o grao de salinidade no medio e regular os fenómenos osmóticos.
- Regular o equilibrio ácido-base axudando a manter o pH (**efecto tampón**).
- Participar na creación de gradientes electroquímicos responsables do potencial de membrana.
- Funcións específicas dalgúns catións: conducción do impulso nervioso, coagulación do sangue, contracción muscular...)

Osmose

A **ósmose** é o fenómeno que se produce cando dúas disolucións de distinta concentración, separadas por unha **membrana semipermeable**, tenden a igualar a súa concentración polo paso de **auga** dende a solución máis diluída (**hipotónica**) cara a máis concentrada (**hipertónica**).



A membrana celular é unha membrana semipermeable, de forma que a través dela vaise producir a transición de auga para manter a concentración de soluto. Pódense dar varios casos según o medio no que se atope a célula:

- **Hipertónico:** a concentración salina é maior no medio que no interior da célula, polo tanto, a célula perde auga.
- **Hipotónico:** a concentración salina do medio é menor que a da célula, polo tanto, a auga entra dentro da célula.
- **Isotónico:** a concentración salina da célula e do medio é a mesma.

Presión osmótica: presión que se exerce sobre a cara da membrana do compartimento hipotónico.

CÉLULAS VEGETALES EN MEDIOS HIPOTÓNICOS ISOTÓNICOS E HIPERTÓNICOS

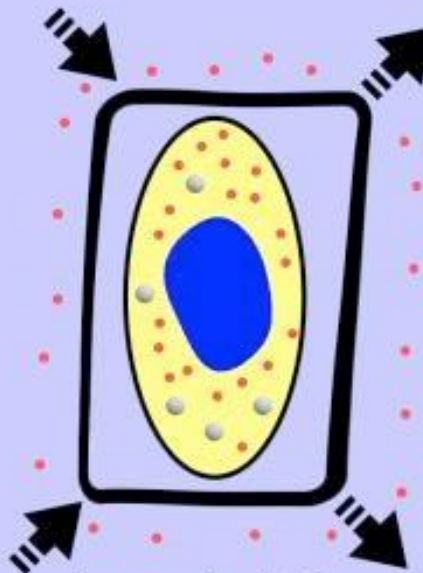
CÉLULA VEGETAL
EN MEDIO EXTRACELULAR
HIPOTÓNICO



El agua ingresa a la célula
y se expande hasta tocar
a la pared protectora rígida
que la rodea

ESTADO TURGENTE

CÉLULA VEGETAL
EN MEDIO EXTRACELULAR
ISOTÓNICO



Ingresa a la célula la
misma cantidad de
agua que la cantidad
de agua que sale

CÉLULA VEGETAL
EN MEDIO EXTRACELULAR
HIPERTÓNICO

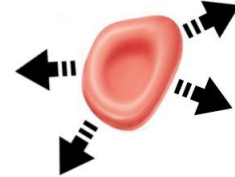


El agua sale de la célula
y se contrae hasta volverse
flácida, arrugada, lo que
causa la muerte celular

PLASMÓLISIS

CÉLULAS ANIMALES EN MEDIOS HIPERTÓNICOS, HIPOTÓNICOS E ISOTÓNICOS

GLÓBULO ROJO (ERITROCITO) EN MEDIO EXTRACELULAR HIPERTÓNICO
(CON MAYOR CONCENTRACIÓN DE SOLUTOS)

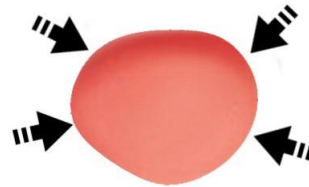


El agua sale de la célula



La célula se deshidrata, arruga, encoge y muere

GLÓBULO ROJO (ERITROCITO) EN MEDIO EXTRACELULAR HIPOTÓNICO
(CON MENOR CONCENTRACIÓN DE SOLUTOS)

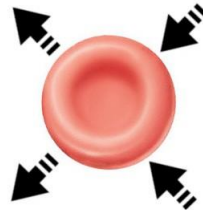


El agua ingresa a la célula

La célula se hincha, se rompe y muere



GLÓBULO ROJO (ERITROCITO) EN MEDIO EXTRACELULAR ISOTÓNICO
(CON IGUAL CONCENTRACIÓN DE SOLUTOS)



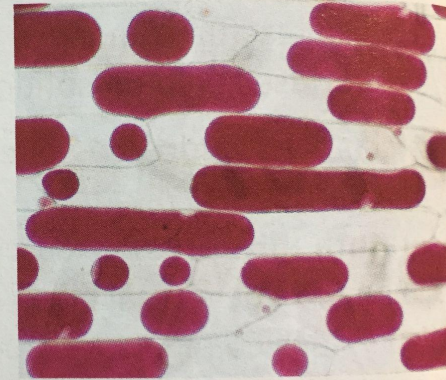
Ingresa a la célula la misma cantidad de agua que sale



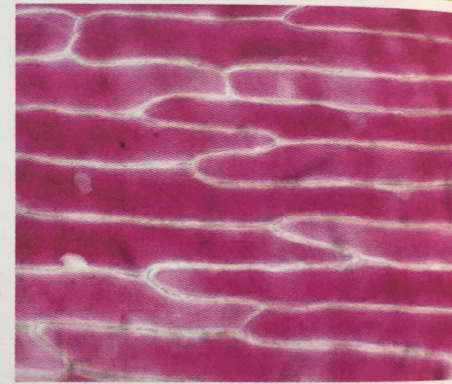
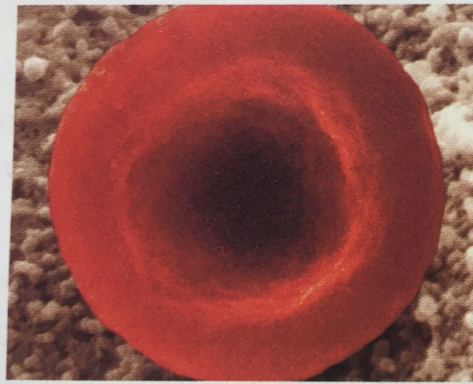
La célula se mantiene equilibrada, funcional y viva



Célula animal (crenación)

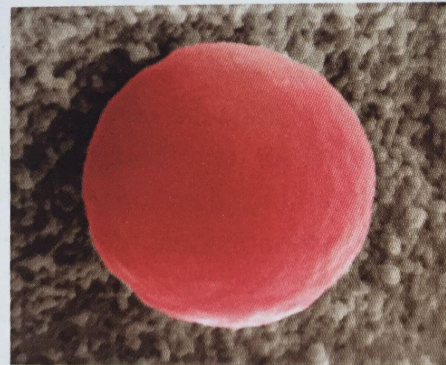


Célula vexetal (plasmólise)

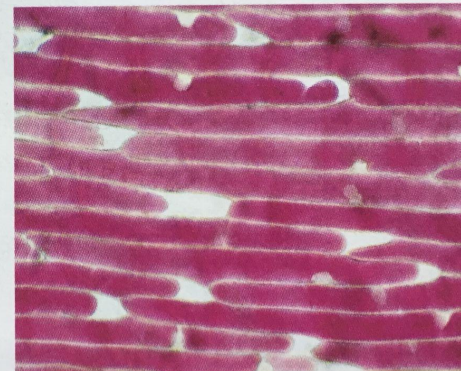


Célula animal (esquerda) e vexetal (dereita) nun medio isotónico

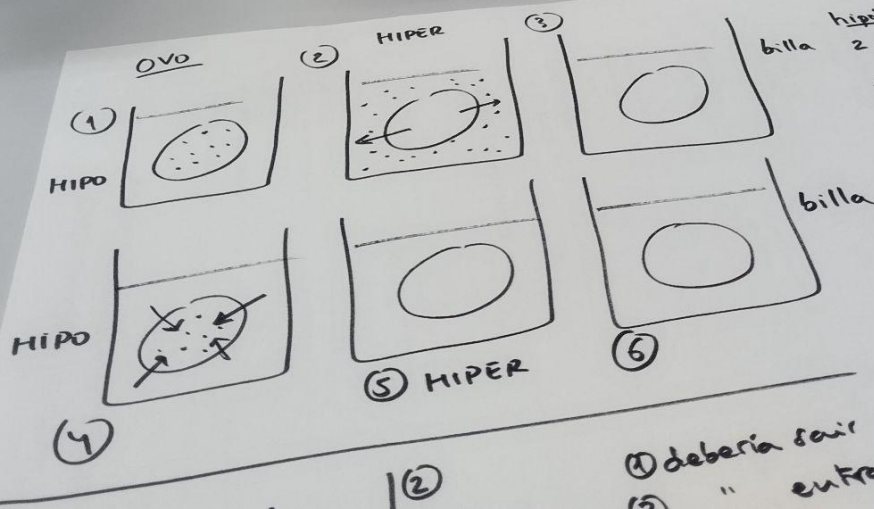
Medio hipotónico



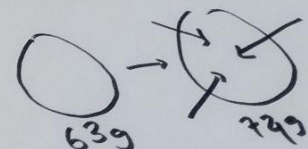
Célula animal (hemólise)



Célula vexetal (turbescencia)



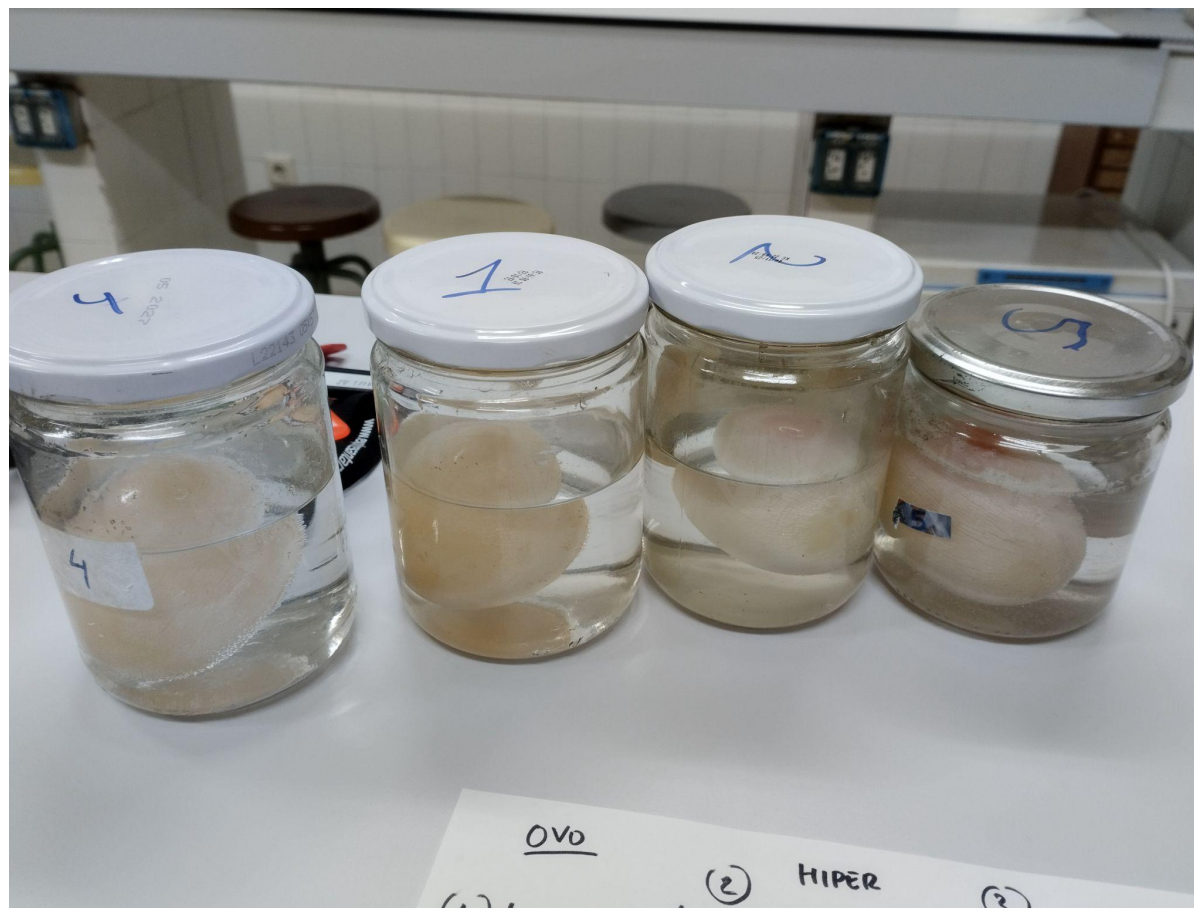
hipótese
billa 2 e 3 - saída da água do ovo.
1 e 4 - entrada da água



1) deveria sair
2) " entrar

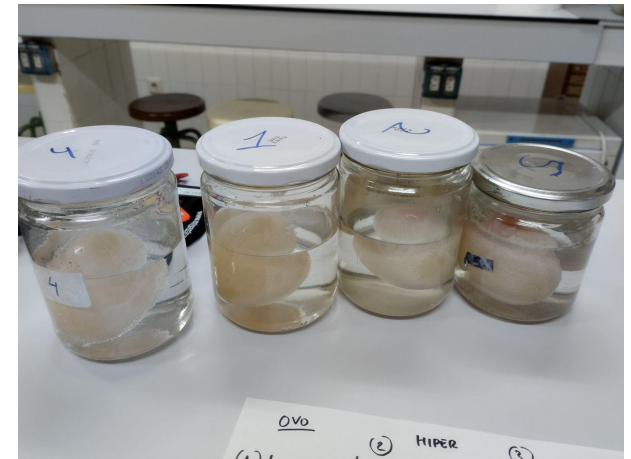


	peso inicial	peso final		aumento %	auga inicial	auga final	total peso inicial	total peso final
ovo 1	74.4	97	130.3763441	30.37	160	146	234.4	243
ovo 2	74.1	82.7	111.6059379	11.6	185	175.7	259.1	258.4
ovos 3	76.3	91.2	119.5281782	19.5	156	141.5	232.3	232.7
ovo 4	72.3	86.8	120.055325	20.05	160	145	232.3	231.8
ovo 5	71.7	84.6	117.9916318	18	183	171.1	254.7	255.7
ovo 6	77.1	91.1	118.1582361	18	149	135.8	226.1	226.9



	peso inicial	peso final		aumento %	auga inicial	auga final	total peso inicial	total peso final
ovo 1	74.4	97	130.3763441	30.37	160	146	234.4	243
ovo 2	74.1	82.7	111.6059379	11.6	185	175.7	259.1	258.4
ovos 3	76.3	91.2	119.5281782	19.5	156	141.5	232.3	232.7
ovo 4	72.3	86.8	120.055325	20.05	160	145	232.3	231.8
ovo 5	71.7	84.6	117.9916318	18	183	171.1	254.7	255.7
ovo 6	77.1	91.1	118.1582361	18	149	135.8	226.1	226.9

Se en tódolos casos entrou auga a través da membrana, que podemos dicir sobre as concentracións dentro e fóra dos ovos?



Glúcidos

Son biomoléculas formadas por carbono (C), hidróxeno (H) e osíxeno (O). Hidratos de carbono ou carbohidratos; azúcreos.



Funcións

1. Almacén de enerxía. Ex: glicóxeno (animais).
2. Combustible celular. Ex: glicosa.
3. Estructural: parede celular. Ex: celulosa, exoesqueletos de quitina.
4. Outras funcións específicas: forman parte de vitaminas, hormonas, etc...

Clasificación:

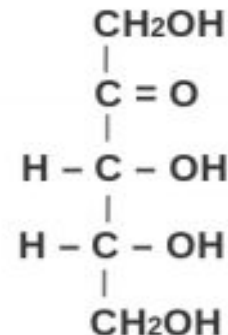
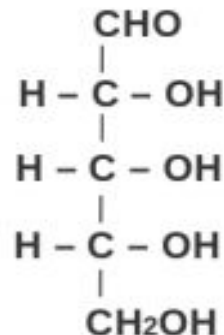
Monosacáridos.
Oligosacáridos.
Polisacáridos.

Monosacáridos

Son os glúcidos máis sinxelos. A súa repetición forma os oligosacáridos e os polisacáridos.

Polihidroxialdehidos ou polihidroxicetonas.

- Cadea de 3 a 7 átomos de carbono.
- Grupo funcional carbonilo: aldehído (C1) ou cetona (C2).
- Grupos hidroxilo (OH) no resto dos carbonos.



Monosacáridos

Segundo o número de carbonos clasifícanse en: **triosas** (3), **tetrosas** (4), **pentosas** (5), **hexosas** (6) e **heptosas** (7).

Segundo o grupo funcional clasifícanse en: **aldosas** ou **cetosas**.

NOMENCLATURA:

GRUPO + NÚMERO DE CARBONOS + -OSA

ALDO- -TRI- -OSA

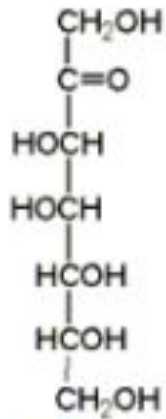
CETO- -TETRA- -OSA



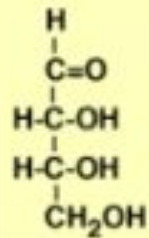
Exercicio!!! Debuxade unha aldopentosa, unha cetohehexosa e unha aldohexosa.

Monosacáridos

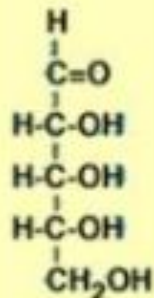
Nombrar



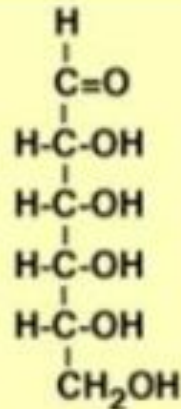
1



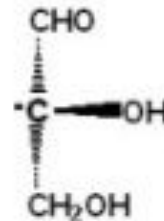
2



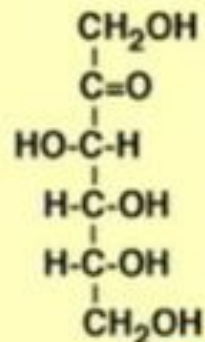
3



4



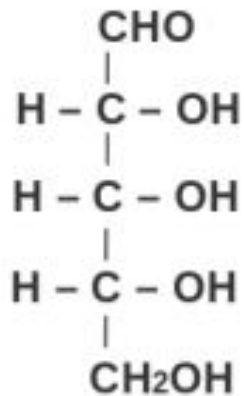
5



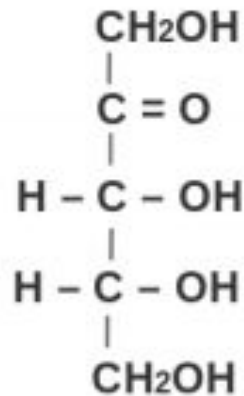
6

Monosacáridos

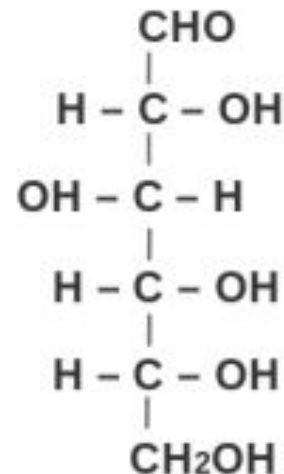
Representación: fórmulas lineais ou proxeccións de Fischer. Representan a molécula coma unha cadea aberta, cos átomos nun mesmo plano.



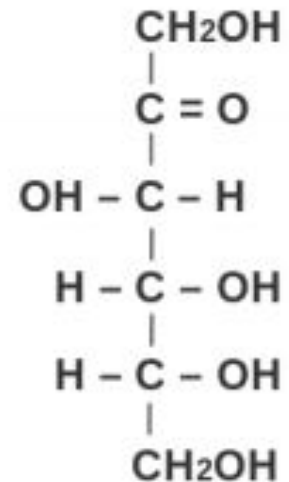
ribosa
(una aldopentosa)



ribulosa
(una cetopentosa)



glucosa
(una aldohexosa)

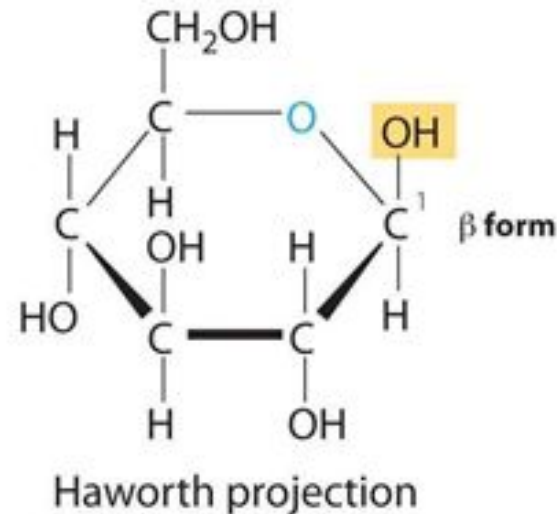
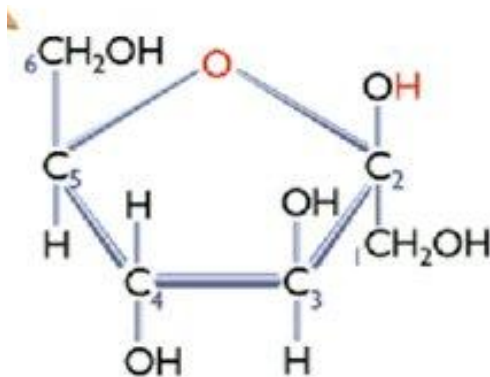


fructosa
(una cetohehexosa)

Monosacáridos

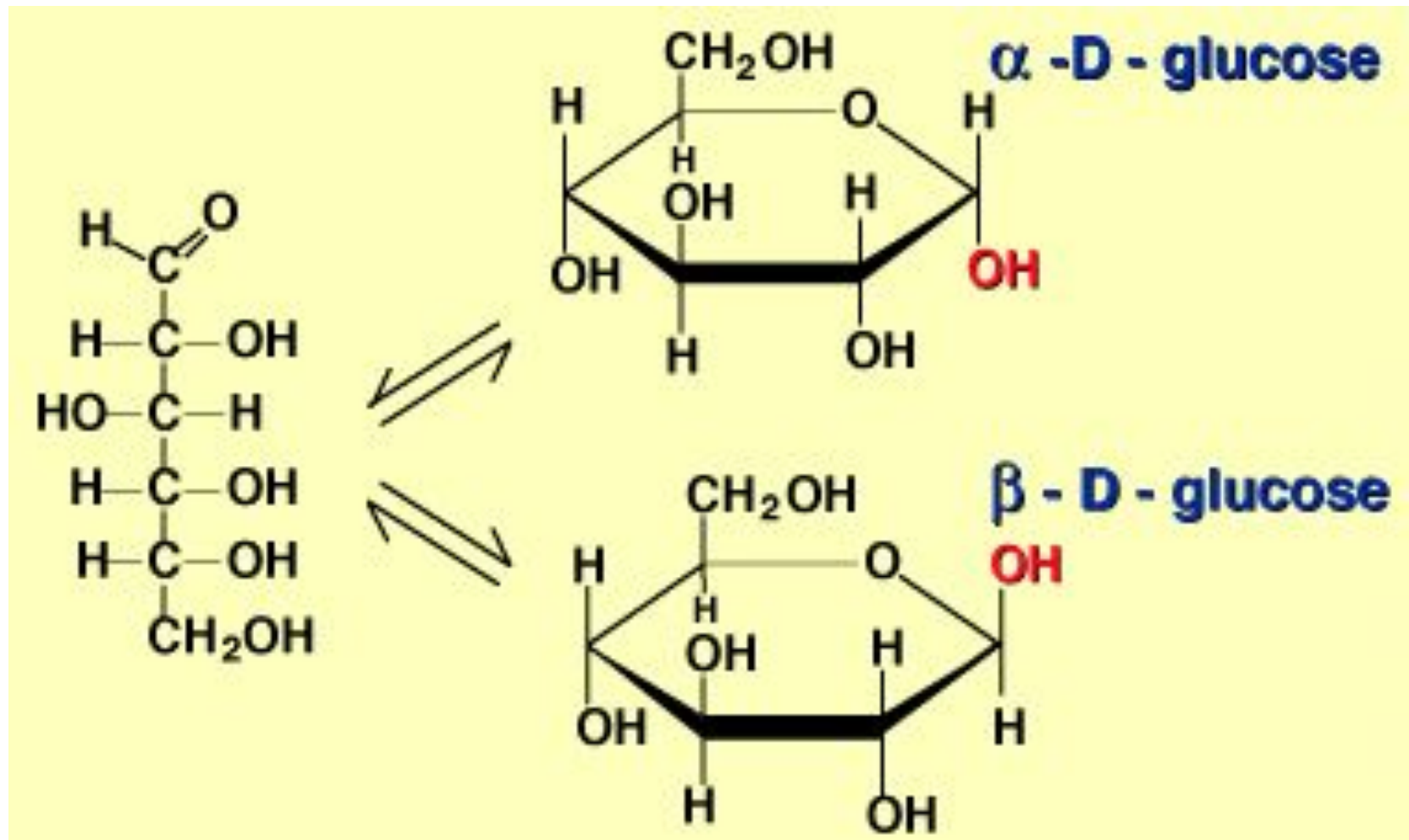
Formas cíclicas: proxección de Haworth

Os monosacáridos de 5 ou 6 carbonos (pentosas e hexosas) en disolución adoptan unha estrutura pechada, en forma de aneis formados por 5 ou 6 carbonos. O proceso recibe o nome de **ciclación** e os aneis resultantes son **furanos** (pentágonos) ou **piranosas** (hexágonos).



[Construíndo biomoléculas](#)

Monosacáridos



Monosacáridos

Propiedades:

- Sólidos cristalinos de cor branca.
- Solubles en auga.
- Xeralmente de sabor doce.
- Poder reductor debido á presenza do grupo carbonilo.

Funcións

1. Fonte de enerxía rápida. Ex: glicosa.
2. Estructural: ribosa e desoxirribosa forman parte do ADN e ARN.

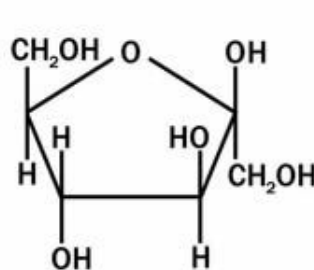
Monosacáridos

Principais monosacáridos:

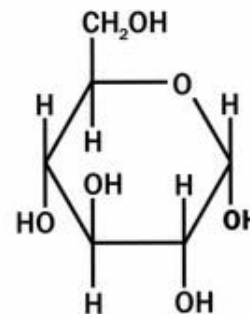
Pentosas: ribosa e desoxirribosa; formam parte do ARN e do ADN respectivamente.

Hexosas:

- **Glicosa:** alimento principal da célula. Azucre da uva, mel.
- **Galactosa:** forma parte do azucre do leite ou lactosa.
- **Frutosa:** presente e libre na froita.



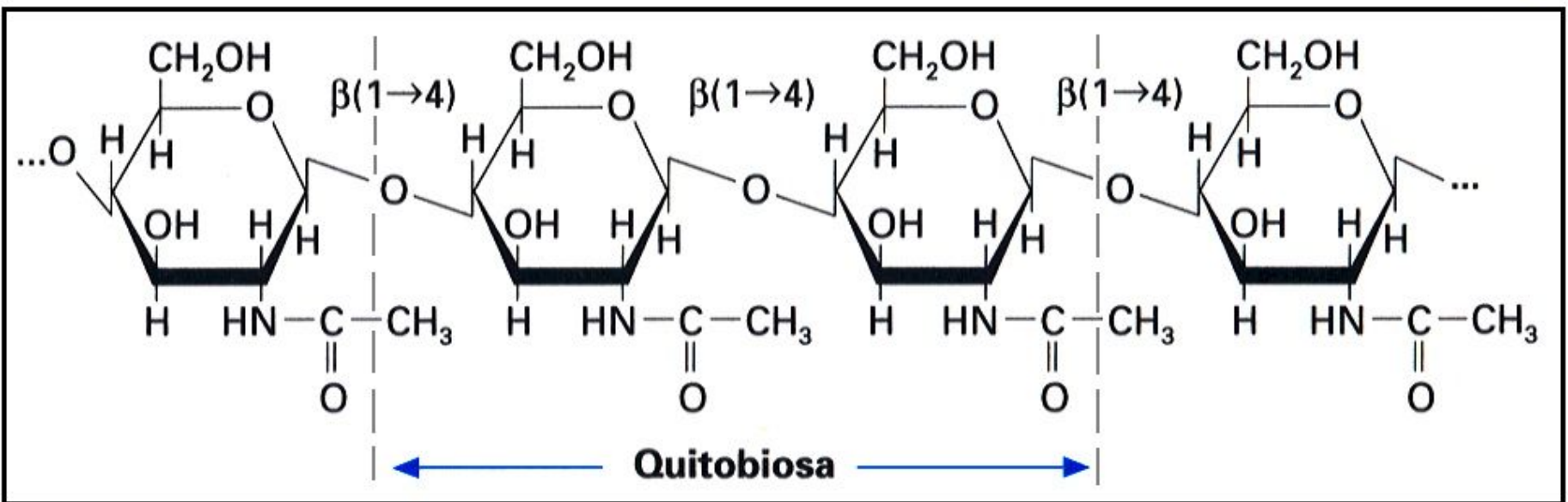
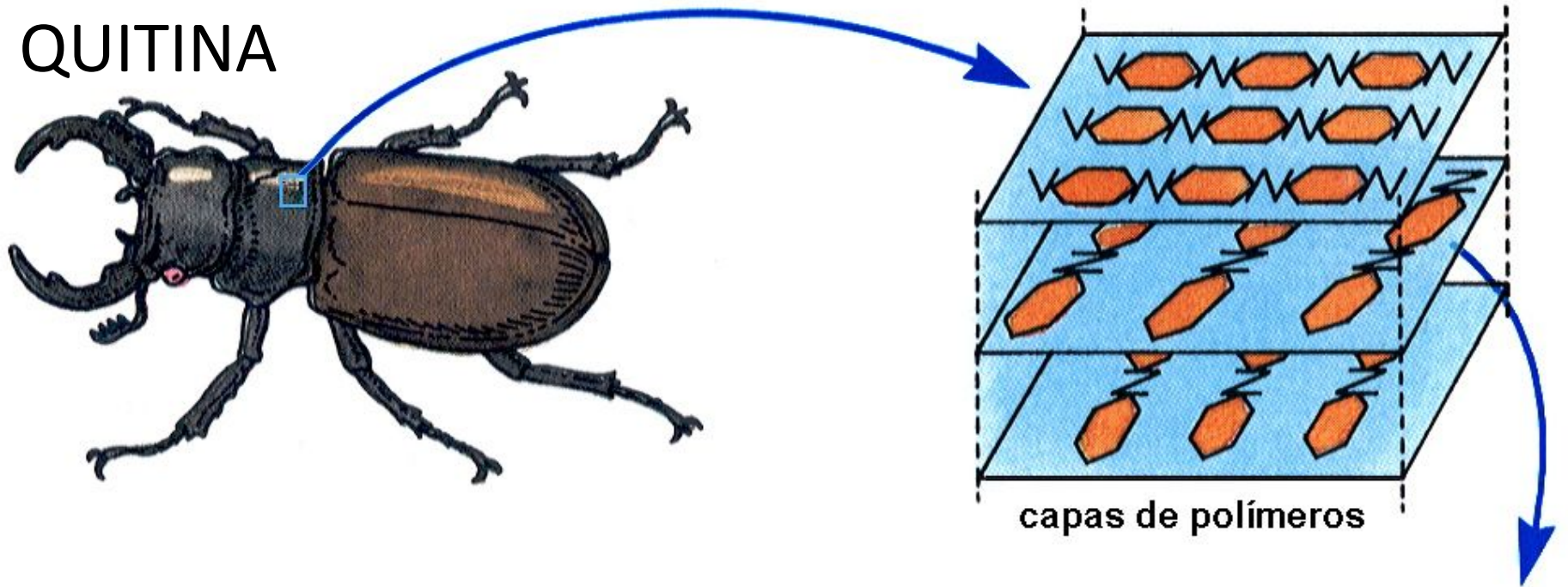
Frutosa



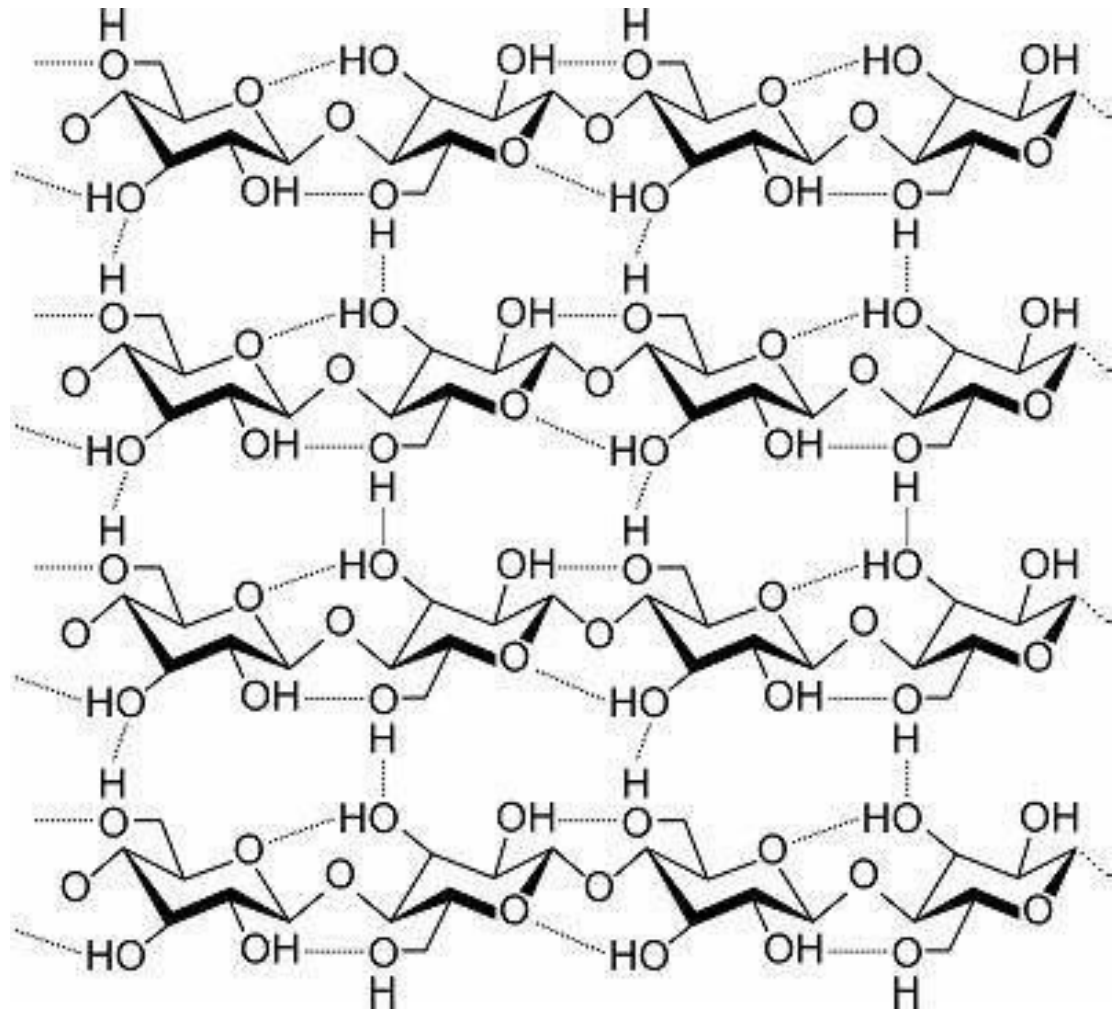
Glucosa



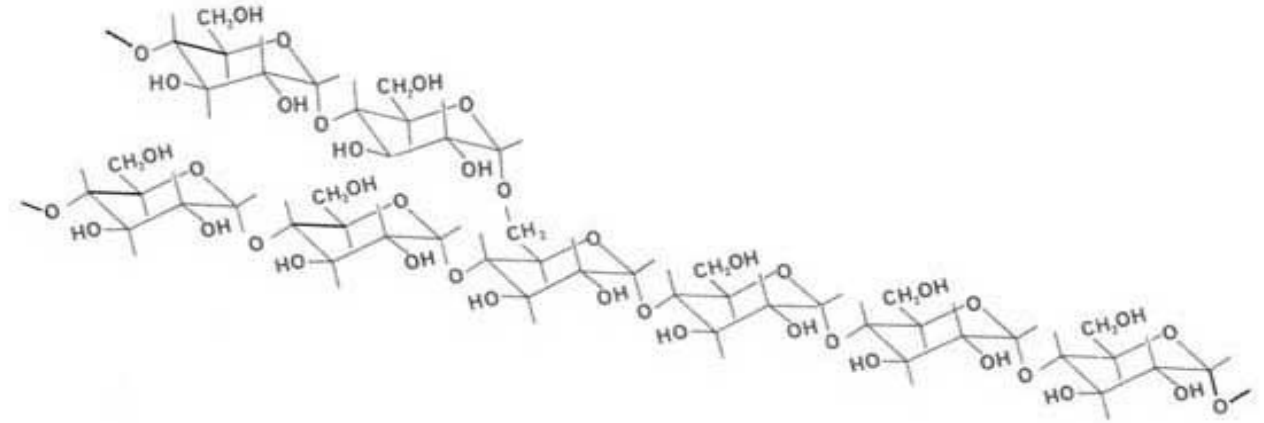
QUITINA



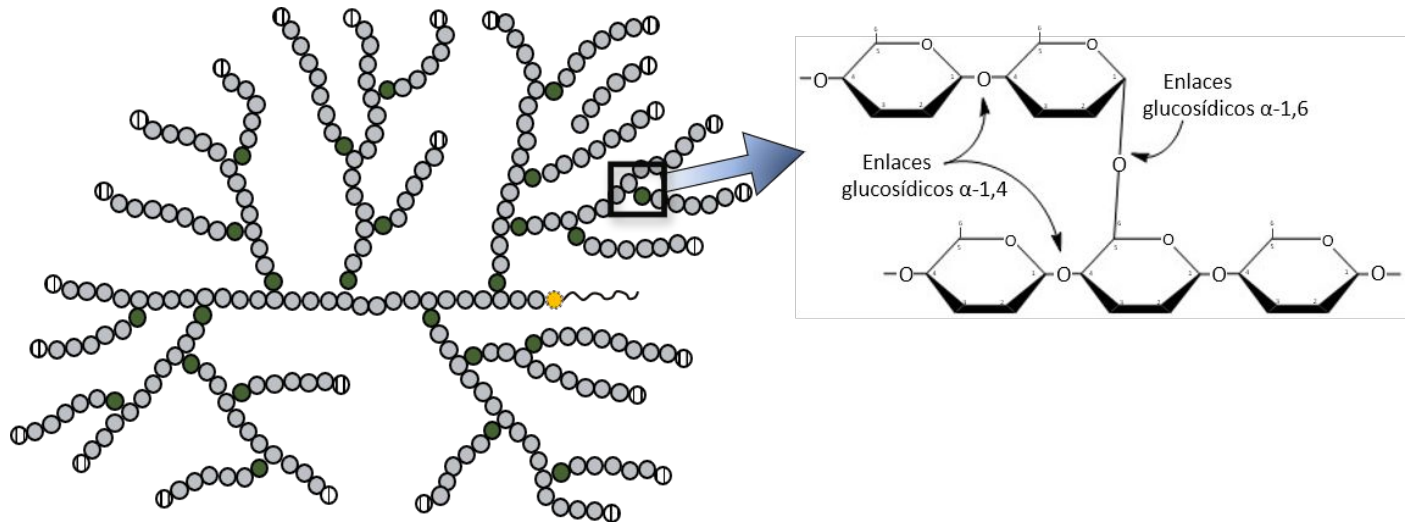
CELULOSA



AMIDÓN



GLICÓXENO



○ Residuo de glucosa con unión α -1,4

● Residuo de glucosa con unión α -1,6

☀ Extremo reducido adherido a la glucogenina

① Extremos no reducidos

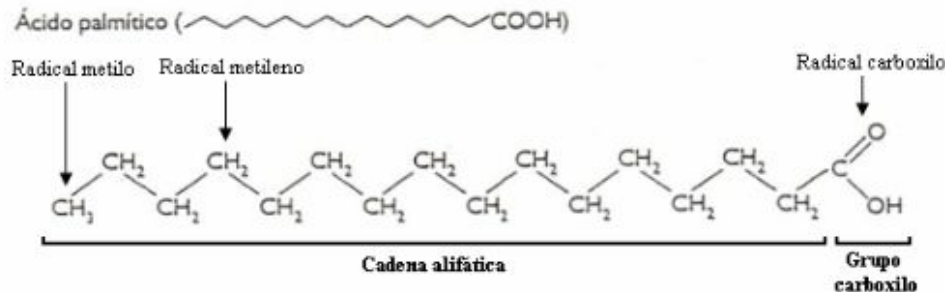
Lípidos

- Ácidos graxos:
 - Saturados
 - Insaturados
- Lípidos saponificables:
 - Simple: graxas (acilglicéridos) e ceras
 - Complexos: lípidos de membrana
- Lípidos insaponificables:
 - Esteroides
 - Terpenos

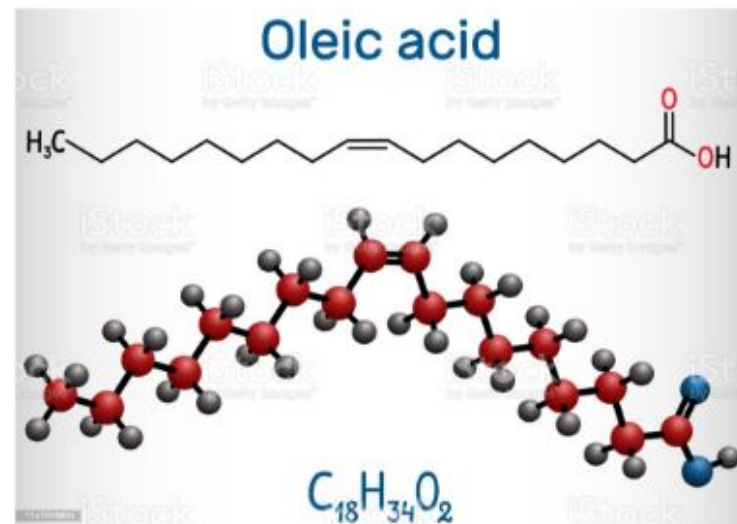
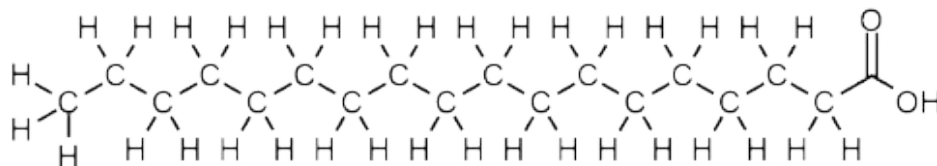
Lípidos

- Ácidos graxos: saturados e insaturados

Ácido palmítico (16C)



Ácido esteárico (18C)



<http://biomodel.uah.es/model3j/ac-gr.htm>

- Lípidos saponificables: todos eles conteñen ácidos graxos.

Simples: Acilglicéridos

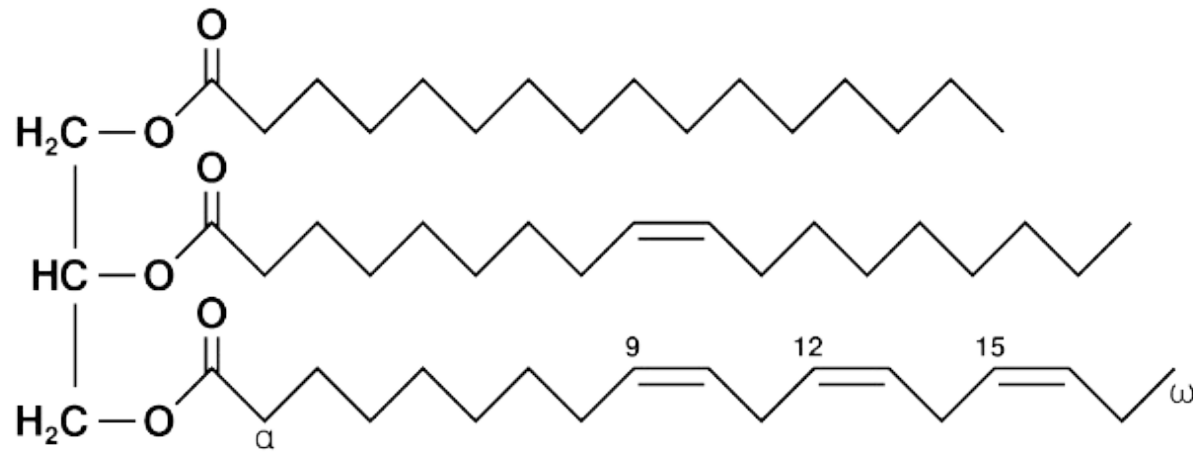
Formados pola unión mediante enlaces éster de 1, 2 ou 3 moléculas de ácidos graxos (saturados ou insaturados) e unha molécula de glicerina. Os máis comúns son **triglicéridos ou graxas**. Coa unión libéranse 3 moléculas de auga; a molécula resultante pode romper ao engadir auga (hidrólise)



<http://biomodel.uah.es/model3j/ac-gr.htm>

- Lípidos saponificables: todos ellos contienen ácidos grasos.

Triglicéridos



<http://biomodel.uah.es/model3j/ac-gr.htm>

Construindo biomoléculas

Os triglicéridos clasifícanse en:

Aceites: con ácidos graxos insaturados. Baixos puntos de fusión. Líquidos a temperatura ambiente. Exemplo: aceite de oliva.

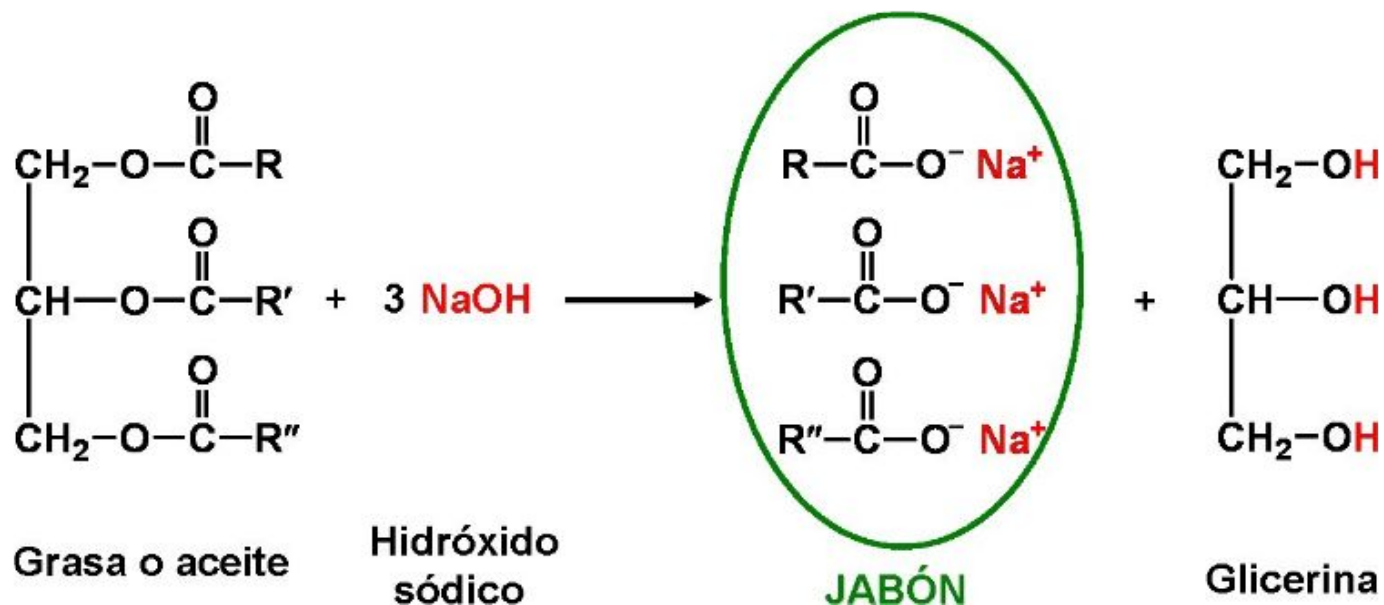
Manteigas: puntos de fusión intermedios. Semisólidos a temperatura ambiente.

Sebos: con ácidos graxos saturados. Altos puntos de fusión. Sólidos a temperatura ambiente.



Acilglicéridos ou graxas

Con eles pode facerse xabón (reacción de saponificación)



- Lípidos saponificables: todos eles conteñen ácidos graxos.

Simple: céridos

Formados pola unión mediante enlaces éster dun ácidos graxo de cadea longa (14-36 C) e un alcohol de cadea tamén longa (16-30 C). Son hidrófobos, é dicir, repelen a auga, así que son impermeabilizantes.



Palmitato de miricilo

Palmitato de miricilo (cera de abella)



- Lípidos saponificables: todos eles conteñen ácidos graxos.

Simples: céridos

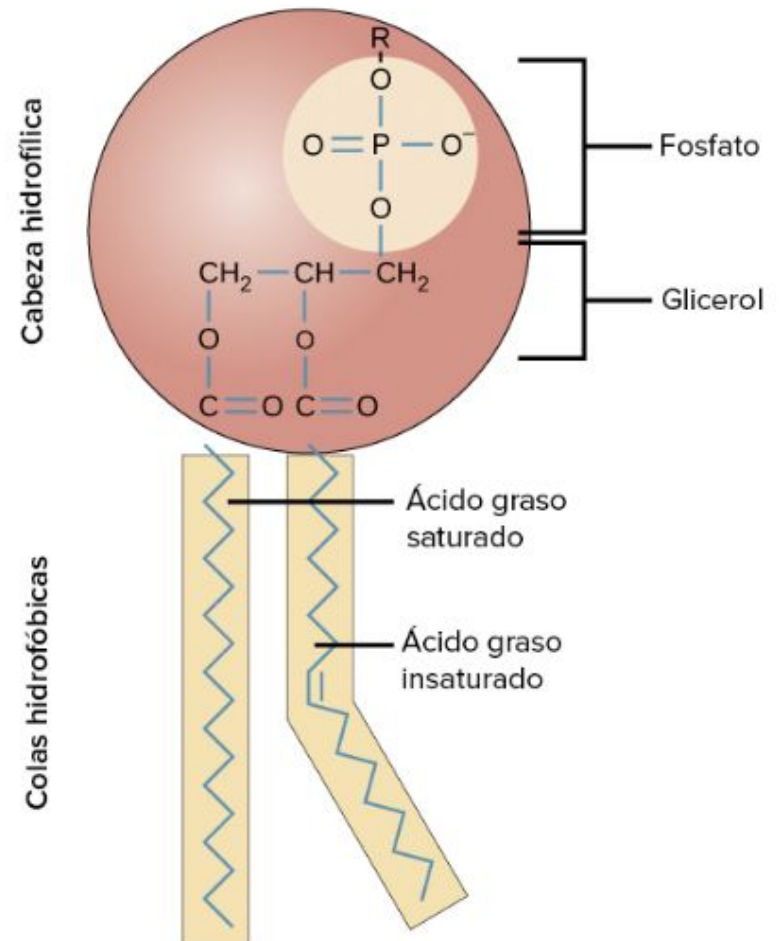


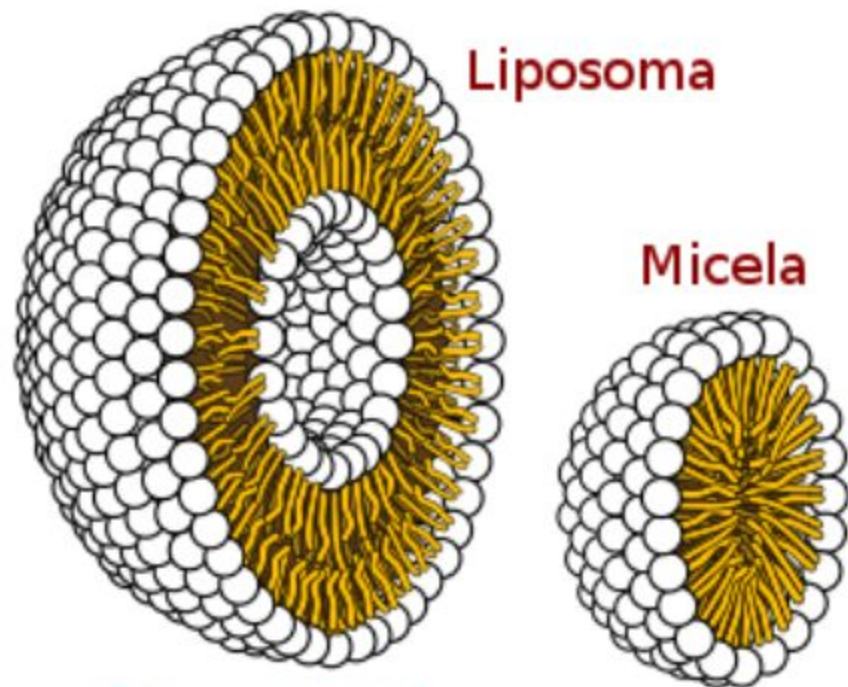
- Lípidos saponificables.

Complexos: fosfolípidos

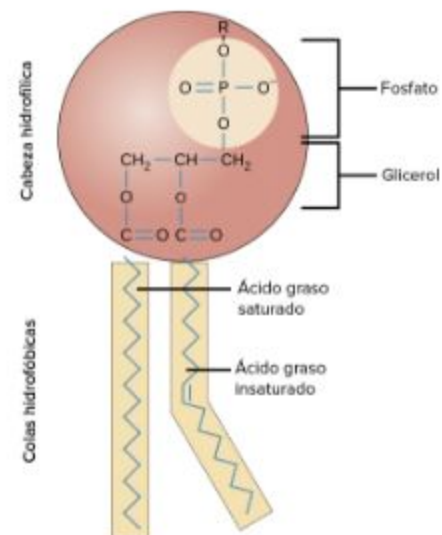
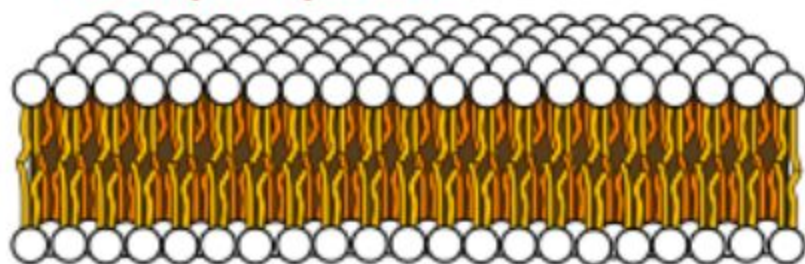
Formados pola unión de **2 moléculas de ácidos graxos** (unha saturada e a outra insaturada), unidas mediante enlaces éster a unha molécula de **glicerina**, que se une a un **grupo fosfórico**, que está unido a un **radical polar**. Enlaces de tipo éster.

Teñen **carácter anfipático**: unha parte polar **hidrófila** (atracción pola auga) e outra parte apolar **hidrófoba** (repele a auga).

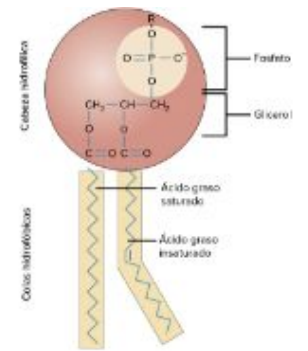
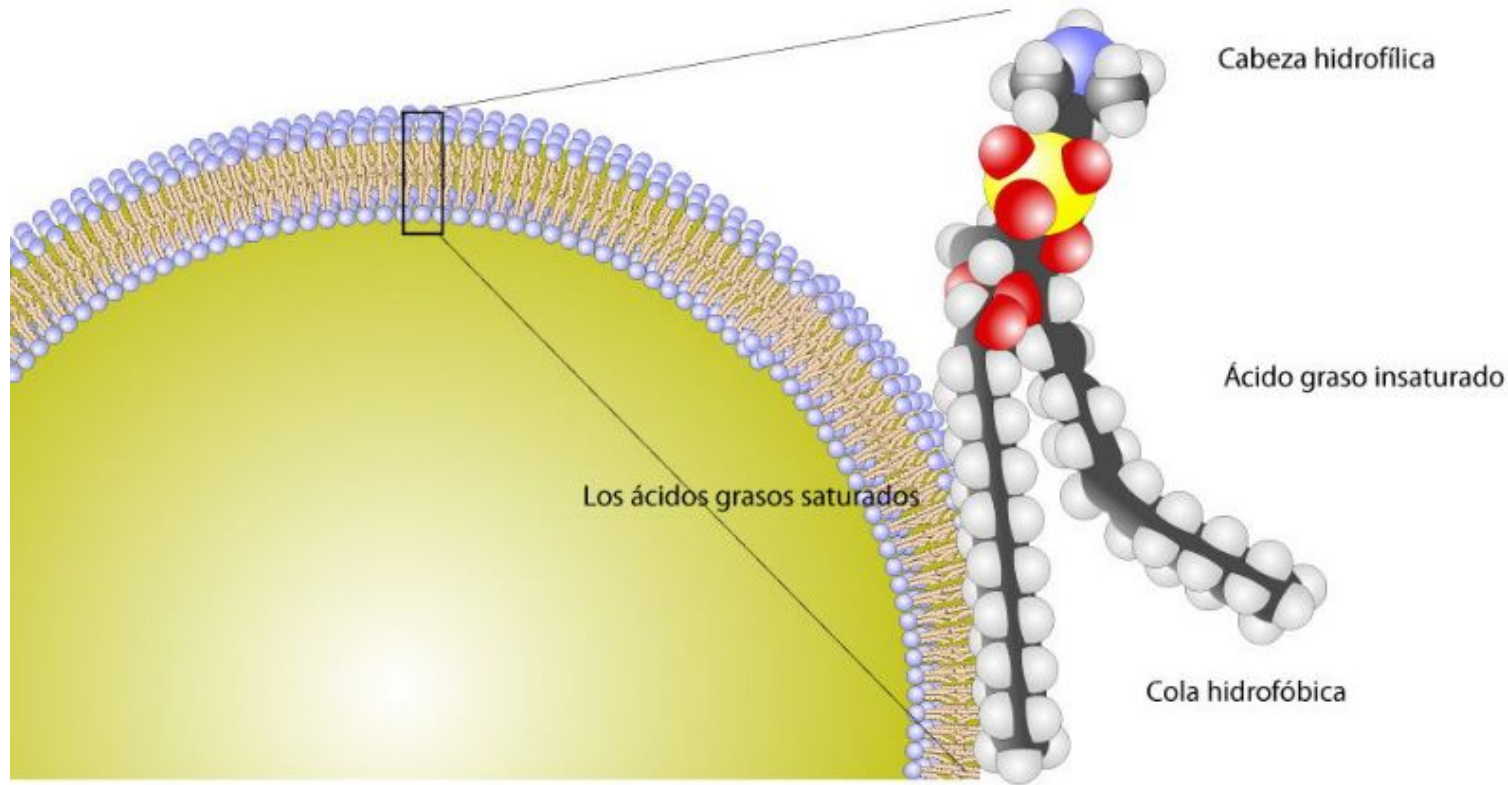




Bicapa lipídica



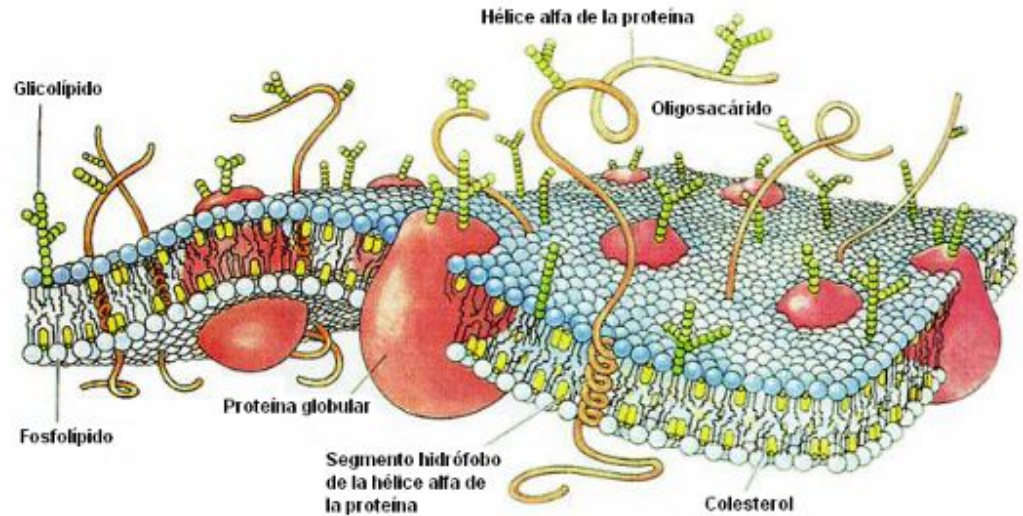
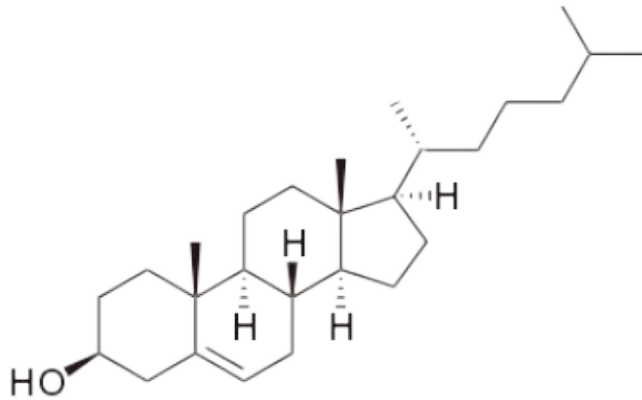
Fosfolípidos



- Lípidos insaponificables: NON contienen ácidos graxos.

Esteroides

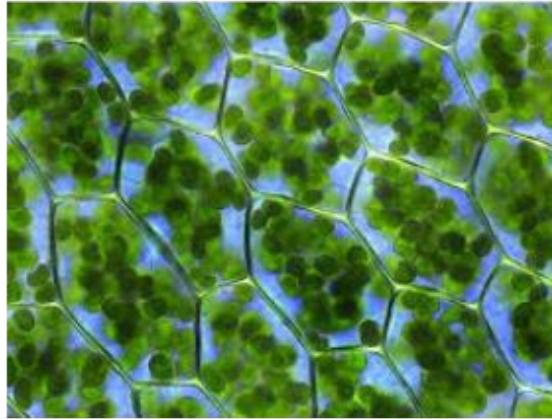
Entre eles destaca o colesterol. É un compoñente esencial na membrana celular, regulando a súa fluidez. Tamén son esteroides algunhas hormonas como a testosterona, proxesterona e prostaglandina.



- Lípidos insaponificables: NON contienen ácidos graxos.

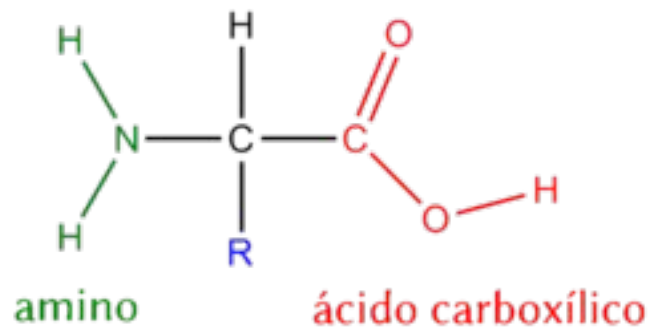
Terpenos

Son pigmentos e vitaminas, tamén moléculas responsables dos olores.

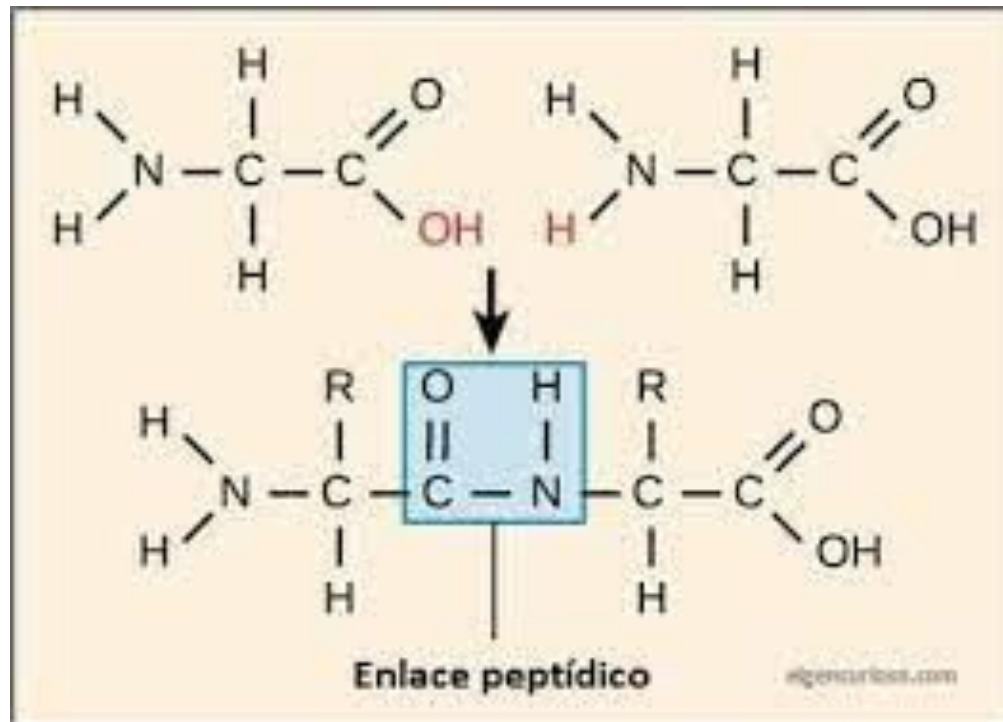


PROTEÍNAS

- Son as biomoléculas máis abundosas no corpo (aprox. 50-60% do peso total).
- Levan a cabo unha grande cantidade de funcións.
- Teñen un carácter moi específico.
- Están formadas por **AMINOÁCIDOS**, que son os MONÓMEROS, sendo as proteínas os POLÍMEROS.



ENLACE PEPTÍDICO



- ESTRUCTURA DAS PROTEÍNAS

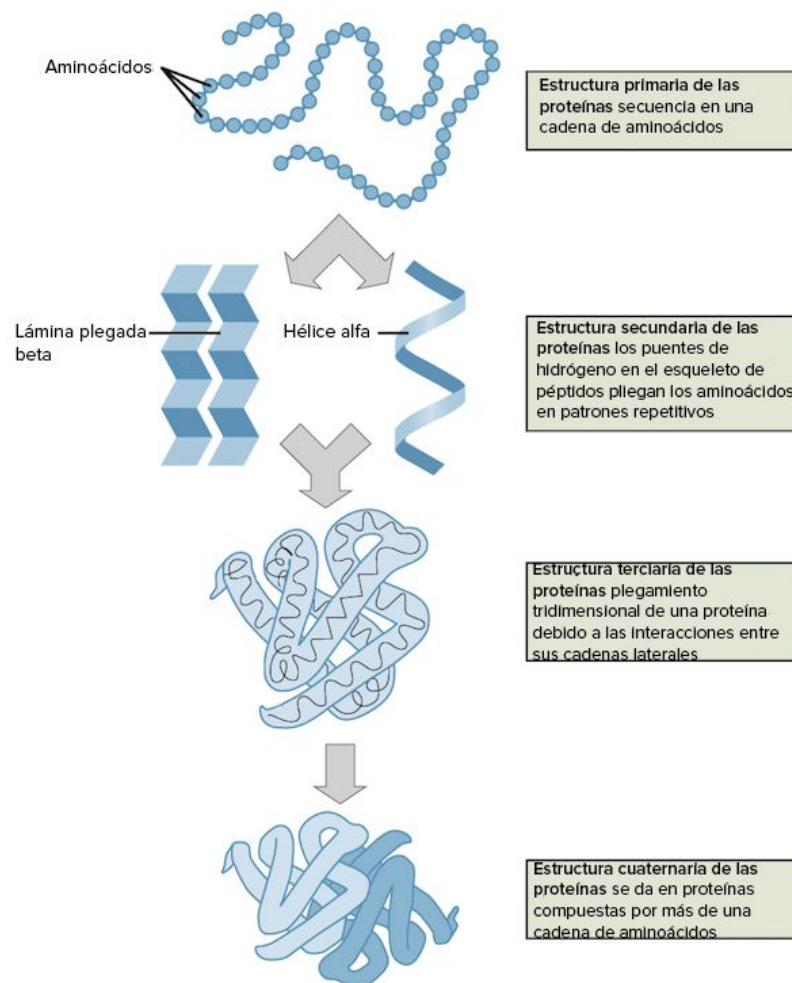
Tipos de enlaces:

Peptídicos na primaria.

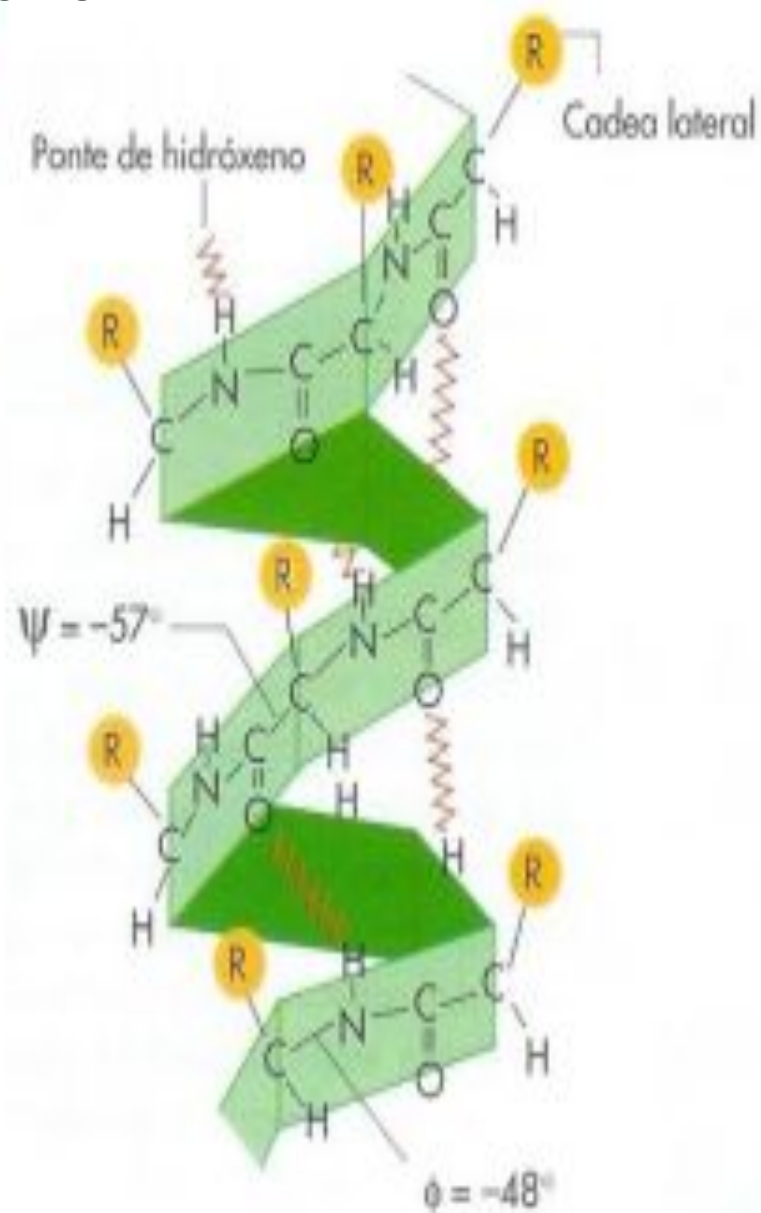
Secundaria: pontes de hidróxeno entre os grupos CO e NH dos diferentes aminoácidos.

Terciaria: enlaces febles entre os radicais: pontes de hidróxeno, enlaces hidrostáticos...

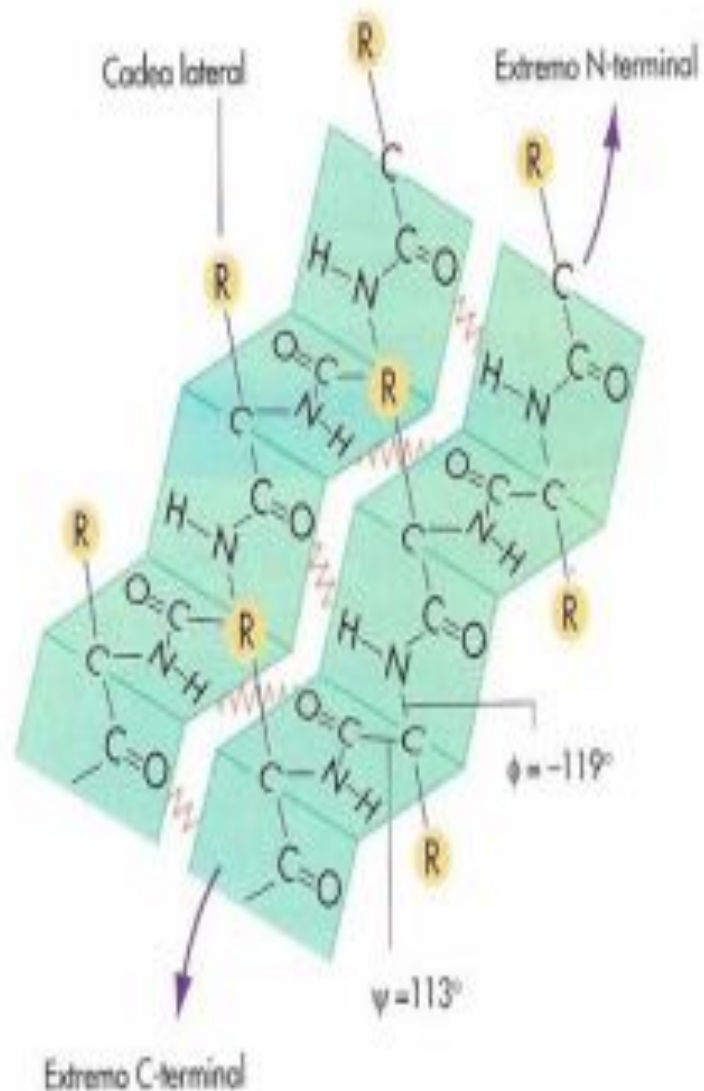
A estrutura terciaria pode ser globular (función dinámica) ou fibrosa (función estrutural).



SECUNDARIA



~~~~~ Ponte de hidrógeno



## TERCIARIA

- Proteínas globulares

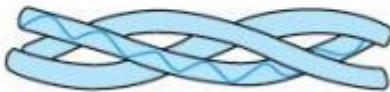
- Proteínas fibrosas

Amino acid sequence – Gly – X – Y – Gly – X – Y – Gly – X – Y –

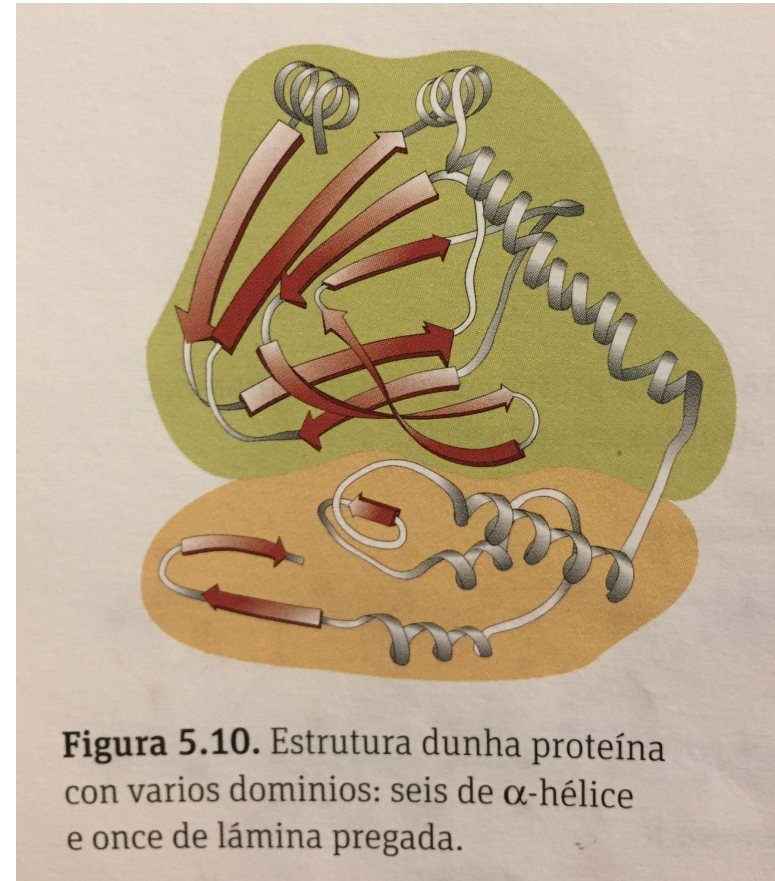
2º structure



Triple helix

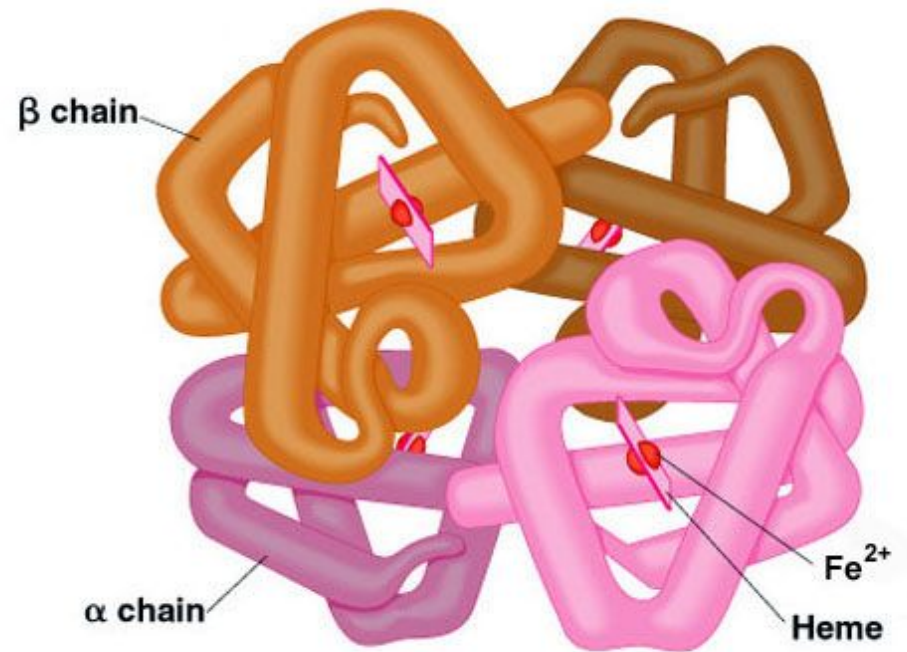


*Ejemplo de proteína fibrosa: colágeno*



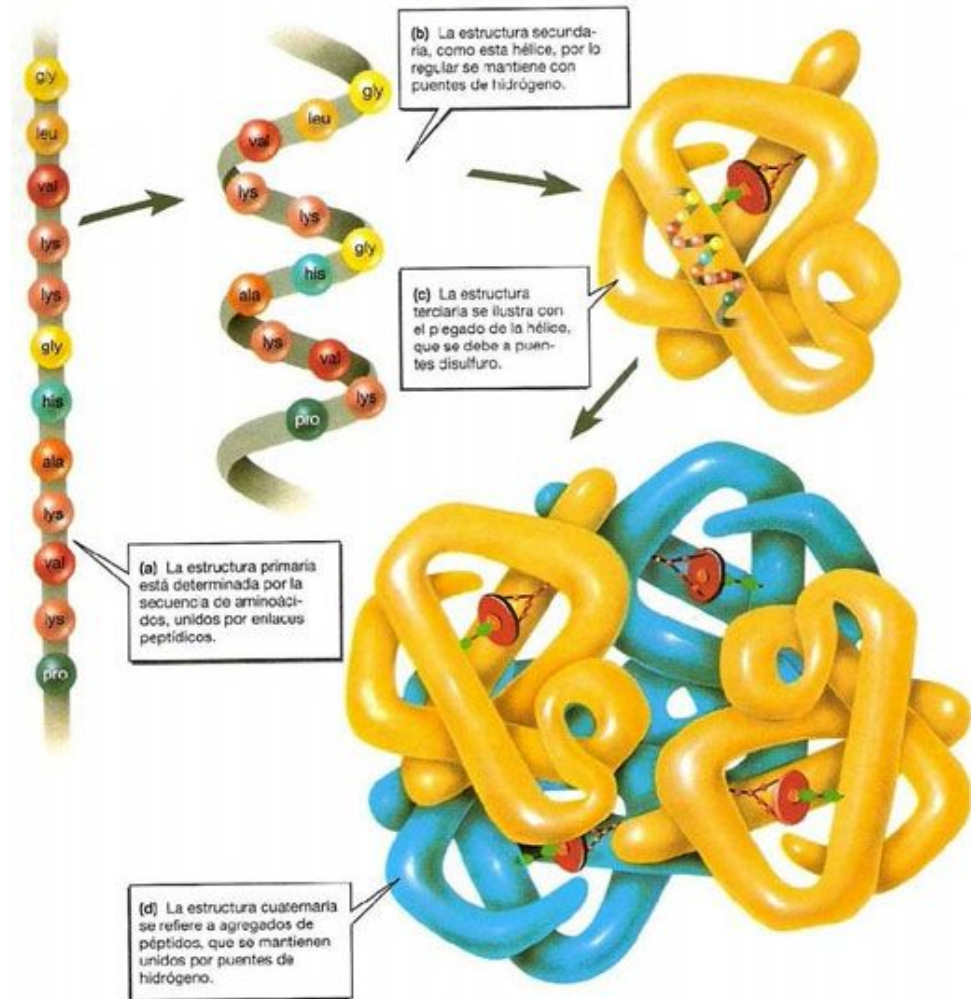
**Figura 5.10.** Estrutura dunha proteína con varios dominios: seis de  $\alpha$ -hélice e once de lámina pregada.

- ESTRUTURA DAS PROTEÍNAS





- ESTRUCTURA DAS PROTEÍNAS



- FUNCIÓN DAS PROTEÍNAS

- Defensiva: anticorpos.
- Contráctil: actina e miosina.
- Transporte: hemoglobina.
- Enzimas: aceleran reaccións químicas.
- Reguladora: hormonas.
- Almacén de aminoácidos: ovoalbúmina.
- Estrutural: coláxeno, tubulina (fibras do citoesqueleto).

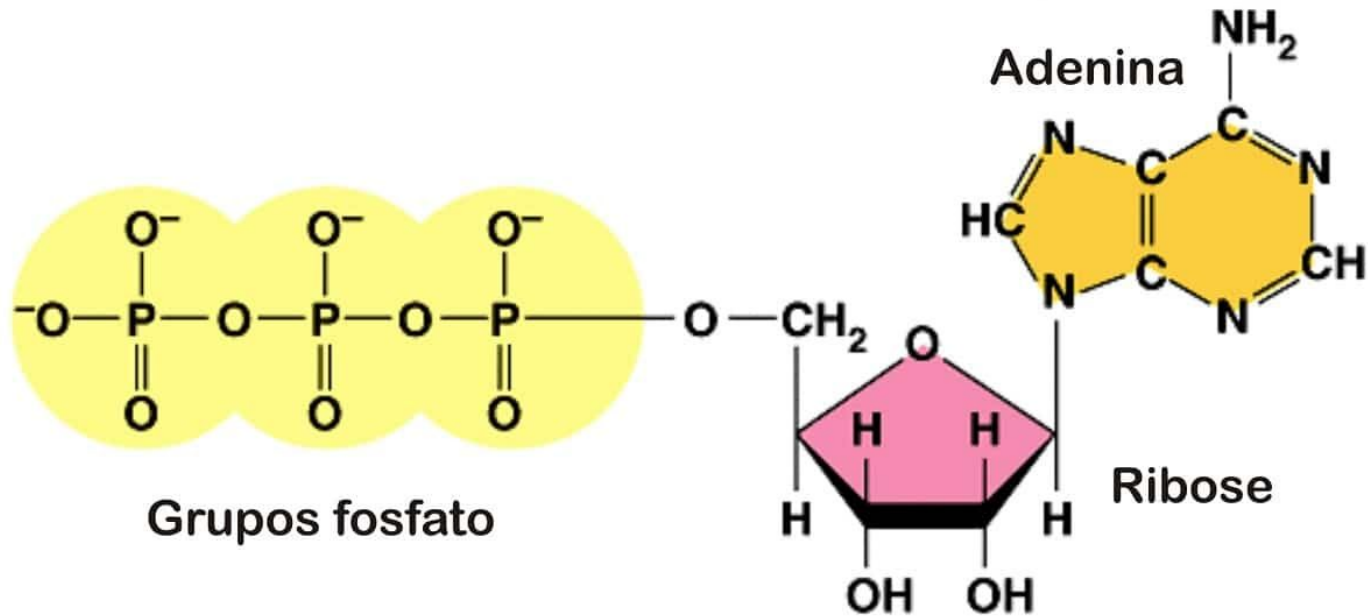
## A vida dunha célula

# ÁCIDOS NUCLEICOS

## ÁCIDOS NUCLEICOS

- Están formados por nucleótidos. É dicir, os monómeros son os nucleótidos.
- Cada nucleótido está formado por:  
Base nitroxenada: púrica (citosina, timina, uracilo) ou pirimidínica (adenina e guanina).  
Pentosa: ribosa ou desoxirribosa.  
Grupo fosfórico.
- Os tres compoñentes están unidos mediante enlaces éster fosfórico (pentosa e grupo fosfórico) e N-glicosídico (pentosa e base).
- Os nucleótidos únense entre si mediante **enlaces fosfodiéster**.
- Os ácidos nucleicos son ADN e ARN.

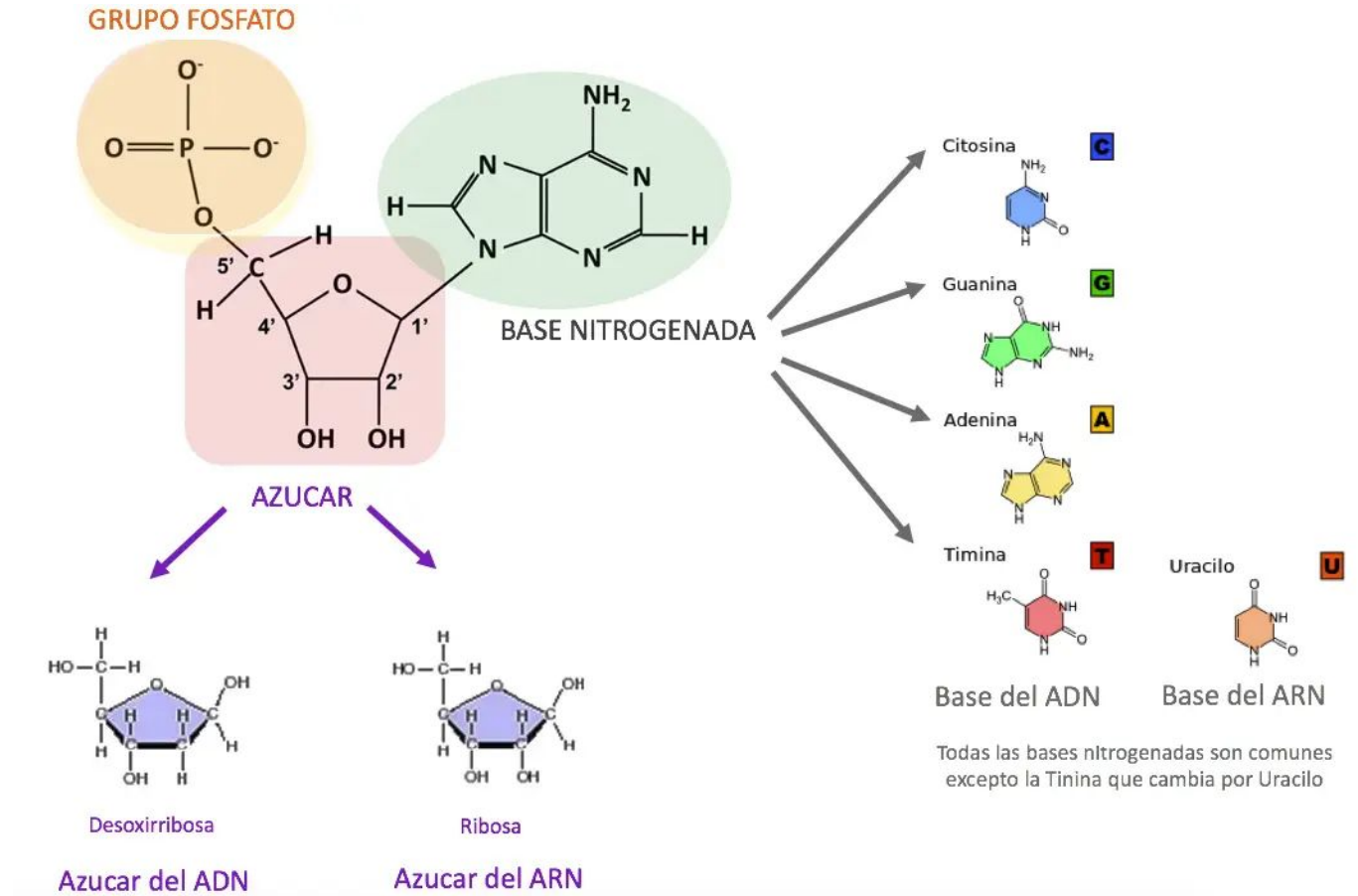
ÁCIDOS NUCLEICOS. Nucleótidos livres.



Estrutura da adenosina trifosfato **ATP**

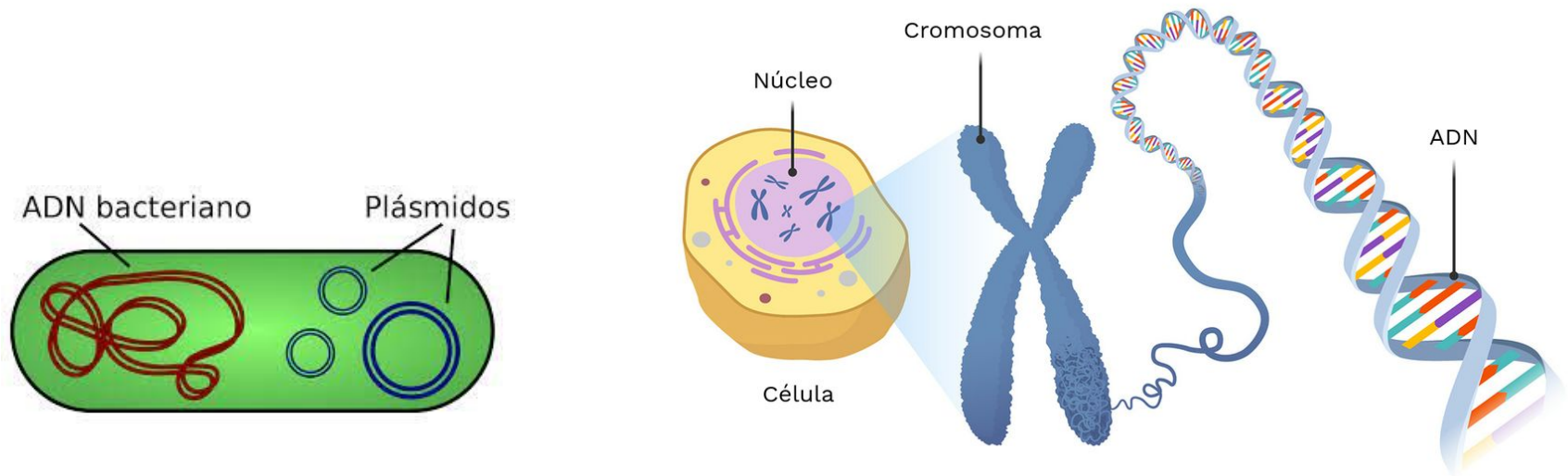


# Nucleótidos



## ADN ácido desoxirribonucleico

- A pentosa é una **desoxirribosa**.
- As bases nitroxenadas poden ser: **adenina, timina, citosina e guanina**. Nunca vai levar uracilo.
- Está dentro do núcleo celular (cromosomas e cromatina); tamén en mitocondrias e cloroplastos.
- A súa función é gardar a información xenética.
- Polo xeral ten unha estrutura de **dobre hélice**.
- En bacterias, mitocondrias e cloroplastos tamén é unha dobre cadea pero é circular.



## Estrutura do ADN.

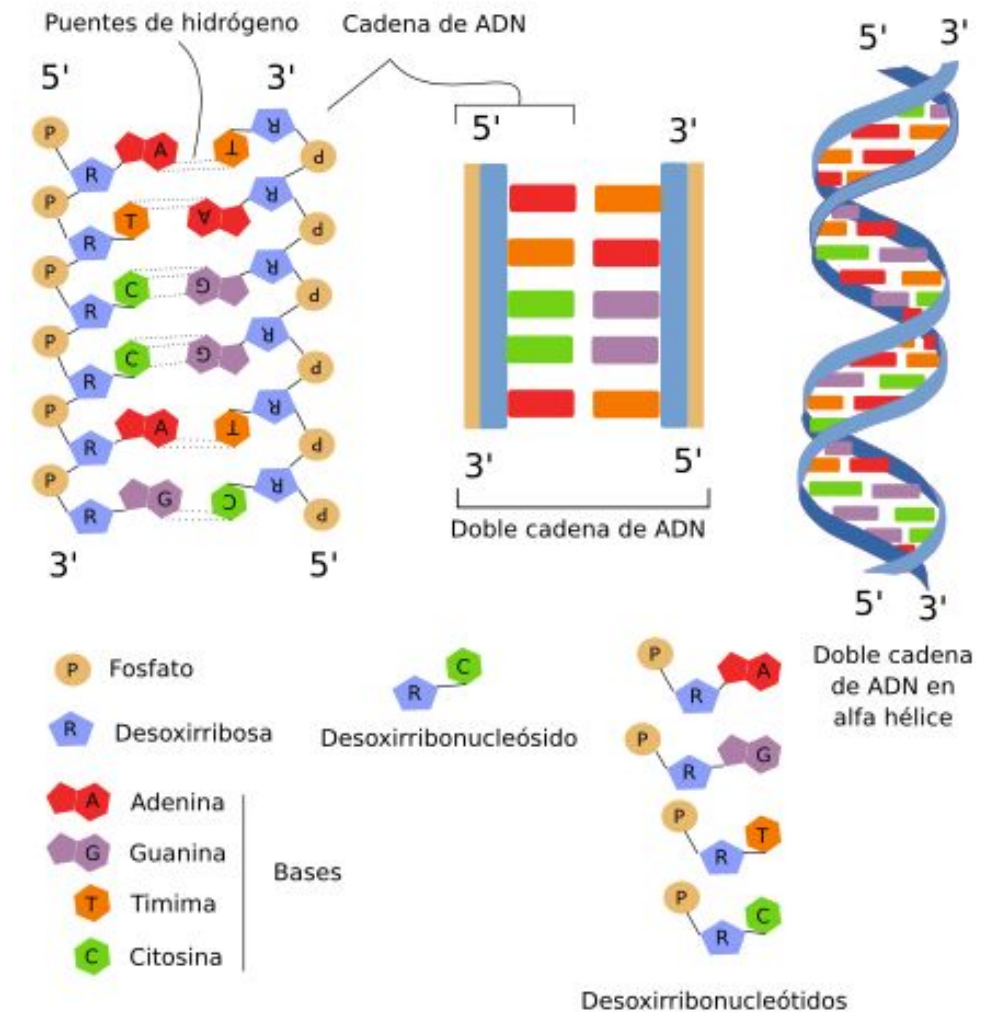
Modelo de Watson e Crick, 1953.

- Dúas cadeas de polinucleótidos antiparalelas e complementarias.

**Antiparalelas:** extremos 3'-5' e 5'-3'.

As bases nitroxenadas das dúas cadeas son **complementarias**: adenina únese a timina, citosina a guanina.

- As bases nitroxenadas quedan no interior e os grupos fosfóricos no exterior.
- A unión entre as dúas cadeas establécese entre as bases nitroxenadas mediante pontes de hidróxeno.
- O enrolamento é **dextróxiro**.



## ARN ácido ribonucleico.

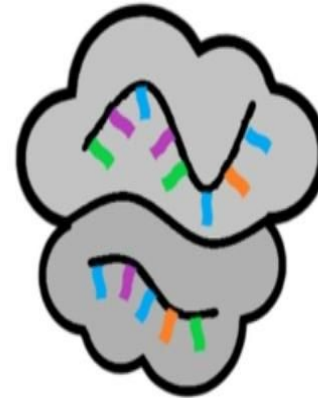
- A pentosa é una **ribosa**.
- As bases nitroxenadas poden ser: **uracilo, adenina, citosina e guanina**. Nunca vai levar timina.
- Está disperso no citoplasma e tamén no núcleo
- A súa función é transcribir a información xenética, transportala fóra do núcleo e traducila a proteínas.
- Normalmente a estrutura é unha cadea sinxela (monocatenario).
- Hai varios tipos: ARNm, ARNr e ARNt.



ARN mensajero

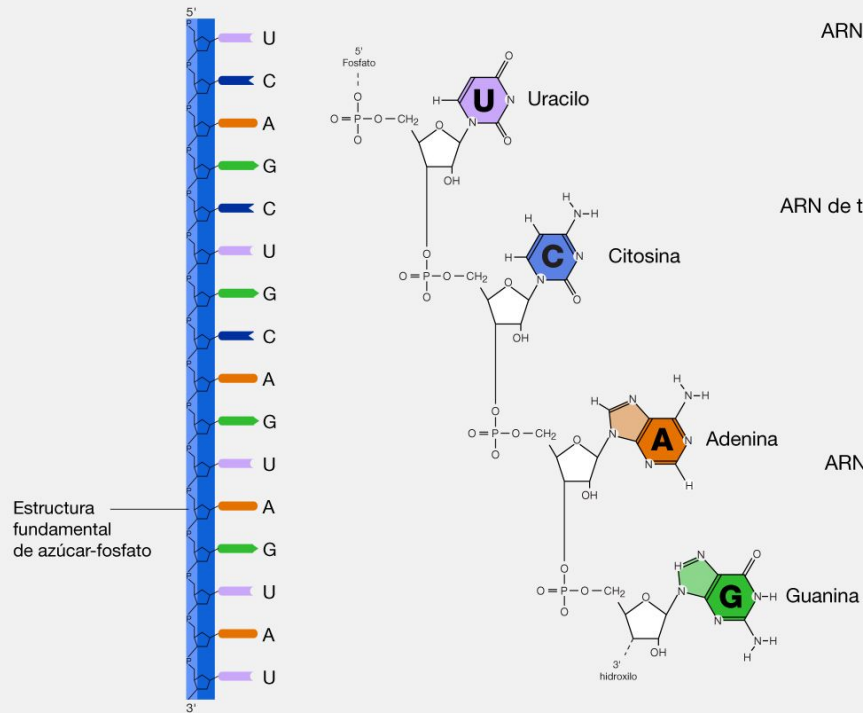


ARN de  
transferencia



ARN ribosomal

## Ácido ribonucleico (ARN)



ARN mensajero (ARNm)

ARN de transferencia (ARNt)

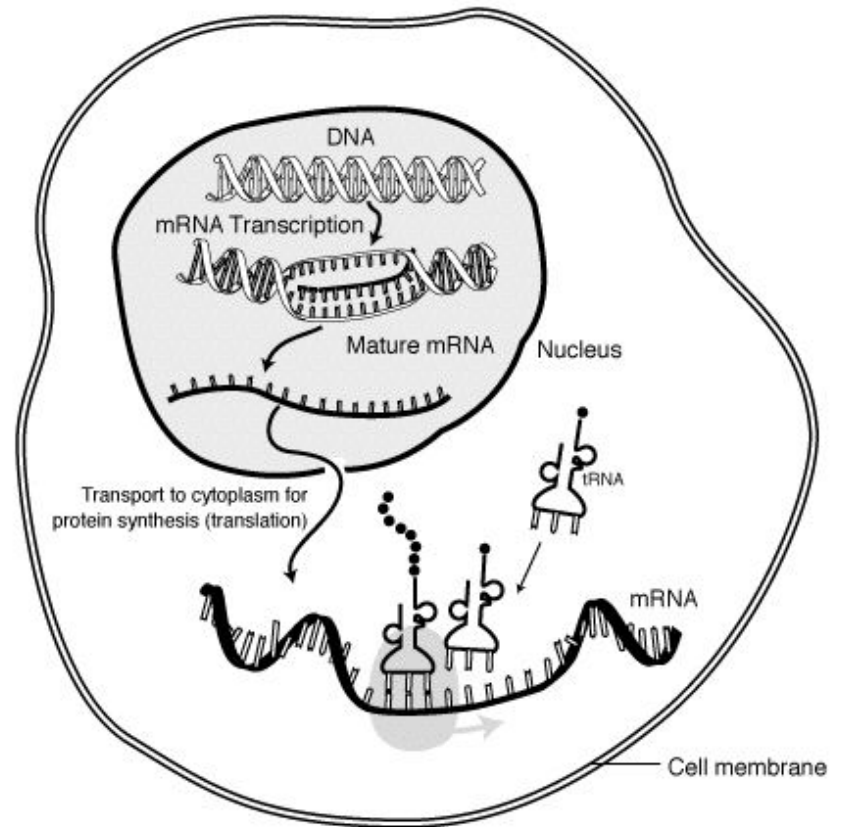
ARN ribosómico (ARNr)

|                  | ADN                                                                                                       | ARN                                                                                                                                                                        |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pentosa          | Desoxirribosa                                                                                             | Ribosa                                                                                                                                                                     |
| Base nitrogenada | A, T, G, C                                                                                                | A, U, G, C                                                                                                                                                                 |
| Estrutura        | Xeralmente cadea dobre (bicatenario) coas bases nitrogenadas enfrontadas, a A fronte á T e a C fronte á G | Xeralmente cadea sinxela (monocatenario), aínda que pode sufrir pregamentos que fagan que nalgún tramo se enfronten as bases nitrogenadas, a A fronte ó U e a C fronte á G |

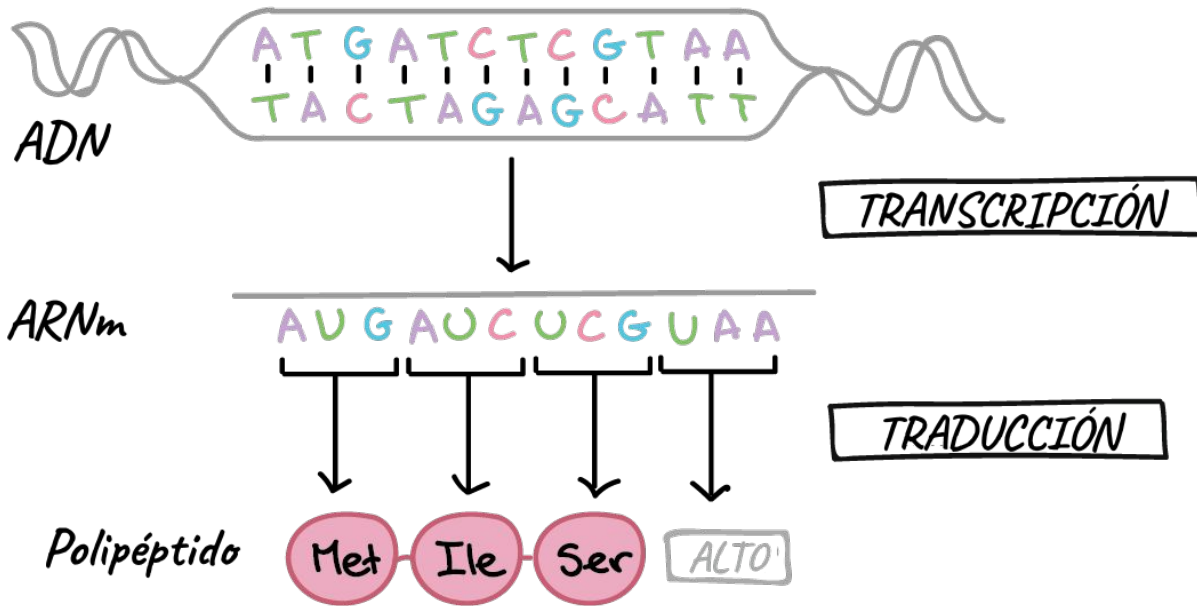
|                        |                                                                                                |                                                                                                                                     |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Localización na célula | No núcleo celular, sendo o compoñente principal dos cromosomas; en mitocondrias e cloroplastos | No núcleo, disperso no zume nuclear ou concentrado nos nucléolos, e no citoplasma, disperso no citosol ou concentrado nos ribosomas |
| Función                | É o portador da información xenética                                                           | É un intermediario na síntese de proteínas (copia a información do ADN para que despois teña lugar a síntese de proteínas)          |

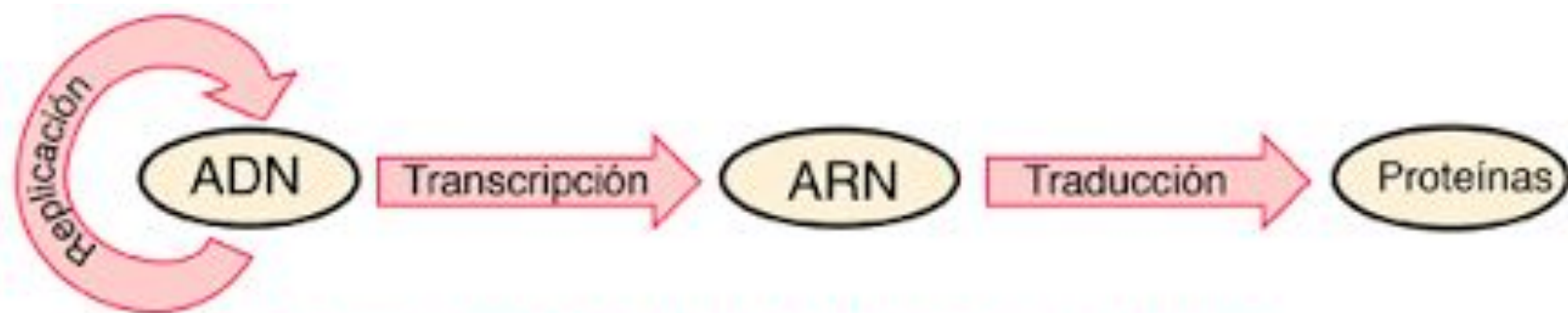


## A relación entre o ADN e o ARN



## EL DOGMA CENTRAL





Dogma central de la biología molecular

|   |   | Segunda letra                                 |                                      |                                                          |                                                  | Primera letra | Tercera letra |
|---|---|-----------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|---------------|
|   |   | U                                             | C                                    | A                                                        | G                                                |               |               |
| U | U | UUU } Phe<br>UUC }<br>UUA } Leu<br>UUG }      | UCU }<br>UCC } Ser<br>UCA }<br>UCG } | UAU } Tyr<br>UAC }<br><b>UAA Alto</b><br><b>UAG Alto</b> | UGU } Cys<br>UGC }<br><b>UGA Alto</b><br>UGG Trp |               |               |
|   | C | CUU }<br>CUC } Leu<br>CUA }<br>CUG }          | CCU }<br>CCC } Pro<br>CCA }<br>CCG } | CAU } His<br>CAC }<br>CAA } Gln<br>CAG }                 | CGU }<br>CGC } Arg<br>CGA }<br>CGG }             |               |               |
|   | A | AUU }<br>AUC } Ile<br>AUA }<br><b>AUG Met</b> | ACU }<br>ACC } Thr<br>ACA }<br>ACG } | AAU } Asn<br>AAC }<br>AAA } Lys<br>AAG }                 | AGU } Ser<br>AGC }<br>AGA } Arg<br>AGG }         |               |               |
|   | G | GUU }<br>GUC } Val<br>GUA }<br>GUG }          | GCU }<br>GCC } Ala<br>GCA }<br>GCG } | GAU } Asp<br>GAC }<br>GAA } Glu<br>GAG }                 | GGU }<br>GGC } Gly<br>GGA }<br>GGG }             |               |               |

|               |   | Segunda letra                            |                                      |                                            |                                           |                  |               |
|---------------|---|------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|---------------|
|               |   | U                                        | C                                    | A                                          | G                                         |                  |               |
| Primera letra | U | UUU } Phe<br>UUC }<br>UUA } Leu<br>UUG } | UCU }<br>UCC } Ser<br>UCA }<br>UCG } | UAU } Tyr<br>UAC }<br>UAA Alto<br>UAG Alto | UGU } Cys<br>UGC }<br>UGA Alto<br>UGG Trp | U<br>C<br>A<br>G | Tercera letra |
|               | C | CUU }<br>CUC } Leu<br>CUA }<br>CUG }     | CCU }<br>CCC } Pro<br>CCA }<br>CCG } | CAU } His<br>CAC }<br>CAA } Gln<br>CAG }   | CGU }<br>CGC } Arg<br>CGA }<br>CGG }      | U<br>C<br>A<br>G |               |
|               | A | AUU }<br>AUC } Ile<br>AUA }<br>AUG Met   | ACU }<br>ACC } Thr<br>ACA }<br>ACG } | AAU } Asn<br>AAC }<br>AAA } Lys<br>AAG }   | AGU } Ser<br>AGC }<br>AGA } Arg<br>AGG }  | U<br>C<br>A<br>G |               |
|               | G | GUU }<br>GUC } Val<br>GUA }<br>GUG }     | GCU }<br>GCC } Ala<br>GCA }<br>GCG } | GAU } Asp<br>GAC }<br>GAA } Glu<br>GAG }   | GGU }<br>GGC } Gly<br>GGA }<br>GGG }      | U<br>C<br>A<br>G |               |

1. A partir da seguinte secuencia de nucleótidos:  
CGA CCC CTC ATA GGC AAA CAC CGC TAT ATC  
conteste as seguintes preguntas: a) A que molécula pertencerá, ADN ou ARN? Xustifique a súa resposta. Cal será a secuencia de aminoácidos que se pode obter a partir desta secuencia de nucleótidos? Utilice o código xenético (figura 3) para obter a secuencia de aminoácidos.

CGA CCC CTC ATA GGC AAA CAC CGC TAT ATC

|               |   | Segunda letra                                 |                                      |                                                          |                                                  |                  |               |
|---------------|---|-----------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------|---------------|
|               |   | U                                             | C                                    | A                                                        | G                                                |                  |               |
| Primera letra | U | UUU } Phe<br>UUC }<br>UUA } Leu<br>UUG }      | UCU }<br>UCC } Ser<br>UCA }<br>UCG } | UAU } Tyr<br>UAC }<br><b>UAA Alto</b><br><b>UAG Alto</b> | UGU } Cys<br>UGC }<br><b>UGA Alto</b><br>UGG Trp | U<br>C<br>A<br>G | Tercera letra |
|               | C | CUU }<br>CUC } Leu<br>CUA }<br>CUG }          | CCU }<br>CCC } Pro<br>CCA }<br>CCG } | CAU } His<br>CAC }<br>CAA } Gln<br>CAG }                 | CGU }<br>CGC } Arg<br>CGA }<br>CGG }             | U<br>C<br>A<br>G |               |
|               | A | AUU }<br>AUC } Ile<br>AUA }<br><b>AUG Met</b> | ACU }<br>ACC } Thr<br>ACA }<br>ACG } | AAU } Asn<br>AAC }<br>AAA } Lys<br>AAG }                 | AGU } Ser<br>AGC }<br>AGA } Arg<br>AGG }         | U<br>C<br>A<br>G |               |
|               | G | GUU }<br>GUC } Val<br>GUA }<br>GUG }          | GCU }<br>GCC } Ala<br>GCA }<br>GCG } | GAU } Asp<br>GAC }<br>GAA } Glu<br>GAG }                 | GGU }<br>GGC } Gly<br>GGA }<br>GGG }             | U<br>C<br>A<br>G |               |

Empregando o código xenético: a) Determine a secuencia das dúas febras do fragmento de ADN do que provén este ARNm (5'... UUC GCC AAU GUA ACC AAA ACU CCU CGG...3') e a correspondente secuencia de aminoácidos que se orixina na tradución (indicando as polaridades en ambos os casos).

(5'... UUC GCC AAU GUA ACC AAA ACU CCU CGG...3')



