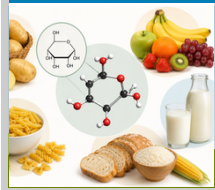


Unidade 2



Bloque 1: A base molecular da materia viva

OS GLÍCIDOS

Os glúcidos son biomoléculas orgánicas formadas por carbono, hidróxeno e osíxeno, esenciais para os seres vivos. Clasifícanse en monosacáridos, oligosacáridos e polisacáridos segundo a súa complexidade. Os monosacáridos poden unirse mediante enlaces O-glicosídicos, formando os oligosacáridos e polisacáridos. Os glúcidos destacan pola súa función enerxética, sendo unha importante fonte de enerxía celular. Ademais, tamén cumpren funcións de reserva enerxética e estrutural nos organismos. Entre os glúcidos máis importantes atópanse a glicosa, a frutosa, a lactosa, a sacarosa, o amidón, o glicóxeno e a celulosa, con funcións diferentes segundo a súa estrutura.

1 OS GLÍCIDOS

Os **glúcidos** son biomoléculas orgánicas formadas por carbono (C), hidróxeno (H) e osíxeno (O). Desempeñan funcións moi importantes nos seres vivos, especialmente como fonte de enerxía e como compoñentes estruturais.

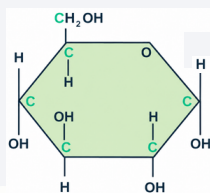
Segundo a súa complexidade, clasifícanse en tres grandes grupos (Fig.1):

- **Monosacáridos:** son os glúcidos máis sinxelos e non poden dividirse en moléculas máis pequenas. Constitúen as unidades básicas a partir das que se forman os demais glúcidos.
- **Oligosacáridos:** fórmanse pola unión de entre 2 e 10 monosacáridos mediante enlaces O-glicosídicos. Dentro deste grupo destacan os disacáridos, formados pola unión de dous monosacáridos.
- **Polisacáridos:** están constituídos pola unión de máis de 10 monosacáridos, formando moléculas de gran tamaño que adoitan cumprir funcións de reserva enerxética ou estruturais.

1. MONOSACÁRIDOS

Son os glúcidos máis sinxelos. Non se poden hidrolizar en glúcidos máis pequenos. Teñen de 3 a 7 átomos de carbono.

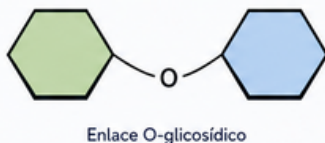
ESTRUTURA



2. DISACÁRIDOS

Formados pola unión de dous monosacáridos mediante un enlace O-glicosídico. Poden hidrolizarse en dous monosacáridos.

ESTRUTURA



3. POLISACÁRIDOS

Formados pola unión de moitos monosacáridos mediante enlaces O-glicosídicos. Poden ter funcións de reserva ou estruturais.

ESTRUTURA

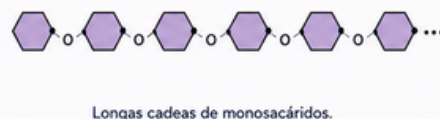


Fig.1.-Clasificación xeral dos glúcidos.

2 OS MONOSACÁRIDOS

Os **monosacáridos**, tamén chamados osas, son os glúcidos máis sinxelos. Quimicamente están formados por unha cadea de entre 3 e 8 átomos de carbono e presentan un grupo carbonilo ($\text{C}=\text{O}$), que pode ser un aldehído (aldosas) ou unha cetona (cetosas), ademais de varios grupos hidroxilo (-OH).

Segundo o número de carbonos que conteñen, clasifícanse en triosas, tetrasas, pentosas, hexosas, heptosas e octosas, sendo as pentosas e as hexosas as máis abundantes e importantes desde o punto de vista biolóxico.

A súa nomenclatura indica tanto o tipo de grupo carbonilo como o número de carbonos da molécula. Así, por exemplo, unha aldopentosa é un monosacárido con cinco carbonos e un grupo aldehído.

Para representar a súa estrutura adoita empregarse a **proxección de Fischer**, unha representación en cadea aberta na que o grupo funcional principal aparece na parte superior da molécula e os grupos hidroxilo distribúense á dereita ou á esquerda dos restantes carbonos (Fig. 2)

A **ciclación** é o proceso polo cal os monosacáridos, cando están disoltos en auga, pasan dunha estrutura de cadea aberta (Proxección de Fischer) a unha estrutura pechada en forma de anel (**Proxección de Haworth**). Isto ocorre porque dentro da propia molécula reaccionan dous grupos: o grupo carbonilo ($\text{C}=\text{O}$) e o grupo hidroxilo (-OH) situado noutro carbono da cadea. En concreto, é o -OH do penúltimo carbono o que “ataca” ao carbono do carbonilo, facendo que ambos queden unidos a través dun novo enlace interno. Este enlace pode ser un hemiacetal se o monosacárido é unha aldosa, ou un hemiacetal se é unha cetosa.

Durante este proceso, o carbono do grupo carbonilo deixa de ter o dobre enlace co osíxeno, que pasa a converterse nun grupo -OH ao captar un H^+ do medio. Ao mesmo tempo, o carbono que formaba parte do carbonilo pasa a estar unido a dous osíxenos e convértese nun carbono especial chamado **carbono anomérico**.

Non todos os monosacáridos se ciclizan da mesma maneira. As triosas, tetrasas e as cetopentosas sempre se manteñen en forma aberta, porque os seus aneis serían demasiado inestables. A partir de cinco átomos de carbono, os monosacáridos xa poden formar estruturas cíclicas ao disolverse en auga.

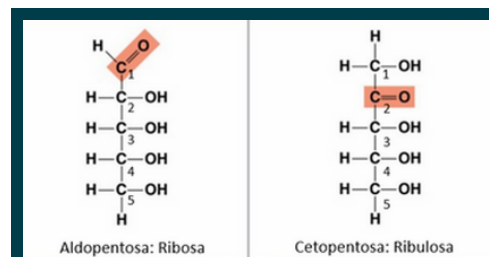


Fig.2.-Proxección de Fischer dunha aldo e cetopentosa. Todos os monosacáridos posúen un grupo aldehído (no carbono 1) ou cetona (no carbono 2) e grupos hidroxilo no resto dos carbonos.

Segundo o tipo de monosacárido, fórmanse distintos aneis. As aldopentosas adoitan ciclarse formando aneis pentagonais chamados **furanos**, como no caso da ribosa, que dá lugar á ribofuranosa. Pola súa parte, as hexosas poden formar tanto furanosas como **piranosas** (aneis hexagonais), dependendo de se presentan un grupo aldeído ou cetona e de como se produza o peche da cadea (Fig. 3).

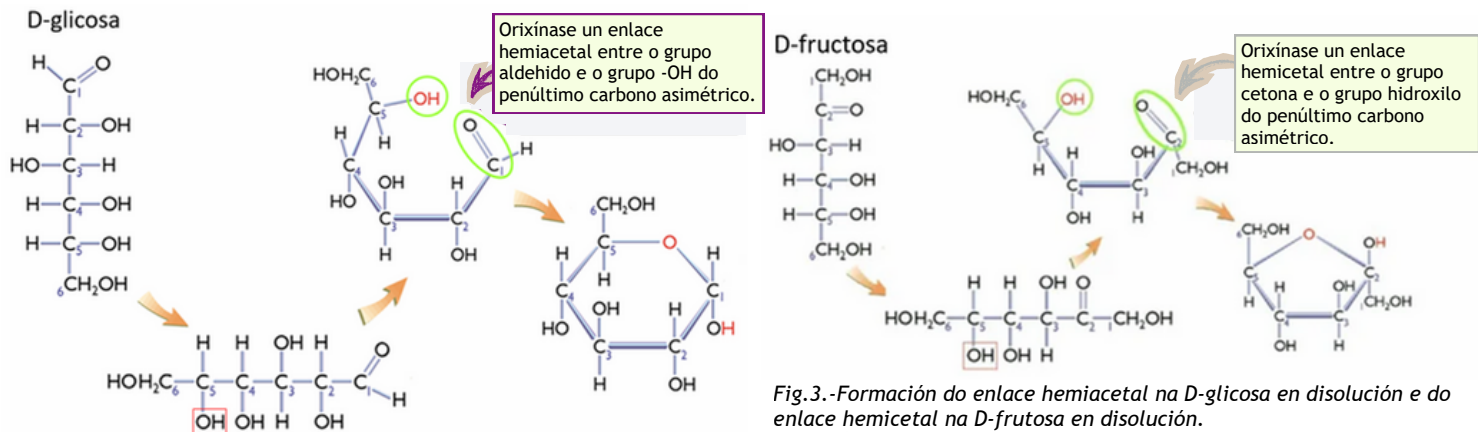


Fig.3.-Formación do enlace hemiacetal na D-glicosa en disolución e do enlace hemiacetal na D-frutosa en disolución.

Propiedades físico-químicas dos monosacáridos

Os monosacáridos presentan unha serie de propiedades características. Son substancias sólidas, cristalinas e de cor branca, cun sabor doce e unha **elevada solubilidade en auga** debido á presenza de numerosos grupos hidroxilo (-OH), que lles confiren polaridade. Ademais, teñen **poder redutor** grazas á presenza dun grupo carbonilo libre, capaz de participar en reaccións de oxidación-redución. Dise que un monosacárido ten poder redutor porque pode participar en reaccións químicas nas que cede electróns a outras substancias. Isto é posible grazas ao seu grupo carbonilo libre (aldeído ou cetona). Esta propiedade utilízase no laboratorio para detectar a presenza de certos monosacáridos e outros glúcidos, como a glicosa, mediante reaccións específicas como a **proba de Fehling**. O reactivo de Fehling contén ións de cobre (Cu^{2+}), que lle dan unha cor azul característica á disolución. Cando se quenta esta disolución en presenza dun glícido redutor, o grupo carbonilo do glícido oxídase e cede electróns aos ións cobre. Como consecuencia, os ións Cu^{2+} redúcense a Cu^+ e forman un precipitado de óxido de cobre (Cu_2O) de cor vermella ou alaranxada (Fig. 4).

PROBA DE FEHLING

Utilízase para detectar **azúcre redutores**, como a glicosa, a maltosa ou a lactosa.

REACTIVO DE FEHLING

Fehling A
Sulfato de cobre (II)
 CuSO_4

+

Fehling B
Tartrato de sodio e potasio en medio alcalino

Ao mesturalos obténse unha disolución **AZUL**

- Engádesse o reactivo de Fehling á mostra que queremos analizar (por exemplo, unha disolución de glicosa).
- Quéntase a mestura nun baño de auga.
- Se hai un azúcre redutor, o seu grupo carbonilo (-CHO ou C=O) oxídase e os ións cobre (Cu^{2+}) redúcense.

Reactivo de Fehling (azul) + Disolución de glicosa

Quéntase a mestura nun baño de auga.

Se hai un azúcre redutor, o seu grupo carbonilo (-CHO ou C=O) oxídase e os ións cobre (Cu^{2+}) redúcense.

AZÚCRE REDUTOR

ESTRUTURA INICIAL (cadea aberta)

$$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{C}=\text{O} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$$

Oxidación (cede electróns)

Redución (gaña electróns)

ESTRUTURA DESPOIS DA OXIDACIÓN

$$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$$

O grupo aldeído oxídase a ácido carboxílico.

IÓN COBRE (II)

Cu^{2+}

↓

IÓN COBRE (I)

Cu^+

↓

Forma óxido de cobre (I)

Cu_2O

RESULTADO

A disolución pasa de **AZUL** a **VERMELLO-ALARANXADO**

Aparece un precipitado vermello de óxido de cobre (I).

INTERPRETACIÓN DOS RESULTADOS

Se a disolución permanece **AZUL** (non se forma precipitado):

Resultado NEGATIVO

Non hai azúcre redutores.

Se a disolución cambia a **VERMELLO-ALARANXADO** (precipitado):

Resultado POSITIVO

Hai azúcre redutores.

EXEMPLOS

DAN POSITIVO (azúcre redutores):

- Glicosa
- Maltosa
- Lactosa

DAN NEGATIVO:

- Sacarosa (non ten grupo carbonilo libre, xa que os dous carbonos anoméricos están unidos)

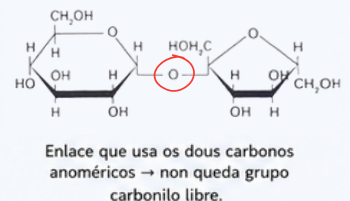


Fig.4.-Reacción de Fehling.

LEMBRA: Oxidación e redución

Proceso	Electróns	Hidróxenos	Osíxeno
Oxidación	Perde	Perde	Gaña
Redución	Gaña	Gaña	Perde

As reaccións de oxidación- redución (Redox) sempre ocorren simultaneamente: mentres unha substancia se oxida, outra redúcese.



Os monosacáridos presentan **isomería**, é dicir, poden existir moléculas coa mesma fórmula molecular pero con diferente estrutura ou disposición espacial dos seus átomos. Esta característica é moi importante porque fai que moléculas aparentemente iguais poidan ter propiedades físicas, químicas e biolóxicas diferentes. Nos monosacáridos podemos distinguir tres tipos principais de isomería:

- **Isomería estrutural ou de función:** prodúcese cando dúas moléculas teñen a mesma fórmula molecular, pero diferentes grupos funcionais. Nos monosacáridos, isto ocorre entre as aldosas (con grupo aldehído) e as cetosas (con grupo cetona) (Fig. 5).

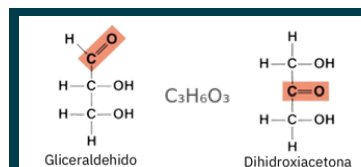


Fig. 5.-Exemplos de isómeros de función. Ambos teñen a mesma fórmula molecular ($C_3H_6O_3$), pero diferéncianse no grupo funcional que posúen: o gliceraldehído é unha aldosa e a dihidroxiacetona é unha cetosa.

- **Isomería espacial ou estereoisomería:** aparece cando as moléculas teñen a mesma fórmula molecular e a mesma estrutura química, pero os seus átomos están dispostos de forma diferente no espazo. Esta propiedade está directamente relacionada coa presenza de **carbonos asimétricos ou quirais**, que son carbonos unidos a catro grupos químicos diferentes. Como estes grupos poden colocarse de distintas maneiras no espazo, fórmanse diferentes versións da mesma molécula.

Canto maior sexa o número de carbonos asimétricos, maior será o número de estereoisómeros posibles. En xeral, unha molécula con "n" carbonos asimétricos pode ter "2ⁿ" estereoisómeros. Dentro dos estereoisómeros hai tres tipos principais: enantiómeros, epímeros e anómeros (Fig. 6).

ENANTIÓMEROS

Imaxes especulares non superpoñíbles

Diferéncianse na configuración de **TODO**s os carbonos asimétricos.

Clasifícanse como D ou L segundo a posición do -OH do carbono asimétrico máis afastado do carbonilo.

D

-OH á DEREITA na proxección de Fischer

L

-OH á ESQUERDA na proxección de Fischer

Na natureza os monosacáridos atópanse exclusivamente na forma D.

EPÍMEROS

Non son imaxes especulares

Diferéncianse na configuración de **UN SÓ** carbono asimétrico.

Exemplo: D-Glicosa e D-Manosa (epímeros en C-2)

Só cambia a posición do -OH nun **SÓ** carbono asimétrico (C-2 neste caso).

Os epímeros teñen propiedades diferentes e nóméanse de forma distinta. Non son imaxes especulares.

ANÓMEROS

Diferéncianse no carbono anomérico

Diferéncianse na configuración do **CARBONO ANOMÉRICO** (C-1 en aldosas ou C-2 en cetosas) tras a ciclación.

Exemplo: α-D-Glicopiranososa e β-D-Glicopiranososa

Anómero α:

o -OH do carbono anomérico está **POR DEBAIXO** do plano do anel.

Anómero β:

o -OH do carbono anomérico está **POR ENCIMA** do plano do anel.

Os anómeros fórmanse ao ciclar o azucre (enlace hemiacetal ou hemiacetal) e están en equilibrio en disolución.

Fig. 6.-Diferencias entre os diferentes tipos de estereoisómeros: enantiómeros, epímeros e anómeros.

- **Isomería óptica:** a isomería óptica dos monosacáridos tamén se debe á presenza de carbonos asimétricos ou quirais. Grazas a estes carbonos, os monosacáridos que se atopan en disolución teñen a capacidade de desviar o plano da luz polarizada (luz que vibra nun só plano). Os monosacáridos que desvían a luz polarizada no sentido das agullas do reloxo denomínanse **dextroiros ou (+)**, e os monosacáridos que a desvían no sentido contrario son **levoxiros ou (-)** (Fig. 7). Os isómeros ópticos non gardan relación cos estereoisómeros D e L. Así, un monosacárido da serie D pode ser dextroiro ou levoxiro e o mesmo co estereoisómero L. Para determinar o tipo de isomería óptica dun monosacárido emprégase un instrumento denominado polarímetro (Fig. 8).



Fig. 8.- Aspecto externo dun polarímetro.

Fig. 7.- Funcionamento do polarímetro. Este instrumento mide a capacidade dunha substancia para desviar a luz polarizada.

Principais monosacáridos de interese biolóxico

Entre os principais monosacáridos de interese biolóxico destacan as pentosas e as hexosas (Fig. 9).

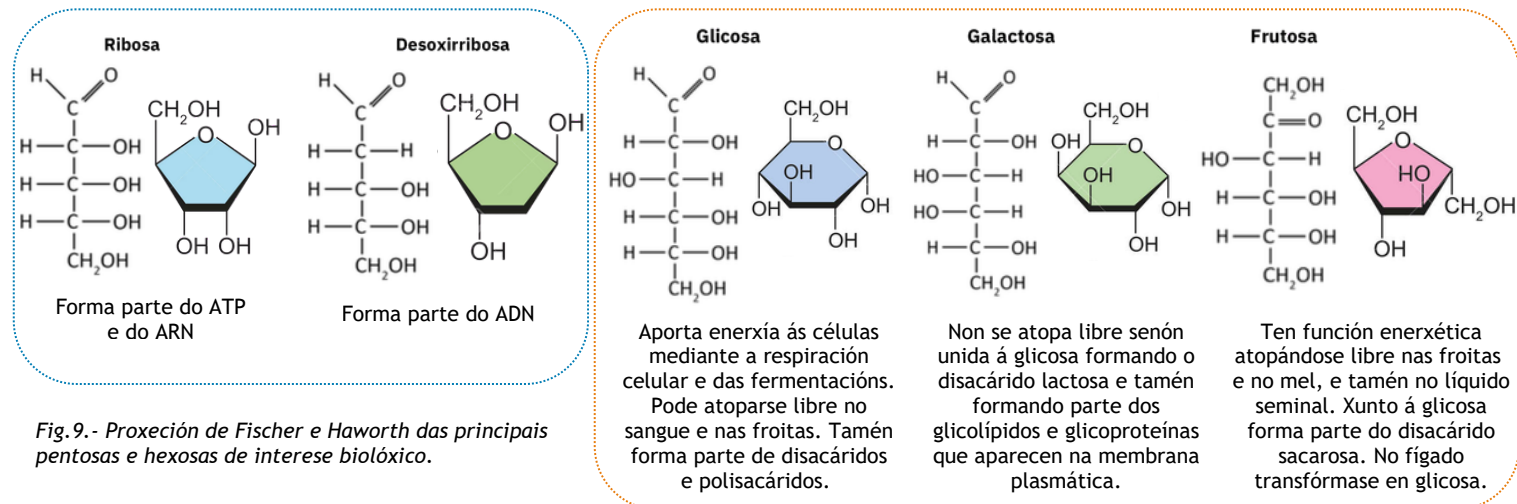


Fig.9.- Proxección de Fischer e Haworth das principais pentosas e hexosas de interese biolóxico.

SABÍAS QUE?

A concentración de glicosa no sangue, denominada glicemia, está regulada pola insulina, unha hormona producida polo páncreas que facilita a entrada da glicosa nas células e contribúe a diminuír os seus niveis sanguíneos. Cando este mecanismo se altera aparece a diabetes.

Na diabetes tipo 1 o organismo non produce insulina suficiente, polo que é necesario administrala externamente. Na diabetes tipo 2, máis relacionada co sobrepeso e o sedentarismo, as células presentan resistencia á acción da insulina, polo que adoita controlarse mediante hábitos de vida saudables, dieta equilibrada e exercicio físico.



SABÍAS QUE?

Na industria alimentaria empréganse diversos derivados dos monosacáridos. Entre eles destacan o sorbitol e o manitol, polialcohois obtidos a partir da glicosa e da manosa, respectivamente, mediante a redución do grupo carbonilo a un grupo alcohol. Estes compostos empréganse en lugar da glicosa porque presentan varias vantaxes.

En primeiro lugar, son absorbidos e metabolizados máis lentamente polo organismo, polo que provocan un aumento moito menor dos niveis de glicosa no sangue, resultando máis adecuados para persoas con diabetes. Ademais, achegan menos calorías que o azucre común e non son fermentados con facilidade polas bacterias da boca, polo que reducen o risco de aparición de caries dentais. Por estas razóns utilízanse con frecuencia en gomas de mascar, caramelos e produtos "sen azucre".



OS MONOSACÁRIDOS

Composición e funcións biolóxicas



OS MONOSACÁRIDOS

A isomería de función e estereoisomería



OS MONOSACÁRIDOS

A isomería óptica e o poder redutor



3 OS DISACÁRIDOS

Os **disacáridos** son glúcidos formados pola unión de dous monosacáridos. Cando se unen, fano a través dun **enlace O-glicosídico**, que se crea cando reaccionan dous grupos -OH (hidroxilo), un de cada monosacárido.

Nesta reacción libérase unha molécula de auga. Este enlace pode romperse mediante hidrólise, que é o proceso contrario (engadindo auga) (Fig. 10).

Os disacáridos teñen as mesmas propiedades que os monosacáridos.

Os enlaces O-glicosídicos segundo a posición do -OH do carbono anomérico poden ser de tipo α (alfa) ou de tipo β (beta):

- Nos **enlaces O-glicosídicos de tipo α (alfa)** o grupo -OH do carbono anomérico está orientado cara abaixo do plano da molécula na representación de Haworth. Este enlace é propio de disacáridos con función enerxética.
- Nos **enlaces O-glicosídicos de tipo β (beta)** o grupo -OH do carbono anomérico está orientado cara arriba do plano da molécula na representación de Haworth. Aparece en disacáridos con funcións estruturais.

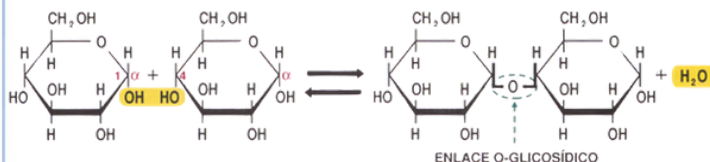
Segundo o número de carbonos anoméricos implicados, os enlaces O-glicosídicos poden clasificarse como monocarbonílicos e dicarbonílicos:

- Nos **enlaces O-glicosídicos monocarbonílicos** participa o carbono anomérico dun monosacárido e un grupo hidroxilo (-OH) dun carbono non anomérico do outro monosacárido. Neste tipo de enlace queda un carbono anomérico libre, polo que o disacárido é redutor.
- Nos **enlaces O-glicosídicos dicarbonílicos** participan os dous carbonos anoméricos dos monosacáridos. Neste tipo de enlace non queda ningún carbono anomérico libre, polo que o disacárido é non redutor.

1 CLASIFICACIÓN DOS ENLACES O-GLICOSÍDICOS SEGUNDO A POSICIÓN DO -OH DO CARBONO ANOMÉRICO

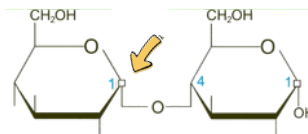
O enlace O-glicosídico fórmase cando dous monosacáridos se unen a través dun grupo -OH (hidroxilo), liberando unha molécula de auga.

Reacción de formación do enlace O-glicosídico



ENLACE α - O-GLICOSÍDICO

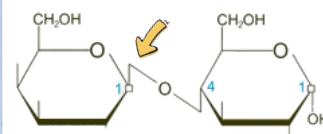
O grupo -OH do primeiro monosacárido está cara **ABAIXO** do plano da molécula.



Aparece en disacáridos con **FUNCIÓN ENERGÉTICA**.

ENLACE β - O-GLICOSÍDICO

O grupo -OH do primeiro monosacárido está cara **ARRIBA** do plano da molécula.

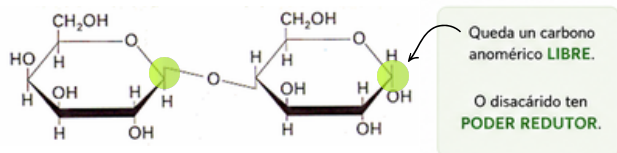


Aparece en disacáridos con **FUNCIÓN ESTRUCTURAL**.

2 CLASIFICACIÓN DOS ENLACES O-GLICOSÍDICOS SEGUNDO O TIPO DE UNIÓN ENTRE MONOSACÁRIDOS

ENLACE MONOCARBÓNICO

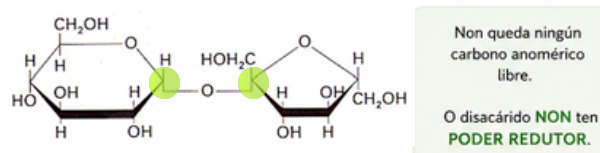
O -OH carbonílico (anomérico) do primeiro monosacárido reacciona cun -OH **NON** carbonílico do segundo monosacárido.



EXEMPLOS:
maltosa, lactosa, celobiosa

ENLACE DICARBÓNICO

Os -OH dos carbonos anoméricos dos dous monosacáridos reaccionan entre si.



EXEMPLO:
sacarosa

Fig. 10.- Formación dun enlace O-glicosídico e a súa clasificación segundo diferentes criterios.

Os enlaces O-glicosídicos denomínanse indicando, en primeiro lugar, a configuración do carbono anomérico que participa no enlace (α ou β) e, a continuación, os números dos carbonos que quedan unidos, empregando a notación ($n \rightarrow m$). Así, un enlace $\alpha(1 \rightarrow 4)$ significa que o carbono anomérico número 1 dun monosacárido, en configuración alfa, está unido ao carbono 4 do segundo monosacárido.

Principais disacáridos de interese biolóxico

Entre os principais disacáridos de interese biolóxico destacan a maltosa, a lactosa e a sacarosa (Fig. 11).

MALTOSA

Glicosa Glicosa

A maltosa é un disacárido formado pola unión de dúas moléculas de glicosa mediante un enlace O-glicosídico $\alpha(1 \rightarrow 4)$. Atópase de forma natural nos sementes en xerminación, especialmente na cebada. Ao conservar un carbono anomérico libre, considérase un disacárido redutor. É un intermediario da degradación dos polisacáridos de reserva (amidón e glicóxeno) e é utilizada na industria alimentaria (elaboración de cervexa, pan, etc.).

LACTOSA

Galactosa Glicosa

A lactosa é un disacárido constituído por unha molécula de galactosa e outra de glicosa, unidas mediante un enlace O-glicosídico $\beta(1 \rightarrow 4)$. É o principal azucre presente no leite e nos seus derivados, constituíndo unha importante fonte de enerxía, especialmente durante a infancia. Ao conservar un carbono anomérico libre, a lactosa é un disacárido redutor. A súa dixestión require a acción da encima lactase, que a descompón nos monosacáridos que a forman.

SACAROSA

Glicosa Frutosa

A sacarosa é un disacárido formado pola unión dunha molécula de glicosa e outra de frutosa mediante un enlace O-glicosídico $\alpha(1 \rightarrow 2)$. É o azucre común que se obtén principalmente da cana de azucre e da remolacha azucreira, sendo unha importante fonte de enerxía na alimentación humana. Ao participar os dous carbonos anoméricos na unión, a sacarosa é un disacárido non redutor. No organismo, a encima sacarase hidrolízaa en glicosa e frutosa para que poidan ser absorbidas polo intestino.

Fig. 11.- Principais tipos de disacáridos.

4 OS POLISACÁRIDOS

Os **polisacáridos** son glícidos complexos formados pola unión de máis de dez monosacáridos mediante enlaces O-glicosídicos. Na maioría dos casos, están constituídos por centos ou incluso miles de unidades de monosacáridos unidos entre si, polo que se consideran polímeros. Debido a isto, poden descompoñerse en moléculas máis pequenas mediante un proceso chamado hidrólise.

Os polisacáridos son macromoléculas de elevado peso molecular que carecen de sabor doce e que non forman cristais (non son cristalinos).

Os polisacáridos **non son solubles en auga**, xa que a pesar de que posúen centos ou miles de grupos -OH, estes atópanse moi próximos entre si, polo que acaban establecendo numerosas pontes de hidróxeno entre as propias cadeas do polisacárido. Estas interaccións internas son tan abundantes e fortes que dificultan que as moléculas de auga poidan separar as cadeas e rodealas completamente para disolvelas.

Ademais, considérase que **carecen de poder redutor**. Aínda que cada cadea presenta un único carbono anomérico libre no extremo, o gran tamaño destas moléculas fai que o efecto redutor destes poucos carbonos sexa practicamente insignificante.

Os polisacáridos poden identificarse mediante a **proba do lugol**. Este reactivo contén iodo, que se introduce entre as cadeas do polisacárido e produce unha coloración azul escura ou violeta (Fig. 12).

Os polisacáridos segundo a súa composición química clasifícanse en homopolisacáridos e heteropolisacáridos (Fig. 13).

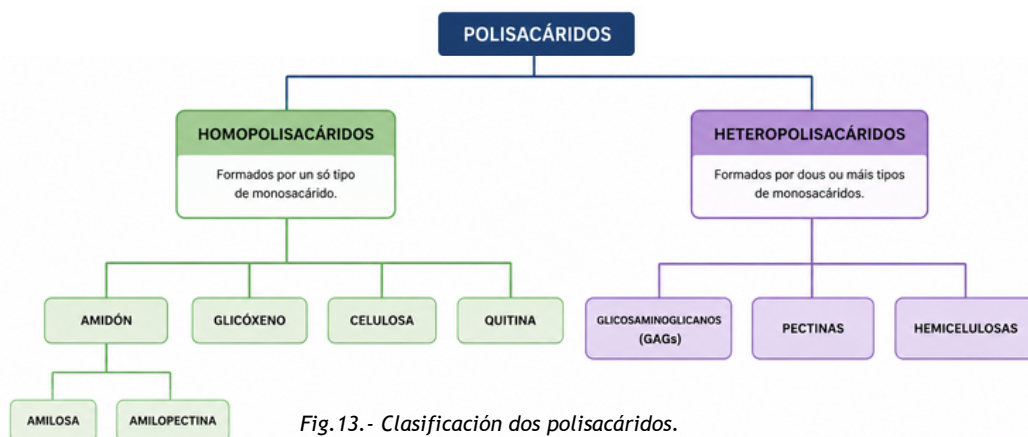


Fig. 13.- Clasificación dos polisacáridos.

SABÍAS QUE?

A intolerancia á lactosa prodúcese cando o organismo non fabrica suficiente cantidade de lactase, a enzima encargada de descompoñer a lactosa en glicosa e galactosa para que poidan ser absorbidas no intestino delgado.

Cando a actividade da lactase é insuficiente, a lactosa chega sen dixerir ao intestino groso, onde é fermentada polas bacterias da microbiota intestinal. Este proceso provoca a aparición de síntomas como inchazo abdominal, gases, dor abdominal e diarrea tras o consumo de leite ou produtos lácteos.

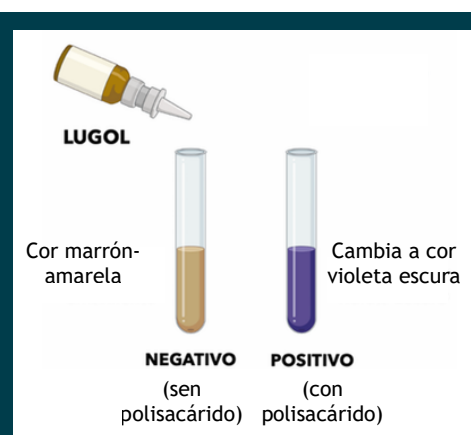
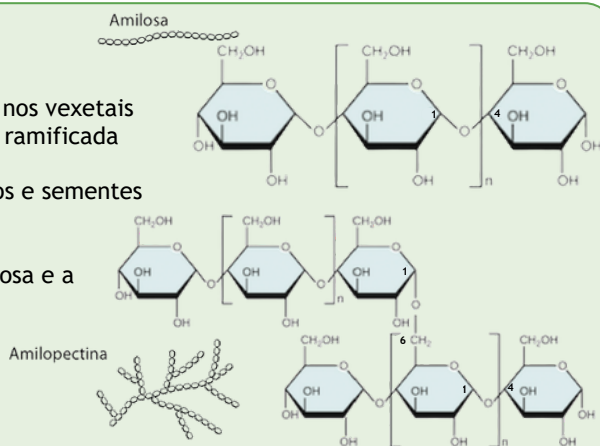


Fig. 12.- Proba do lugol para identificar a presenza de polisacáridos.

AMIDÓN

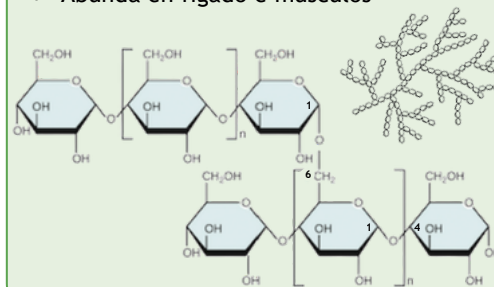
- Monosacárido: α -D-glicosas
- Enlace: $\alpha(1\rightarrow4)$ e $\alpha(1\rightarrow6)$
- Función: reserva enerxética nos vexetais
- Estrutura: lineal (amilosa) e ramificada (amilopectina)
- Abunda en tubérculos, bulbos e sementes

Presenta dous polímeros: a amilosa e a amilopectina



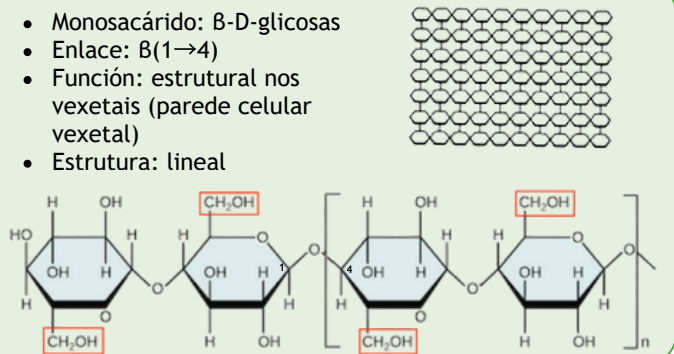
GLICÓXENO

- Monosacárido: α -D-glicosas
- Enlace: $\alpha(1\rightarrow4)$ e $\alpha(1\rightarrow6)$
- Función: reserva enerxética nos animais
- Estrutura: moi ramificada
- Abunda en fígado e músculos



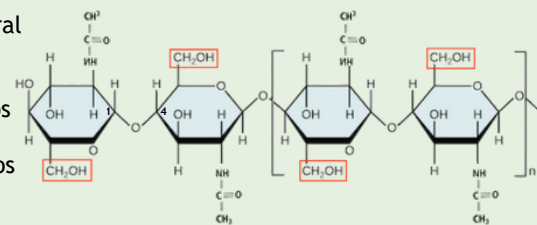
CELULOSA

- Monosacárido: β -D-glicosas
- Enlace: $\beta(1\rightarrow4)$
- Función: estrutural nos vexetais (parede celular vexetal)
- Estrutura: lineal



QUITINA

- Monosacárido: N-acetil-D-glicosaminas
- Enlace: $\beta(1\rightarrow4)$
- Función: estrutural nos animais e fungos (exoesqueleto dos artrópodos e parede celular dos fungos)
- Estrutura: lineal



SABÍAS QUE?

Aínda que a celulosa está formada por moléculas de glicosa, os seres humanos non podemos utilizala como fonte de enerxía porque carecemos da celulasa, o encima necesario para romper os enlaces B(1→4) que unen as súas unidades.

Pola contra, animais como as vacas, as ovellas ou as térmites si poden dixerila grazas á colaboración de microorganismos que viven no seu aparello dixestivo e producen este encima. A pesar de non poder aproveitala enerxeticamente, a celulosa é un compoñente fundamental da fibra alimentaria, xa que favorece o tránsito intestinal e contribúe ao bo funcionamento do sistema dixestivo.

?

5 OUTROS GLÍCIDOS: OS HETERÓSIDOS

Os **heterósidos** son moléculas formadas por dúas partes diferentes: unha parte composta por glúcidos (parte glicídica) e outra parte non glicídica. A parte non glicídica adoita ser un lípido ou unha proteína, dando lugar aos **glicolípidos** e ás **glicoproteínas**, moléculas moi importantes nas membranas celulares e nos procesos de recoñecemento entre células.

Un exemplo destacado é a **mureína** ou **peptidoglicano**, o principal compoñente da parede celular das bacterias. A mureína está formada por longas cadeas de dous azucres modificados, a N-acetil-D-glicosamina (NAG) e o ácido N-acetilmurámico (NAM), unidos mediante enlaces B(1→4). Estas cadeas conéctanse entre si por pequenas cadeas de aminoácidos, o que crea unha rede moi resistente que dá forma, protección e rixidez ás bacterias (Fig. 14).

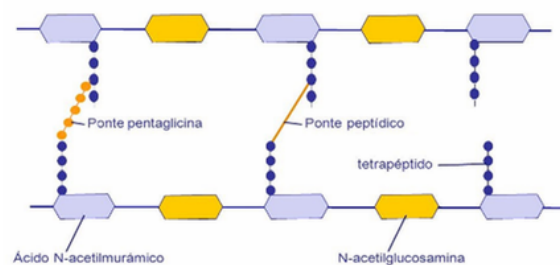
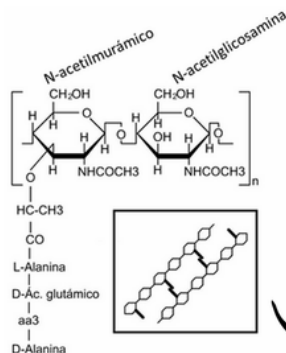


Fig.14.- Estrutura molecular da mureína da parede celular bacteriana. No detalle apréciase como as cadeas lineais únense mediante unha ponte peptídica de pentaglicinas (aminoácidos).

6 FUNCIÓNS BIOLÓXICAS DOS GLÍCIDOS

Entre as principais funcións biolóxicas dos glúcidos, a modo de resumo, destacan a:

1 ENERXÉTICA

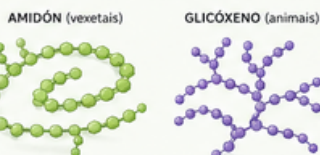
Fonte de enerxía inmediata

Os disacáridos e, sobre todo, os monosacáridos son a principal fonte enerxética das células.



Reserva enerxética

Os polisacáridos funcionan como reserva enerxética, xa que o amidón e o glicóxeno están formados unicamente por glicosas unidas por enlaces O-glicosídicos facilmente hidrolizables.



2 ESTRUTURAL

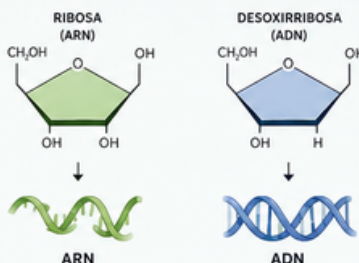
Estrutura a nivel macroscópico (paredes e exoesqueletos)

Os polisacáridos estruturais proporcionan soporte e protección.



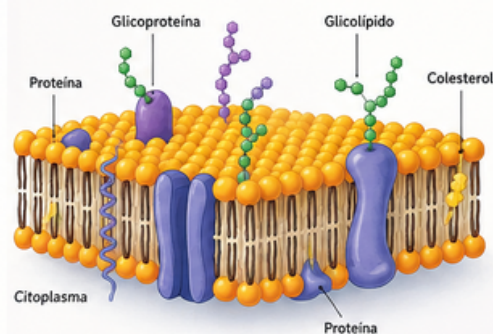
Estrutura a nivel molecular (ácidos nucleicos)

A ribosa e a desoxirribosa forman parte da estrutura do ARN e do ADN, respectivamente.



3 RECOÑECEMENTO CELULAR E RECEPTORES DE MEMBRANA

As glicoproteínas e os glicolípidos da membrana plasmática teñen cadeas de azucres cara ao exterior da célula, formando o glicocáliz.



O glicocáliz actúa como receptor de membrana de certos ligandos.

Intervén no recoñecemento celular; por exemplo, no recoñecemento das células hóspedes por parte de virus e bacterias.

EN RESUMO



ENERXÉTICA

Achegan enerxía inmediata e actúan como reserva.



ESTRUTURAL

Proporcionan soporte a nivel celular e forman parte de moléculas clave como o ARN e o ADN.



RECOÑECEMENTO

Permiten a comunicación, o recoñecemento e a interacción entre células e organismos.