

Tema 2



Os glícidos

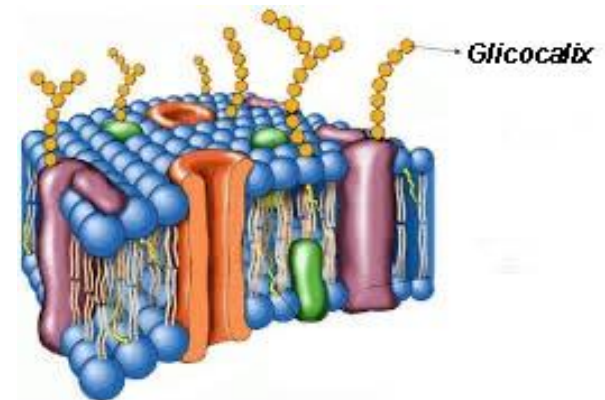


IMPORTANCIA DOS GLÍCIDOS NOS SERES VIVOS



IMPORTANCIA DOS GLÍCIDOS NOS SERES VIVOS

- Os **glúcidos** son unha **fonte directa de enerxía** fundamental nos seres vivos e fan que a nosa **maquinaria funcione**, pero esta enerxía tamén se pode **almacenar** se non se precisa nun intre concreto formando longas cadeas de **polisacáridos** e **sen incrementar a presión osmótica** nas células.
- Tamén poden **formar estruturas** baseadas nesas longas cadeas que posúen a **forza e a resistencia** necesaria como para formar as **fibras vexetais** ou o **exoesqueleto dos insectos**.
- Por último, algunhas cortas cadeas de glúcidos situadas nas **membranas celulares** serven para o **recoñecemento celular** e así as nosas **células defensivas** son quen de **recoñecer e destruír aos inimigos** que intentan entrar no noso corpo.



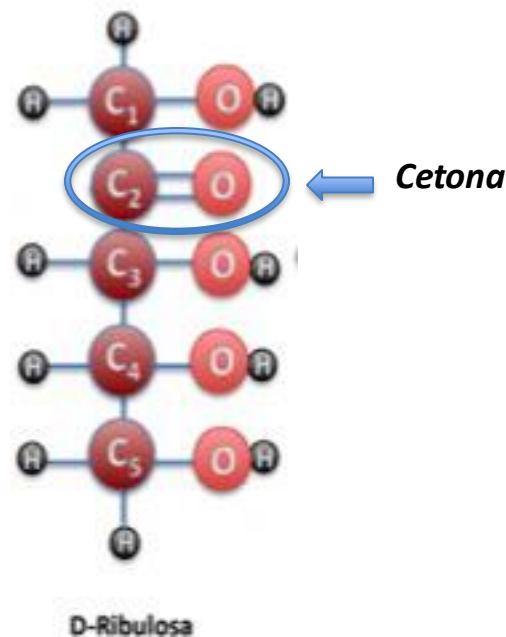
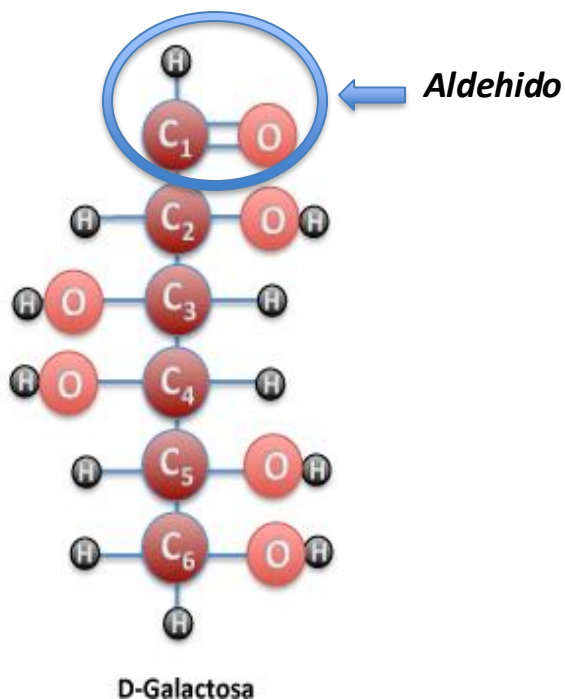
RECOÑECIMIENTO DOS GLÍCIDOS





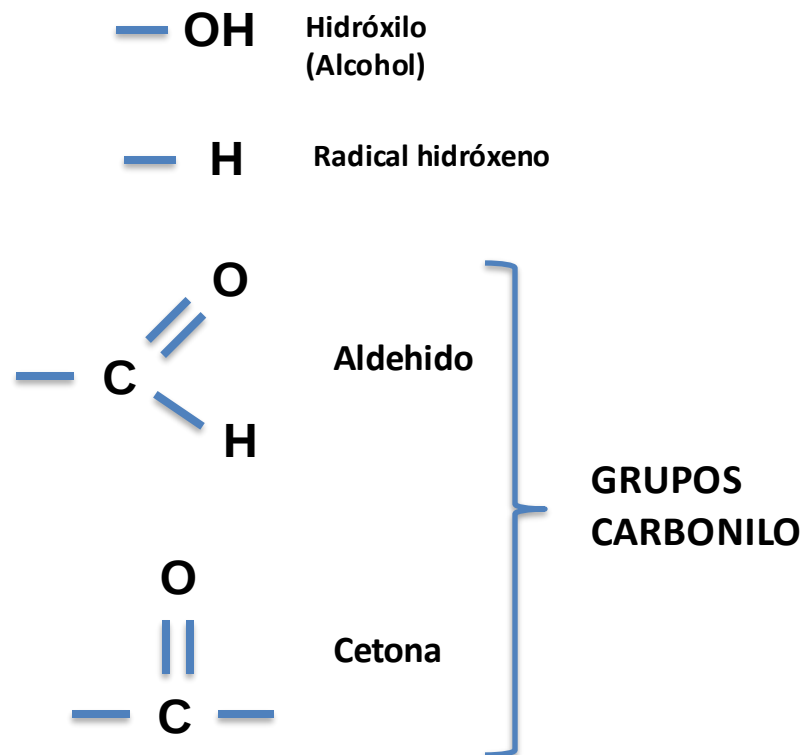
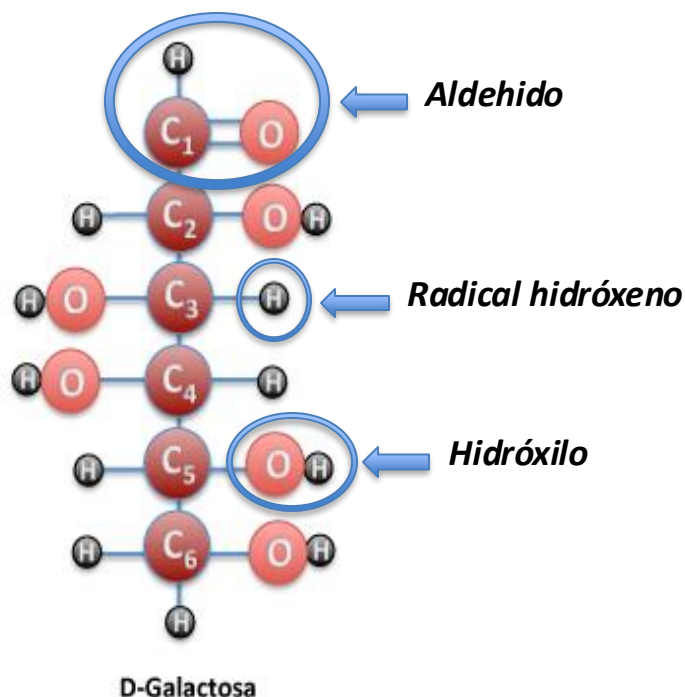
CARÁCTERÍSTICAS DOS GLÍCIDOS

- Os **glúcidos** son biomoléculas orgánicas formadas basicamente por **carbono (C)**, **hidróxeno (H)**, e **osíxeno (O)**, que xeralmente teñen a fórmula empírica **$(CH_2O)_n$** ; de aí que estas substancias foran coñecidas polo nome, que aínda se mantén, de **hidratos de carbono** ou **carbohidratos**, denominación errónea, xa que quimicamente non son compostos de auga e carbono, senón **polialcois cun grupo aldehído** ou **cetona**.



CARÁCTERÍSTICAS DOS GLÍCIDOS

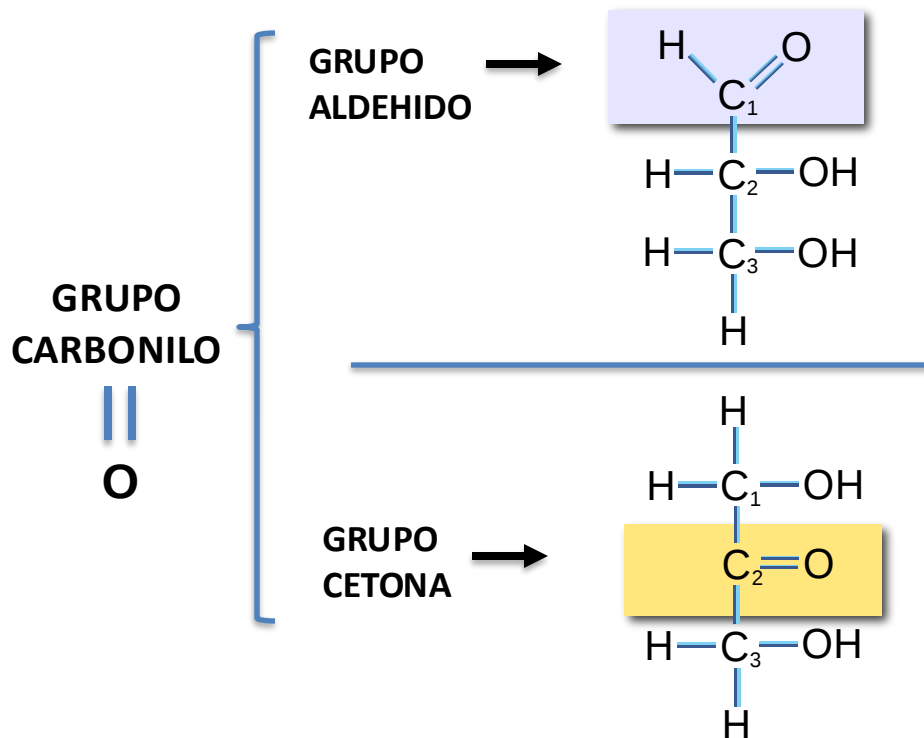
- Estas biomoléculas teñen por tanto **átomos de carbono formando cadeas** unidos a grupos **alcohólicos (-OH)**, chamados tamén **hidroxilos** e a **radicais hidróxeno (-H)**, e ademais sempre hai un **grupo carbonilo**, ou sexa, un átomo de **carbono unido a un átomo de osíxeno mediante un dobre enlace** formando un **grupo aldehido (-CHO)** ou un **grupo cetona (C=O)**.





CARÁCTERÍSTICAS DOS GLÍCIDOS

- A este grupos de substancias adoita chamárselles **azucres** porque moitos deles (**non todos**) **son doces** ou tamén **glícidos**, xa que en grego “*glykys*” significa **doce**.
- En resumo, todos os glícidos sempre hai un grupo **carbonilo**, é dicir, **un carbono unido a un osíxeno mediante un dobre enlace**. O grupo carbonilo pode ser un **grupo aldehido** (-CHO), formando un **polihidroxialdehido** ou un **grupo cetónico** (-CO), que dá lugar a unha **polihidroxiacetona**.

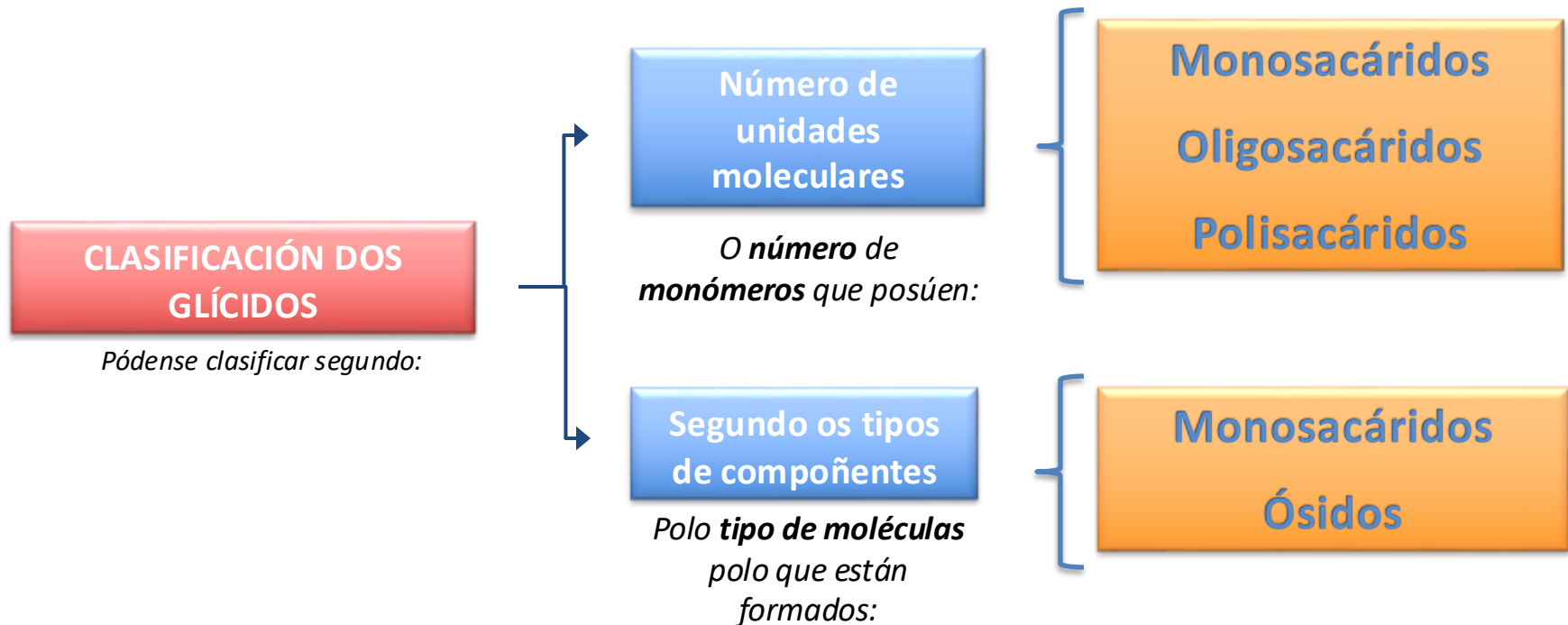


CLASIFICACIÓN DOS GLÍCIDOS

Osas o Monosacáridos No hidrolizables Entre 3 y 9 Carbonos	Aldosas Carbonilo es un Aldehído		Aldotriosas	Gliceraldehído
			Aldotetrosas	Eritrosa
			Aldopentosas	Ribosa
			Aldohexosas	Glucosa
	Cetosas Carbonilo es una Cetona		Cetotriosas	Dihidroxiacetona
			Cetotetrosas	Eritrulosa
			Cetopentosas	Ribulosa
			Cetohexosas	Fructosa
			Cetoheptosas	Pseudoheptulosa
	Ósidos Hidrolizables por rotura de enlace O-glucosídico en monómeros	Holósidos Sólo sustancias glucídicas	Disacáridos	Sacarosa
			Trisacáridos	Rafinosa
		Oligosacáridos 2-10 monosacá.	Homopolisacáridos 1 sólo monosacárido	Almidón
			Heteropolisacáridos 2 ó más monómeros □	Hemicelulosa
		Heterósidos (Glucoconjugados) Monosacáridos + otra sustancia no glucídica	Glucolípidos	Cerebrósidos
			Glucoproteínas	Peptidoglicanos

CLASIFICACIÓN DOS GLÍCIDOS

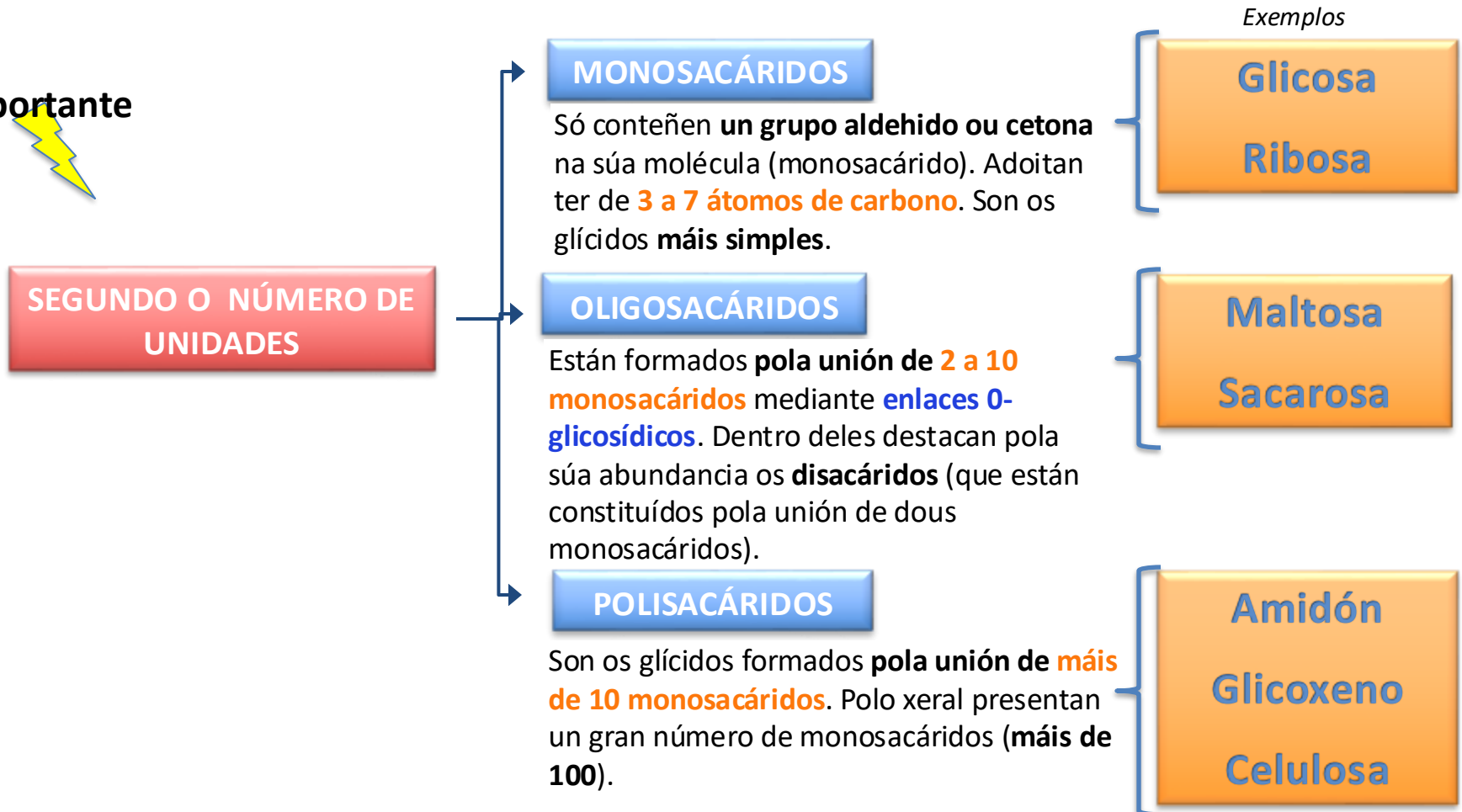
- A **clasificación** dos glúcidos pódese facer de acordo con diferentes criterios.



CLASIFICACIÓN SEGUNDO O NÚMERO DE UNIDADES MOLECULARES

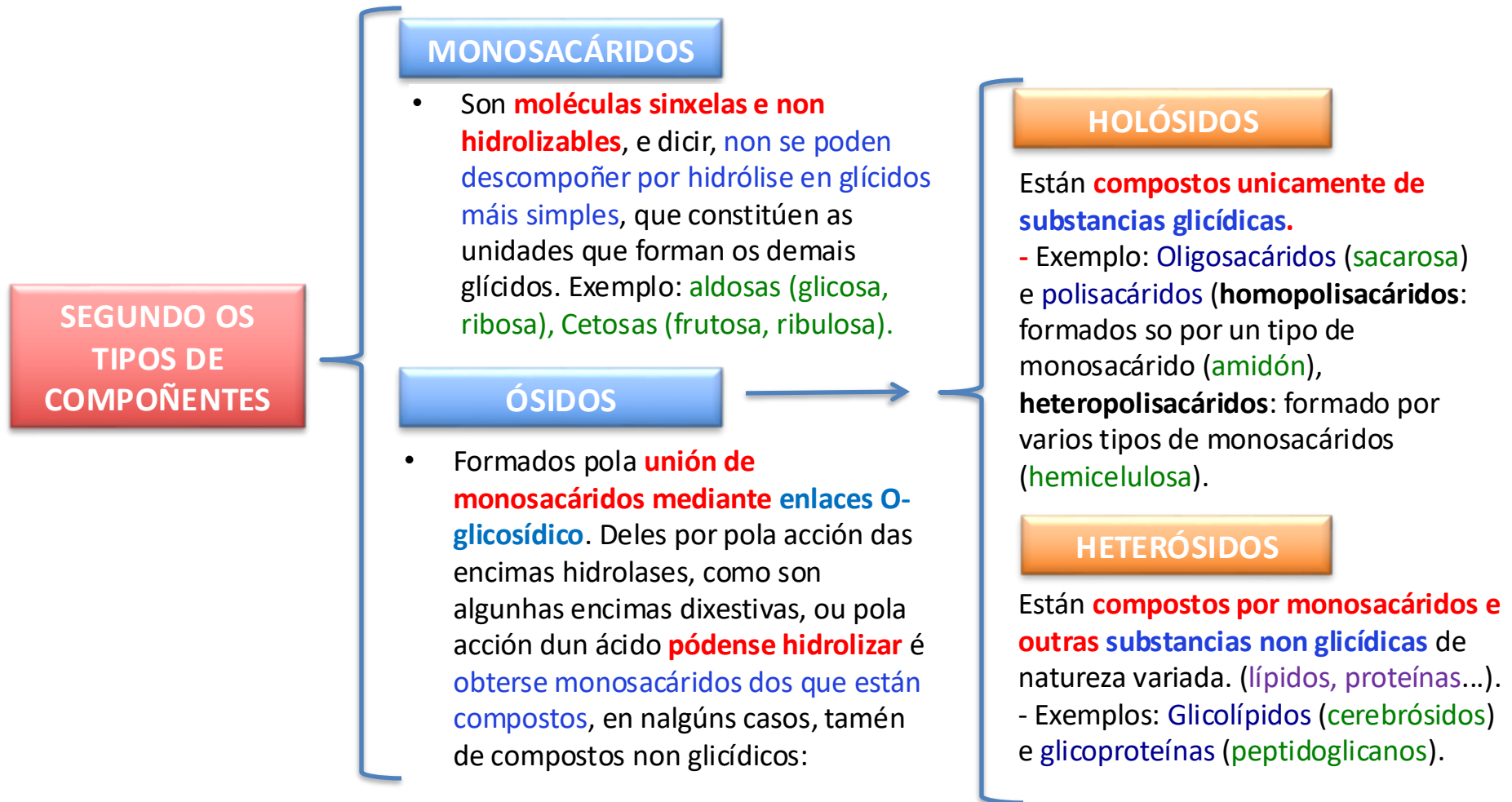
- Segundo o **número de unidades moleculares** (monómeros) que posúen, os glúcidos clasifícanse nos seguintes grupos:

Importante

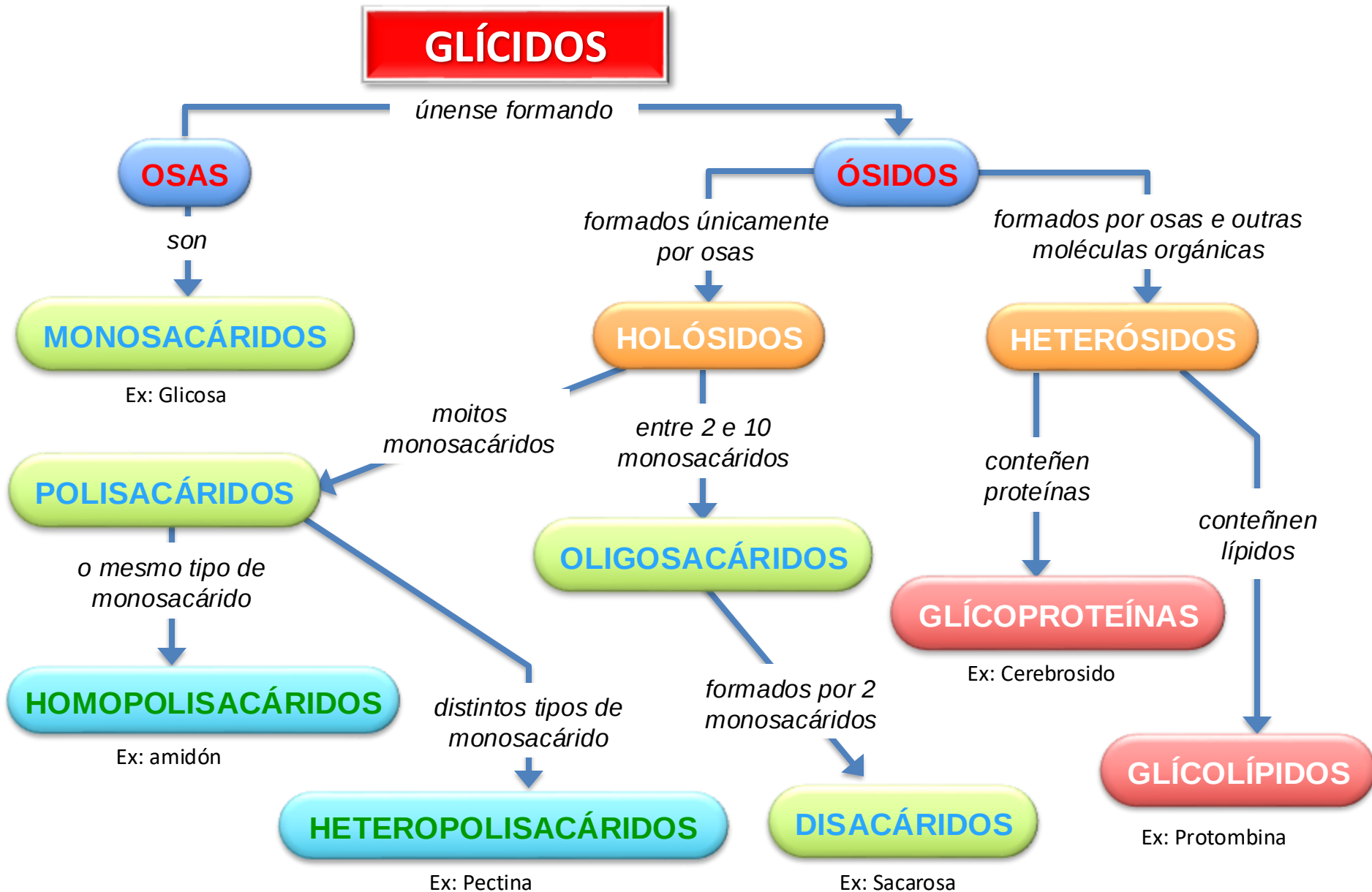


CLASIFICACIÓN SEGUNDO O NÚMERO DE UNIDADES MOLECULARES

- Se clasificamos os glúcidos segundo os **tipos de compoñentes** que teñen teremos:



CLASIFICACIÓN DOS GLÍCIDOS



RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS XERAIS DOS GLÍCIDOS

GLÍCIDOS

As súas principais características son:

Compostos de C,H e O. A súa fórmula xeral é $(CH_2O)_n$

As veces chámase azucres ou hidratos de carbono

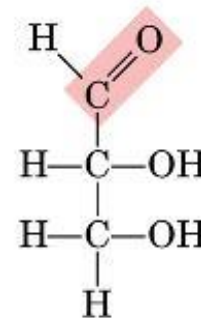
Son polialcois que teñen un grupo funcional carbonilo ($C=O$)

Que poden ser de dous tipos

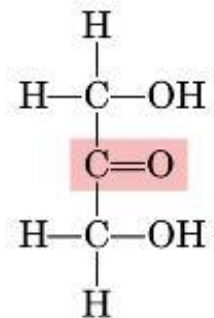
Aldehido ($-CHO$)

Cetona ($-CO-$)

Exemplos

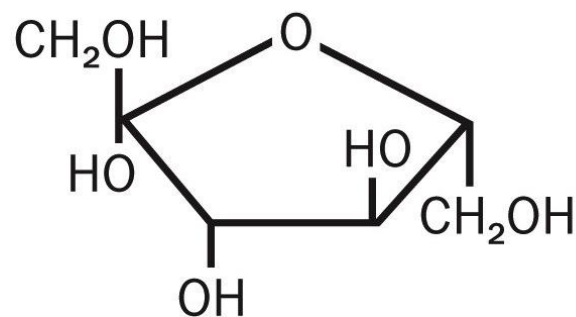
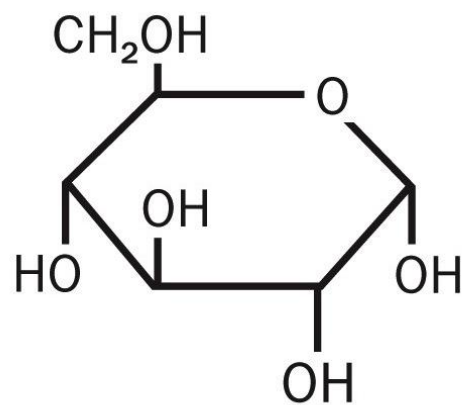


Gliceraldehído



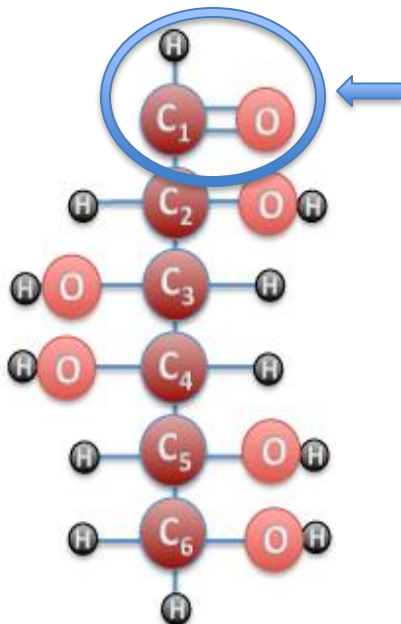
Dihidroxiacetona

MONOSACÁRIDOS

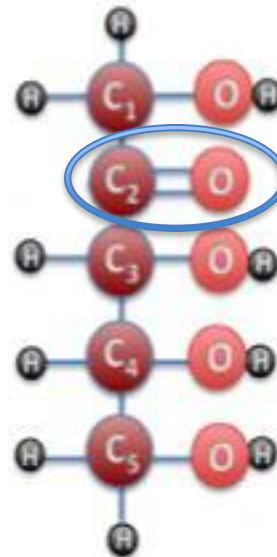


OS MONOSACÁRIDOS

- Os **monosacáridos** son glúcidos que posúen entre 3 e 7 carbonos e forman unha cadea na que pode aparecer un grupo funcional **aldehído** (-CHO), localizado sempre no **C₁**, denomínanse entón **aldosa**, e os que teñen un grupo **cetona** -CO-, localizado sempre no **C₂** denomínanse neste caso **cetosa**.



D-Galactosa



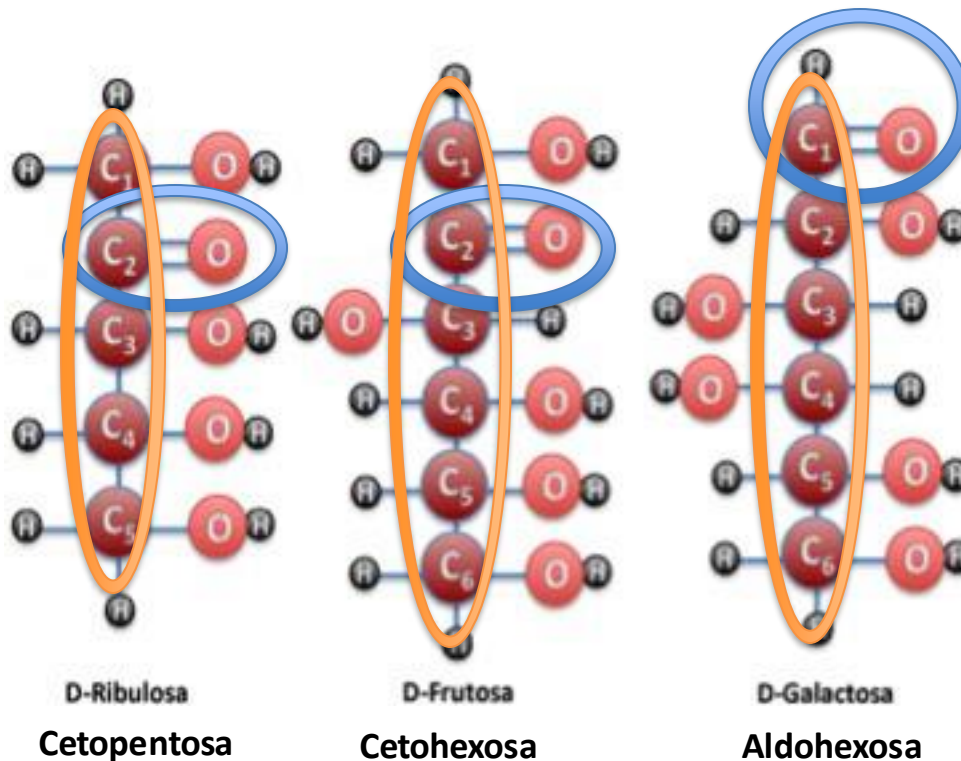
D-Ribulosa

OS MONOSACÁRIDOS

- Clasifícanse segundo o **número de átomos de carbono** e denomínanse engadíndolle a terminación **-osa** ao número de carbonos. Desta maneira, podemos diferenciar: **triosas, tetrasas, pentosas, hexosas e heptosas**. Pódense combinar os prefixos que fan referencia o grupo funcional cos que fan referencia ó número de átomos de carbono. Por exemplo, **aldotriosa** ou **cetopentosa**.

Clasifica os seguintes monosacaridos :

Importante



CARÁCTERÍSTICAS DOS MONOSACÁRIDOS

CARÁCTERÍSTICAS DOS MONOSACÁRIDOS

Glúcidos de 1 soa cadea de 3 a 7 átomos de Carbono

Engádeselle ao final a terminación “osa”

Clasifícanse segundo o número de átomos de carbono

Son sólidos, cristalinos, brancos e doces

Son solubles en auga debido a súa polaridade

Oxídanse facilmente polo que son fontes de enerxía

Únense con facilidade a outros grupos funcionais

Únense con facilidade a outras moléculas

Reducen o reactivo de Fehling

Triosas-3

Tetrosas-4

Pentosas-5

Hexosas-6

Heptosas-7

Amino

Sulfato

Fosfato

PROPIEDADES FÍSICAS

Importante



Propiedades
físicas dos
monosacáridos

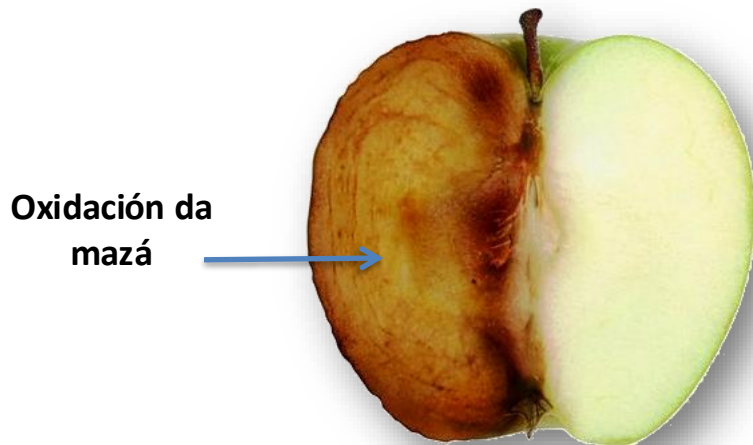
- Son **sólidos**
- Son **doces**,
- Formando **cristais de cor branca**
- Son **hidrosolubles**. A súa solubilidade en auga débese á **elevada polaridade eléctrica** tanto da auga como dos radicais **hidroxilo** (-OH) e dos radicais **hidróxeno** (-H) dos monosacáridos. Isto fai que se estableza unha **forte atracción eléctrica** entre as dúas moléculas o cal **facilita a súa disolución**.



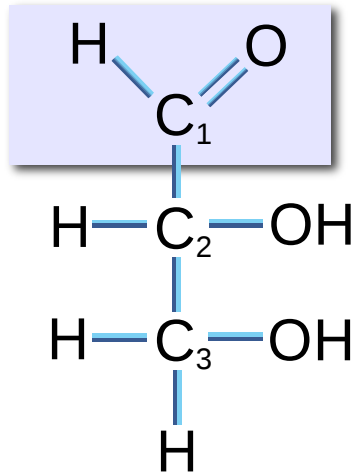
PROPIEDADES QUÍMICAS

Propiedades químicas dos monosacáridos

- Teñen a capacidade de **oxidarse**, é dicir, de **perder electróns**, ante outras substancias que, cando os aceptan, se **reducen** e **liberan enerxía**. Debido a iso os glúcidos son **a fonte básica de enerxía das células**, como no caso da **glicosa**.
- Tamén teñen a capacidade de **aminarse**, é dicir, de **asociarse a grupos amino** ($-NH_2$), ou poden reaccionar con ácidos e incorporar grupos **fosfato** ($-H_2PO_4$) ou grupos **sulfato** (HSO_4), polo cal, tamén poden conter átomos de **nitróxeno** (N), **xofre** (S) e **fósforo** (P). Ademais poden unirse con outros monosacáridos.



ESTRUTURAS DOS MONOSACÁRIDOS



POLIHIDROXIALDEHÍDOS

ALDOSAS (aldehído)

ALDO + NÚMERO DE CARBONOS + OSA

ALDOTRIOSAS

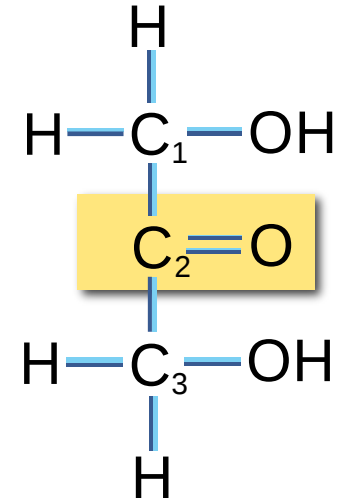
TEÑEN CARÁCTER REDUTOR

QUÍMICAMENTE SON

SEGÚNDO O GRUPO FUNCIONAL

NOMÉANSE

EXEMPLO



POLIHIDROXICETONAS

CETOSAS (cetona)

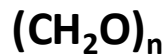
CETO + NÚMERO DE CARBONOS + OSA

CETOTRIOSAS

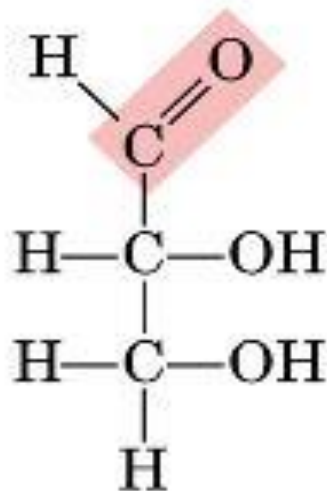
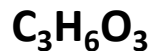
MONOSACÁRIDOS TRIOSAS (3C)

TRIOSAS

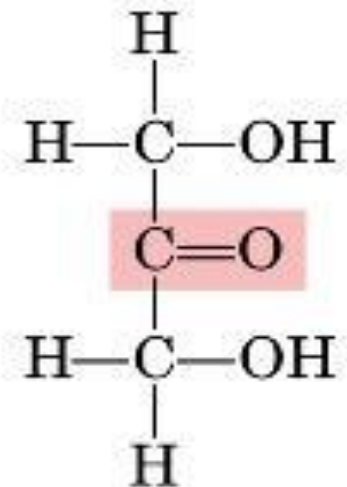
- Formadas por unha cadea de **tres átomos de carbono**
- A súa fórmula é **$C_3H_6O_3$** .
- Hai dous tipos de triosas: **aldotriosas**, cun grupo aldehído, como o **gliceraldehído**, e **cetotriosas**, cun grupo cetónico, como a **dihidroxiacetona**.
- As triosas son abundantes **no interior da célula**, posto que son **metabolitos intermedios da glicólise** (degradación da glicosa).



$$n = 3$$



*Glicer*aldehído



*Dihidroxi*acetona

CARBONOS ASIMÉTRICOS

- A maioria dos monosacáridos apresentam **carbonos assimétricos** que son carbonos que están unidos a catro grupos diferentes.



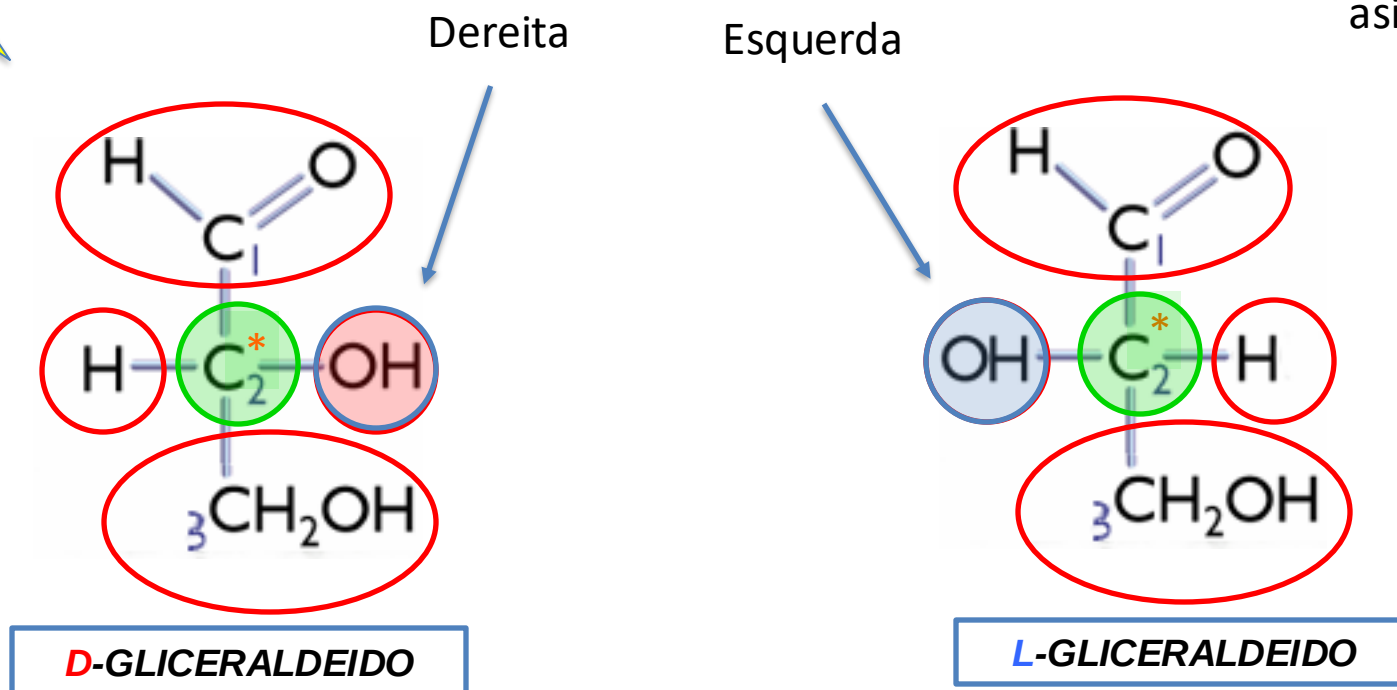
[Vídeo: Que e un carbono asimétrico?](#)

ESTEREOISÓMEROS OU ISÓMEROS ESPACIAIS

- Se este **carbono assimétrico** (o segundo, no caso do gliceraldeído) se dispón co grupo aldeído cara arriba pódense distinguir dous **isómeros espaciais** ou **estereoisómeros**: o **D-gliceraldeído**, cando o -OH está á **dereita**, e o **L-gliceraldeído**, cando o -OH está á **esquerda**.

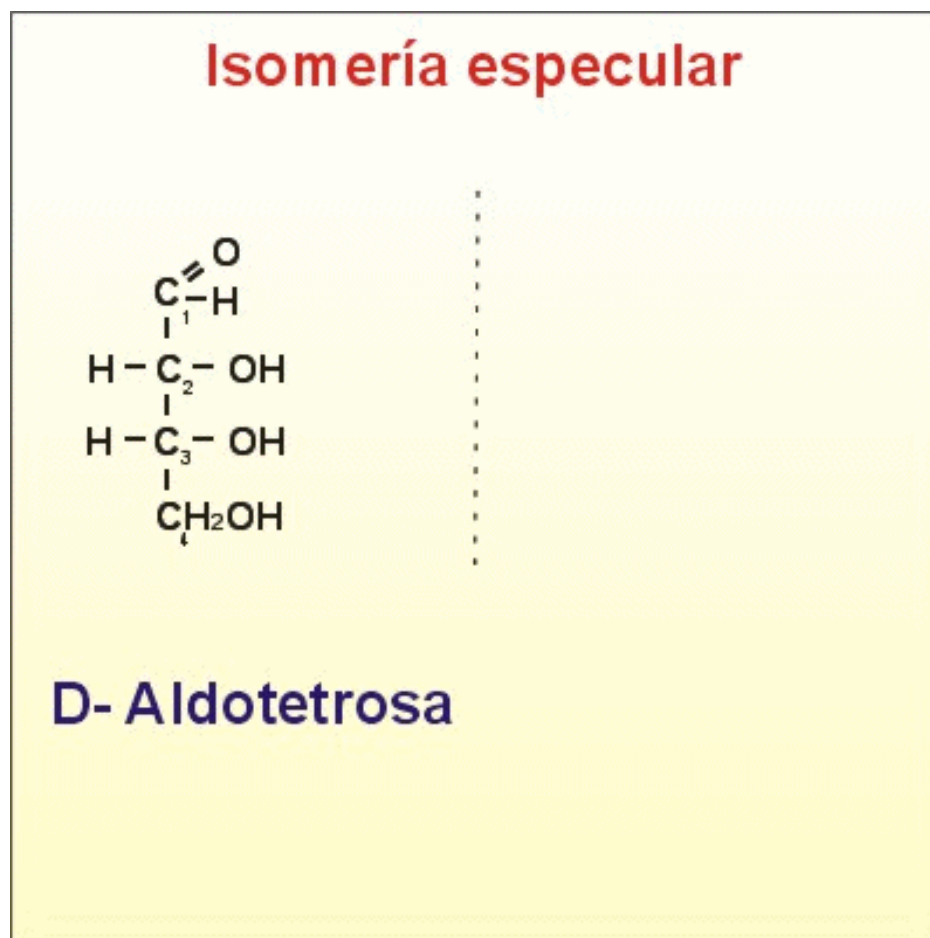
Importante

* Carbonos assimétrico



ESTEREOISÓMEROS

- Estes dous son compostos coa **mesma fórmula empírica** pero **diferentes na colocación dos seus átomos**, sendo cada un **imaxe especular do outro**, xa que aínda que os xiremos no espazo non coinciden o un co outro. A isto se lle chama **estruturas enantiomorfas (enantiómeros)**.



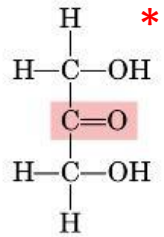
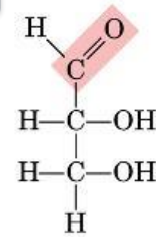
AS TRIOSAS

Glúcidos de 1 soa cadena de 3 átomos de Carbono

So hai dous tipos

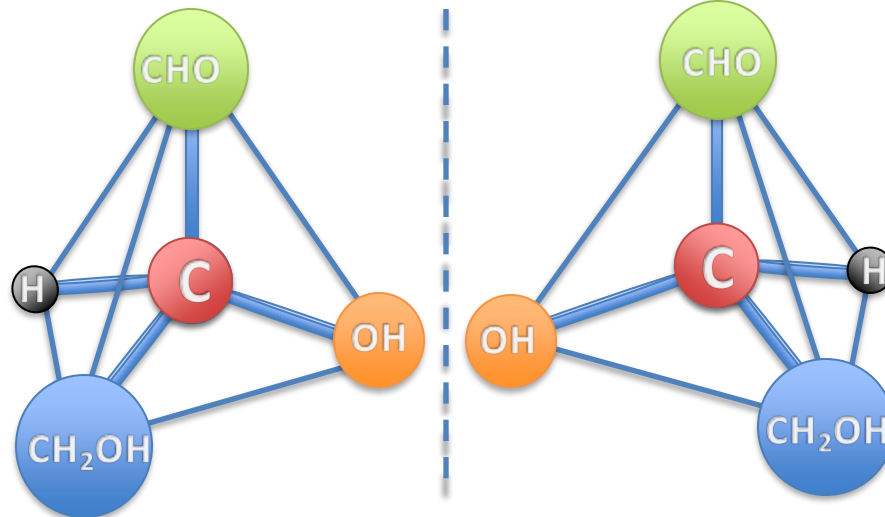
Gliceraldehído

Dihidroxiacetona



O segundo C é “asimétrico”, é dicir está enlazado a 4 elementos diferentes polo que existen dúas posibilidades: L e D

TRIOSAS



D-Gliceraldehído

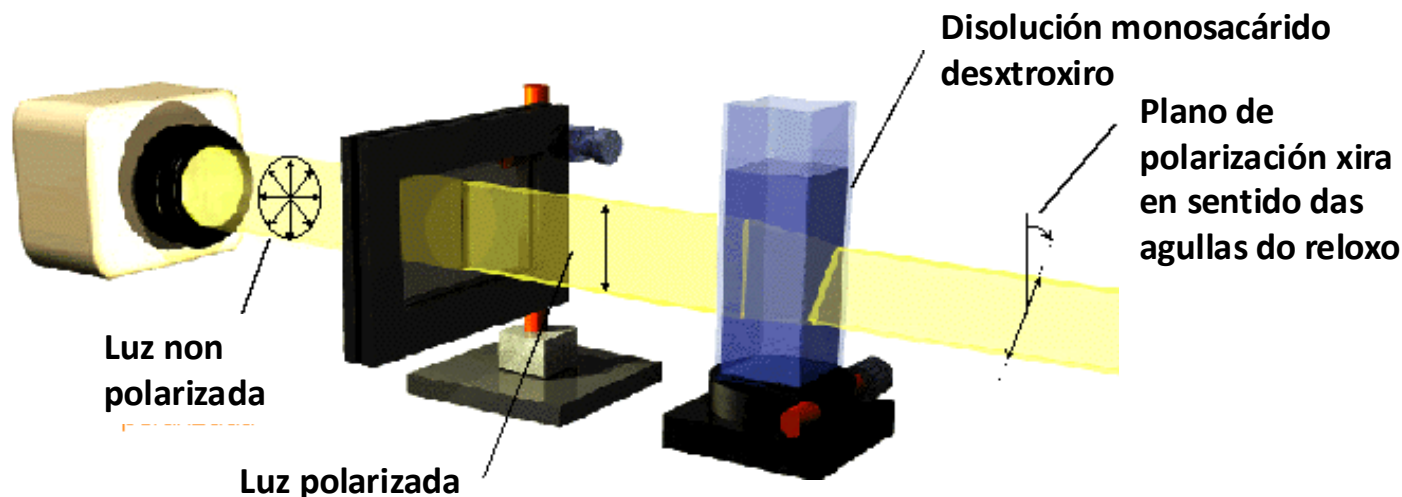
L-Gliceraldehído

* A dihidroxiacetona non ten carbonos asimétricos, polo que so presenta unha forma



ACTIVIDADE ÓPTICA

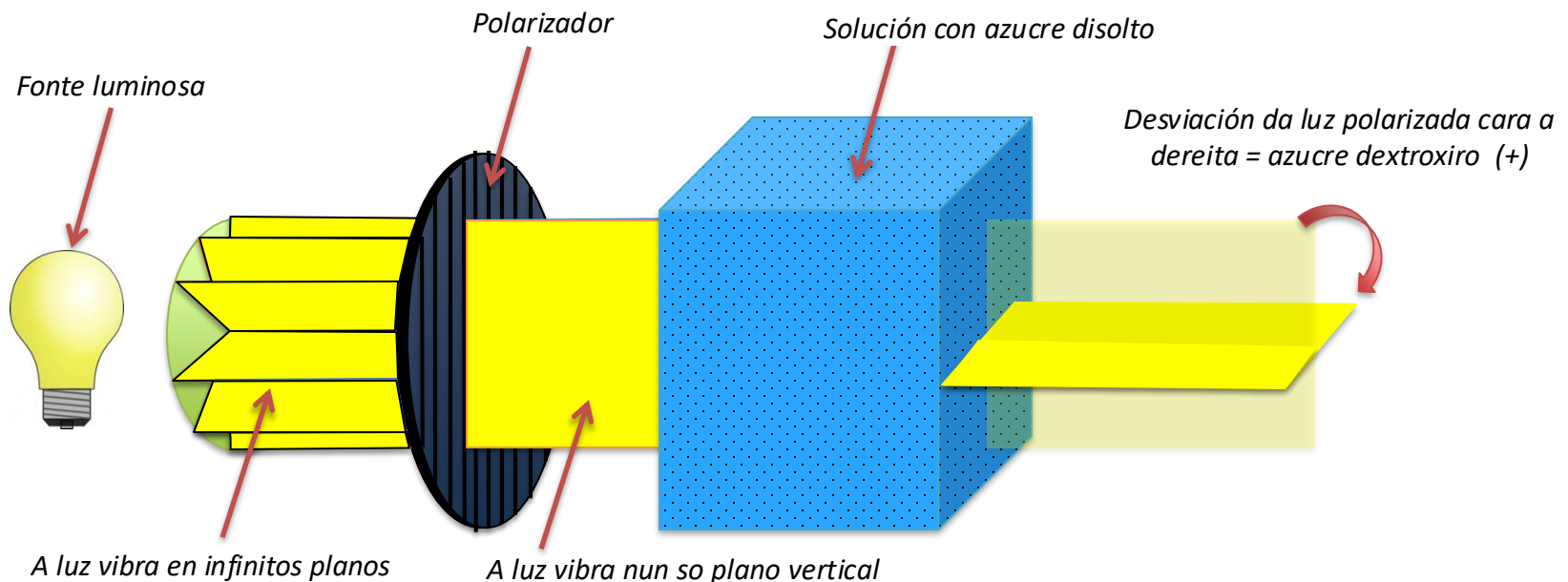
- Se un glícido ten **carbonos asimétricos** pode ter **actividade óptica** nestas moléculas. Cando un **raio de luz polarizada** pasa a través dun **enantiómero**, o **plano de polarización xira**. Máis aínda, os enantiómeros separados **fan xirar o plano da luz polarizada** en cantidades iguais pero en direccións opostas.



A **dihidroxiacetona non ten actividade óptica ao carecer de carbonos asimétricos.*

ACTIVIDADE ÓPTICA

- Os compostos que **desvían o plano de polarización da luz á dereita** dise que son **dextroxiros**, e represéntaselles polo signo (+), e os compostos que **desvían o plano de polarización da luz á esquerda** chámaseles **levoxiros**, e represéntaselles cun signo (-).
- Exemplo: O **D-gliceraldehído** que é dextroxiro, denomínase **D-(+)-gliceraldehído**. Non hai ningunha relación entre a estrutura D e ser dextroxiro ou levoxiro. Pero se un glícido é de forma D e por exemplo dextroxiro, o seu estereoisómero L será levoxiro e producirá un ángulo de desviación idéntico pero cara á esquerda.



RESUMO DE TIPOS DE ISOMERÍA

ISOMERÍA

ESTRUTURAL

Na que moléculas coa mesma fórmula molecular teñen unha **diferente distribución dos enlaces** entre os seus átomos,

ESPACIAL OU ESTEREOISOMERÍA

Presentan os compostos que teñen fórmulas moleculares idénticas e os seus átomos presentan a mesma distribución, mais **a súa disposición no espazo é distinta**, polo que difiren na orientación espacial dos seus átomos. É debida ao **Carbono asimétrico**

ÓPTICA

Desvían o plano de luz polarizada cara a dereita (dextroxiros) ou a **esquerda (levóxiros)**. Ex: (+) e (-)

DE POSICIÓN.

Nos que os seus **grupos funcionais están unidos en diferentes posicións**. Ex: glicosa e manosa

DE FUNCIÓN:

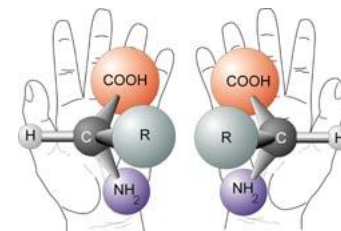
Teñen **grupos funcionais distintos**:

Ex: Aldehidos e cetonas. Ex: glicosa e frutosa

ENANTIÓMEROS

Son **imaxes especulares**

Ex: Formas D e L



EPÍMEROS (DIASSTEREISÓMEROS)

Non son imaxes especulares Ex: Compostos con diferente nome como D-ribulosa e D-Xilulosa

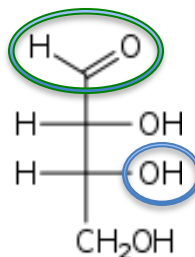
Isomería: Compostos que teñen **igual fórmula molecular** (fórmula química non desenvolvida), é dicir, iguais proporcións relativas dos átomos que conforman a súa molécula, pero **presentan estruturas moleculares distintas e, por tanto, diferentes propiedades**.

MONOSACÁRIDOS TETROSAS (4C)

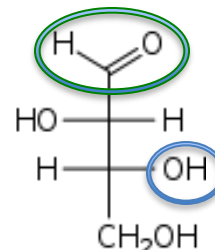
TETROSAS

- Formados por cadeas de **4 carbonos**.
- Dentro das **aldotetrosas** temos, a **eritrosa** e a **treosa**, e dentro das **cetotetrosas** está a **eritrulosa**.
- As cetotetrosas teñen un so carbono asimétrico mentres que aldotetrosas **presentan dous, no carbono 2 e 3**. Igual ca nos outros monosacáridos, a configuración D ou L determínase tomando como referencia **o carbono asimétrico máis afastado do grupo carbonilo**, que nas aldotetrosas é o carbono 3

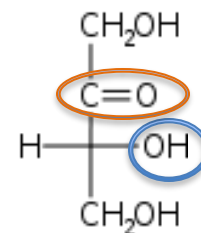
TRETROSAS



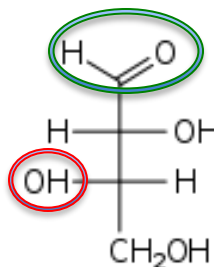
D- Eritrosa



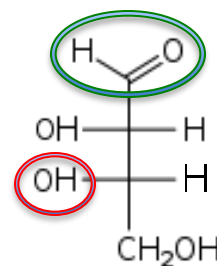
D- Treosa



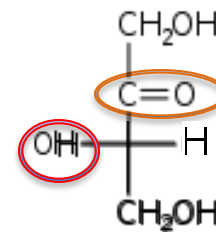
D- Eritrulosa



L- Eritrosa



L- Treosa



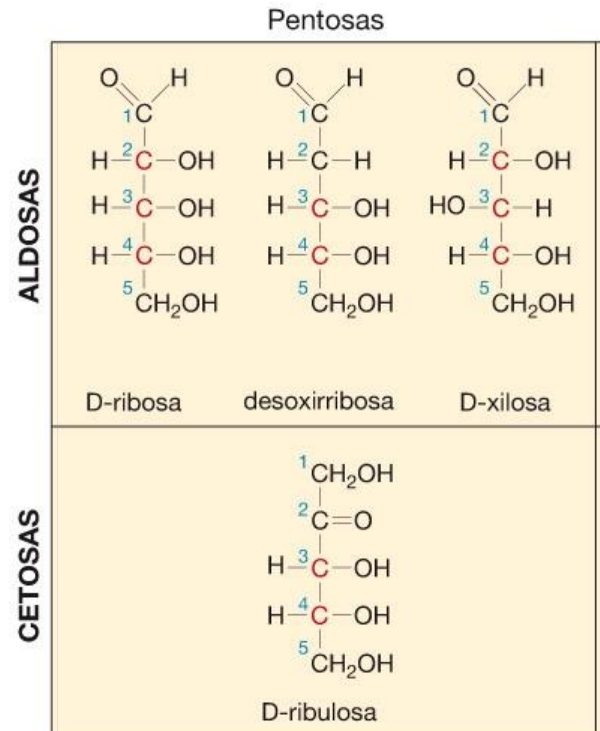
L- Eritrulosa

MONOSACÁRIDOS PENTOSAS

PENTOSAS

- Formados por **cadeas con 5 carbonos**.
- Dentro das **aldopentosas** temos a **D-ribosa**, que **forma o ácido ribonucleico (ARN)**, e a **D-2-desoxirribosa**, do **ácido desoxirribonucleico (ADN)**.
- Dentro das **cetopentosas** está a **D-ribulosa**, que é a molécula que, durante a **fotosíntese**, reacciona co dióxido de carbono (CO_2).

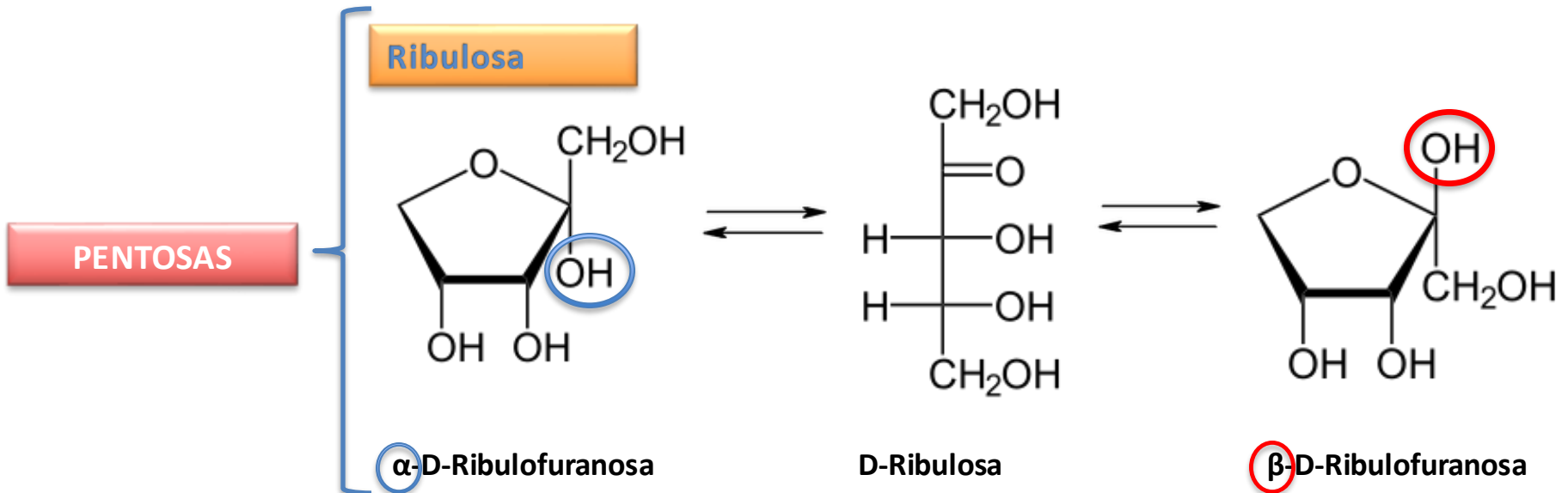
MONOSACARIDO	No. de carbonos asimétricos (QUIRALES)
TRIOSAS	1
TETROSAS	2
PENTOSAS	3
HEXOSAS	4



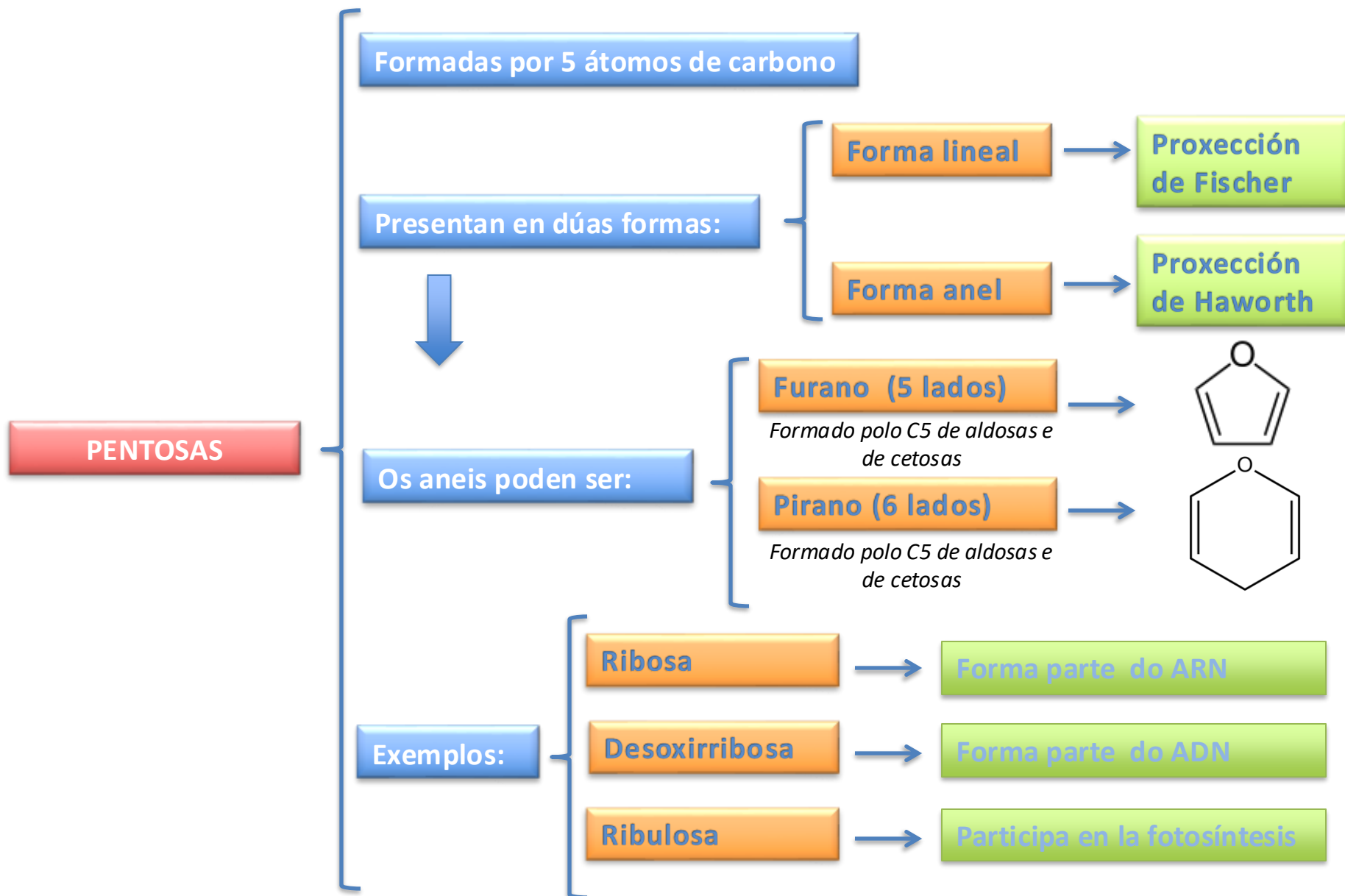
MONOSACÁRIDOS PENTOSAS

CICLACIÓN DAS PENTOSAS

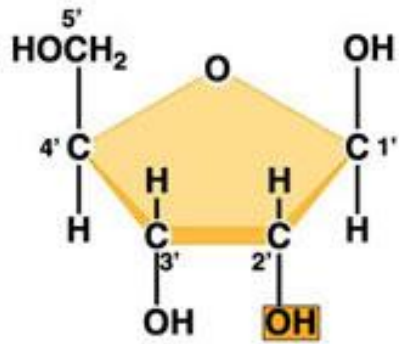
- As pentosas son **máis estables** cando cambian a súa configuración **lineal** por outra **cíclica**. Isto é debido a que os enlaces entre os átomos de carbono forman ángulos, polo que a partir de cinco átomos de carbono a cadea tende a formar aneis.
- Como o **anel** que forma o **pentágono** resultante se parece a unha molécula denominada **furano**, a **D-ribosa** recibe o nome de **D-ribofuranosa** mentres que a **D-2-desoxirribosa** o nome de **D-2-desoxirribofuranosa**.



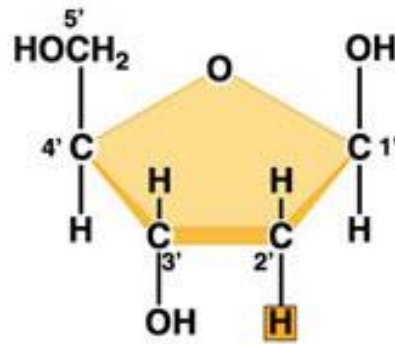
RESUMO DAS PENTOSAS



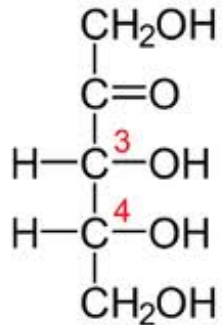
AS PENTOSAS RIBOSA E DESOXIRRIBOSA



Ribosa
Forma o ARN

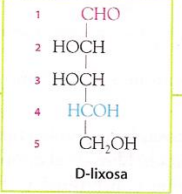
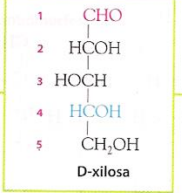
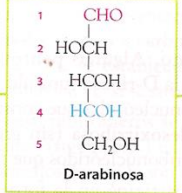
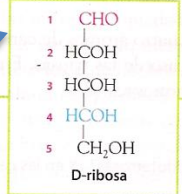
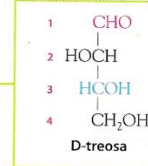
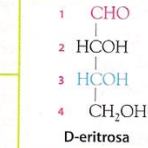
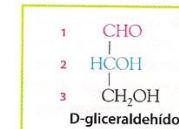


2-Desoxirribosa
Forma o ADN

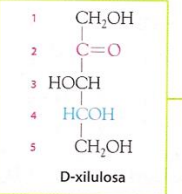
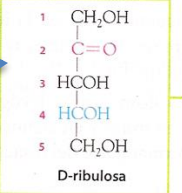
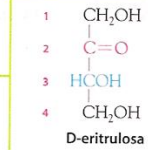
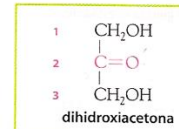


Ribulosa
Intervén na fotosíntese

Familia de las D-aldosas

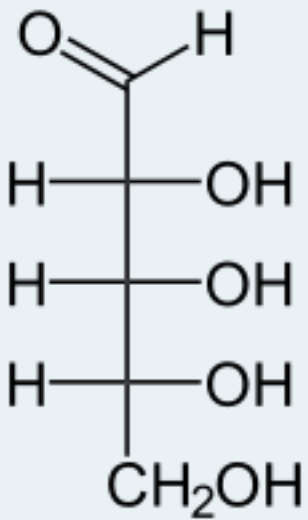
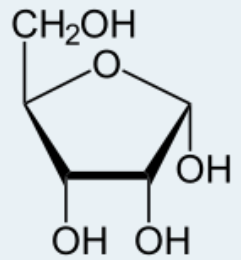
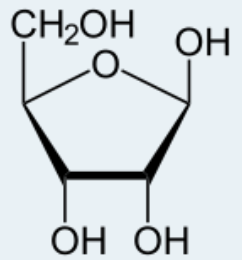
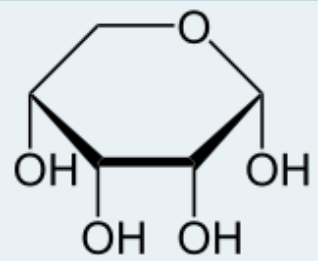
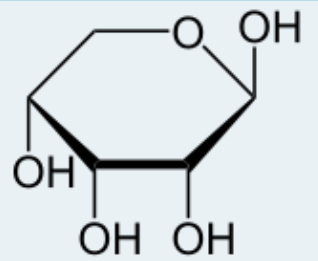


Familia de las D-cetosas



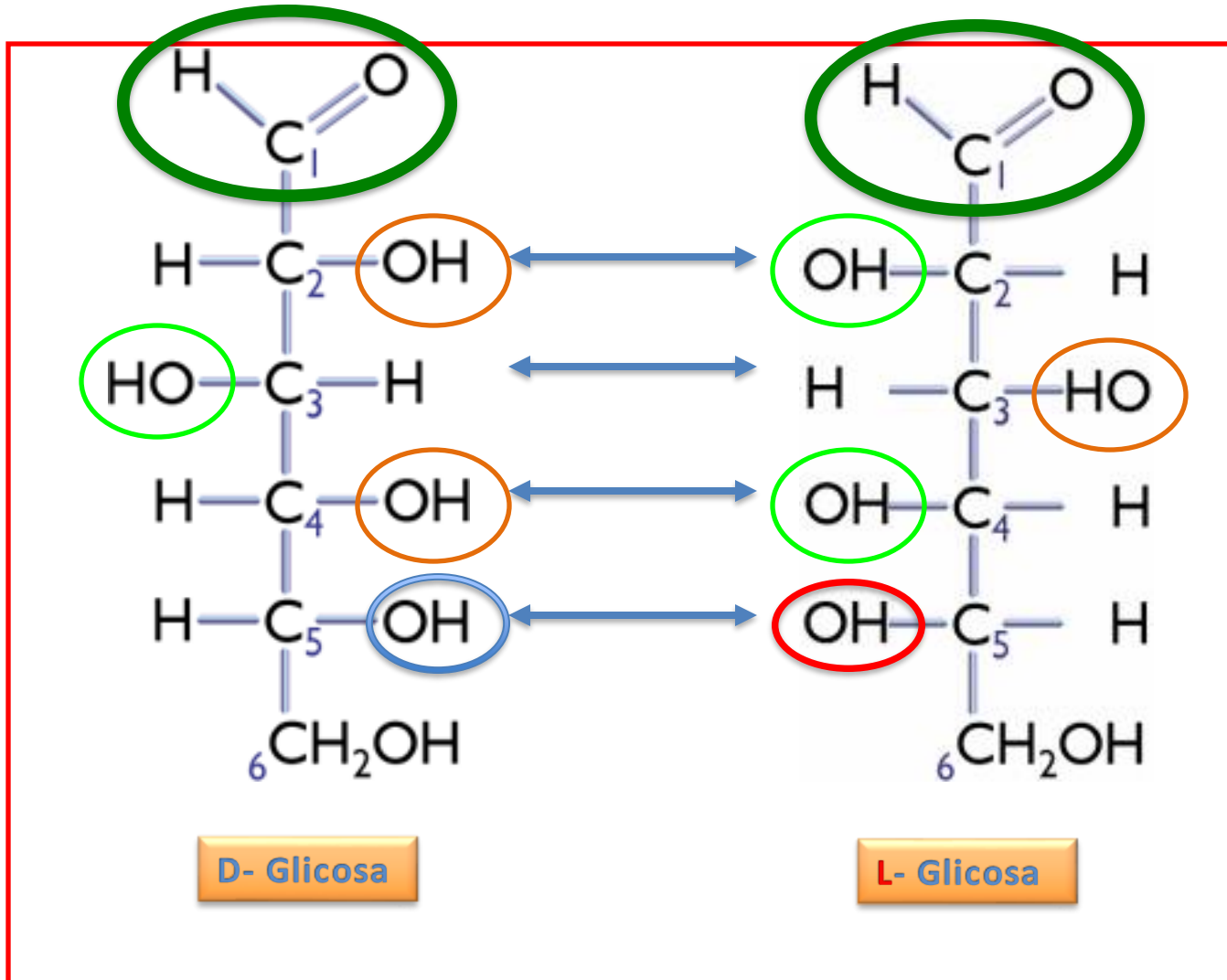
EXEMPLO DE COMO ENCONTRAMOS UNA PENTOSA NA NATUREZA

Ribosa

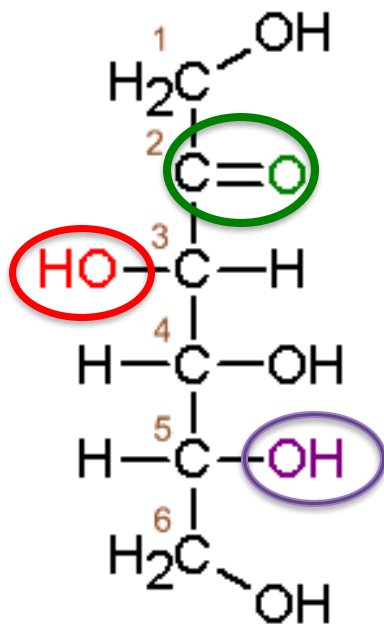
Isomería da D-Ribosa			
Forma lineal (Fischer)		Proxección Cíclica (Haworth)	
		 α-D-Ribofuranosa 6,5%	 β-D-Ribofuranosa 13,5%
D-Ribosa <1%		 α-D-Ribopiranososa 21,5%	 β-D-Ribopiranososa 58,5%

MONOSACÁRIDOS HEXOSAS

- Formados por cadeias de **6 carbonos**. A **aldohexosa** que tem mais importância nos seres vivos é a **glicosa** e a **cetohexosa** mais abundante é a **frutosa**.



MONOSACÁRIDOS HEXOSAS



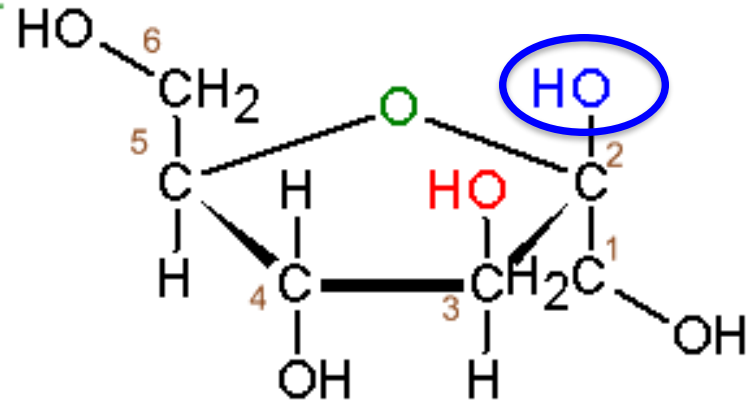
1. Grupo carbonilo en el carbono 2 (cetosa)

2. Grupo OH del carbono 5 a la derecha (forma D)

3. Grupo OH del carbono 3 a la izquierda (fructosa)

4. Grupo OH del carbono 2 arriba (forma β)

D-Fructosa

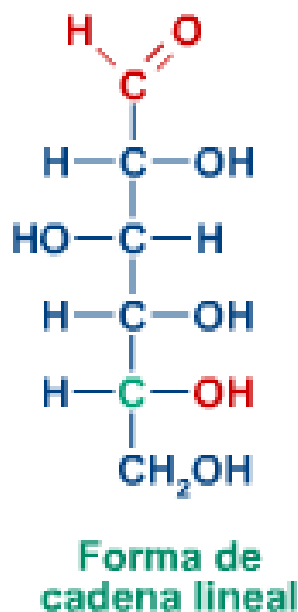


β-D-Fructofuranosa

HEXOSAS

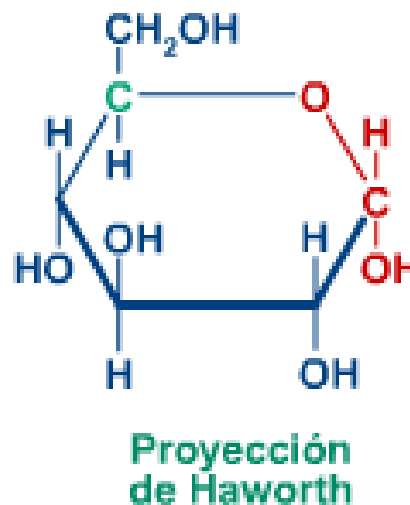
CICLADO DE HEXOSAS

- Os **aneis** so se poden producir nos monosácaridos a **partir de 5** átomos de carbono.
- Pero nas que se poden formar, as **moléculas** cando se disolven se atopan nun estado de **equilibrio entre a forma lineal e cíclica**, así por **exemplo** a glicosa so está como máximo nun **5%** en forma lineal (é un **95%** en forma cíclica).



5%

Glicosa

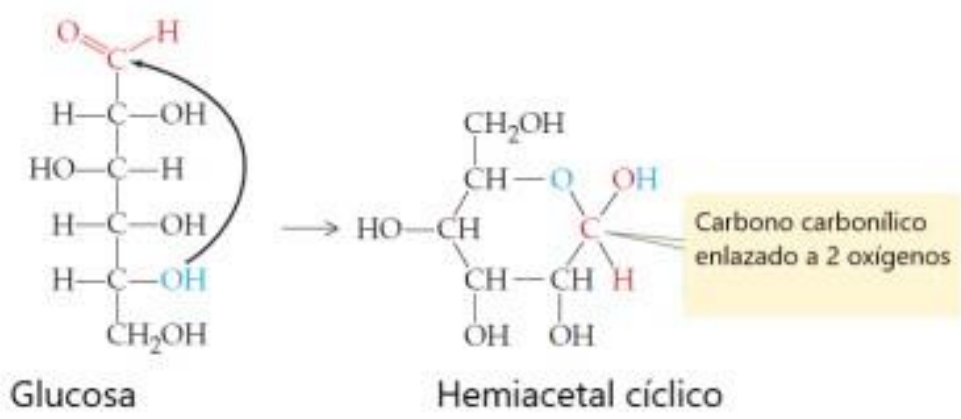
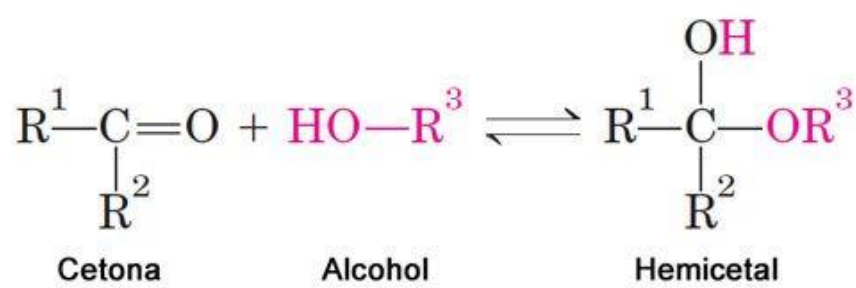
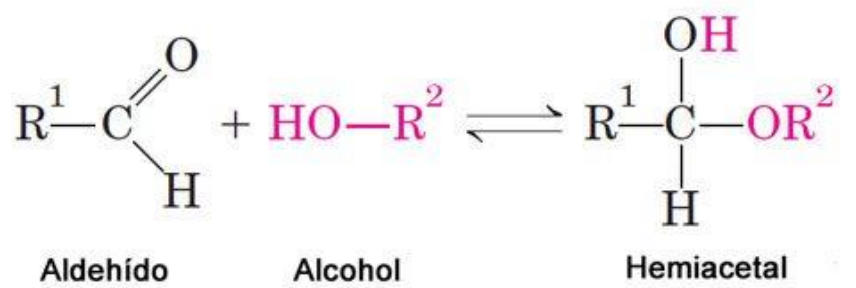


95%

HEXOSAS

HEXOSAS

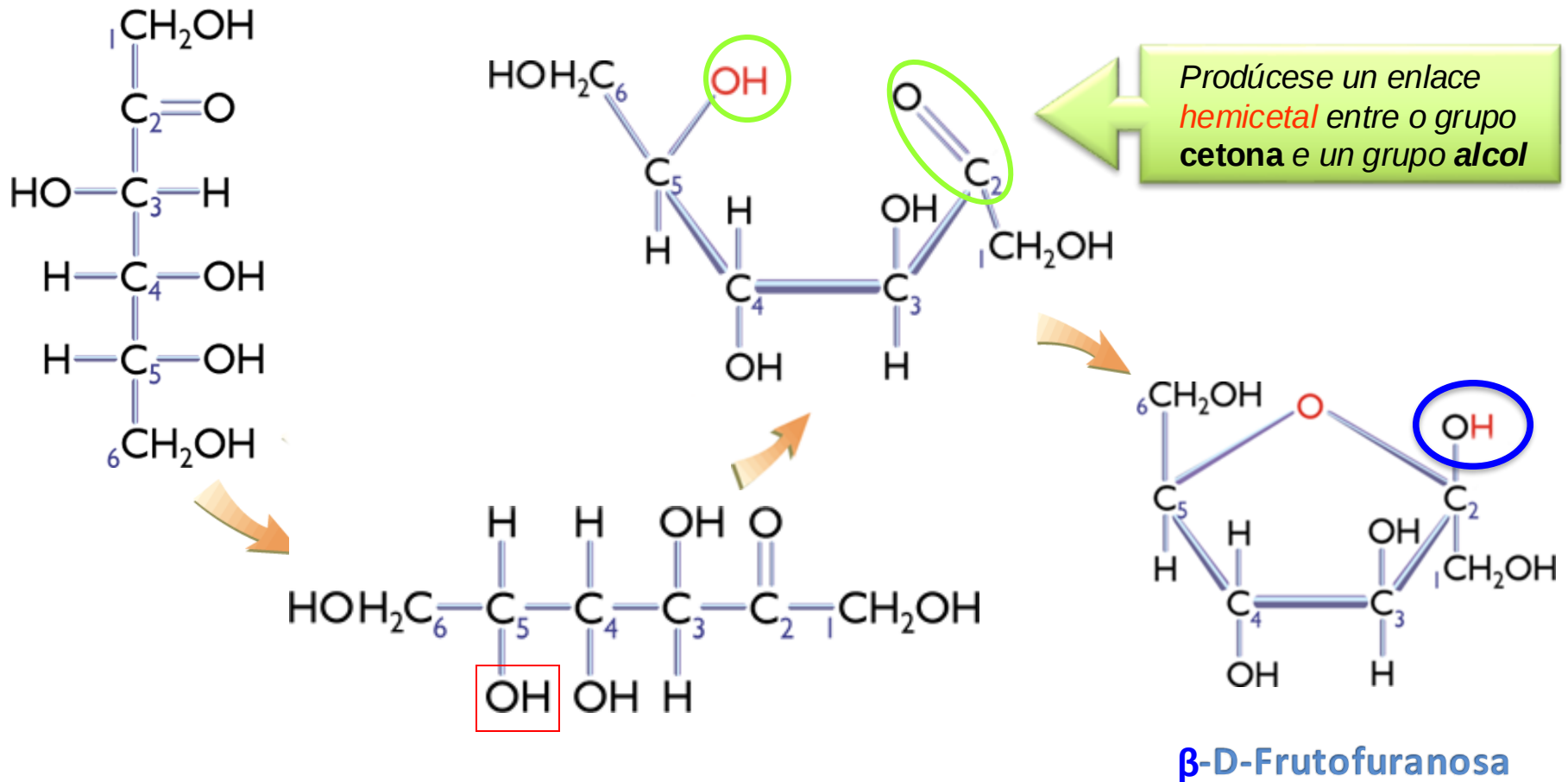
- Os **aldehidos** e as **cetonas**, en solución acuosa, **reaccionan** facilmente cos **grupos alcohol** para dar lugar a **hemiacetais** (**aldehido + alcol**) e **hemicetais** (**cetona + alcol**) respectivamente.
- As cadeas lineares de monosacáridos non son ríxidas, pois os enlaces de carbono forman ángulos próximos ós 120º, o cal permite que nunha **cadea haxa moitos xiros**, e un deles pode facer que o **penúltimo grupo OH (C₅)** se enfrente co grupo aldehido ou cetona, co que ambos quedan **unidos por un átomo de osíxeno**.



ENLACE HEMICETAL

D-frutosa

*Anel de 5 (pentágono) = **furano**

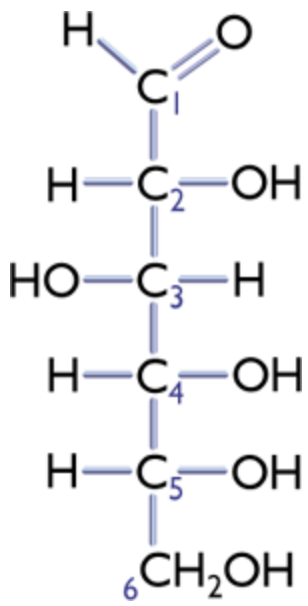


Cando se pecha pódese formar un pentágono, semellante ao **furano**, coma no caso da frutosa. Debido a iso, esta molécula, ao ciclarse, denomínanse **frutofuranosa**.

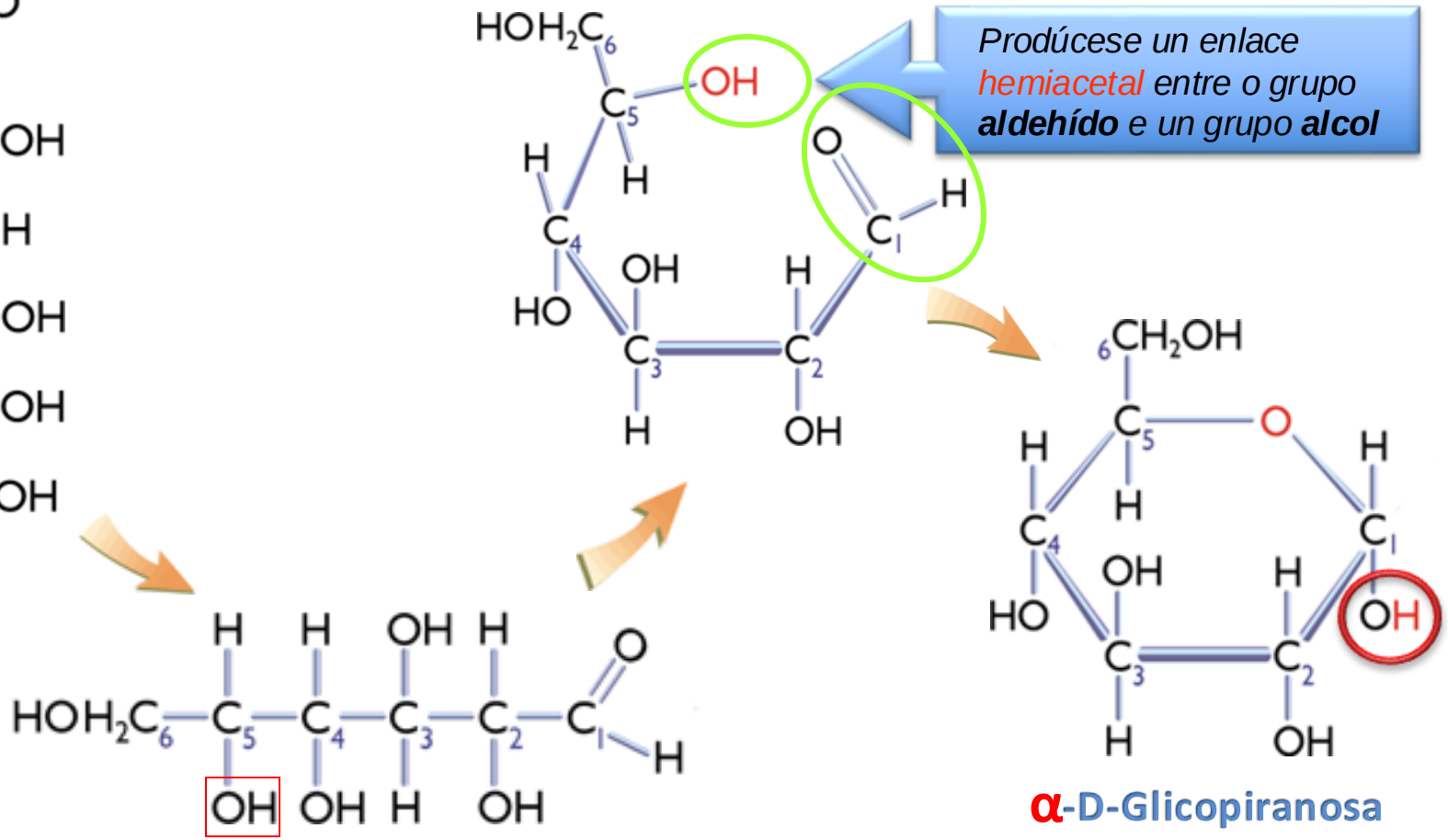
Importante

ENLACE HEMIACETAL

D-glicosa



*Anel de 6 (hexágono) = **pirano**

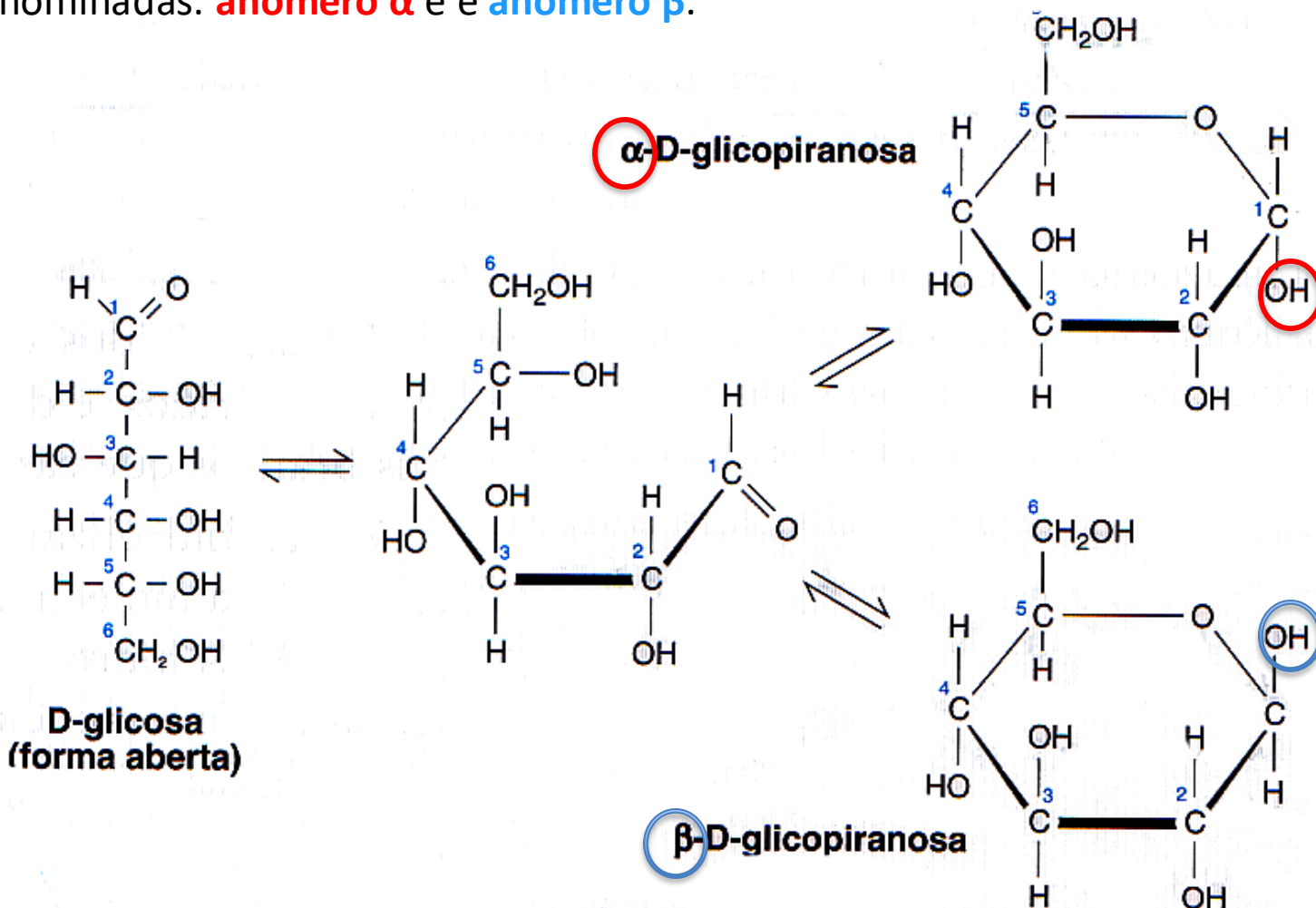


Cando se pecha pódese formar un hexágono, semellante ao **pirano**, coma no caso da glicosa. Debido a iso, esta molécula, ao ciclarse, denomínanse **glicopiranososa**.

CICLADO DA GLICOSA

CARBONO ANOMÉRICO

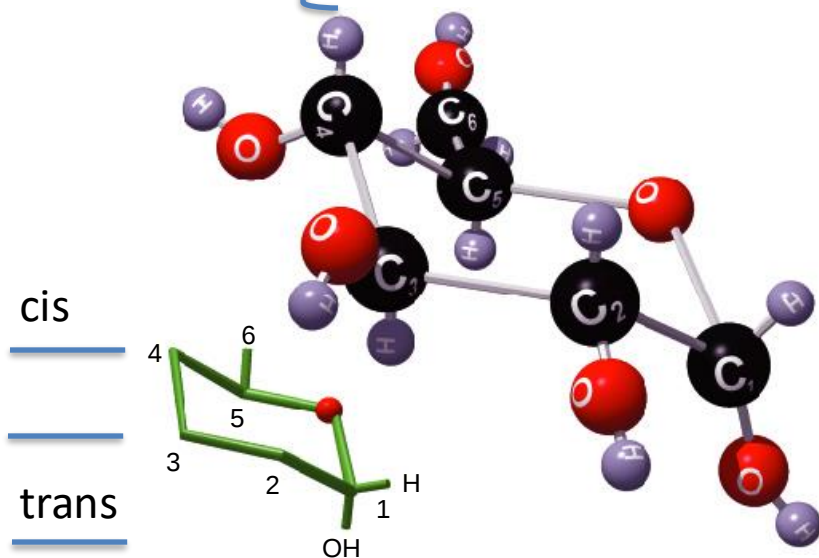
- O C_1 é agora assimétrico e denomínase **carbano anomérico**. Segundo a posición do seu grupo -OH a un lado ou outro do plano, distínguense dúas novas estruturas denominadas: **anómero α** e **anómero β** .



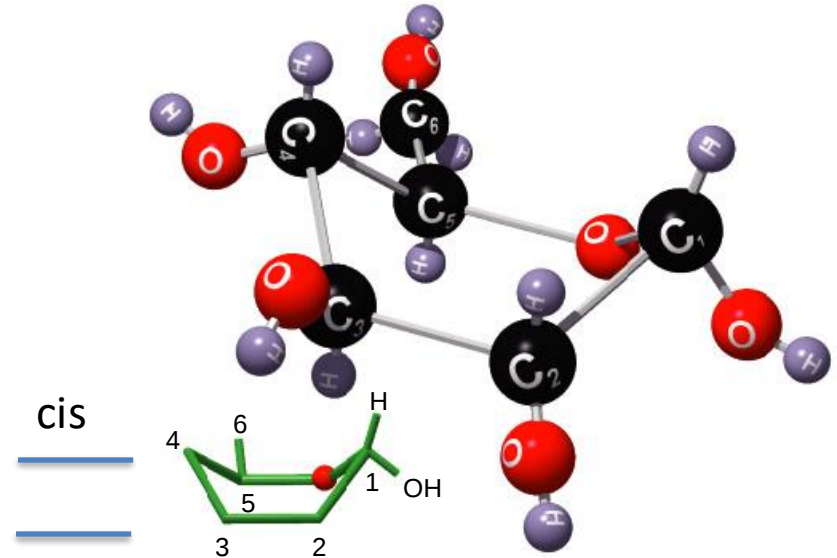
FORMA NAVE OU CADEIRA

ESTRUTURA NO ESPAZO

- O anómero α ten o grupo $-OH$ do C_1 en posición **trans**, é dicir, **ao outro lado do plano** onde está situado o $-CH_2OH$ do C_5 .
- O anómero é β se estes dous radicais están en posición **cis**, é dicir, **no mesmo plano**.
- Estas estruturas cíclicas da glicosa non poden ter dúas conformacións no espazo: a conformación **tipo cadeira** se o C_1 esta para **abaixo** e o C_4 para **arriba** e a conformación **tipo nave** se o C_1 e C_4 están cara **arriba** do plano.



Conformación en **cadeira** da α -D-glicosa



Conformación en **nave** da β -D-glicosa

Os carbonos C_2 , C_3 , C_5 e o **osíxeno** están no mesmo plano

AS HEXOSAS

Formadas por 6 átomos de carbono

Preséntanse en forma de anel furano pero sobre todo pirano

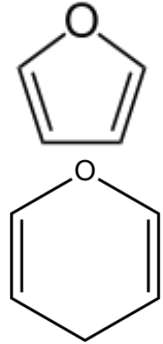
Os aneis poden ser:

Furano (5 lados)

Formado polo C5 de aldosas e de cetosas

Pirano (6 lados)

Formado polo C5 de aldosas e de cetosas



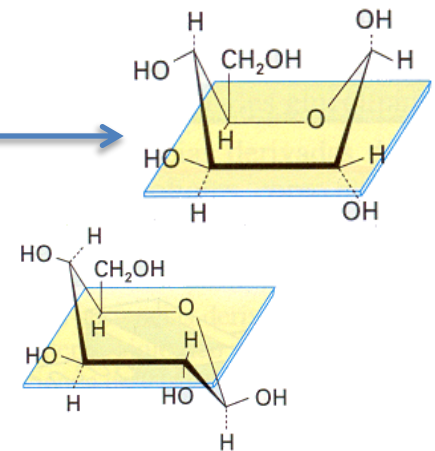
HEXOSAS

Ao formar o anel pirano formase un **hemiacetal** ou **hemicetal**. O C₁ chámase **carbono anomérico** e ten dúas formas: α e β

Pode adoptar dúas estruturas no espazo:

Nave

Cadeira



ALDOHEXOSAS

ALDOHEXOSAS

- As aldohexosas teñen **catro carbonos asimétricos** e, polo tanto, hai **dezaseis posibles estruturas** moleculares diferentes ($2^4 = 16$).
- Entre as máis importantes son:

Temos:

Glicosa

Proporciona enerxía ás células

Frutosa

Forma parte do azúcre das froitas

Galactosa

Forma parte do leite

Manosa

Encóntrase en tecidos vexetais

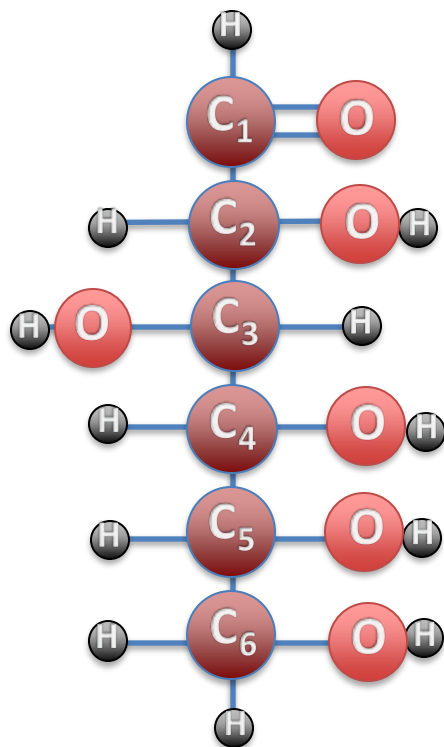
ALDOHEXOSA: Glicosa

GLICOSA

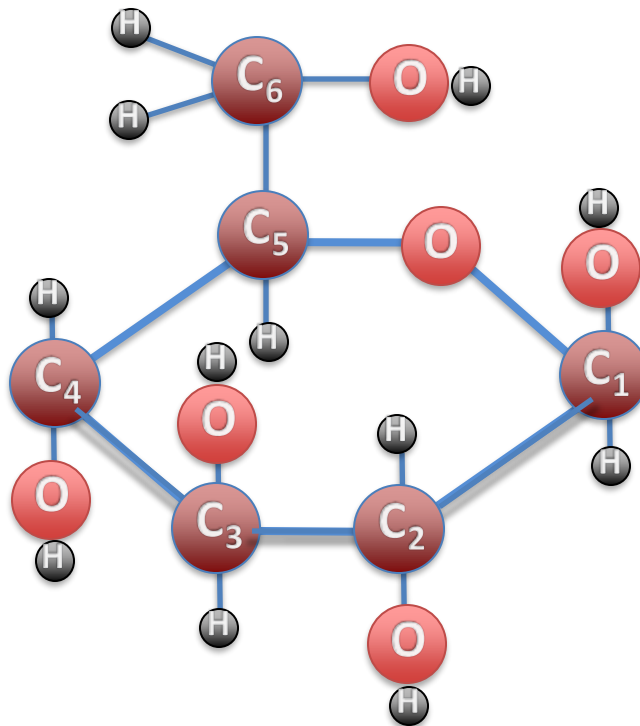
- Son as moléculas que producen a **maioría da enerxía** que necesitan as células, pola súa **capacidade de atravesar a membrana plasmática sen necesidade de ser transformada en moléculas máis pequenas**. Algunhas células, coma as **neuronas** e os **glóbulos vermellos**, dependen exclusivamente da glicosa como fonte de enerxía.
- Na natureza encóntrase libre nos **froitos maduros** coma a **uva** (polo que tamén se chama azucre de uva), no **citoplasma celular** e no **medio interno dos animais**. No sangue humano encóntrase en concentracións de **1 g/L**.
- Polimerizada dá lugar a polisacáridos con función de reserva enerxética, como o **amidón** dos vexetais ou o **glicóxeno** dos animais, ou, con función estrutural, como a **celulosa** das plantas.
- A glicosa é **moi dextroxira**, polo cal tamén se denomina **dextrosa**.



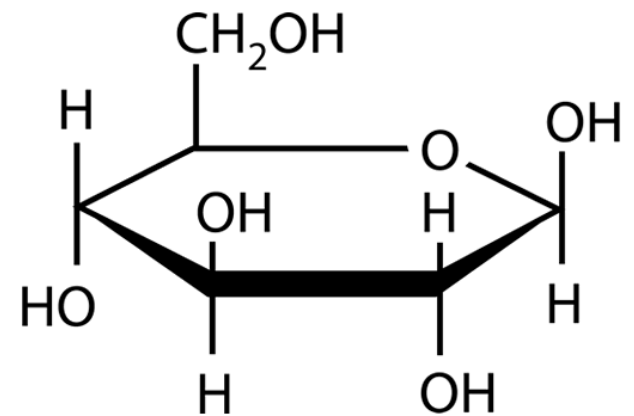
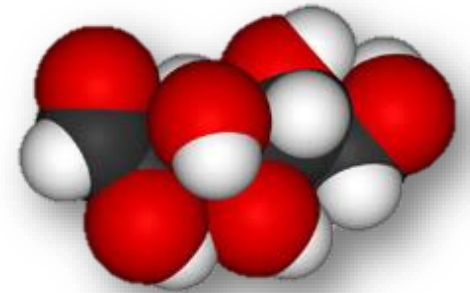
Glicosa



D- Glicosa



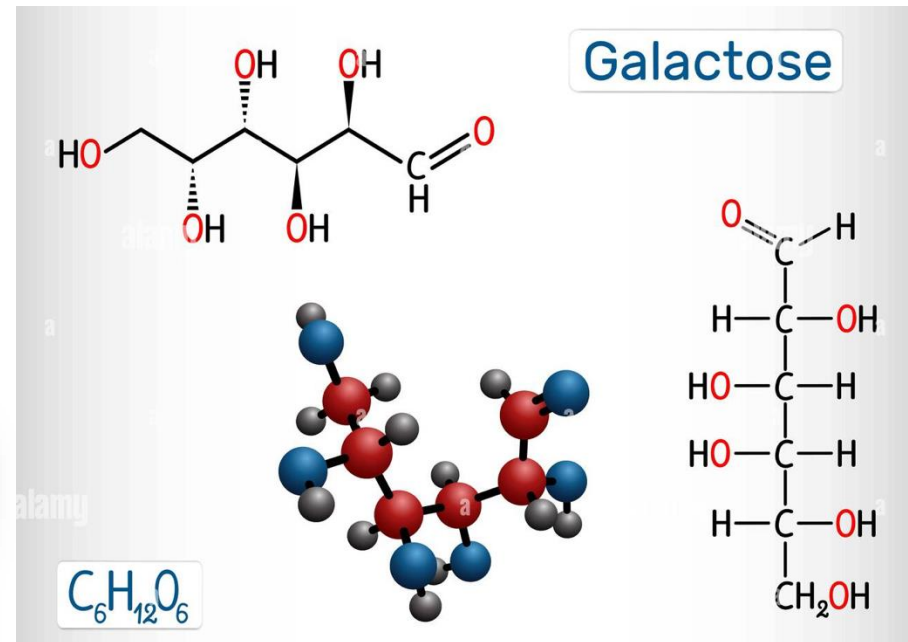
β-D- Glicopiranos



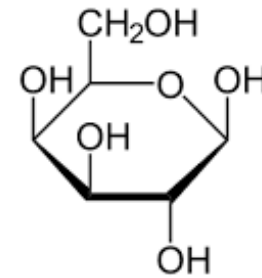
ALDOHEXOSA: Galactosa

GALACTOSA

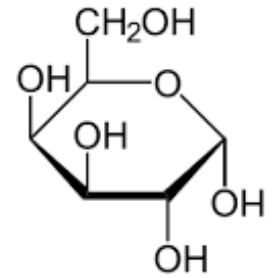
- Pódese encontrar na **urina dos animais**, en forma de β -D-galactosa.
- Xunto coa D-glicosa forma o **disacárido lactosa**, glícido propio do **leite**.
- Ademais, é un elemento constitutivo de moitos polisacáridos (**gomas, pectinas e mucilaxes**).



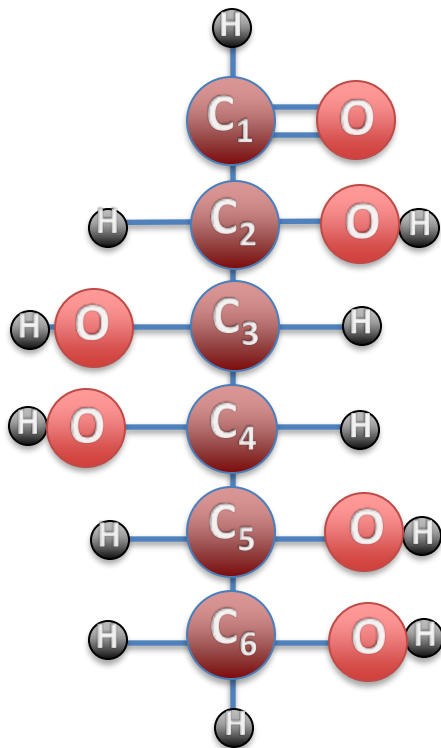
Galactosa



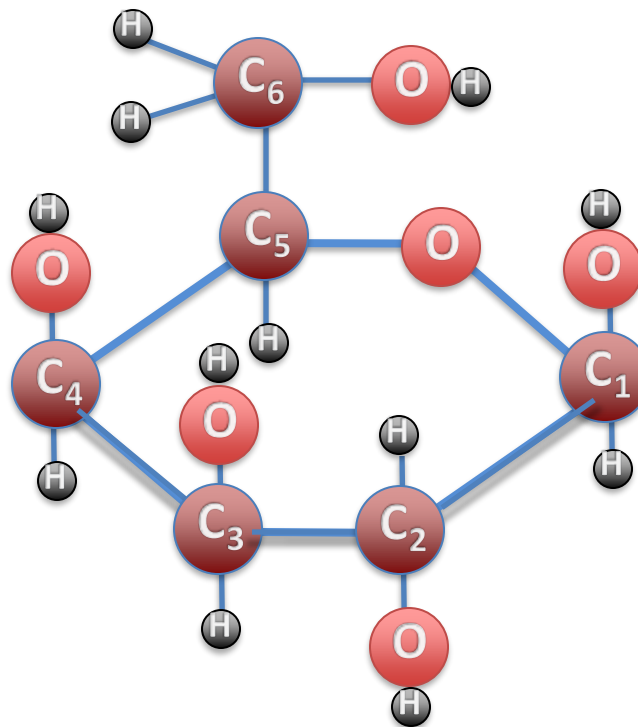
β -Galactosa



α -Galactosa



D- Galactosa



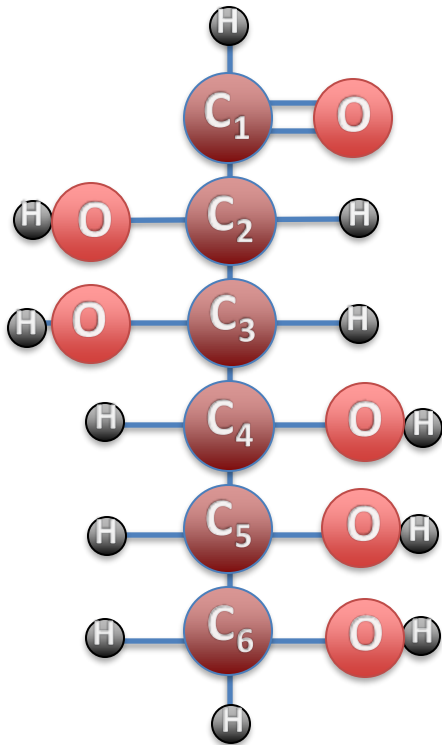
β -D- Galactopiranososa



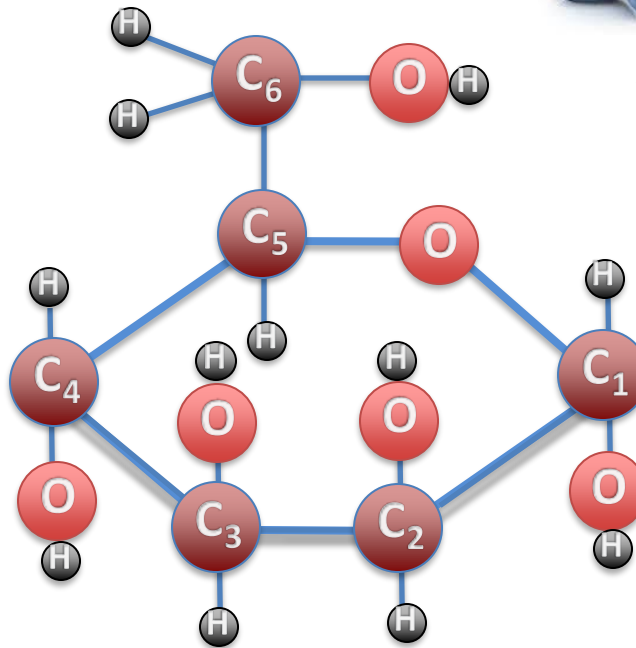
Manosa

MANOSA

- Encóntrase en forma de D-manosa en **certos tecidos vexetais**, e en froitos como nos arándaanos
- Polimerizada formando as **manosanas**, en **bacterias, lévedos e plantas superiores**.



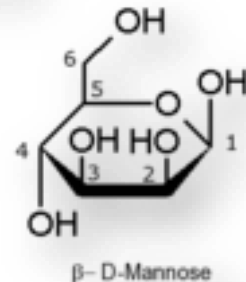
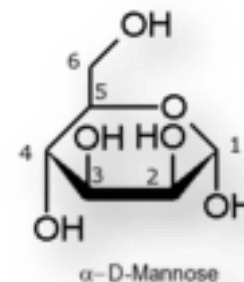
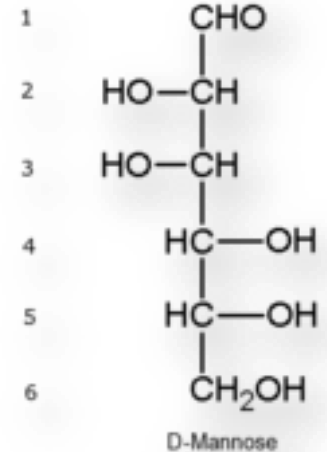
D-Manosa



α - D-Manopiranos



Arándanos

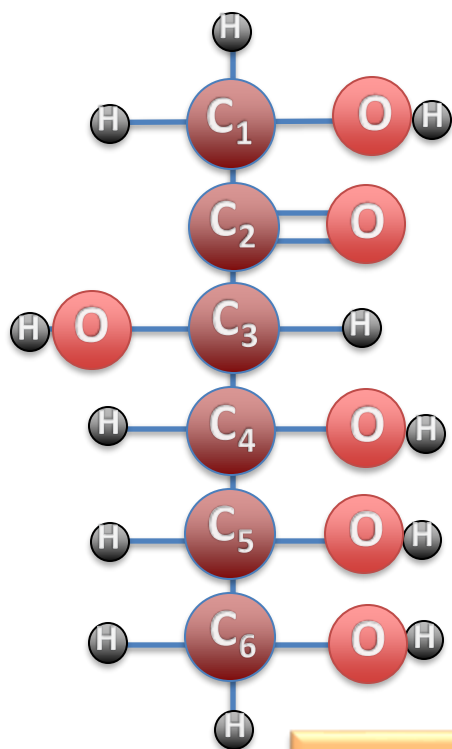


Importante

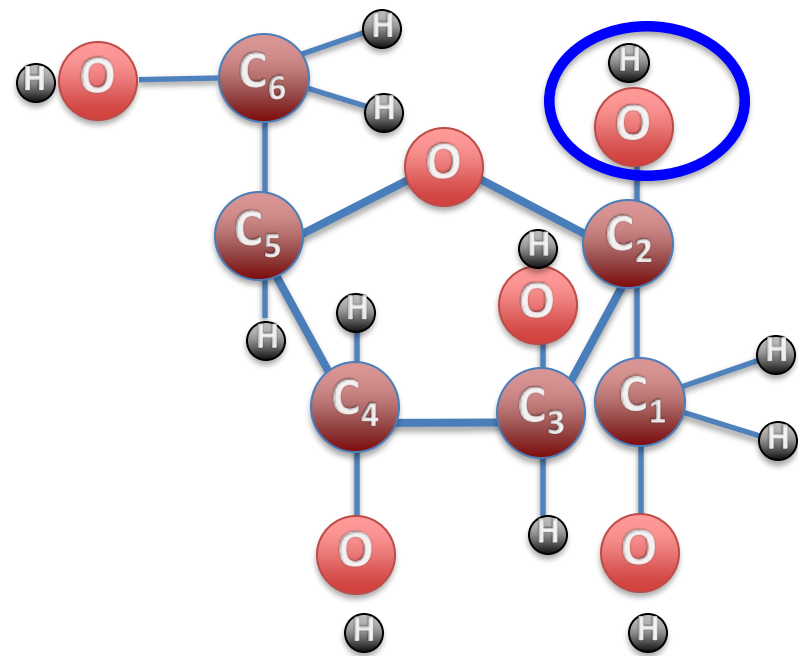
CETOHEXOSAS Frutosa

FRUTOSA

- A D-(-)-frutosa ou **D-frutofuranosa** pola súa forma cíclica pentagonal. Como é **moi levoxira**, denomínase **levulosa**.
- Encóntrase libre **na froita** e, asociada coa glicosa, forma a **sacarosa**.
- No **fígado transfórmase en glicosa** e, polo tanto, ten o mesmo poder alimenticio ca esta. Como esta transformación fai máis lenta a subida de glicosa no sangue, adóitase utilizar para substituír a sacarosa nos alimentos para diabéticos.



D- Frutosa

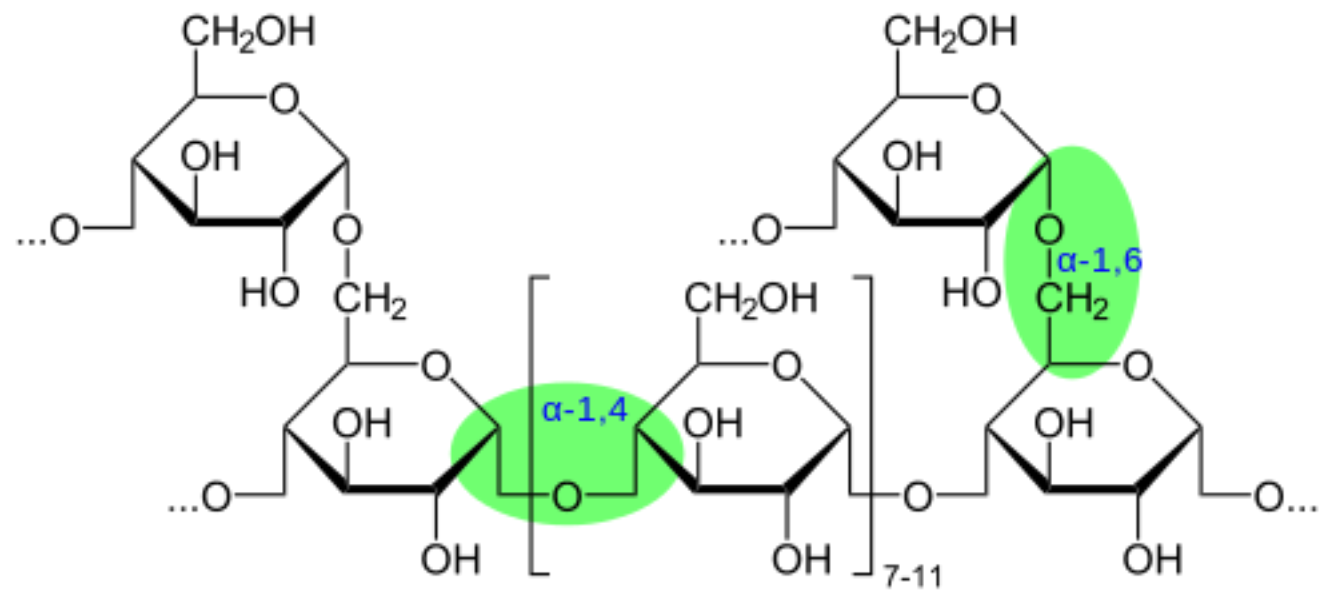


β-D- Frutofuranosa



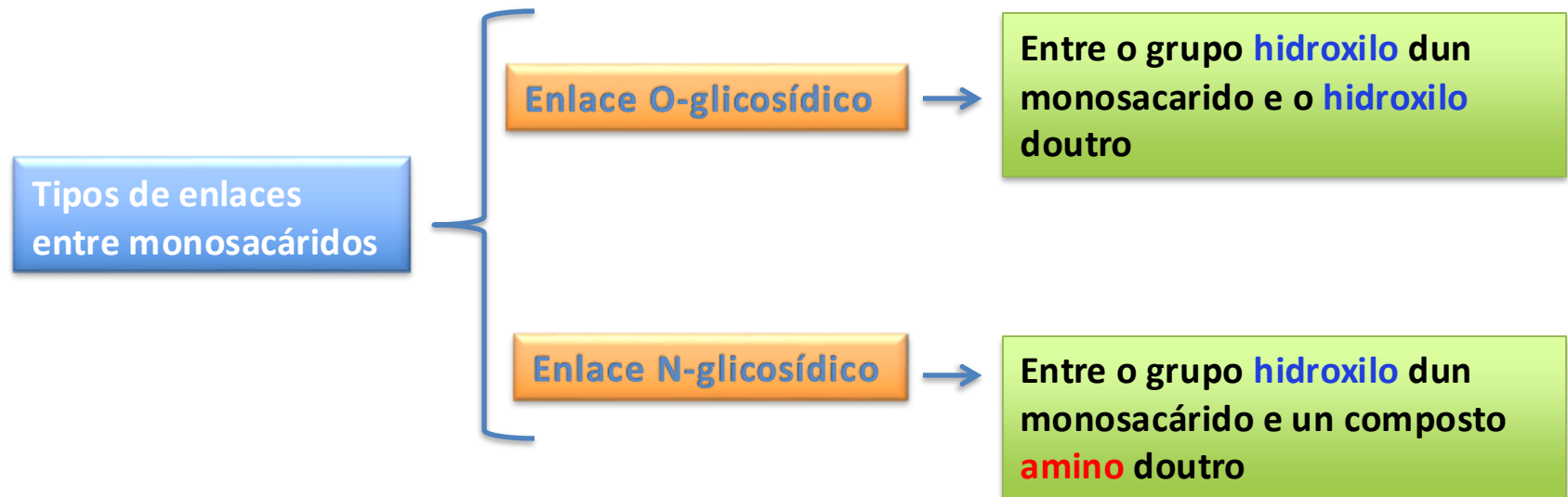
A frutofuranosa é **α** se o radical -OH do **segundo carbono** está situado ao outro lado do sexto carbono (-CH₂OH) e é **β** se estes dous grupos están **no mesmo plano**.

ENLACE O-GLICOSÍDICO E N-GLICOSÍDICO



O ENLACE O-GLICOSÍDICO E N-GLICOSÍDICO

- Distínguense dous tipos de enlace entre monosacáridos e outras moléculas: o enlace **O-glicosídico** e o enlace **N-glicosídico**.





ENLACE O-GLICOSÍDICO

ENLACE O-GLICOSÍDICO

- Prodúcese entre o grupo hidroxilo do primeiro monosacárido e calquera hidroxilo do segundo monosacárido.
- Quedan enlazados por un átomo de osíxeno e despréndese unha molécula de auga.
- Hai dous tipos de enlace O-glicosídico segundo que o carbono do segundo monosacárido sexa ou non o carbono carbonílico.

Tipos de enlaces O-glicosídico

Enlace monocarbonílico



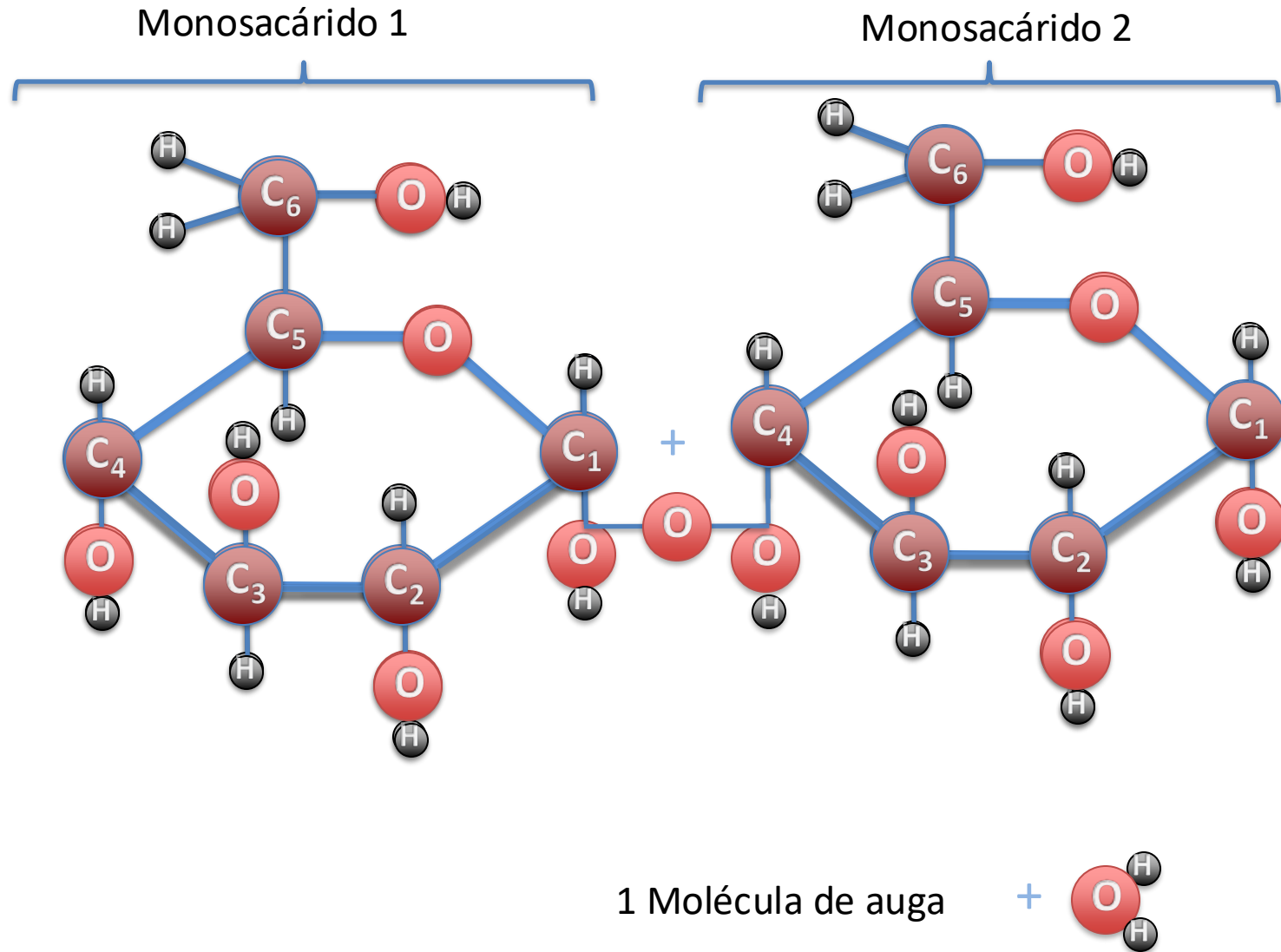
Entre o grupo grupo carbonilo do primeiro monosacarido e un grupo alcohólico non carbonílico do segundo.

Enlace dicarbonílico



Entre o grupo carbonílico do primeiro monosacárido e o grupo carbonilo do segundo monosacárido

ENLACE O-GLICOSÍDICO

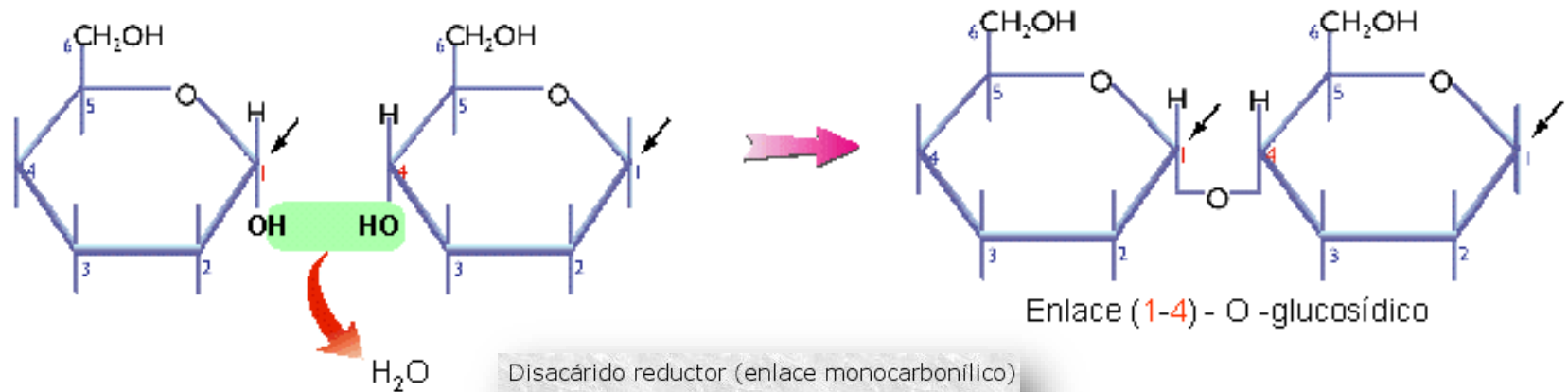


DISACÁRIDOS

ENLACE MONOCARBONÍLICO

- Establécese entre o **grupo carbonilo** (carbono carbonílico) do primeiro dos monosacáridos e o **grupo alcohólico** do segundo dos monosacáridos.
- O grupo alcohólico pode ser calquera, máis xeralmente trátase do situado **entre o carbono 4 ou no 6**.
- Como nos disacáridos que se forman teñen o grupo carbonilo libre **teñen poder redutor** fronte ao reactivo de Fehling. Os máis típicos son: a **lactosa**, **maltosa** e **celobiosa**.

ENLACE MONOCARBONÍLICO



- Poder reductor ON
- Poder reductor OFF

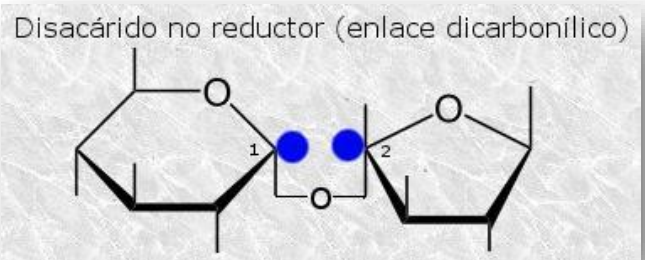
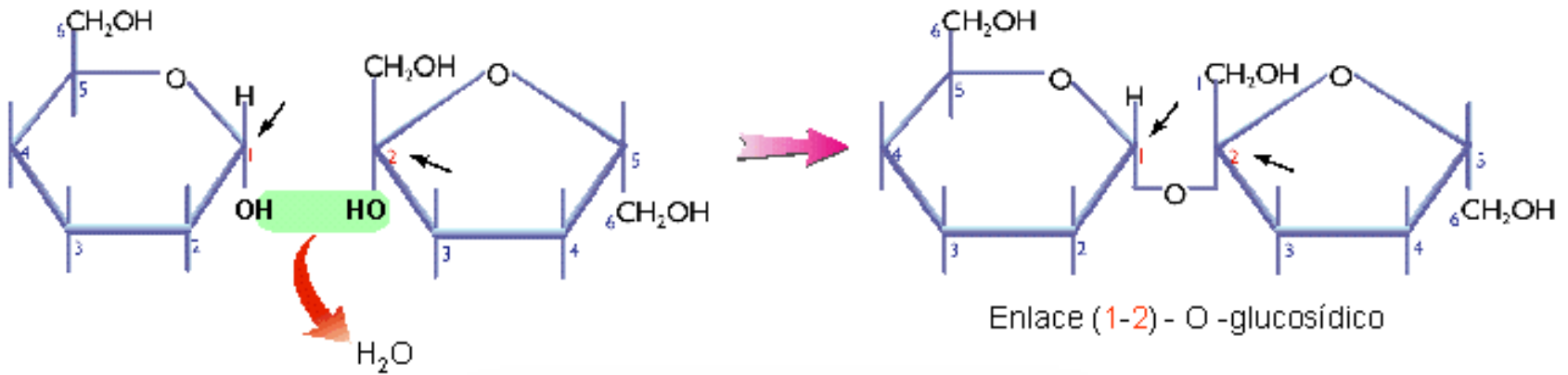
Importante

DISACÁRIDOS

ENLACE
DICARBONÍLICO

- Establécese entre o carbono carbonílico do primeiro monosacárido e o carbono carbonílico do segundo.
- Para que isto poda acontecer, se da a volta a segunda molécula, co fin de que os carbonos queden fronte por fronte.
- Como non queda libre ningún carbono carbonílico, o disacárido resultante non ten poder redutor do reactivo de Fehling. Presenta este enlace a sacarosa.

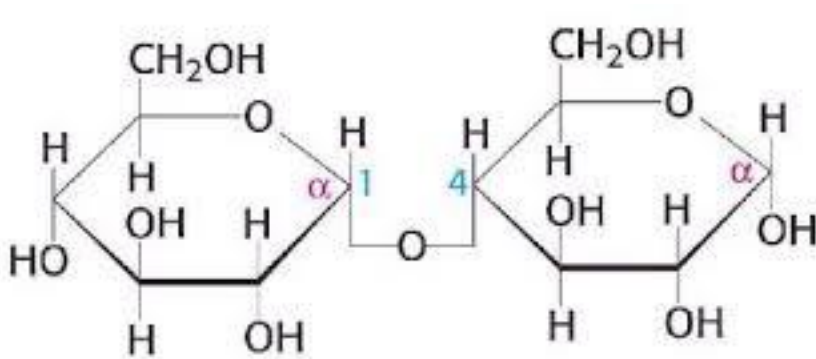
ENLACE DICARBONÍLICO



- Poder reductor ON
- Poder reductor OFF

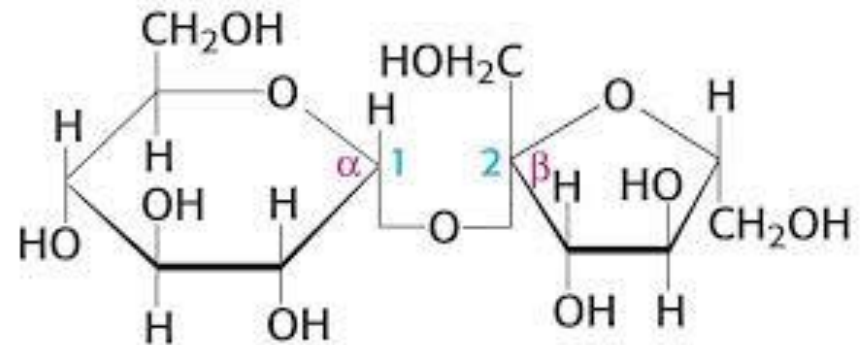
ENLACES ENTRE MONOSACARIDOS

- O enlace O-glicosídico denomínase **α -glicosídico** se o primeiro monosacárido é « **α** » e denomínase **β -glicosídico** se o primeiro monosacárido é « **β** ».
- Para nomear aos disacáridos **primeiro** escríbese o nome da **primeira molécula** coa terminación “**osil**” logo o nome da **segunda** molécula coa terminación “**osa**” si non é carbono carbonílico e “**ósido**” si se trata dun carbono carbonílico.
- Exemplo: A **maltosa** e α -D-Glucopiranosil (1-->4) - α -D-Glicopiranosa, e a **sacarosa** α -D-Glucopiranosil (1-->2)- β -D-Fructofuranosido.
- O enlace entre carbonos indícase mediante unha paréntese e unha frecha. Por exemplo, α (1-->4) significa que se trata dun enlace α -glicosídico entre o primeiro carbono do primeiro monosacárido e o cuarto do segundo.



Maltosa

α -D-Glicopiranosil (1-->4) - α -D-Glicopiranosa
reductora



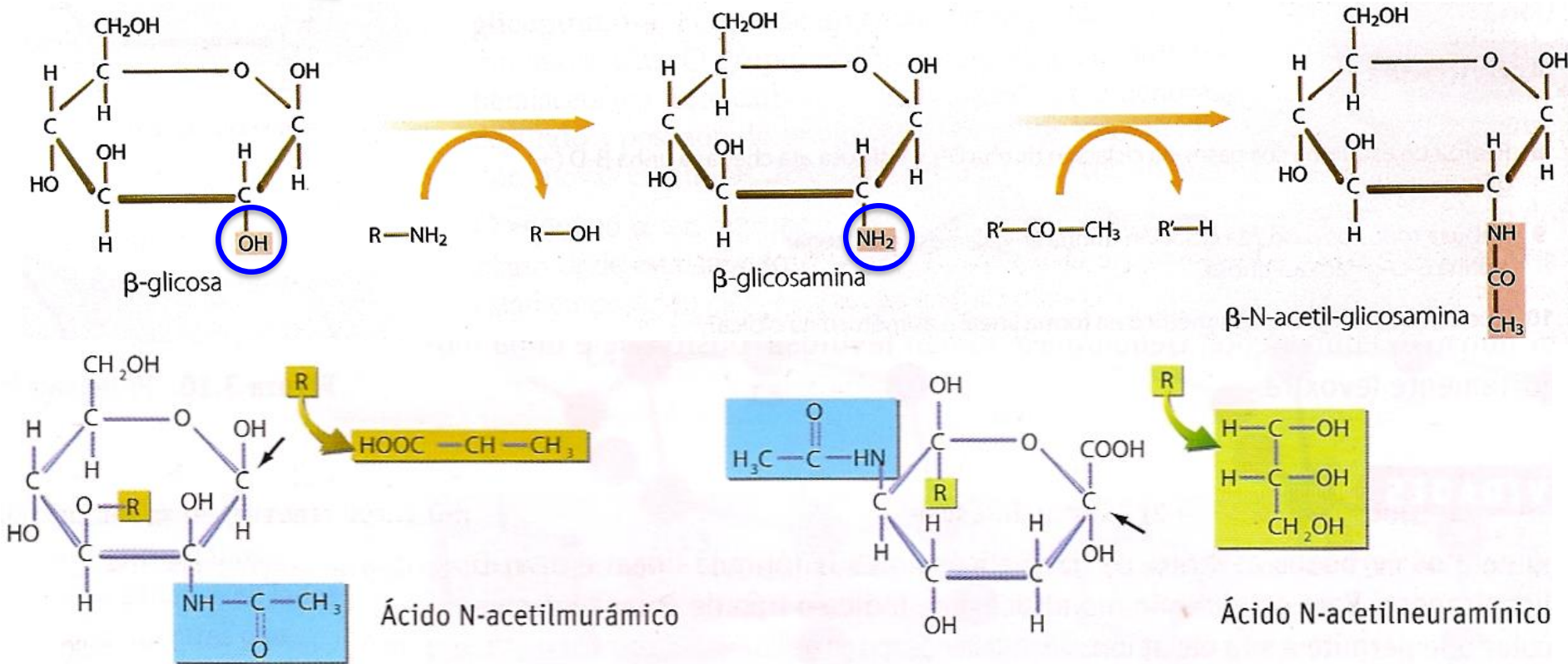
Sacarosa

α -D-Glicopiranosil (1-->2)- β -D-Fructofuranosido
Non reductora

ENLACE N-GLICOSÍDICO

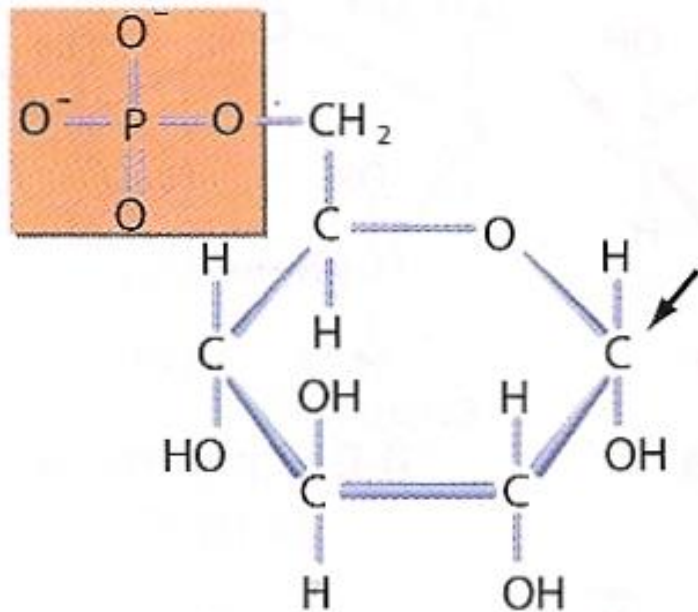
ENLACE N-GLICOSÍDICO

- Fórmase entre un -OH dun glícido e un composto aminado.
- Mediante este enlace fórmanse **aminoazucres**.
- As principais substancias con interese biolóxico derivadas dos monosacáridos son os **aminoglúcidos**, que proveñen da substitución dun grupo alcohólico por un grupo amino. Entre eles destacan a **D-glicosamina** e a **N-acetil-glicosamina**, e o **N-acetilmuramínico**.

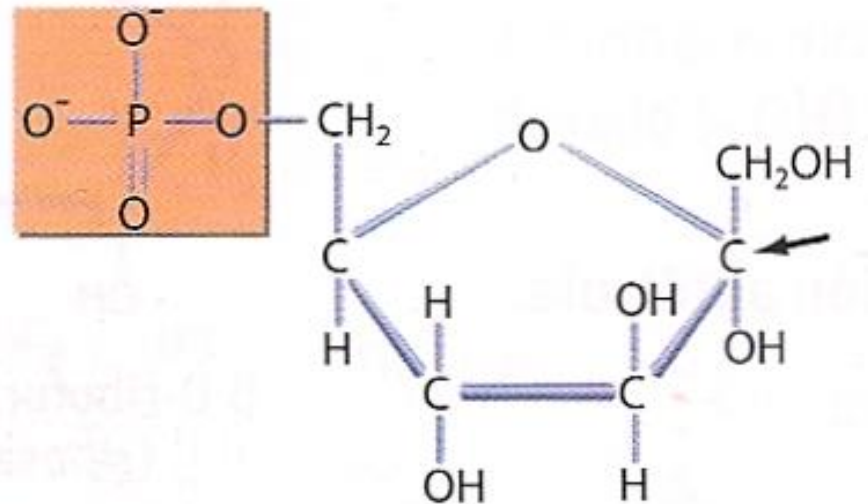


Estéres fosfóricos

- Son monosacáridos unidos mediante un **enlace éster** a un **grupo fosfato**. Están no citoplasma de todas as células e **son intermediarios no metabolismo dos glúcidos**. A **α -D-glicopiranososa-6-fosfato**, o **D-gliceraldehido-3-fosfato** ou a **α -D-frutofuranosa-6-fosfato** son as formas metabolicamente activas destes monosacáridos.



α -D-glicopiranososa-6-fosfato

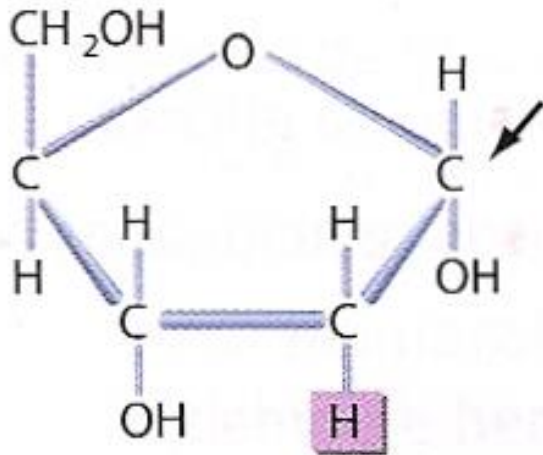


α -D-frutofuranosa-6-fosfato

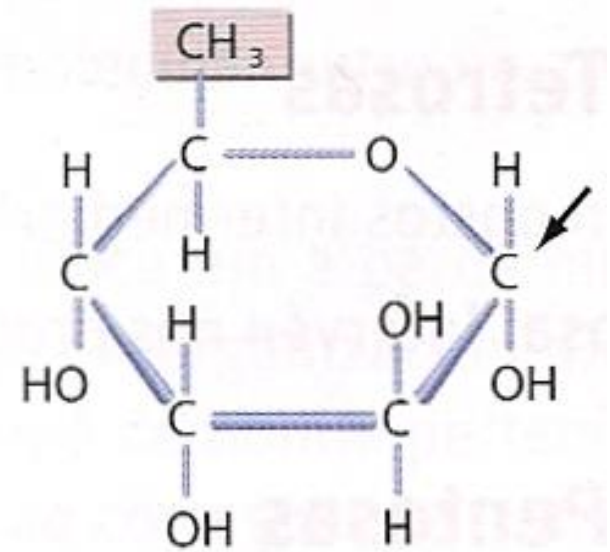
*Un **enlace éster** é un tipo de **enlace** que se produce entre un grupo alcol (-OH) e un grupo carboxilo (-COOH), formado pola eliminación dunha molécula de auga (CO-O-C)

Desoxiazucres

- Son monosacáridos reducidos nos que un grupo -OH foi substituído por un -H.
- O máis abundante na natureza é a **2-desoxirribosa**, que se encontra no **ADN**.
- A **fucosa** (**6-desoxi-a-L-galactopiranos**) é un compoñente da **superficie celular nos mamíferos e da cápsula bacteriana**.



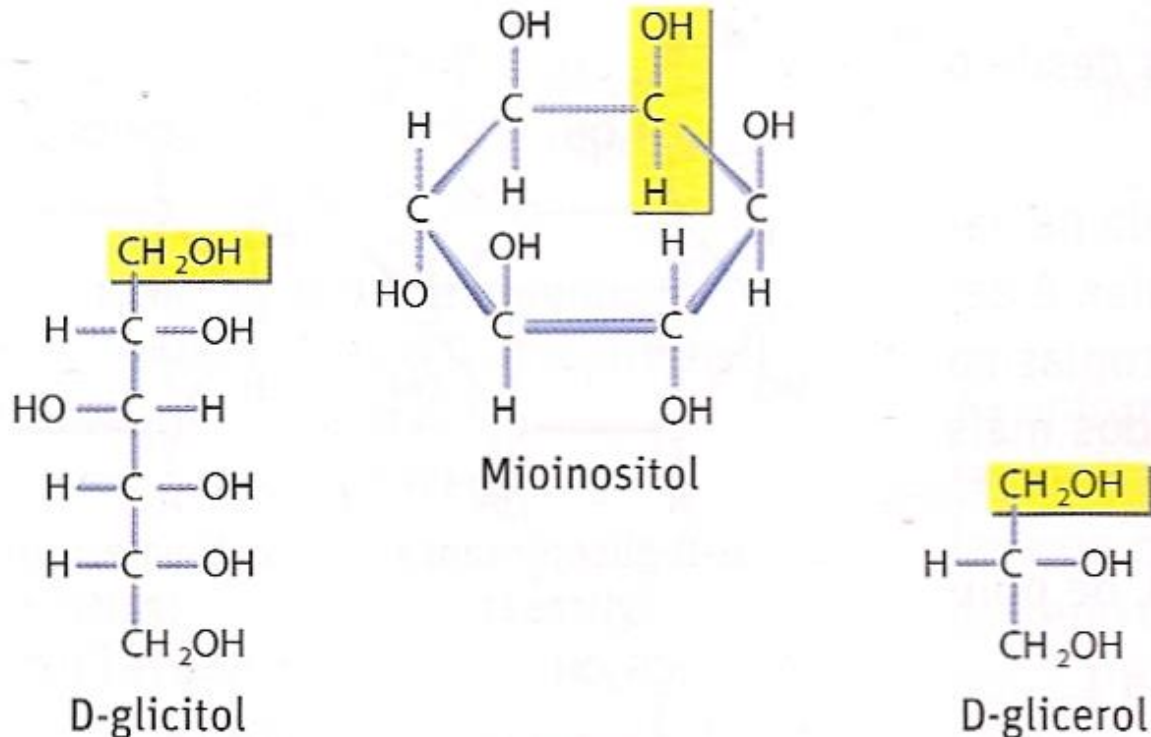
α -D-2-desoxirribofuranosa



α -L-fucosa

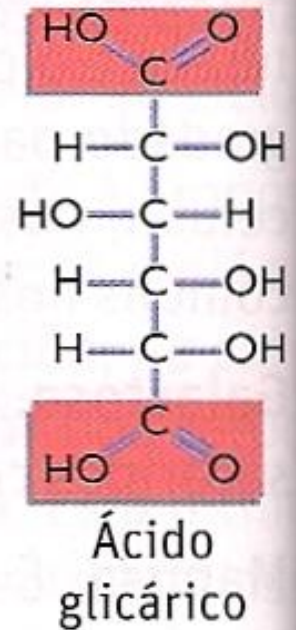
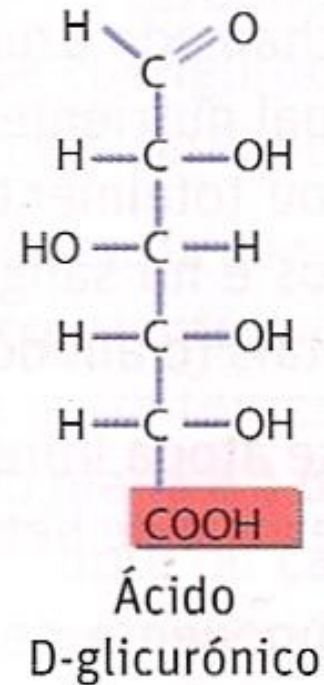
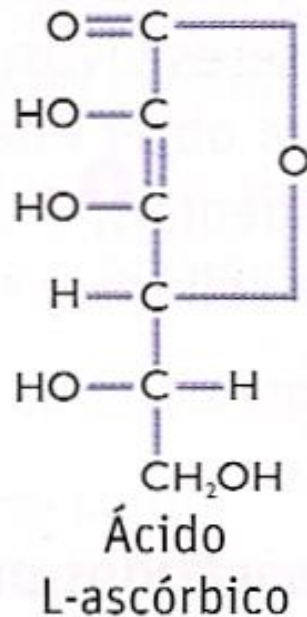
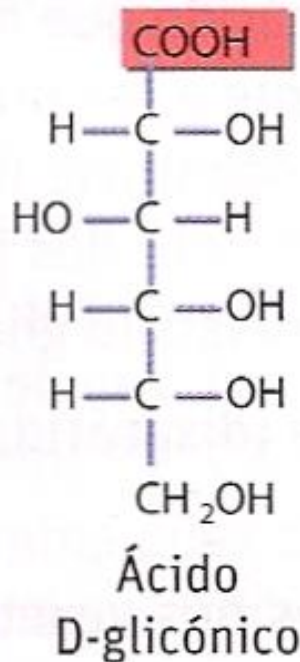
Polialcohois

- Son derivados de monosacáridos que, por redución, transforman o seu grupo funcional característico (aldehído ou cetona) en **alcohol**.
- Algúns, coma o **glicitol** ou **sorbitol** (derivado da glicosa), utilízanse comercialmente como **edulcorantes**. Outros son **compoñentes dalgúns lípidos**, coma o **glicerol** ou **glicerina** (derivado do gliceraldehído), ou o **mioinositol** (derivado da glicosa), que **forma parte dos lípidos de membrana** que permiten **regular a actividade celular** ao actuar como **receptores dos sinais químicos**.

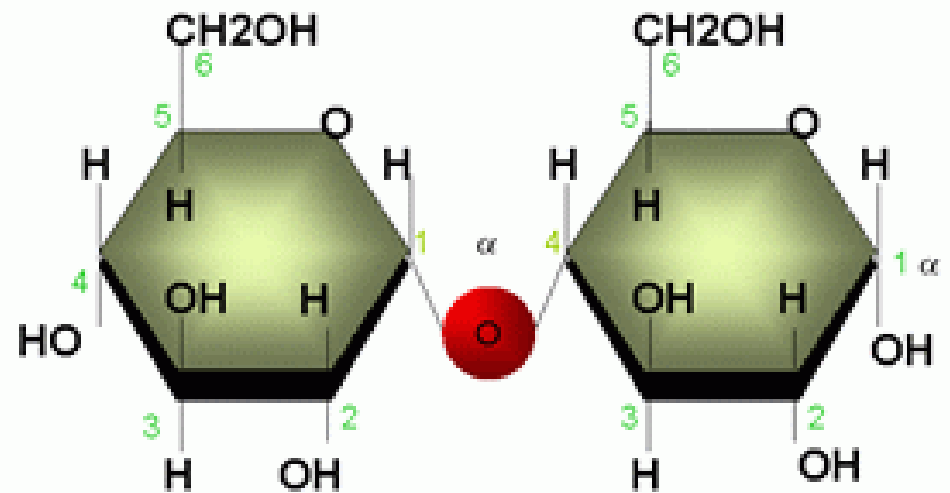


Azucreres ácidos

- Son derivados de monosacáridos que, por oxidación, transforman grupos aldehído ou hidroxilo en ácido (-COOH). Os máis importantes son os seguintes:
 - **Ácidos aldónicos:** obtéñense da oxidación do aldehído das aldosas. O ácido D-glicónico na súa forma fosforilada é o intermediario no metabolismo dos glúcidos. O ácido ascórbico (vitamina C) é esencial na dieta dos animais.
 - **Ácidos urónicos:** xorden por mor da oxidación do grupo hidroxilo do C₆. O ácido D-glicurónico integra o tecido conxuntivo.
 - **Ácidos aldáricos:** presentan grupos carboxilo nos carbonos C₁ e C₆, coma o ácido glicárico ou ácido sacárico.



DISACÁRIDOS



Importante

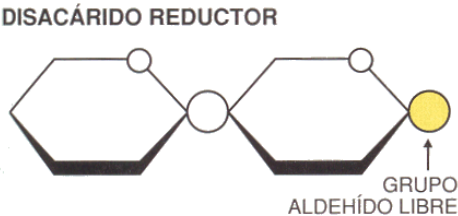
OS DISACÁRIDOS

DISACÁRIDOS

- Son o resultado da unión de dous monosacáridos mediante un enlace **O-glicosídico** e producindo a liberación dunha molécula de auga.
- Son sólidos, cristalizables, brancos, solubles en auga, hidrolizables e de sabor doce, polo que adoita chamárlleselle **azucres**.
- Os disacáridos naturais con maior importancia son:

Disacáridos

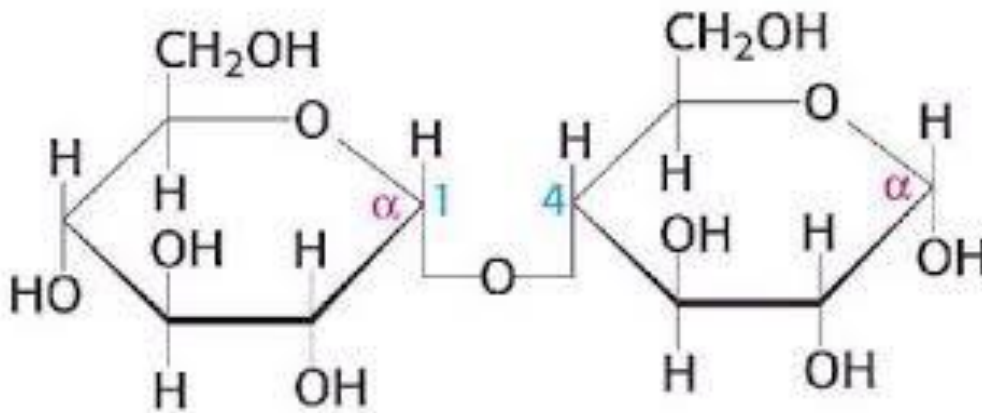
Maltosa	→	No malte, nas sementes da cebada
Celobiosa	→	Hidrólise da celulosa
Lactosa	→	Forma parte do leite
Sacarosa	→	Encóntrase no azucre



Maltosa

MALTOSA

- Ou **azucres de malte**. Formada por dúas moléculas de **D-glicopiranosas** unidas mediante un **enlace $\alpha(1\rightarrow4)$** .
- En estado libre, atópanse en pequenas cantidades, pero son importantes xa que son o **produto da hidrólise do amidón** pola encima **amilase**.
- A maltosa encóntrase libre no **gran xerminado da cebada** e doutras sementes. A cebada xerminada artificialmente utilízase para **fabricar cervexa**, e a **cebada torrada**, como substitutivo do café, chamada **malte**.



Maltosa

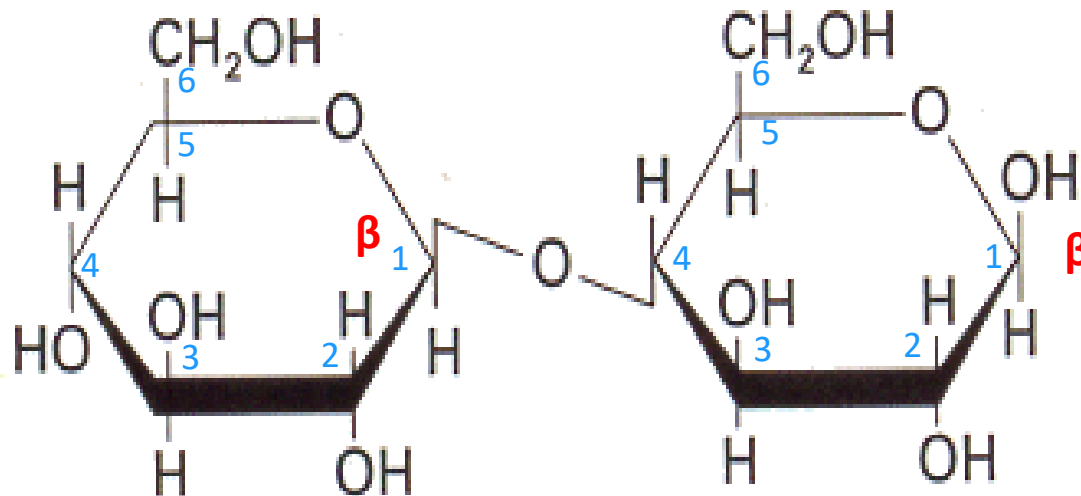
α -D-Glicopiranosil (1 $\rightarrow$ 4) - α -D-Glicopiranosas
reductora



Celobiosa

CELOBIOSA

- Disacárido formado por dúas moléculas de D-glicopiranososa unidas mediante un enlace β (1 $\rightarrow$ 4).
- Non se encontra libre na natureza.
- Obtense por hidrólise da celulosa pola encima celulase.



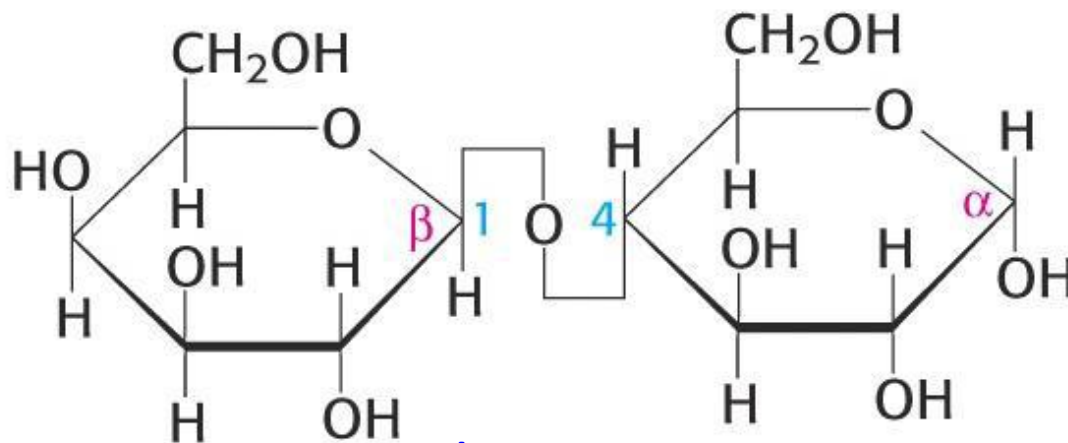
Celobiosa

β -D-Glicopiranosil (1 $\rightarrow$ 4) - β -D-Glicopiranososa
reductora

Lactosa

LACTOSA

- Consiste nunha molécula de D-galactopiranososa unida a unha de D-glicopiranososa mediante un enlace $\beta(1\rightarrow4)$.
- Encóntrase libre no leite dos mamíferos.
- Durante a dixestión hidrolízase pola encima lactase.
- Moitas persoas, se deixan de inxerir leite durante un tempo prolongado, perden a capacidade de producir lactase e xa non poden hidrolizar a lactosa do leite



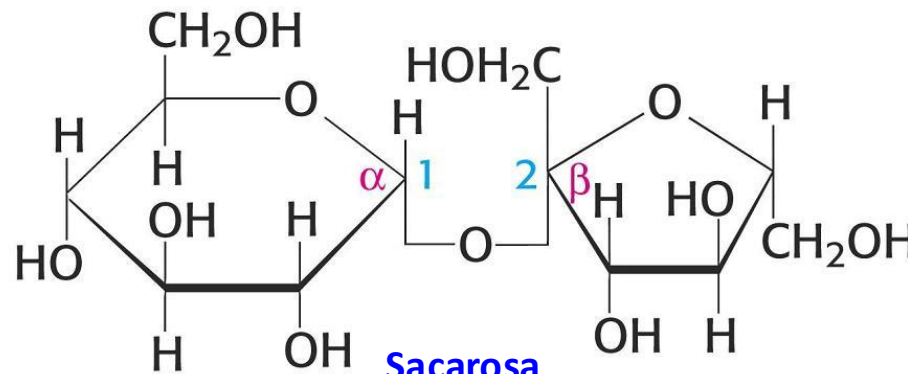
Lactosa

β -D-Galactopiranosil (1 $\rightarrow$ 4) - α -D-Glicopiranososa
reductora

Sacarosa

SACAROSA

- Consta dunha molécula de D-glicopiranososa e outra de D-frutofuranosa unidas mediante un enlace $\alpha(1 \rightarrow 2)$.
- E o máis importante dos azucres a nivel industrial, formando o “azúcar de mesa” Encóntrase na cana de azúcar, na remolacha azucreira, froitos, raíces, etc.
- Non ten poder redutor sobre o reactivo de Fehling.
- A sacarosa é dextroxira, pero, se se hidroliza, a mestura resultante de D-glicosa e de D-frutosa é levoxira como acontece no mel a causa da encima sacarase que provén da saliva das abellas.



Sacarosa

α -D-Glicopiranosil (1 $\rightarrow$ 2) - β -D-Frutofuranosa

Non reductora



OS PRINCIPAIS DISACÁRIDOS

MALTOSA

LACTOSA

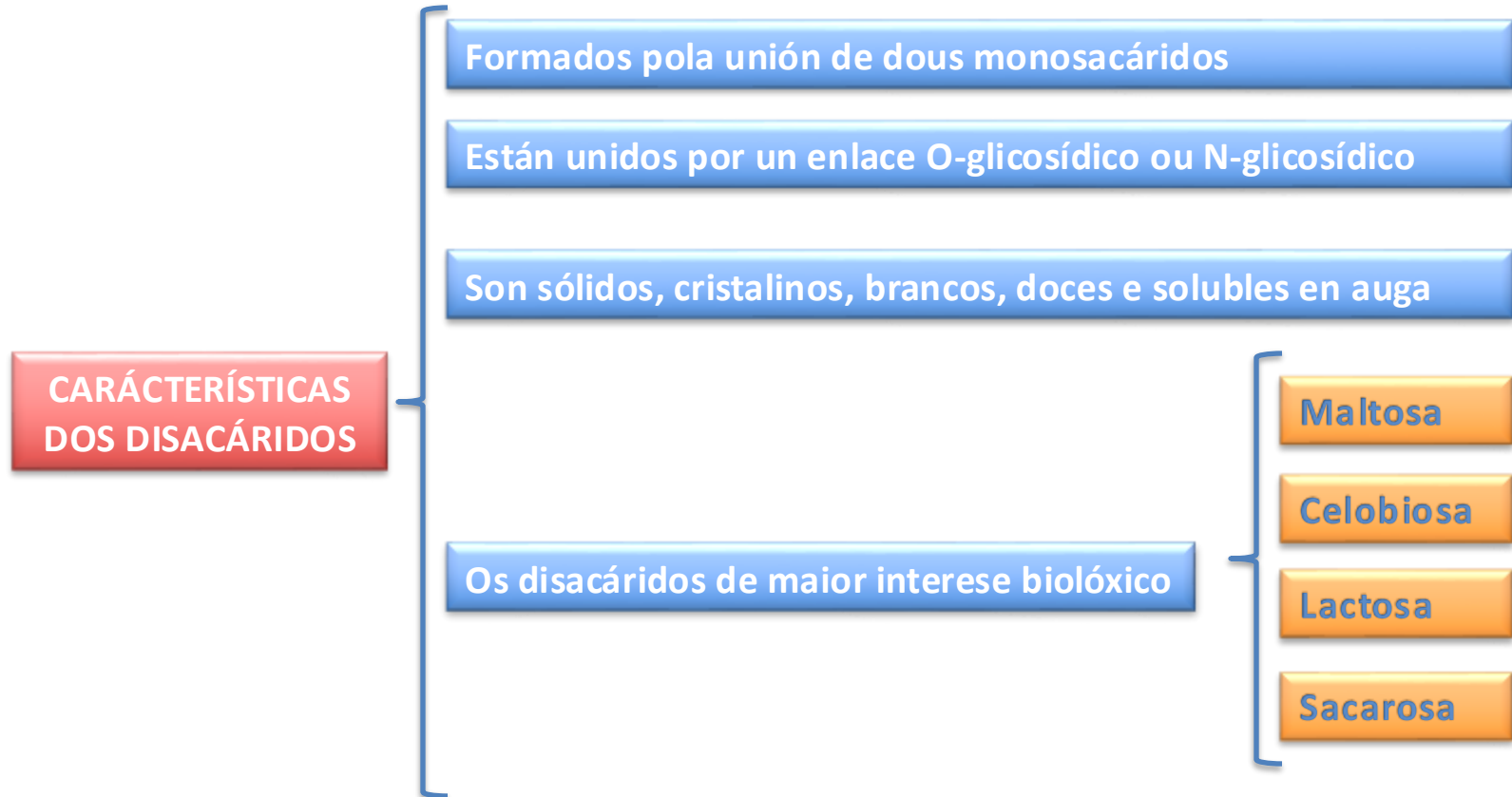
SACAROSA

CELOBIOSA

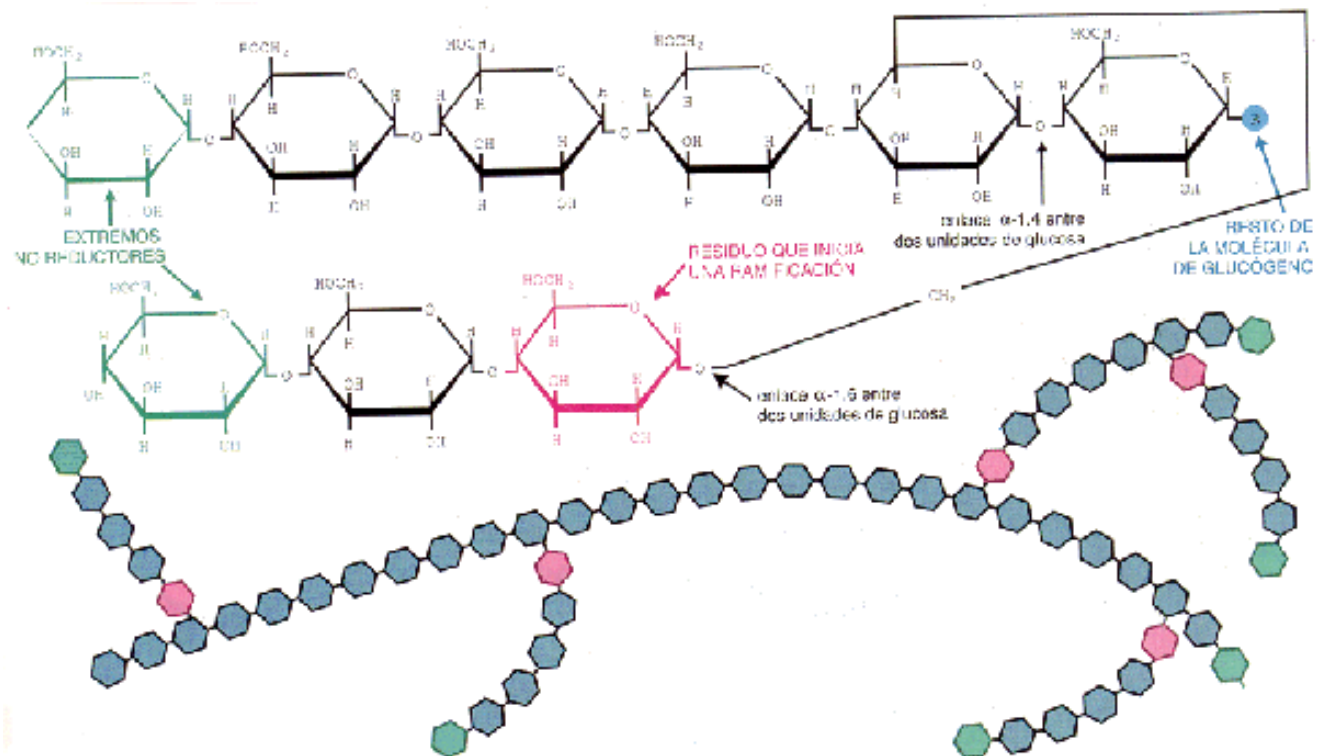
ISOMALTOSA

Formación de maltosa
Enlace α (1 $\rightarrow$ 6)

OS DISACÁRIDOS



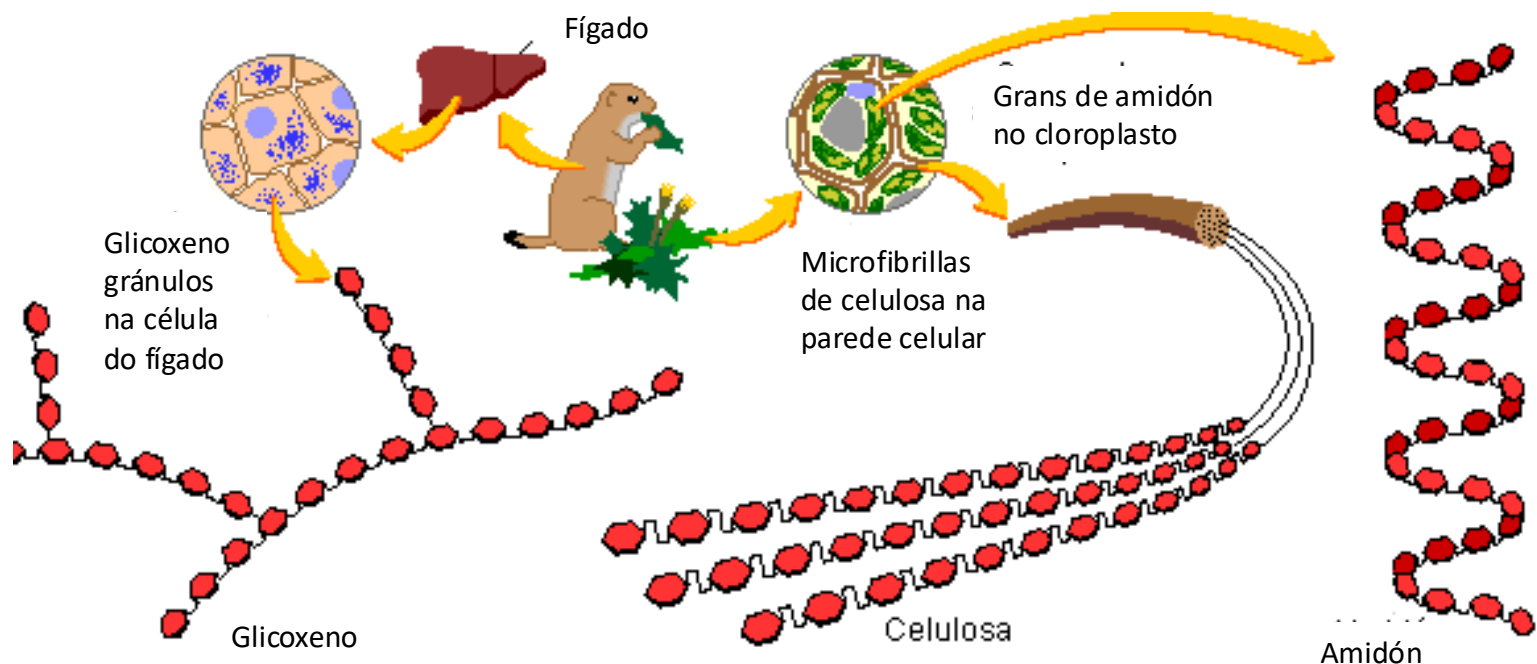
POLISACÁRIDOS



OS POLISACÁRIDOS

POLISACARIDOS

- Son substancias de **elevado peso molecular** formadas pola **unión de moitos monosacáridos** (de decenas a miles) mediante **enlaces O-glicosídico** que forman longas cadeas lineais ou ramificadas.
- Son **sólidos, amorfos, insolubles en auga** como a **celulosa**, ou forman **dispersións coloidais**, coma algúns compoñentes do **amidón** (engrudo).
- **Non son doces, non son cristalizables e non reducen o reactivo de Fehling.**

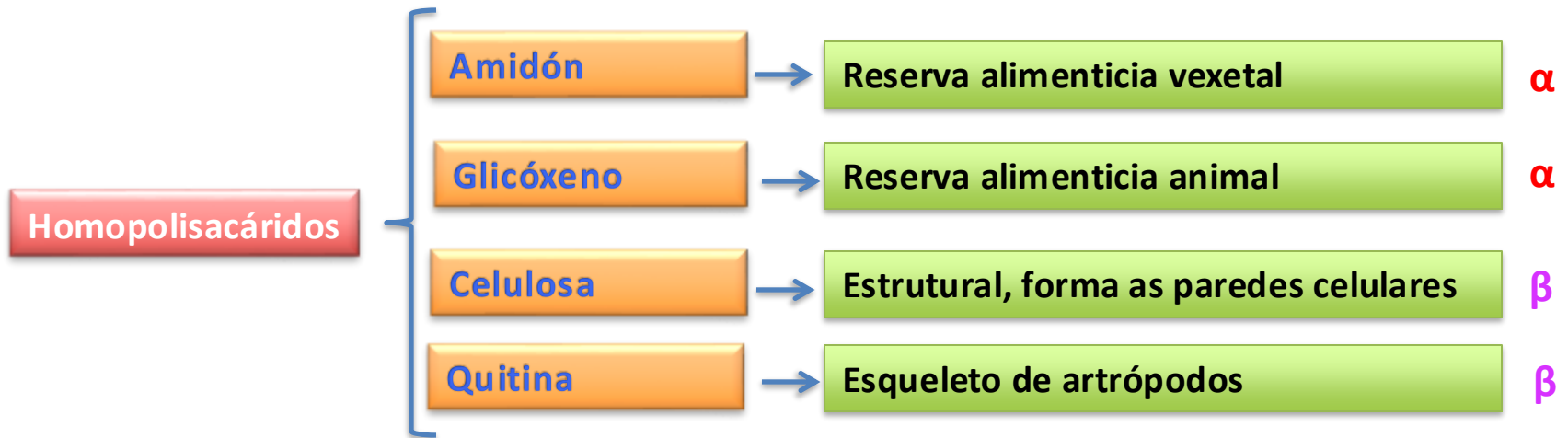




HOMOPOLISACÁRIDOS

HOMOPOLISACÁRIDOS

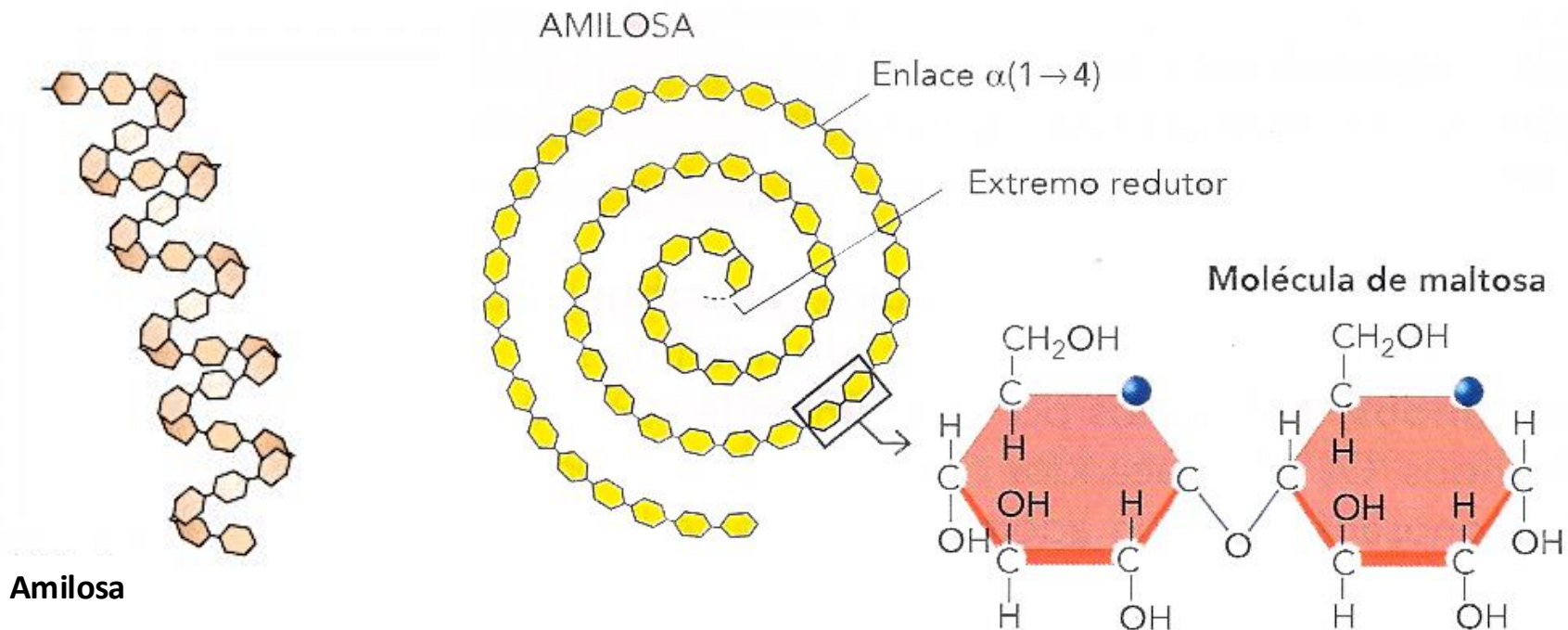
- Son polímeros **dun só tipo de monosacárido**.
- Os principais son o amidón, o glicóxeno, a celulosa e a quitina.



- Poden conter **enlaces de tipo α o β** . Os **enlaces α** son máis débiles, de xeito que se forman e rompen con máis facilidade, polo que se encontran nos polisacaridos cunha **función de reserva**.
- O **enlace β** é moito máis estable e resistente, polo que é característico dos polisácaridos con **función estrutural**.

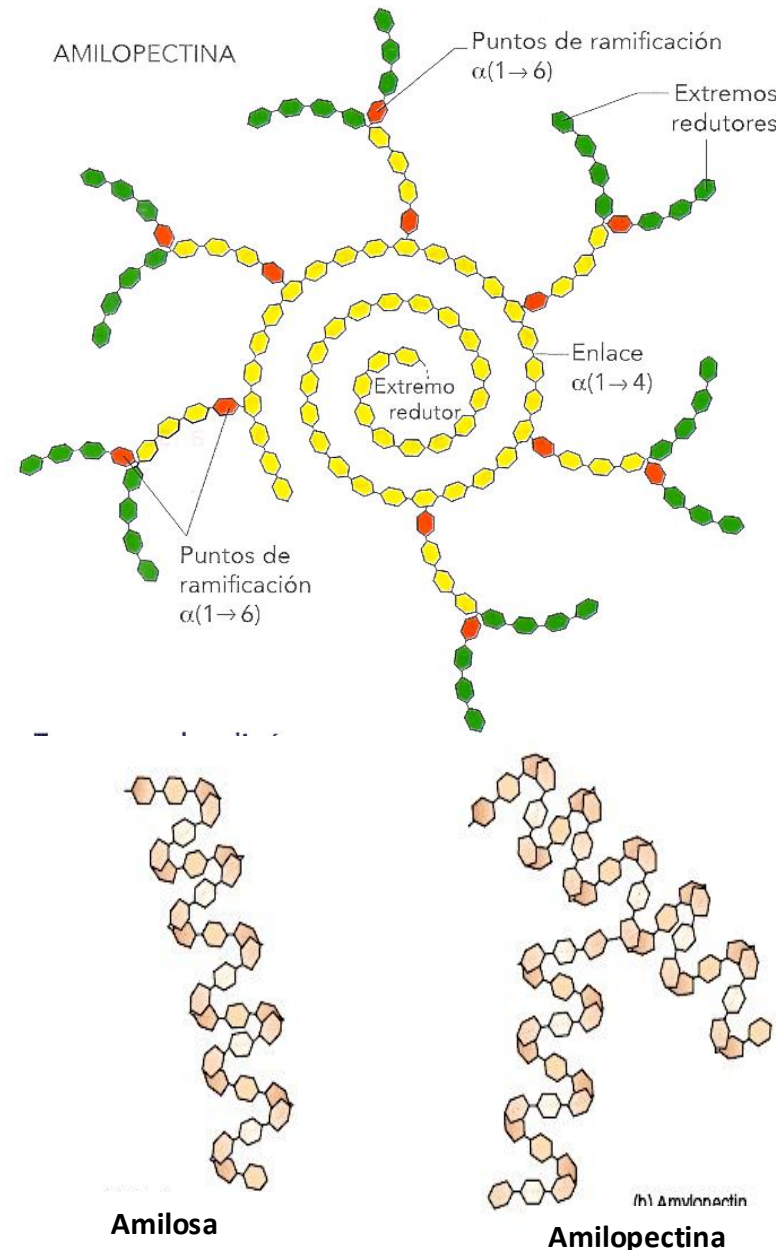
POLISACÁRIDO AMIDÓN

- O amidón: propio das células vexetais. Está formado pola mestura dous polisacáridos: a **amilosa**, nun 30 % en peso, e a **amilopectina**, nun 70 %.
- **Amilosa**. Está constituída por un polímero de **maltozas** unidas mediante enlaces $\alpha(1 \rightarrow 4)$. Ten unha estrutura **helicoidal** con seis moléculas de glicosa (tres maltozas) por volta.
 - Por hidrólise con ácidos ou pola acción da **enzima amilase** dá lugar primeiro a un polisacárido máis pequeno denominado **dextrina** e despois a **maltozas**.



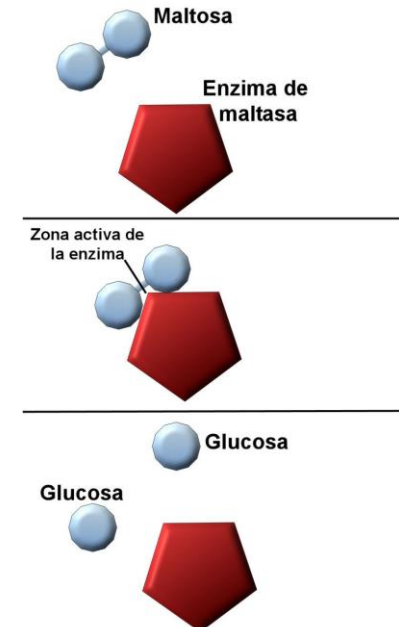
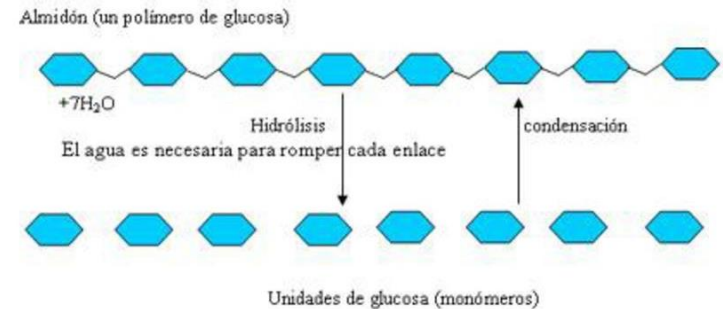
POLISACÁRIDO AMIDÓN

- **Amilopectina**. Está constituída por un polímero de **maltosas** unidas mediante enlaces $\alpha(1 \rightarrow 4)$, con ramificacións en posición $\alpha(1 \rightarrow 6)$. As ramas teñen arredor de doce glicosas, unidas mediante enlaces $\alpha(1 \rightarrow 4)$, e aparecen, aproximadamente, cada 25 a 30 glicosas.
- Así pois, a amilopectina non presenta unha estrutura lineal senón ramificada. Por hidrólise con ácidos ou pola acción das **encimas amilases** dá lugar a moléculas de maltosa e aos **núcleos de ramificación** que posúen enlaces $\alpha(1 \rightarrow 6)$ sobre os que non poden actuar estas encimas.
- Estes núcleos reciben o nome de **dextrinas límite** e só poden ser degradados pola **enzima R-desramificante**. Despois, pola acción da **enzima maltasa**, obtéñense glicosas libres.



HIDRÓLISE DO AMIDÓN

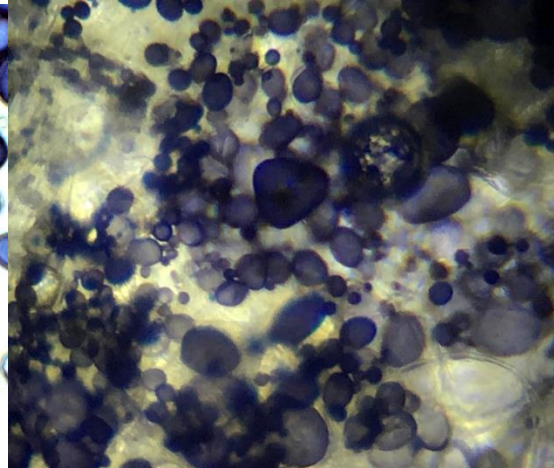
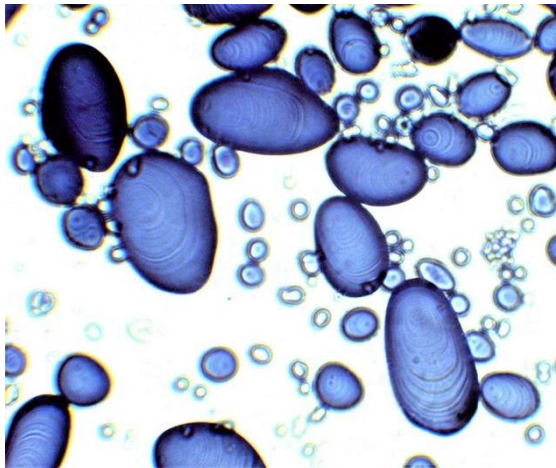
- Por hidrólise con ácidos ou pola acción das **encimas amilases** dá lugar:
 - A moléculas de **glicosa**
 - A moléculas de **maltosa**
 - E aos **núcleos de ramificación** que posúen enlaces $\alpha(1\rightarrow6)$ sobre os que non poden actuar estas encimas.
 - A **α -amilase** hidroliza os enlaces $\alpha(1\rightarrow4)$ do interior das cadeas de amilosa e amilopectina liberando **glicosa** e **maltosa**.
 - A **β -amilase** hidroliza os extremos non redutores, e produce **maltosa**.
 - Os núcleos de ramificación reciben o nome de **dextrinas límite** e só poden ser degradados pola **encima desramificadora** que hidrolizan os enlaces enlaces $\alpha(1\rightarrow6)$
 - Despois, pola acción da **encima maltasa**, obtéñense glicosas libres.



POLISACÁRIDOS

AMIDÓN

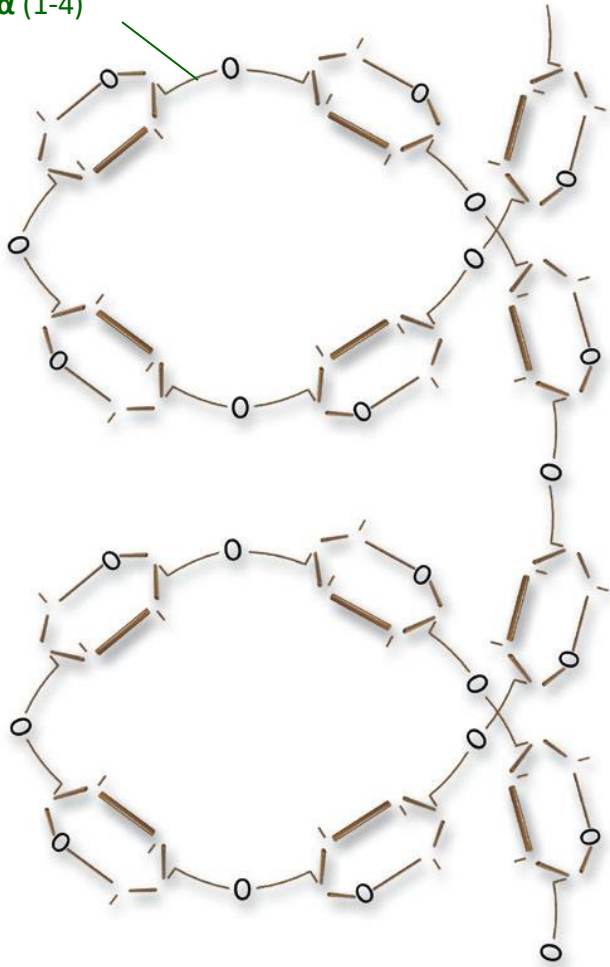
- É a principal **reserva alimenticia** nas plantas e acumúlase nas **sementes, raíces e tubérculos** en forma de **gránulos** no interior dos plastos da célula (**plastidios**).
- A súa presenza se recoñece mediante o reactivo **Lugol**, que ten iodo, e que forma un complexo moi intenso.
- O amidón esta formado por **miles de glicosas** e por iso actúa como **reserva enerxética** e ademais **como non está disolto no citosol, non varía a presión osmótica interna** evitando así unha entrada excesiva de auga que podería danar a célula.



Observación de gránulos de amidón ao microscopio

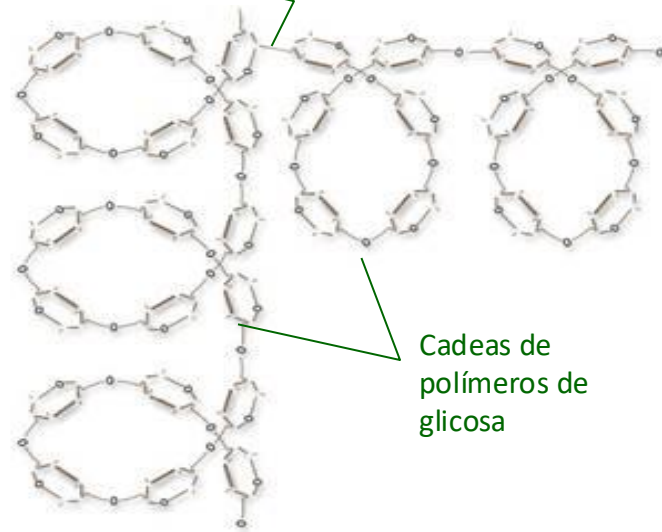
Amidón

Enlace α (1-4)



Amilosa e amilopectina

Punto de
ramificación
 α (1-6)



Cadeas de
polímeros de
glicosa



Gránulo de amidón

POLISACÁRIDOS

GLICÓXENO

- É o **polisacárido de reserva** nas **células animais**.
- Formado por **maltozas** unidas mediante enlaces $\alpha(1 \rightarrow 4)$ con moitas **ramificacións en posición $\alpha(1 \rightarrow 6)$** , aproximadamente unha ramificación cada seis a doce glicosas.

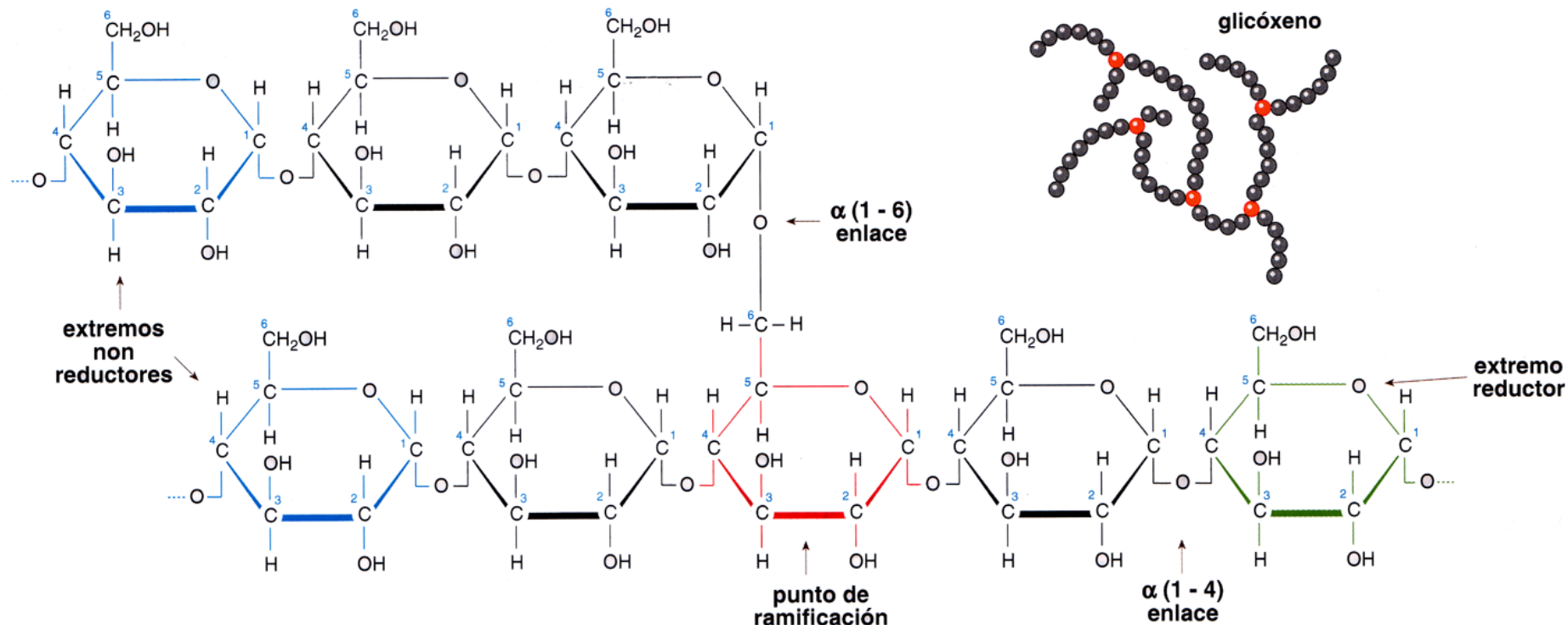
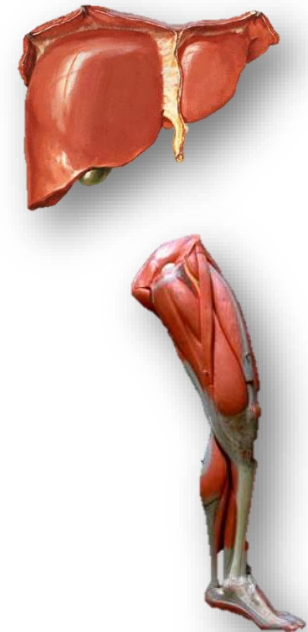
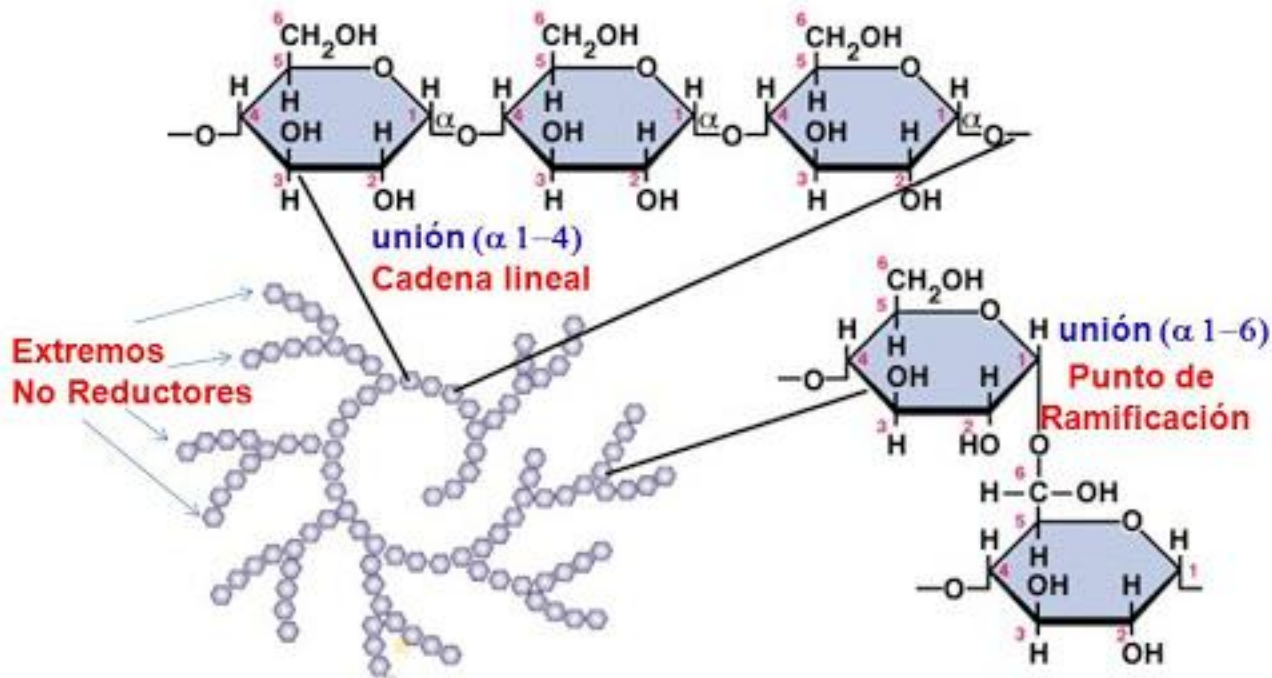


Fig. 18. Estructura química do glicóxeno, á dereita esquemática da estrutura dun fragmento dun glicóxeno.

POLISACÁRIDOS

GLICÓXENO

- Contén ata unhas 15.000 moléculas de maltosa. A **encima amilase** actúa sobre o glicóxeno dando **maltosas** e **dextrinas límite** que son fragmentos de amilopectina. Despois, mediante a **encima desramificante** e mais as **maltasas**, obtéñense glicosas.
- A principal función do glicóxeno é a de **reserva enerxética** nos animais. Encóntrase en gran cantidade no interior das células do **fígado** e tamén nas **células dos músculos**.

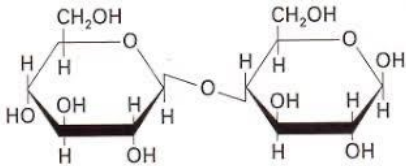


Importante

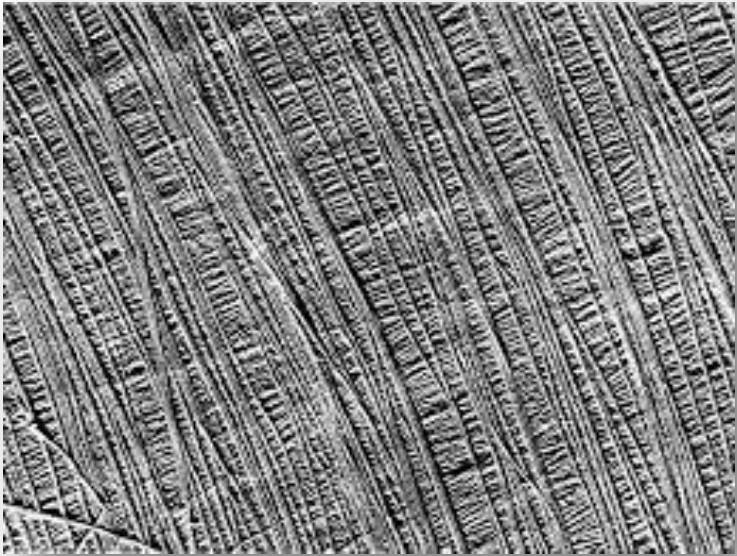
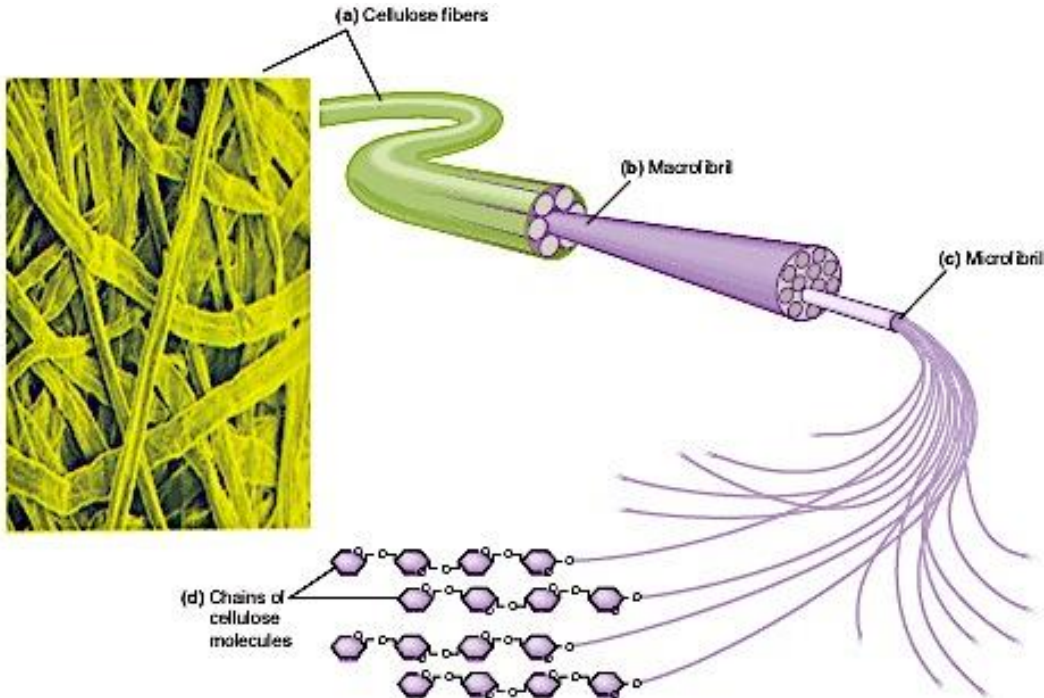
POLISACÁRIDOS

CELULOSA

- Está formada por unidades de **β-glicosa** unidas mediante **enlaces β(1→4)** polo que se trata dun polímero formado por unidades do disacárido **celobiosa**.
- A molécula ten forma **helicoidal**, sen **ramificaci3ns**. As moléculas únense unhas con outras mediante forzas por **pontes de hidróxeno** e forman **miofibrilas**, que se agrupan en **feixes maiores** formando **fibras** que poden chegar a ser visibles a simple vista como o **algod3n**.



Celobiosa





POLISACÁRIDOS

CELULOSA

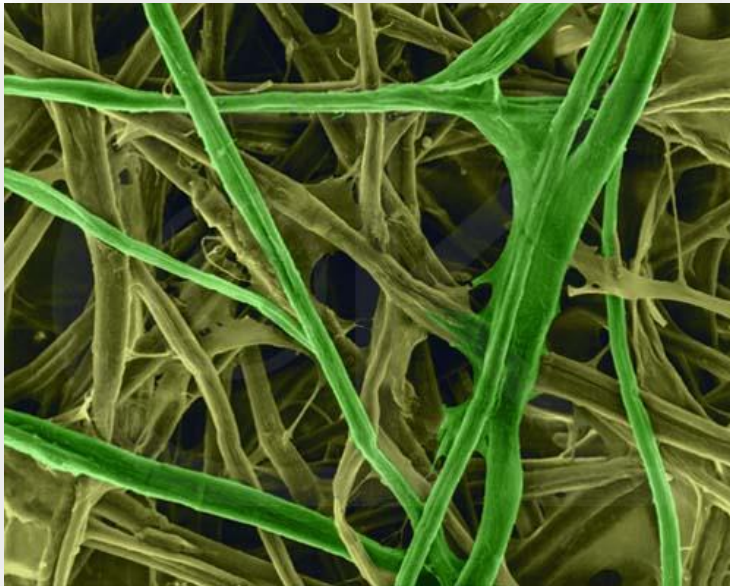
- Os animais, excluindo algúns insectos e moluscos, non teñen encimas capaces de romper o enlace $\beta(1 \rightarrow 4)$ e, polo tanto, non poden aproveitar a celulosa como fonte de enerxía.
- Algúns animais teñen bacterias que viven no tubo dixestivo que produce a encima celulasa que si poden rompelo como as termitas.



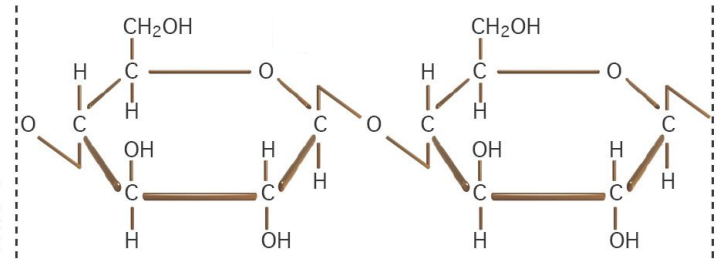
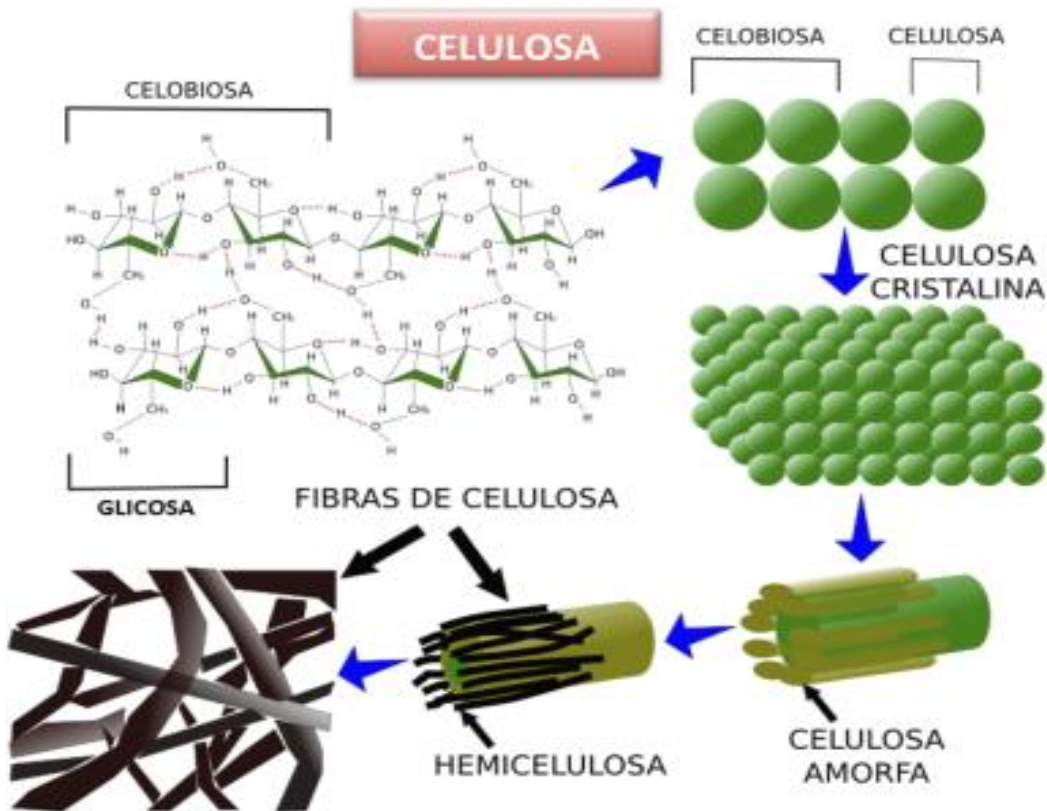
POLISACÁRIDOS

CELULOSA

- A celulosa é un polisacárido con **función estrutural** de sostemento propio dos vexetais, que constitúe o **elemento máis importante da parede celular**.
- O **tronco das árbores** está constituído nun 50 % por celulosa e, xa que logo, é a biomolécula orgánica máis abundante na natureza.



Celulosa



- 60 – 70 cadeas de celulosa = micela de celulosa
- 20 – 30 micelas = microfibrilla
- Unión de microfibrillas = **fibras de celulosa**

Polímero lineal de moléculas de β -D-glicosas con enlaces β . Cada polímero contiene entre 150 – 5000 celobiosas

Pontes de hidróxeno intracatenarios entre glicosas dunha mesma cadea.

Cadeas paralelas non ramificadas.

As pontes de hidróxeno intercatenerios lle confiren gran resistencia á celulosa.

POLISACÁRIDOS

QUITINA

- É un polímero de **N-acetil-glicosaminas** unidas **mediante enlaces $\beta(1 \rightarrow 4)$** , coma a celulosa formando **unha estrutura moi resistente**. Coma esta, tamén forma cadeas paralelas. Cada dúas destas moléculas constitúe unha **quitobiosa**. A **encima quitinase** e moi escasa na natureza.
- A quitina ten unha **función estrutural** sendo compoñente esencial do **exoesqueleto dos artrópodos**. Nos **crustáceos** encóntrase **impregnada de carbonato de calcio**, o que aumenta a súa dureza. Tamén forma parte da **paredes celular de fungos e liques**.

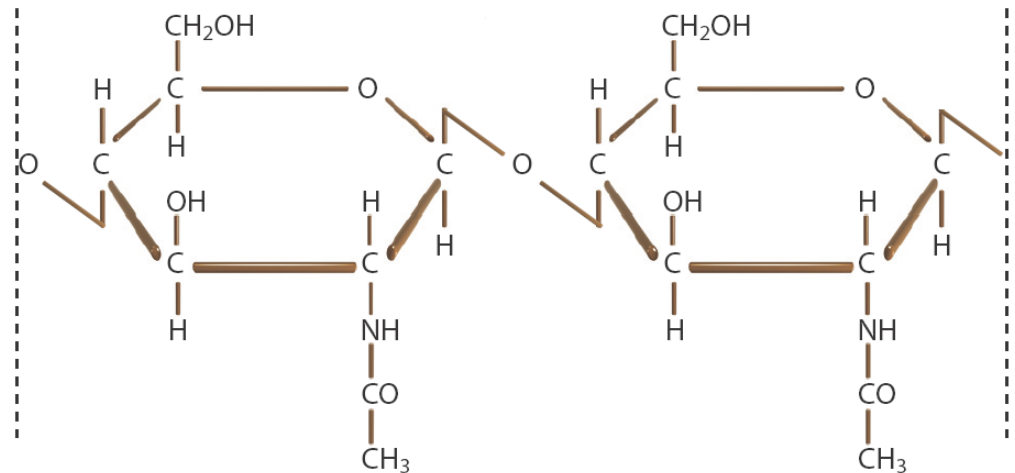
Artrópodos



Insectos



Crustáceos



Quitobiosa

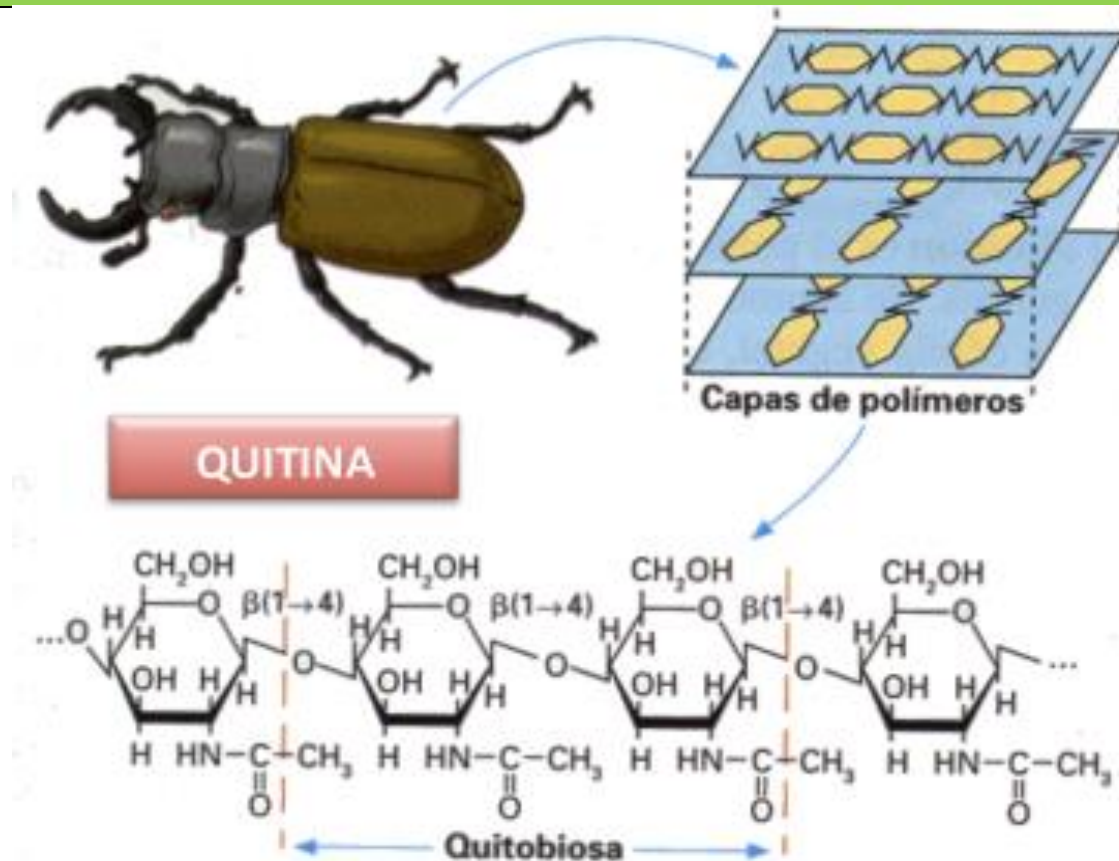
Quitina

Polímero de N-acetil- β -D-glucosamina con enlaces β (1-4).

Forma parte do **exoesqueleto de artrópodos** e das **paredes celulares dos fungos**.

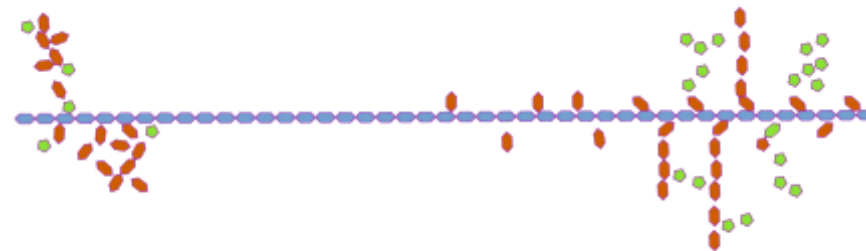
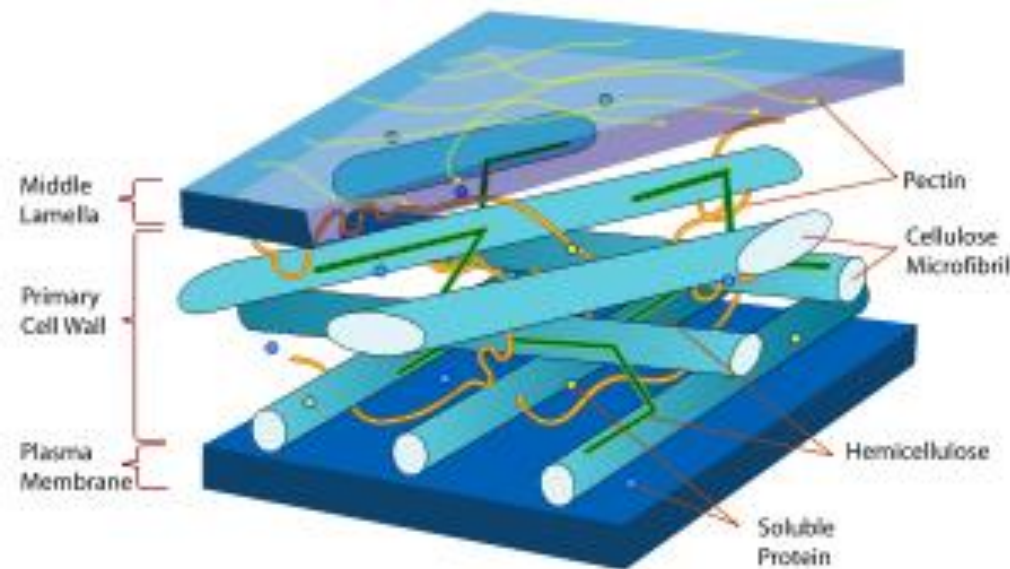
En crustáceos leva asociado carbonato cálcico (proporciona máis dureza)

Estrutura semellante á celulosa e, como ela, forma capas alternas (confire aos organismos gran capacidade de resistencia e dureza).



HETEROPOLISACÁRIDOS

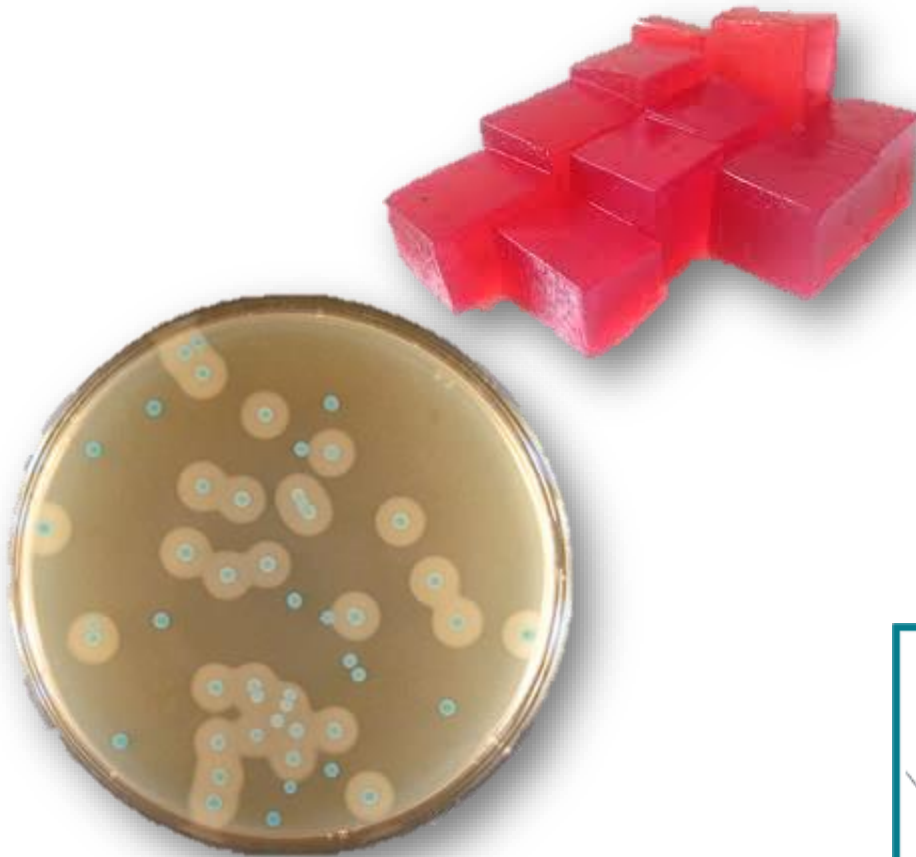
- Os **heteropolisacáridos** son polímeros formados por **máis dun tipo de monosacárido distinto**. Por hidrólise dan lugar a dous ou máis tipos diferentes de monosacáridos. Destacan:
- Pectina**. Ten **función estrutural**. Encóntrase na **lámina media** e na **parede celular dos vexetais**. É moi abundante nos **froitos**: mazá, pera, cítricos. Ten **propiedades xelificantes e emulxentes** que se aproveita para preparar **marmeladas**.



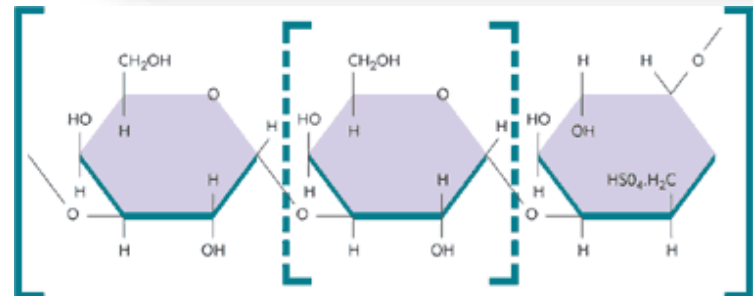
- Ácido galacturónico
- Galactosa, xylosa, ramnosa, outros
- Arabinosa, ácido acético, outros

HETEROPOLISACÁRIDOS

- **Agar-ágar ou xelosa.** Ten **función estrutural**. É un polímero da **galactosa**. Extráese das algas vermellas. Ten propiedades xelificantes e úsase en microbioloxía para **preparar medios de cultivo** e na **preparación industrial de alimentos** (flans, xeados, xaropes...). É **Agarosa + Agarpectina**.

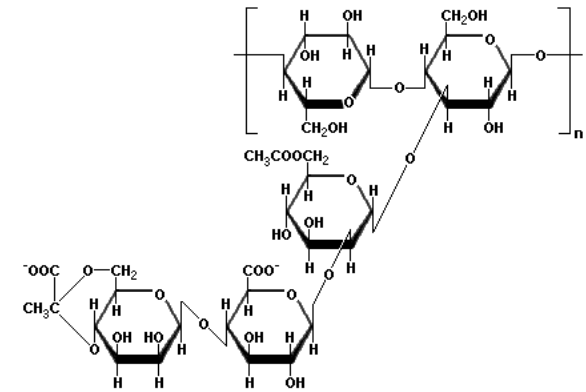


Medio de cultivo bacteriano

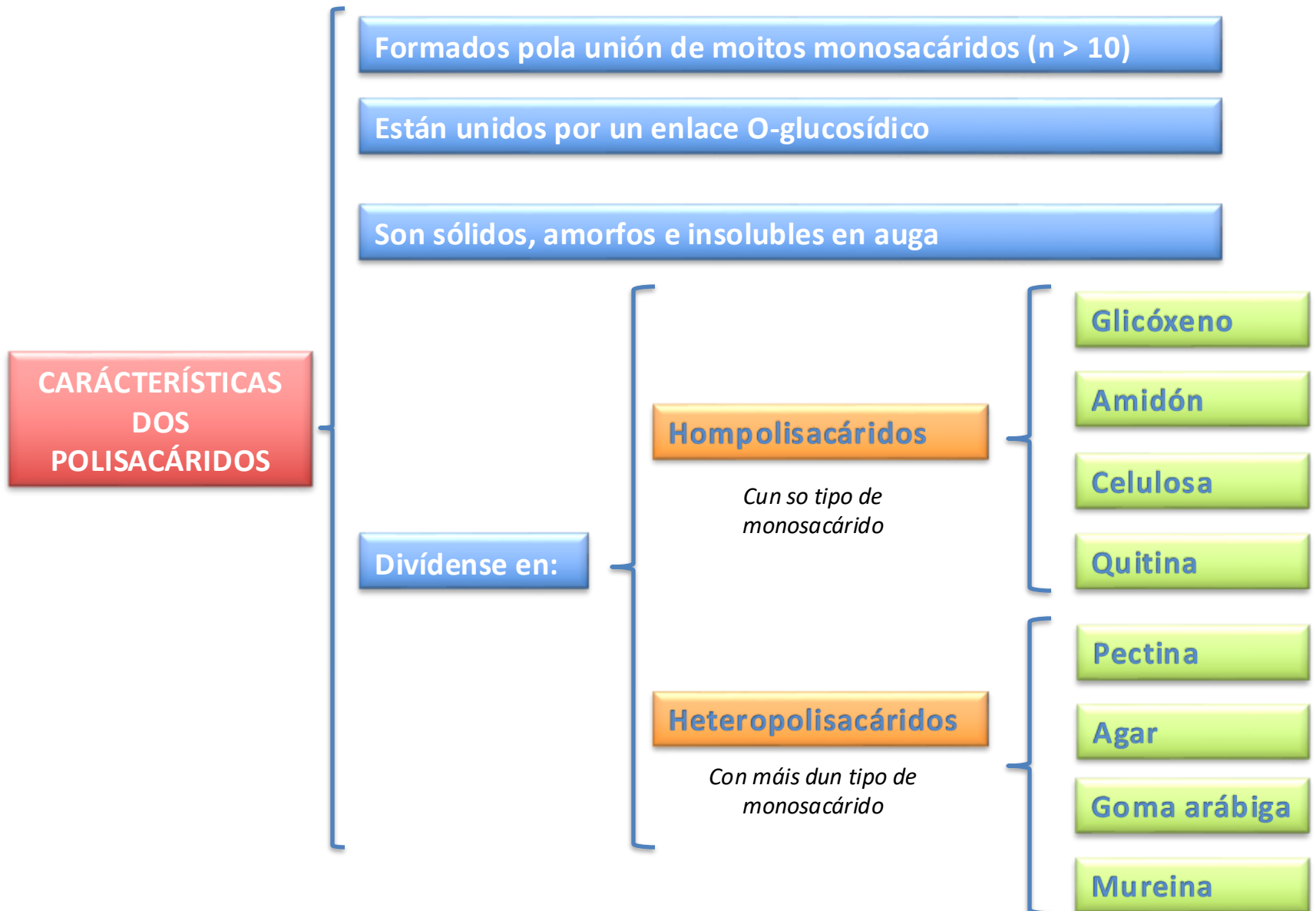


HETEROPOLISACÁRIDOS

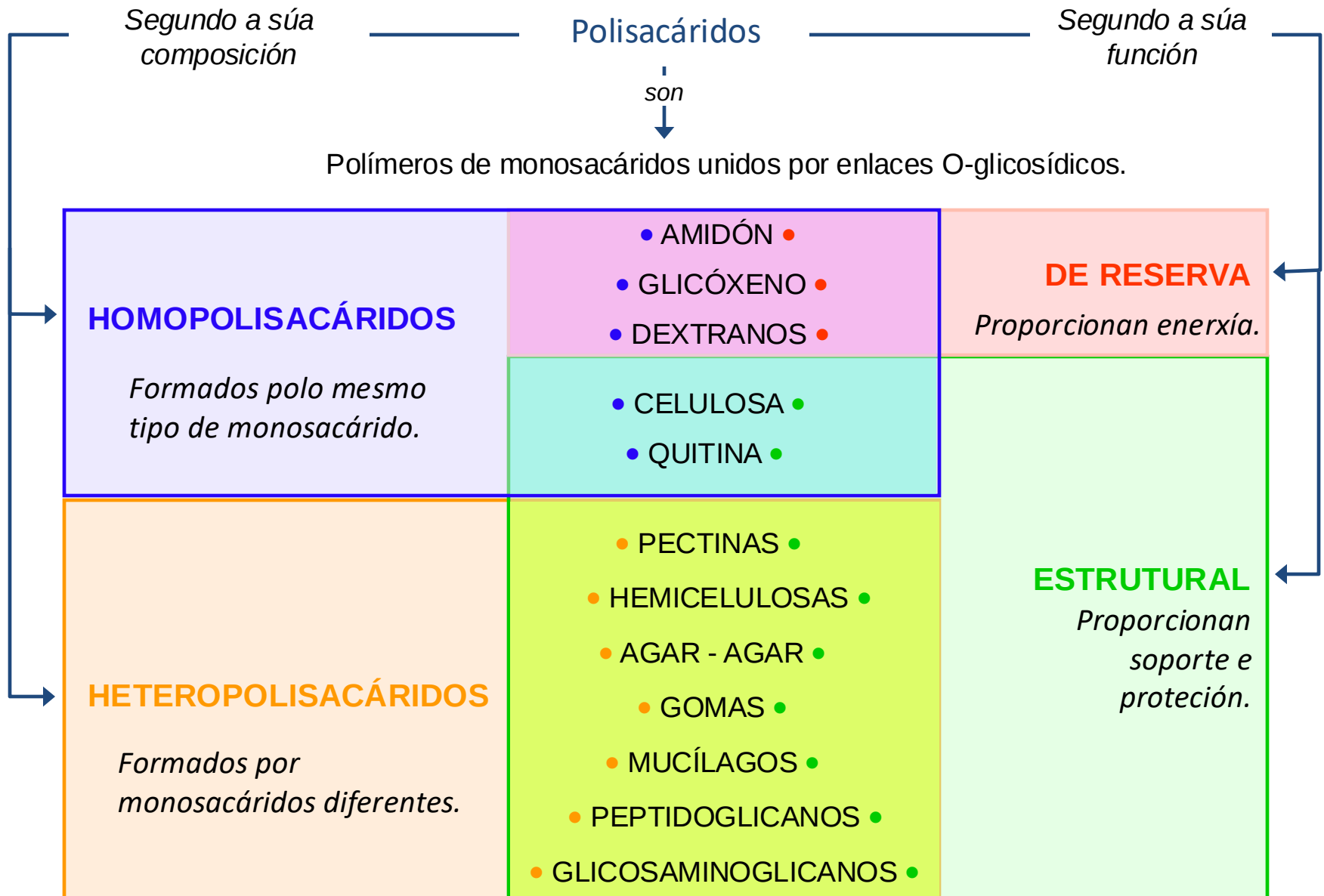
- **Gomas:** Polimero de varios monosacaridos (arabinosa, galactosa, ácido glucurónico). Ten **función protectora**. É unha substancia complexa segregada polas plantas que actúa como un **exudado protector de feridas e fendas da casca**. Na industria utilízase na **fabricación en pinturas e pegamentos** (goma arábica).



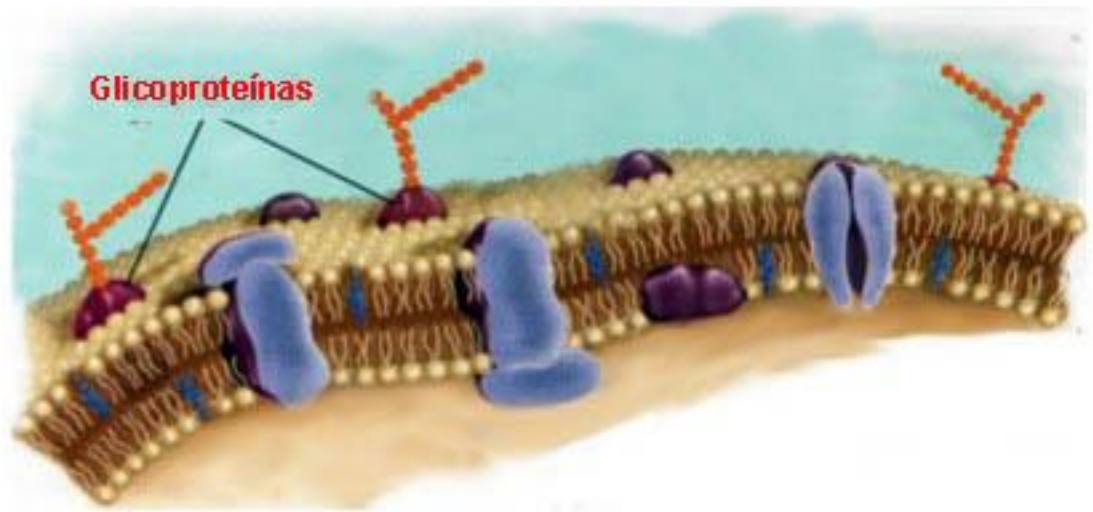
OS POLISACÁRIDOS



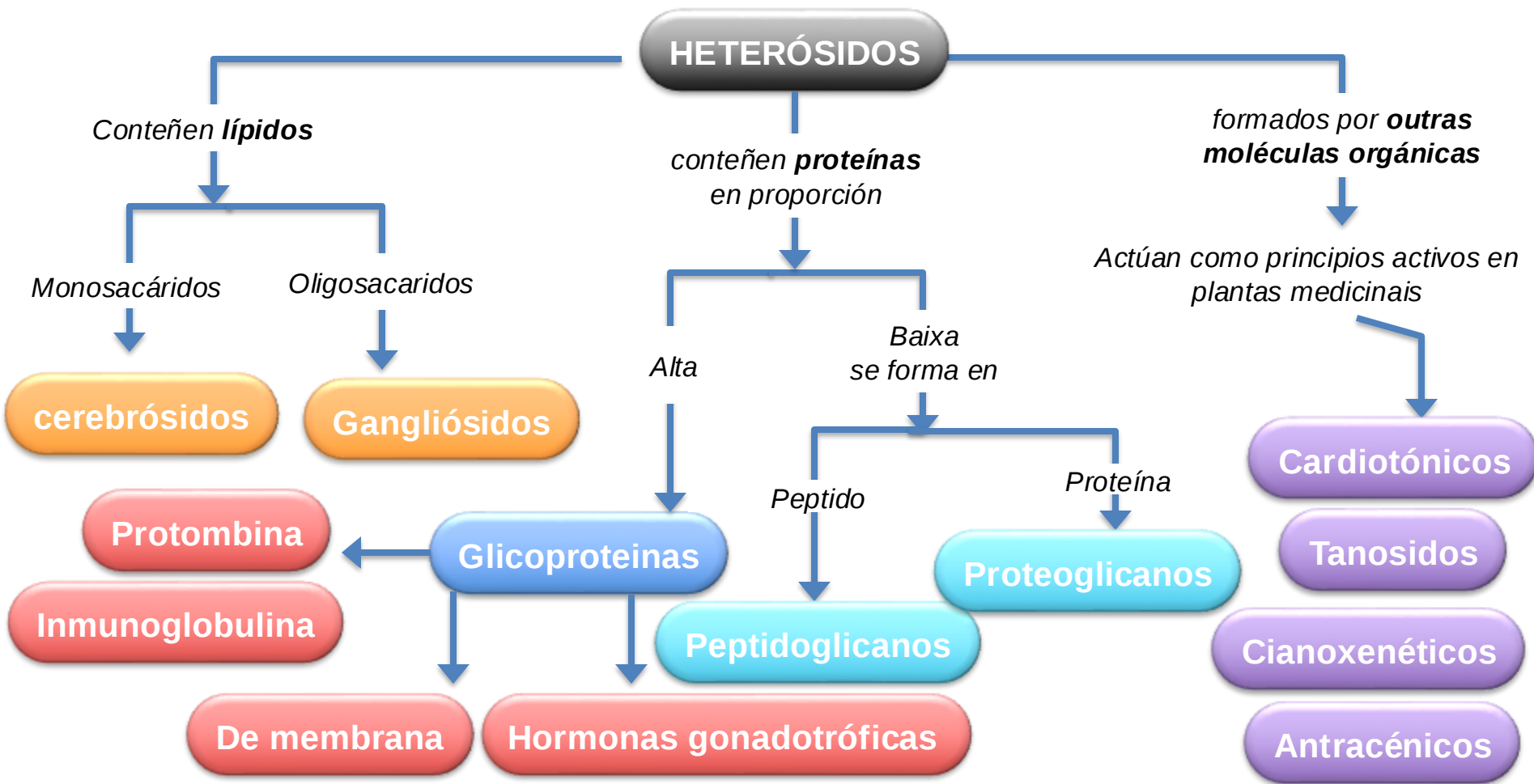
TIPOS DE POLISACÁRIDOS



GLÍCIDOS ASOCIADOS A OTRAS MOLÉCULAS



CLASIFICACIÓN DOS GLÍCIDOS COMPLEXOS

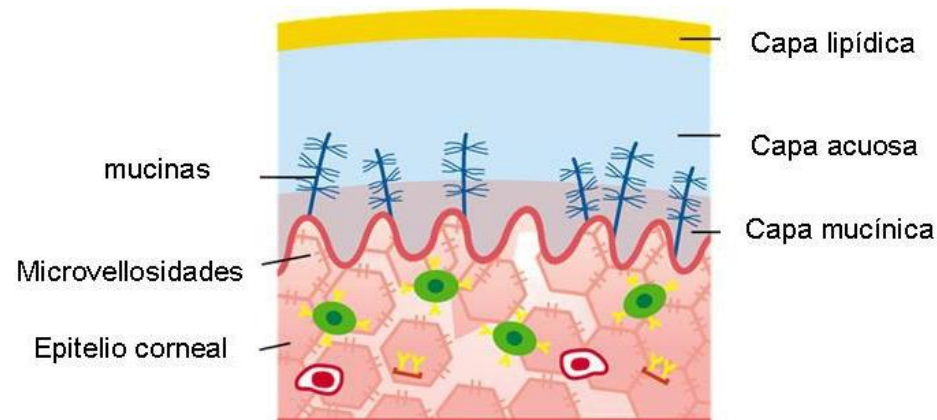
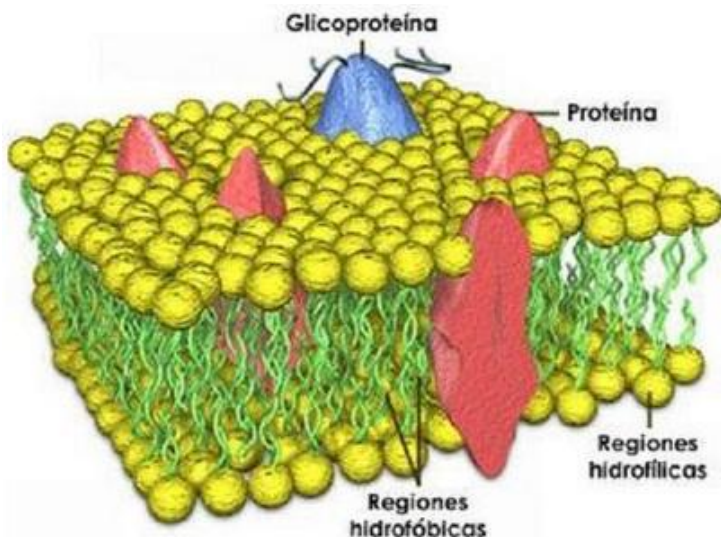
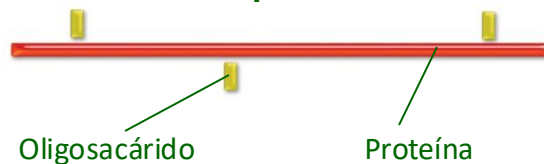


GLÍCIDOS COMPLEXOS

GLICOPROTEÍNAS

- Son unhas moléculas compostas por **una proteína** unida a **un** ou **varios hidratos de carbono** (do 5 ao 40%), simples ou compostos que se unen mediante enlaces fortes (covalentes).
- Destacan, algunhas **mucinas de secreción**, como as **salivares**, a **protrombina do plasma sanguíneo** do sistema inmune, as **inmunoglobulinas** e as **glicoproteínas** da **membrana plasmática**.
- A disposición da fracción **glícídica** (cor amarela) e a **peptídica** (cor vermella) nas glicoproteínas é a seguinte:

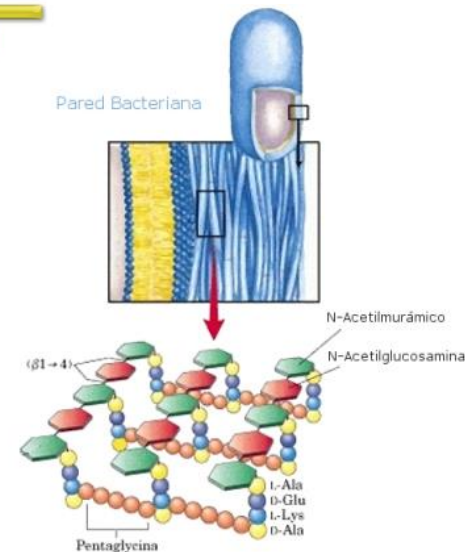
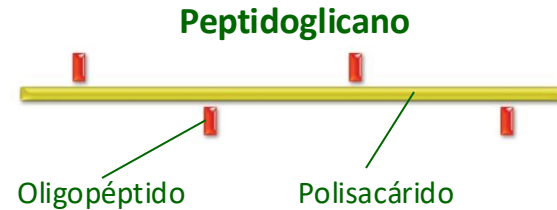
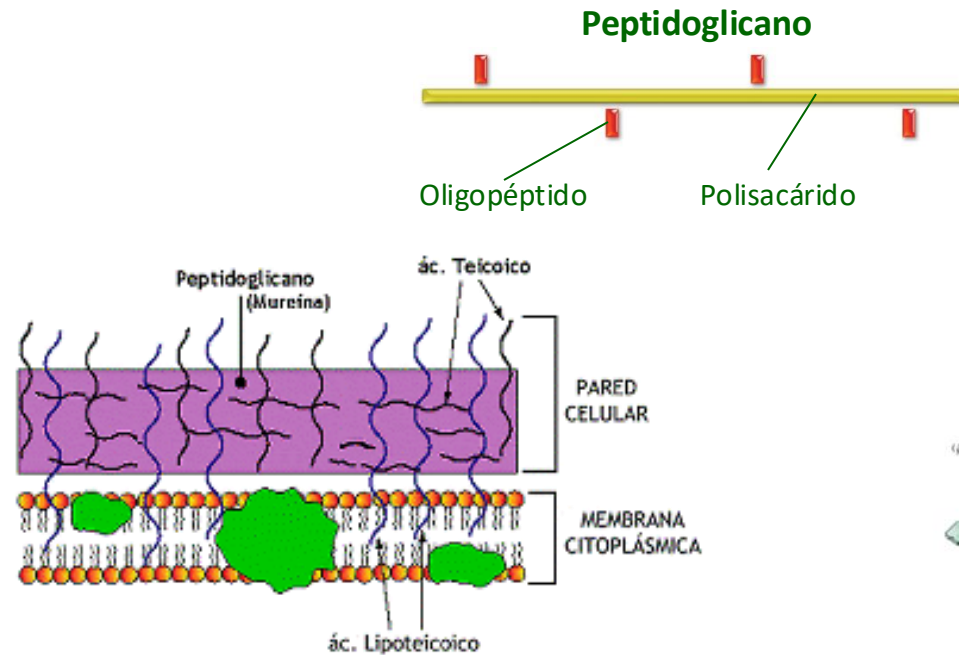
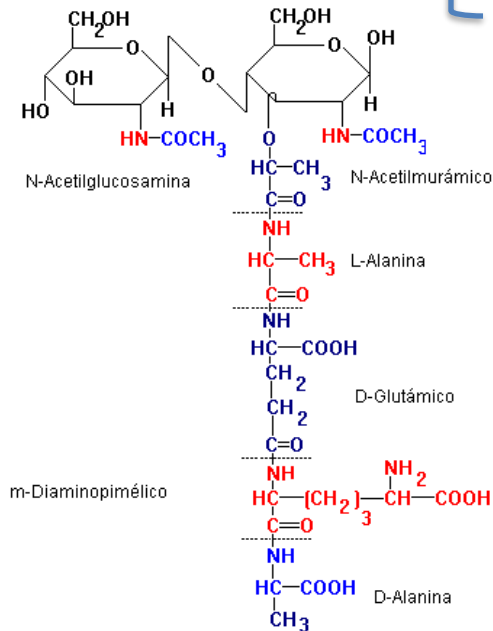
Glicoproteínas



GLÍCIDOS COMPLEXOS

PEPTIDOGLICANOS

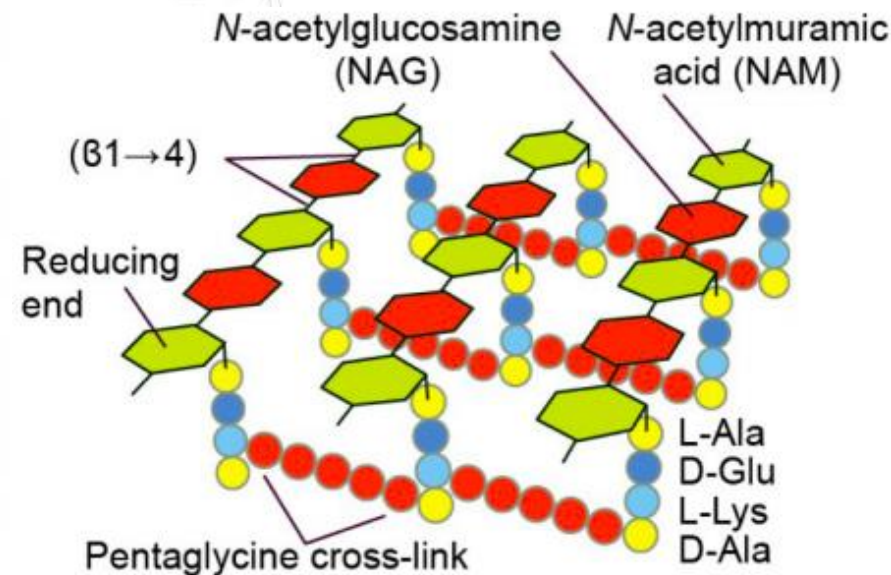
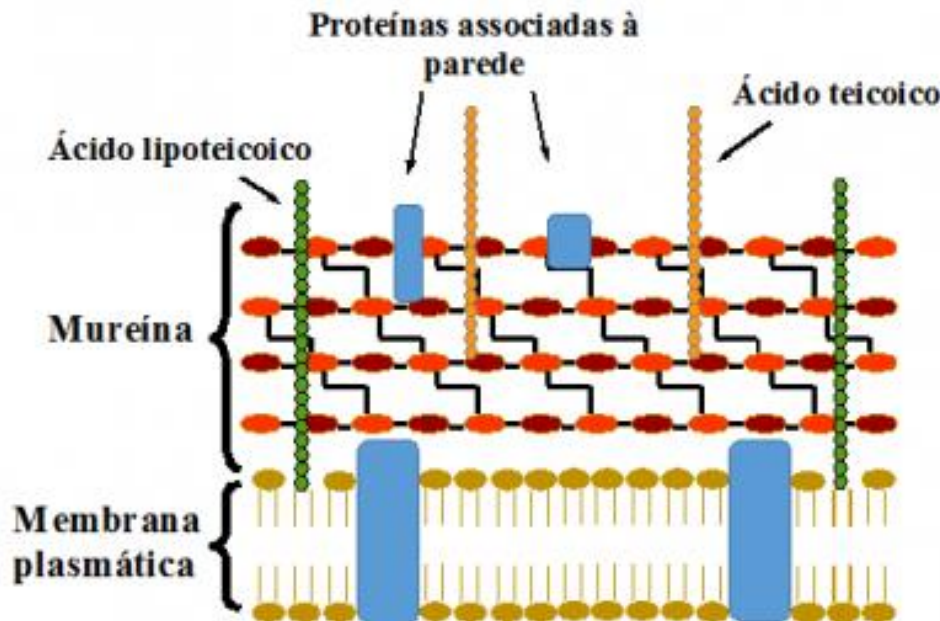
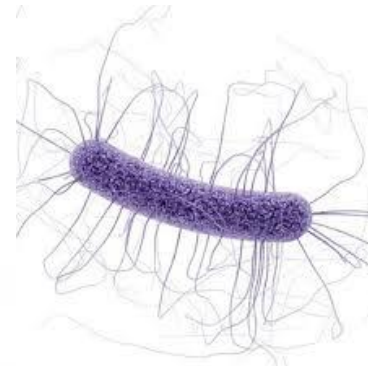
- O **peptidoglicano**, tamén chamado **mureína**, é un polímero formado por azucres e aminoácidos que forma unha capa que rodea a **membrana plasmática** da maioría das **bacterias** e que constitúe a súa **parede celular**. Están formados por cadeas nas que se alternan a **N-acetil-glicosamina** (NAG) e o **ácido N-acetil-murámico** (NAM). As cadeas mantéñense unidas entre si por aminoácidos.
- A disposición da fracción **glicídica** (cor amarela) e a **peptídica** (cor vermella) nos peptidoglicanos é a seguinte:



GLÍCIDOS COMPLEXOS

PEPTIDOGLICANOS

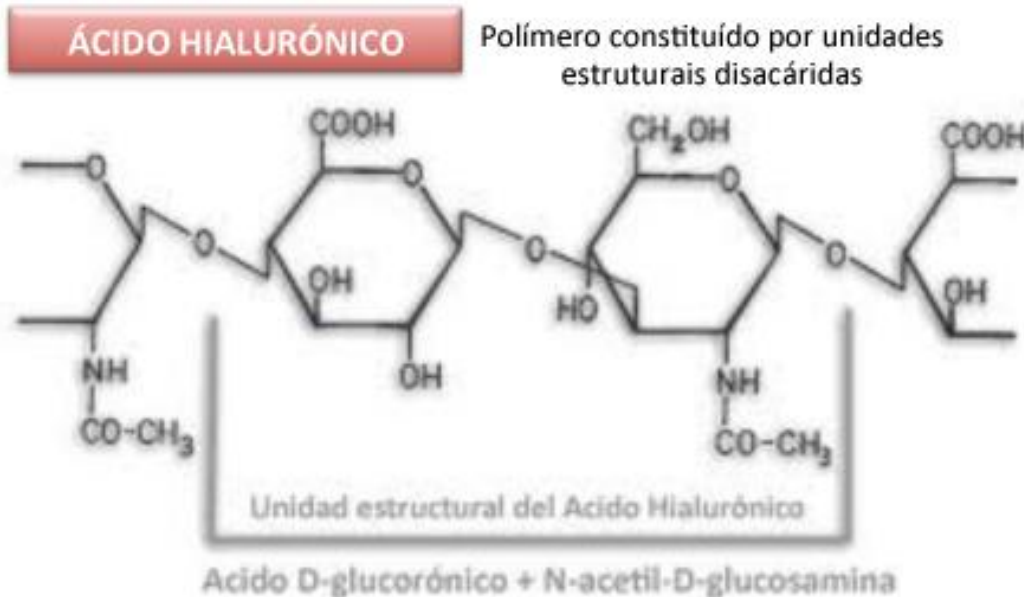
- **Mureína**: Polímero da **N-acetilglicosamina (NAG)** e **N-acetilmuramínico (NAM)** que se une a **cadeas curtas de aminoácidos**.
- Ten **función protectora** xa que forma parte da parede bacteriana



GLICIDOS COMPLEXOS

- Son unha clase especial de glicoproteínas formadas por unha gran fracción de polisacáridos (80 %) e unha pequena fracción proteica (20 %). Os máis destacables son:
 - **Ácido hialurónico** e **sulfatos de condroitina**. Forman a **matriz extracelular dos tecidos conxuntivo, cartilaxinoso e óseo**. O ácido hialurónico, ademais, abunda no **líquido sinovial das articulacións** e no **humor vítreo do ollo**.

PROTEOGLICANOS

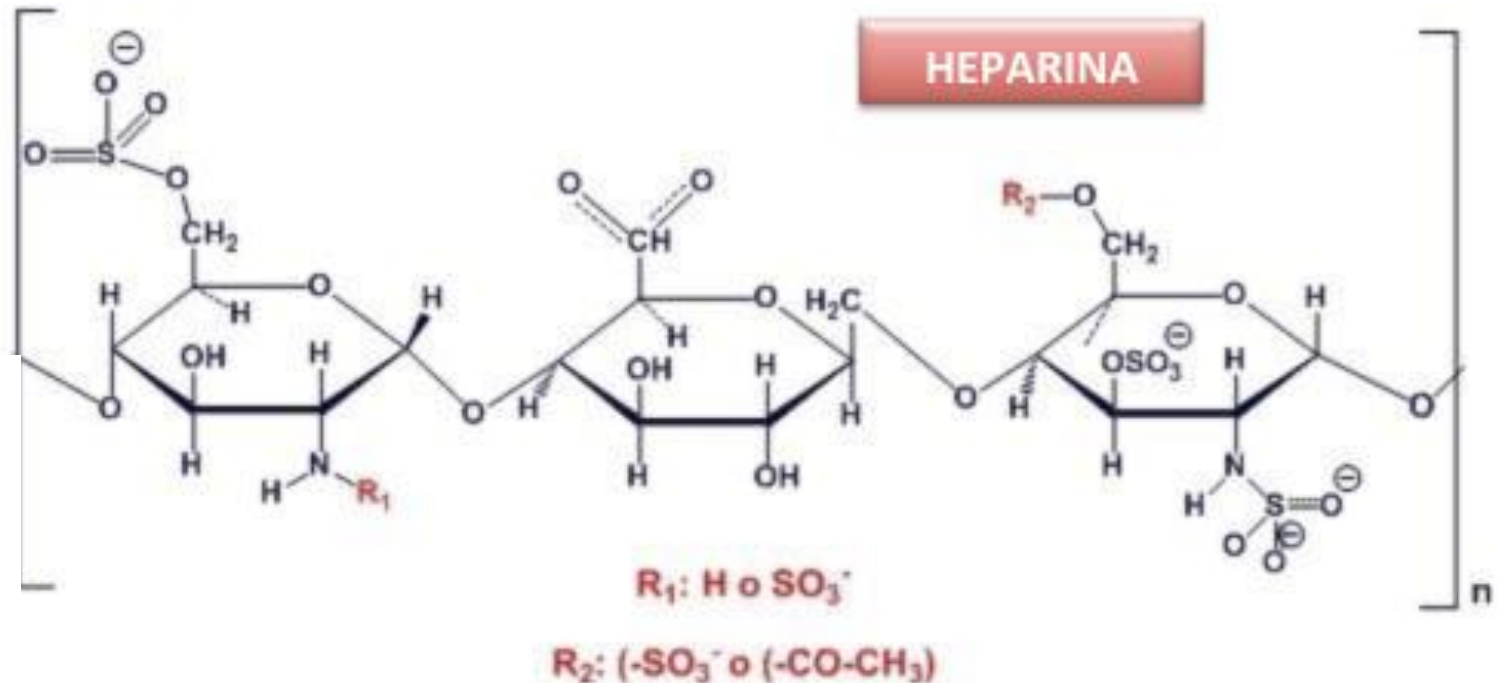


Proteoglicano

GLÍCIDOS COMPLEXOS

PROTEOGLICANOS

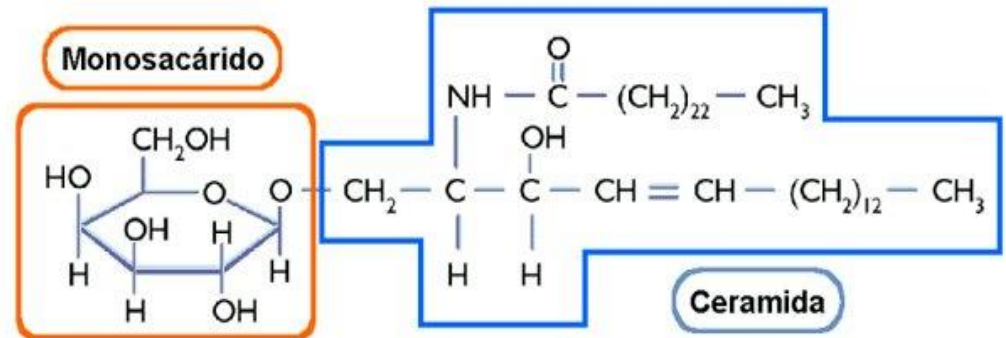
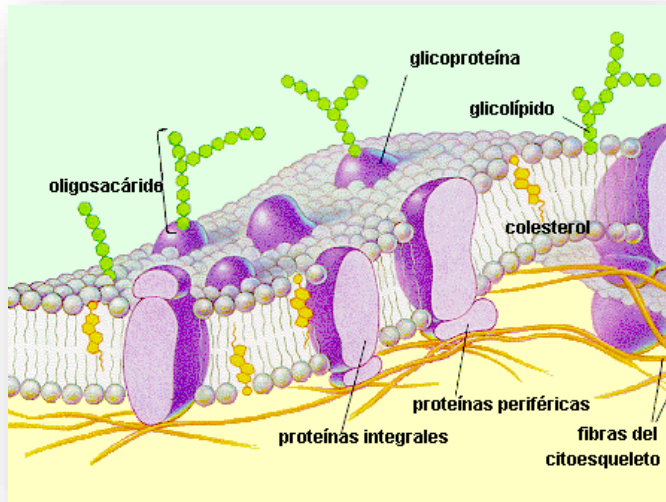
- **Heparina**. Encóntrase na **substancia intercelular**, sobre todo a nivel do **fígado** e máis do **pulmón**. **Impide a coagulación do sangue**. Tamén está presente na **saliva** dos **animais hematófagos** (sambesugas, mosquitos, etc.). En medicina utilízase para **evitar a trombose**.



GLICIDOS COMPLEXOS

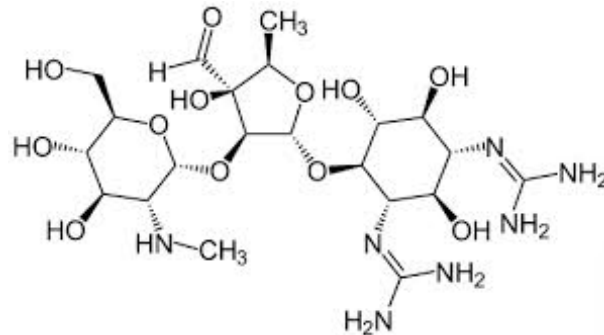
GLICOLÍPIDOS

- Están constituídos por **monosacáridos** ou **oligosacáridos** unidos a **lípidos**. Polo xeral, encóntranse na **membrana celular**. Entre eles encóntranse os **cerebrósidos** e os **gangliósidos** que estudaremos no seguinte tema dos lípidos.

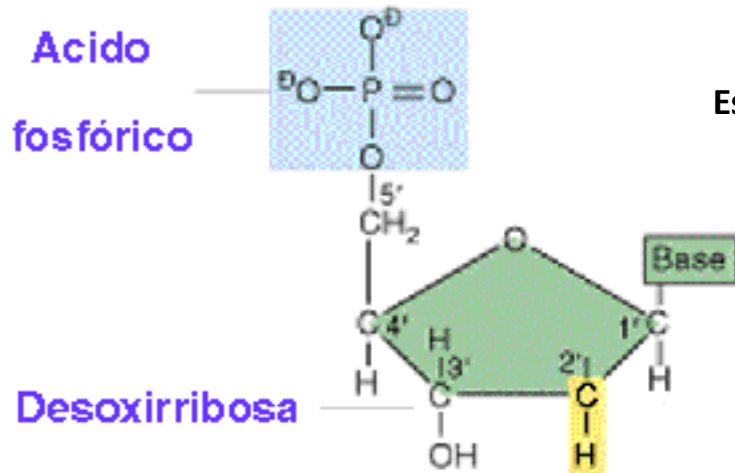


HETERÓSIDOS

- Os **heterósidos** formados pola unión dun -OH dun **monosacárido**, ou dun pequeno **oligosacárido**, cunha molécula ou grupo de pequenas **moléculas non glicídicas**.
- Destacan os **antocianósidos** que lle dan **cor das flores**, a **estreptomicina**, que forma algúns **antibióticos** e os **nucleótidos**.



Estreptomicina



Nucleótidos



FUNCIÓNES DOS GLÍCIDOS



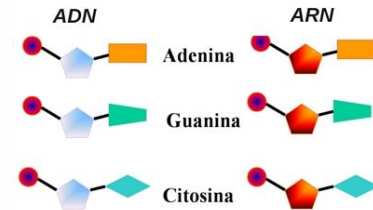
FUNCIÓN DOS GLÍCIDOS

- As principais funcións dos glúcidos son as seguintes:
 - **Enerxética.** A **glicosa** é o glícido máis utilizado nas células polas súa **función de reserva enerxética**, porque é o monosacárido máis abundante no medio interno e, ademais, **pode atravesar a membrana plasmática sen necesidade de ser transformada en moléculas máis pequenas**. A partir dun gramo de glicosa, pola vía da respiración celular, pódense obter 4,3 kcal.
 - Outros glúcidos, como o **amidón**, el **glicóxeno**, a **sacarosa**, a **lactosa**, etc son formas **de almacenar glicosa** sen que iso implique un incremento na **concentración do medio interno celular** que provocaría a entrada de auga por osmose.



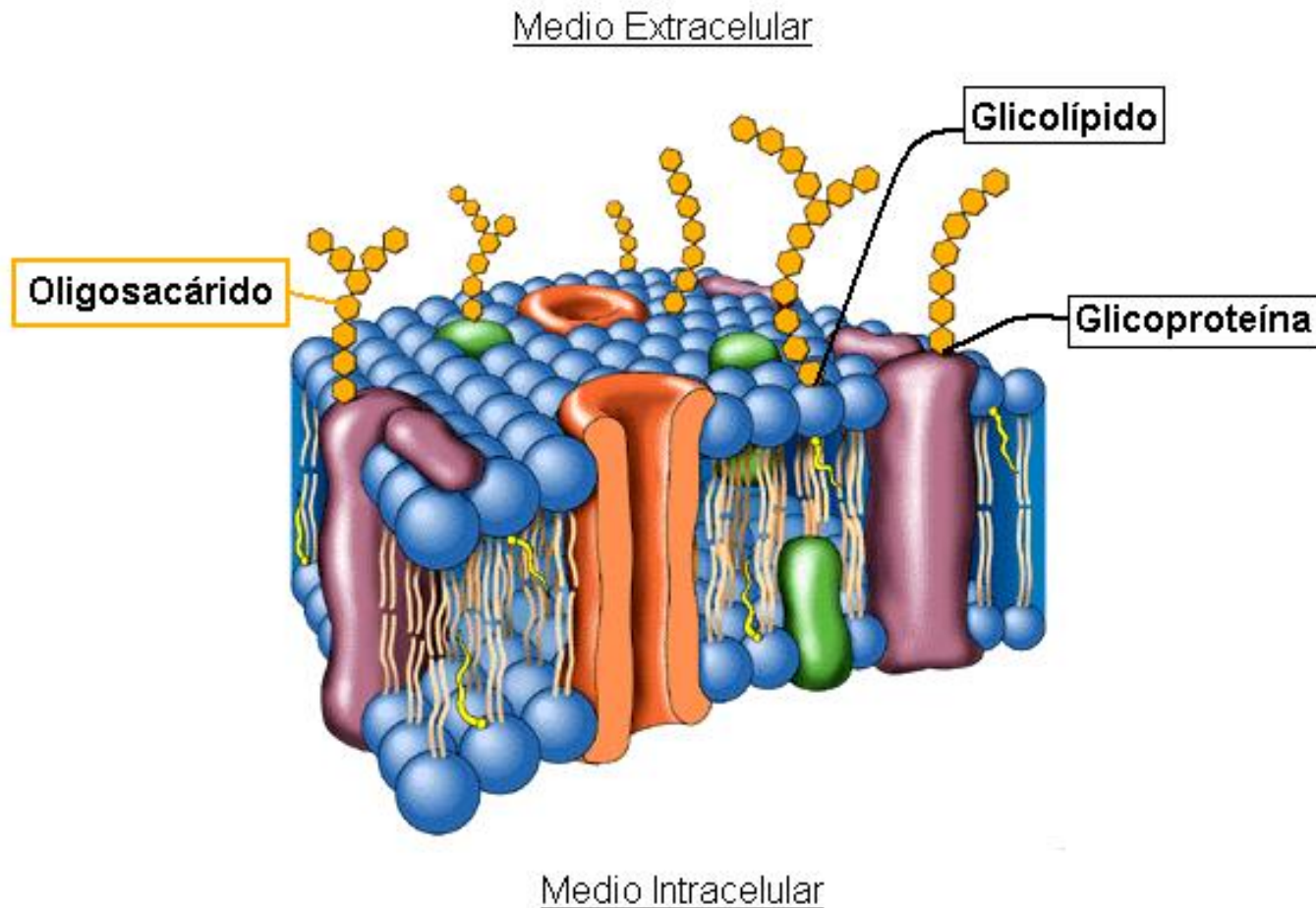
FUNCIÓN DOS GLÍCIDOS

- **Estrutural**. O enlace β -glicosídico dos glúcidos posibilita estruturas moleculares **moi estables** porque a **maioría dos organismos carecen de encimas capaces de rompelo**. Entre outros destacan: a **celulosa nos vexetais**, que xera troncos de ata 100 metros de altura e que viven centos de anos; a **quitina nos artrópodos**; os **peptidoglicanos nas bacterias**, a **condroitina en ósos e cartilaxes**, e os **polímeros de ribosa e a desoxirribosa nos ácidos nucleicos**.



FUNCIÓN DOS GLÍCIDOS

- **Especificidade na membrana plasmática.** As **glicoproteínas** e os **glicolípidos** de membrana plasmática contribúen á **selección de determinadas substancias** que poden entrar á célula.



FUNCIÓN DOS GLÍCIDOS

- **Outras funcións específicas.** Os glícidis unidos a outras fraccións non glicídicas poden realizar outras moitas funcións como: a función de **antibiótico**, por exemplo, a **estreptomicina**; a de **vitamina**, como a **vitamina C**; a de **anticoagulante**, como a **heparina**; a **hormonal** como a **hormona hipofisaria**; **inmunolóxica**: por unha banda, as **glicoproteínas** da membrana constitúen **antíxenos** e, por outra banda, as **inmunoglobulinas** forman **anticorpos**, e a **encimática**, como as **ribonucleasas** que se forman con proteínas.

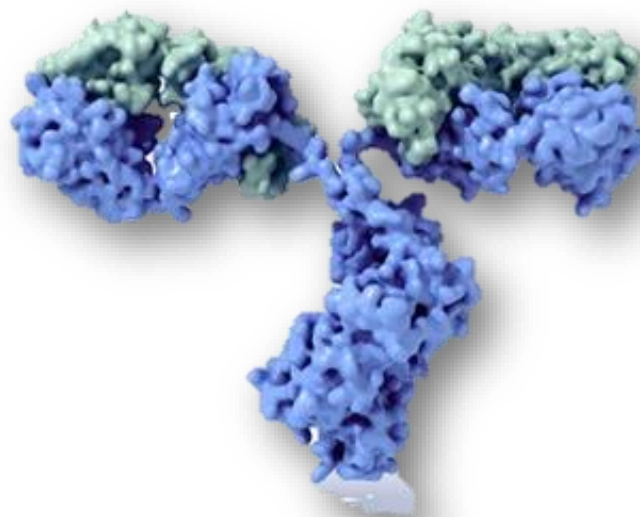
La vitamina



C

Mucho más que
un antioxidante

Estudios científicos revelan
que tiene un efecto
anticancerígeno



FUNCIÓN DOS GLÍCIDOS

- **Principios activos de plantas medicinais.** Son moléculas nas que os **glícid**os están unidos a moléculas como **alcohol**, **fenol**, etc. Utilízanse con frecuencia para **elaborar medicamentos**, pero se se consumen en doses desaxeitadas poden resultar tóxicas e provocar a morte.
- Exemplos: a **dixitalina**, que actúa sobre o **músculo cardíaco**, polo que se aplican en enfermidades cardiovasculares; **cianoxenéticos**. descubríronse na amigdalina das améndoas amargas. Liberan ácido cianhídrico de **efecto mortal**, **glicirrina**. **tanósidos**.



FIN

