

Tema 2

Glúcidos

BLOQUE 1.
La base molecular y físicoquímica de la vida.

20 de agosto de 2023
Fecha de actualización

IES URIARTE
El Pto. Santa María (Cádiz)
CURSO 2023-2024

ÍNDICE de CONTENIDOS

1. Los glúcidos
2. Los monosacáridos
3. Los enlaces de los monosacáridos
4. Los holósidos
5. Las heterósidos



CRITERIOS de EVALUACIÓN

- B.1.3. Reconocer los diferentes tipos de macromoléculas que constituyen la materia viva y relacionarlas con sus respectivas funciones biológicas en la célula.
- B.1.4. Identificar los tipos de monómeros que forman las macromoléculas biológicas y los enlaces que les unen.
- B.1.5. Determinar la composición química y describir la función, localización y ejemplos de las principales biomoléculas orgánicas.

Glúcidos

Glúcido
del griego, **glikús** (dulce)
del griego, derivado de

Los **glúcidos** [gluc = dulce; -ido = derivado de] SON biomoléculas orgánicas hechas de carbono, hidrógeno y oxígeno"

Monosacáridos

Monosacáridos
del griego, **uno**
del griego, **azúcar**
del griego, derivado de

Los **monosacáridos** [mono = uno; sacárido = azúcar; -ido = derivado de] son los glúcido más simples y no se pueden hidrolizar (el agua no puede romper los enlaces) para formar otros azúcares más pequeños"

Polisacáridos

Polisacáridos
del griego, **muchos**
del griego, **azúcar**
del griego, derivado de

Los **polisacáridos** [mono = uno; sacárido = azúcar; -ido = derivado de] son los glúcido más complejos y sí se pueden hidrolizar (el agua sí puede romper los enlaces) para formar otros azúcares más pequeños"

Isómeros

Isomero
del griego, **igual**
del griego, **parte**

Los **isómeros** [iso = igual; mero = parte] son moléculas con la misma fórmula molecular, pero distinta estructura molecular (átomos distribuidos de otra manera)

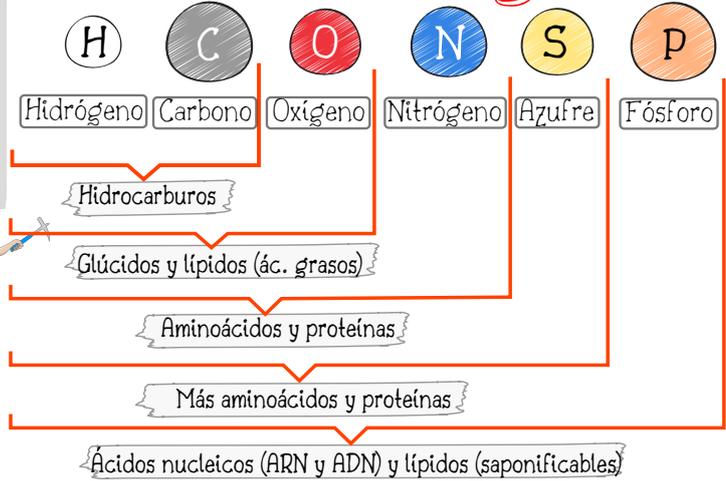
0. Introducción

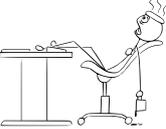
Las biomoléculas orgánicas se encuentran únicamente en los seres vivos y siempre presentan carbono en su composición. Estas moléculas se agrupan, atendiendo a sus propiedades físico-químicas, en cuatro clases: glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. En este tema, explicaremos los glúcidos.

La imagen muestra un diagrama con los seis átomos fundamentales en las biomoléculas orgánicas: hidrógeno (H), carbono (C), oxígeno (O), nitrógeno (N), azufre (S) y fósforo (P). También muestra cómo estos átomos se combinan para formar diferentes tipos de biomoléculas, como hidrocarburos, glúcidos, lípidos, aminoácidos y ácidos nucleicos.

Átomos fundamentales biomoléculas orgánicas

LOS HIDROCARBUROS SON MOLÉCULAS ORGÁNICAS QUE NO TIENEN FUNCIÓN BIOLÓGICA, SINO QUE SE ORIGINAN A PARTIR DE LA DESCOMPOSICIÓN DE MATERIA ORGÁNICA BAJO CONDICIONES DE ALTA PRESIÓN Y TEMPERATURA





1. Los glúcidos

Los glúcidos aportan energía y es el armazón estructural de muchas células

Los **glúcidos**, **hidratos de carbono** o **carbohidratos** son biomoléculas orgánicas compuestas mayoritariamente por carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O). Desempeñan dos funciones fundamentales: (1) energética, pues reservan y proporcionan energía para la realización de las funciones vitales y (2) estructural, pues forman la pared de las células vegetales o bacterianas, cubiertas de animales, etc.

1.1 Clasificación de los glúcidos

Los átomos de carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O) presentan las proporciones $C_nH_{2n}O_n$ (1:2:1). Este término tiende a no utilizarse, porque denota que son átomos de carbono rodeados de moléculas de agua

Se clasifican según su complejidad estructural en: monosacáridos (osas) y ósidos.

Los **monosacáridos** u **osas** son los glúcidos **más simples** y se clasifican, según el grupo funcional aldehído o cetona, en:

* Las **aldosas** son monosacáridos que tienen como grupo funcional un aldehído (R-COH). Por ejemplo, la glucosa (una aldosa con seis átomos de carbono).

* Las **cetosas** son monosacáridos que tienen como grupo funcional una cetona (R-CO-R'). Por ejemplo, la fructosa (una cetosa con seis átomos de carbono).

Los **ósidos** son los glúcidos **más complejos** y se clasifican, según si están compuestos únicamente por monosacáridos o no, en: y **heterósidos** (si están unidos a otros compuestos además de monosacáridos). ", en:

* Los **holósidos** son glúcidos complejos formados únicamente por monosacáridos. Se dividen a su vez, según el número de monosacáridos que los configuran, en:

→ Los **oligosacáridos** son holósidos formados de 3 a 10 monosacáridos unidos entre sí.

→ Los **poligosacáridos** son holósidos formados por más de 10 monosacáridos unidos entre sí. Se dividen, según el tipo de monosacárido, en:

→ Los **homopoligosacáridos** son holósidos formados por un sólo tipo de monosacárido.

→ Los **heteropoligosacáridos** son holósidos formados por dos o más tipos de monosacáridos.

* Los **heterósidos** son glúcidos complejos formados por monosacáridos y otros compuestos. Se dividen a su vez, según la naturaleza del otro compuesto, en:

→ Los **glucoproteínas** son heterósidos formados por monosacáridos y proteínas.

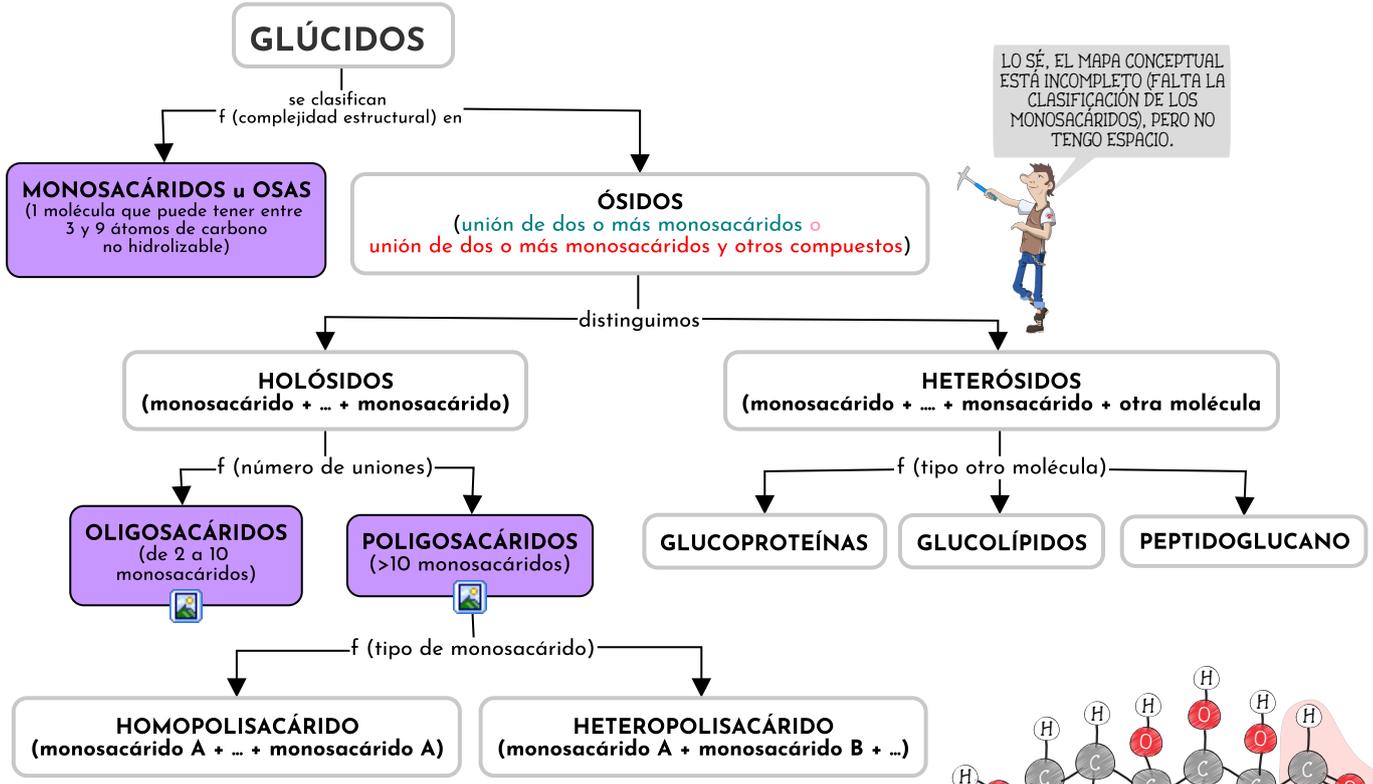
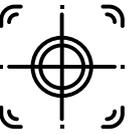
→ Los **glucolípidos** son heterósidos formados por monosacáridos y lípidos.

→ Los **peptidoglucano** son heterósidos formados por monosacáridos y aminoácidos.

1 Ejercicio medioresuelto. En relación a la clasificación de los glúcidos, se pide que rellenes los huecos que faltan y termines de redactar el siguiente párrafo:

Los glúcidos se clasifican, según su complejidad estructural, en: monosacáridos (osas) y ósidos. Las osas, que son moléculas más simples que los glúcidos, se dividen a su vez, en: _____ (si presenta el grupo funcional _____) y _____ (si _____ el grupo funcional _____). Los ósidos, que son moléculas _____ que los monosacáridos, se dividen a su vez, en: holósidos (si están compuestos _____ por monosacáridos) y heterósidos (si están unidos a otros compuestos además de monosacáridos). Los _____



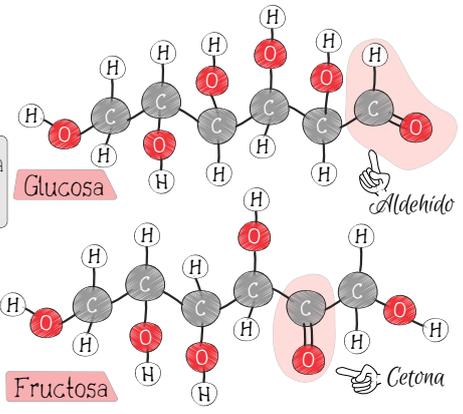


LO SÉ, EL MAPA CONCEPTUAL ESTÁ INCOMPLETO (FALTA LA CLASIFICACIÓN DE LOS MONOSACÁRIDOS), PERO NO TENGO ESPACIO.



2. Los monosacáridos

LOS MONOSACÁRIDOS ESTÁN FORMADOS POR UNA SOLA MOLÉCULA DE POLIHIDROXIALDEHIDO O POLIHIDROXI CETONA, QUE ALBERGA ENTRE 3 A 7 ÁTOMOS DE CARBONO



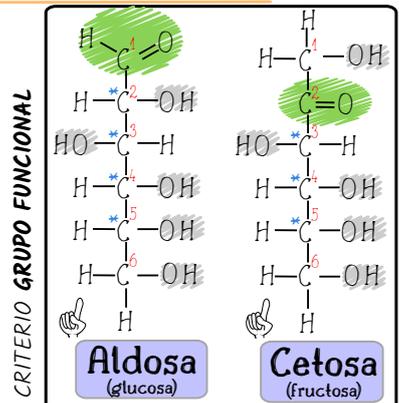
Los monosacáridos u osas son moléculas orgánicas formadas por una cadena corta de carbonos (entre 3 y 7) unidos entre sí por enlaces covalentes. Todos los carbonos, salvo uno, contienen un grupo alcohol (-OH) y uno o dos hidrógenos (H). El átomo de carbono restante, tiene unido un grupo carbonilo (C=O).

2.1 Clasificación de los monosacáridos -SEGÚN DISTINTOS CRITERIOS-

Los monosacáridos se clasifican a tendiendo a dos criterios: su grupo funcional y número de átomos.

Según su grupo funcional en: aldosas y cetosas

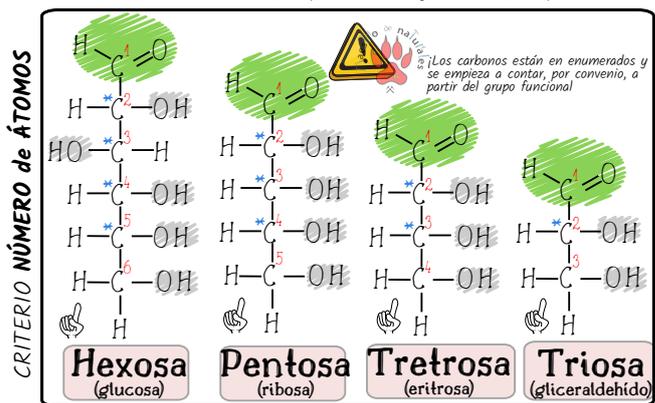
- * **Aldosas**, tienen el grupo funcional aldehído (-COH) en el extremo de la cadena. Por ejemplo, la glucosa (una aldosa con seis átomos de carbono).
- * **Cetosas**, tienen el grupo funcional cetona dentro de la cadena. Por ejemplo, la fructosa (una cetosa con seis átomos de carbono).



Composición química de los monosacáridos glucosa (un tipo de aldosa) y fructosa (un tipo de cetosa)

Según el número de átomos de carbono que contienen en:

- * **Triosas**, si tienen tres átomos de carbono.
- * **Tetrosas**, si tienen cuatro átomos de carbono.
- * **Pentosas**, si tienen cinco átomos de carbono.
- * **Hexosas**, si tienen seis átomos de carbono.
- * **Heptosas**, si tienen siete átomos de carbono.

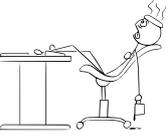


Los carbonos están en enumerados y se empieza a contar, por convenio, a partir del grupo funcional



En el anexo 1 encontrarás una tabla de doble entrada con la clasificación de los monosacáridos!





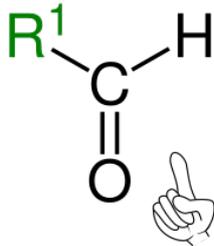
2.2 Propiedades de los monosacáridos

Los monosacáridos tienen las siguientes propiedades: solubilidad en agua, se caramelizan, energía inmediata, isomería y poder reductor.

- ➡ Solubles en agua, pues los grupos hidroxilo (-OH) establecen puentes de hidrógeno con las moléculas de agua, de manera que se disuelve fácilmente. Ojo no se hidrolizan; es decir, que no se descomponen para dar otros compuestos más sencillos
- ➡ Se caramelizan, pues al calentarlos aparecen cristales de color marrón (color caramelo).
- ➡ Proporcionan energía química inmediata a las células y suministran algunos de los ladrillos moleculares necesarios para síntesis de compuestos más grandes y complejos (por eso son los monómeros o unidades a partir de los cuales se forman los oligosacáridos y polisacáridos).
- ➡ Poder reductor, pues el grupo carbonilo (aldehídos (-COH) y cetonas (-C=O)) reaccionan con facilidad con los alcoholes (-OH). Otros libros hacen referencia a poder de oxidación, pues tienen la capacidad de perder electrones.

Hemiacetales,

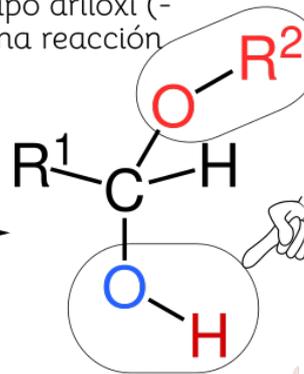
compuestos orgánicos, que se caracterizan por tener un grupo alcoxi o grupo ariloxi (-OR), y un grupo hidroxilo (-OH). Resultado de una reacción entre un aldehído (-COH) y un alcohol (-OH).



Aldehído
(= grupo aldehído)



Alcohol
(= grupo alcohol)



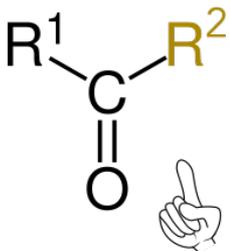
Grupo -OR
(= grupo alcoxi o grupo ariloxi)

Grupo -OH
(= grupo alcohol)



Hemicetales,

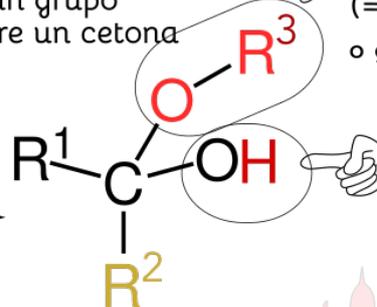
compuestos orgánicos, que se caracterizan por un grupo alcoxi -OR y un grupo hidroxilo -OH. Resultado de una reacción entre un cetona (C=O) y un alcohol (-OH).



Cetona
(= grupo cetona)



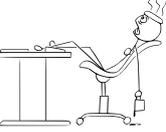
Alcohol
(= grupo alcohol)



Grupo -OR
(= grupo alcoxi o grupo ariloxi)

Grupo -OH
(= grupo alcohol)



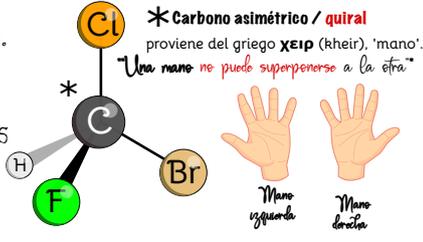


Tienen **isomería**, pues muchos monosacáridos tienen la misma fórmula molecular, pero distinta fórmula estructural. Por tanto presentan distintas propiedades físicas y químicas. Hay tres tipos de isomerías: estructural, espacial y óptica

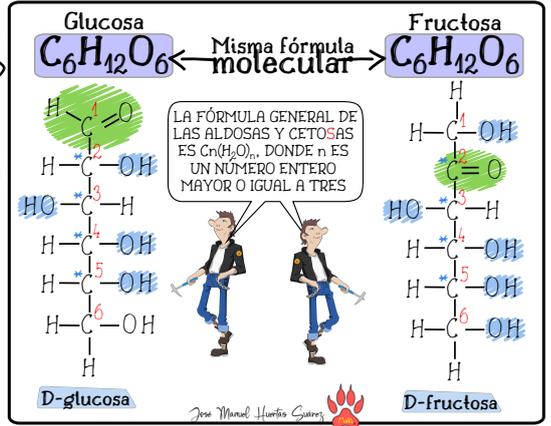
* **Isomería estructural** o de función, aquellas que tienen la misma fórmula molecular, pero distinto grupo funcional.

* **Isomería espacial** o estereoisomería, ocurren cuando las moléculas presentan carbonos asimétricos (el carbono se encuentra unido a cuatro tipo de átomos distintos). Todos los monosacáridos (excepto la dihidroxiacetona) tienen uno o más carbonos asimétricos.

Carbono asimétrico o quiral, las cuatro uniones al carbono son diferentes



ISOMERÍA ESTRUCTURAL



ISOMERÍA ESPACIAL

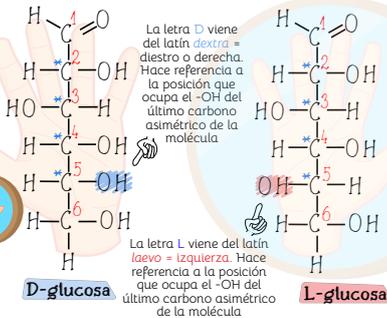
Isomería espacial -estereoisómeros-

Compuestos que tienen la misma fórmula molecular, pero diferente disposición espacial de sus átomos.

Enantiómeros

LOS ENANTIÓMEROS MONOSACÁRIDOS SON MOLÉCULAS QUE SE DIFERENCIAN EN LA POSICIÓN DE LOS GRUPOS HIDROXIL (-OH) EN TODOS SUS CARBONOS ASIMÉTRICOS. POR EJEMPLO, D-GLUCOSA Y LA L-GLUCOSA.

LOS ENANTIÓMEROS SON MOLÉCULAS QUE SE CARACTERIZAN POR SER IMÁGENES ESPECULARES NO SUPERPONIBLES ENTRE SÍ COMO LAS MANOS HUMANAS. ESTO SIGNIFICA QUE NO HAY FORMA DE HACER COINCIDIR TODOS LOS ÁTOMOS DE UNA MOLÉCULA CON LOS DE SU IMAGEN ESPECULAR, POR MÁS QUE SE GIRE O ROTE LA MOLÉCULA.

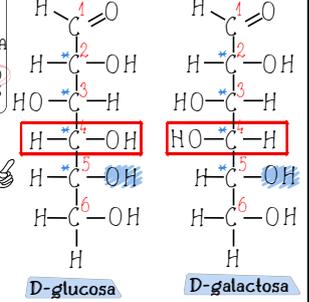


Epimeros

LOS EPÍMEROS MONOSACÁRIDOS SON MOLÉCULAS QUE SE DIFERENCIAN SOLO EN LA POSICIÓN DE UN GRUPO HIDROXIL (-OH) EN UNO SOLO DE SUS CARBONOS ASIMÉTRICOS.

POR EJEMPLO, D-GLUCOSA Y LA D-GALACTOSA EN EL CARBONO 4.

El carbono asimétrico 4 de la molécula D-glucosa, presenta el -OH a la derecha; mientras que, en la D-galactosa el -OH lo tiene a la izquierda. La posición de ese -OH determina el nombre de la molécula



* **Isomería óptica**, cuando la molécula desvía la luz polarizada en sentidos distintos, lo cual se debe a la presencia de carbonos asimétricos.

ISOMERÍA ÓPTICA

Los enantiómeros, antes descritos, pueden desviar la luz hacia la derecha (se denota con el símbolo + o el vocablo dextrógiro) o hacia la izquierda (- o levógiro).

Ojo, no hay relación entre la serie del monosacárido (D o L) con el sentido de giro (dextrógiro o levógiro). Por ejemplo, todos los D-gliceraldehído son dextrógiros y todos los L-gliceraldehídos son levógiros; en cambio, la D-fructosa es levógiro y la L-fructosa, dextrógiro.

Isomería óptica

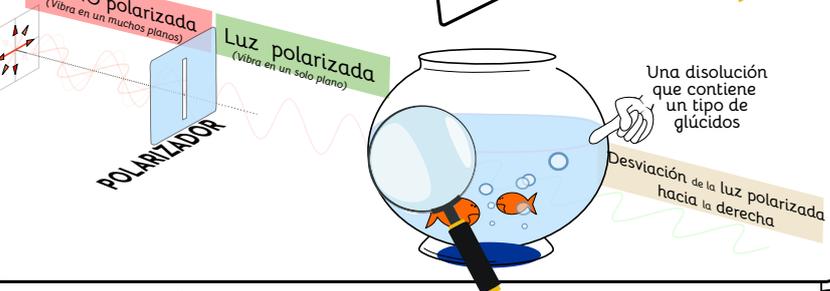
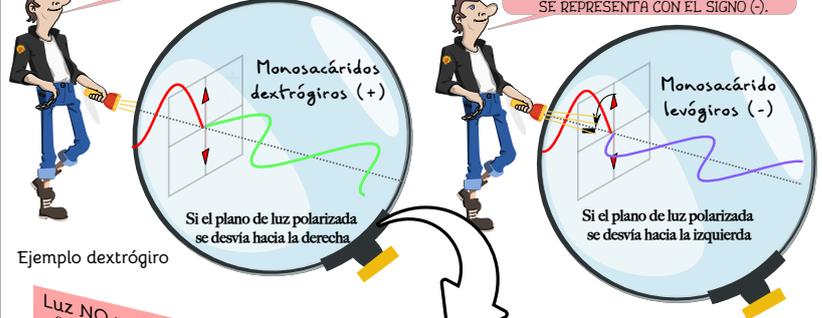
Capacidad de desviar el plano de polarización de la luz que pasa a través de ellos

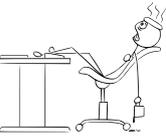
Dextrógiro

SI LA DESVIACIÓN ES HACIA LA DERECHA, SE DICE QUE EL ISÓMERO ES DEXTRÓGIRO Y SE REPRESENTA CON EL SIGNO (+).

Levógiro

SI LA DESVIACIÓN ES HACIA LA IZQUIERDA, SE DICE QUE EL ISÓMERO ES LEVÓGIRO Y SE REPRESENTA CON EL SIGNO (-).





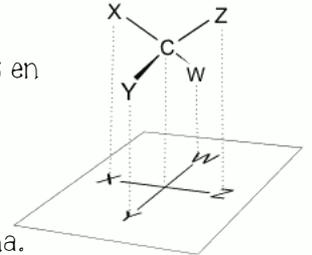
2.3 Estructura de los monosacáridos -EN ESTADO SÓLIDO O DISOLUCIÓN-

Las moléculas de los monosacáridos, en estado sólido, presentan una cadena abierta de carbonos con una estructura lineal no ramificada. En cambio, cuando se disuelven, la mayoría de los monosacáridos con cinco o más carbonos presentan una estructura cíclica en forma pentagonal (furano) o hexagonal (pirano), porque se establecen enlaces (hemiacetales y hemicetales) entre grupos de la propia molécula. Es muy importante destacar que, en disolución, existe la interconversión entre la estructura lineal y la estructura cerrada, lo que significa que la forma de cadena abierta es transitoria y poco común.

Las moléculas tridimensionales de los monosacáridos suelen representarse en dos dimensiones gracias a la proyección de Fischer (forma lineal) y la proyección de Haworth (forma de anillo).

La proyección de Fischer es una representación bidimensional (2D) de los azúcares en forma lineal (abierta) y se dibuja:

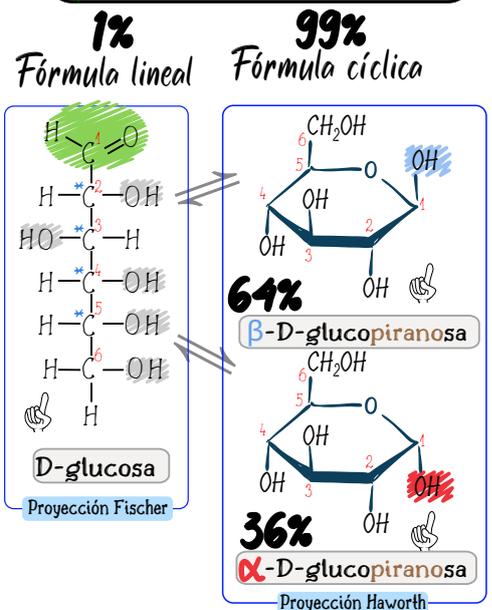
- * Una cadena de carbonos en posición vertical,
- * El carbono más oxidado se encuentra en la parte superior
- * Los grupos funcionales se colocan a la derecha o a la izquierda de la cadena.



La proyección de Haworth es una representación bidimensional (2D) de los azúcares en forma de anillos (cíclica o cerrada) y se dibuja:

- * Un anillo pentagonal o hexagonal, que representa la estructura cíclica del monosacárido.
- * Los átomos de carbono se representan como vértices del anillo, y los grupos funcionales se colocan dentro o fuera del anillo para indicar su posición espacial.
- * La línea más gruesa indica los átomos que están más cerca del observador.
- * Los grupos debajo del plano del anillo en las proyecciones de Haworth corresponden a los del lado derecho de una proyección de Fischer.

¿Cuál es la fórmula estructural de la glucosa en una disolución?



COMO CONSECUENCIA DE LA CICLACIÓN, APARECEN EN LA MOLÉCULA UN NUEVO CARBONO ASIMÉTRICO LLAMADO CARBONO ANOMÉRICO, QUE DA LUGAR A DOS NUEVOS ISÓMEROS ESPACIALES O ANÓMEROS QUE SE DIFERENCIAN EN LA POSICIÓN RELATIVA DEL GRUPO HIDROXILO (-OH).

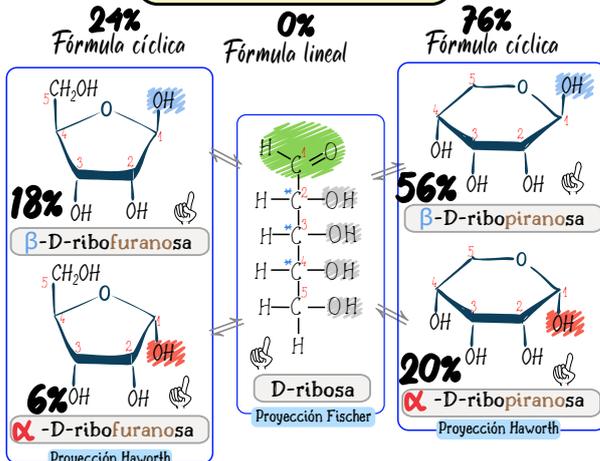
El anómero α, si el grupo hidroxilo se encuentra por debajo del plano de carbono asimétrico nuevo.

El anómero β, si el grupo hidroxilo se encuentra por encima del plano de carbono asimétrico nuevo.

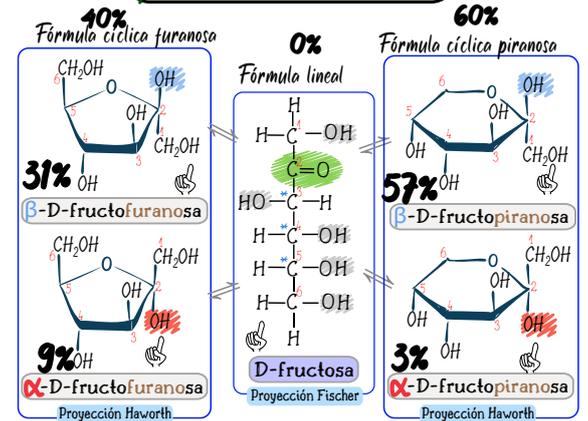


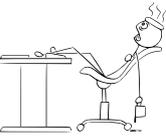
¡ En el anexo 2 encontrarás cómo se cicla la glucosa y la fructosa!

¿Cuál es la fórmula estructural de la ribosa en una disolución?



¿Cuál es la fórmula estructural de la fructosa en una disolución?



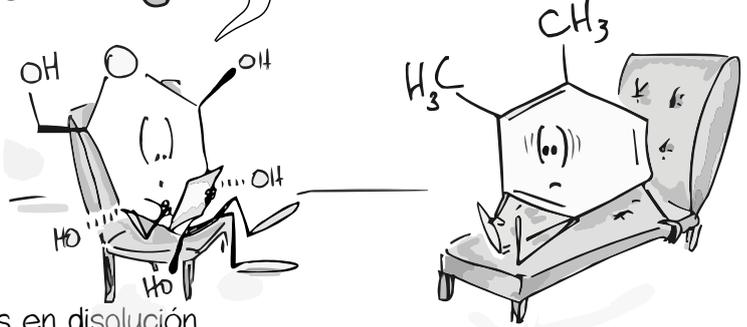


4 Ejercicio medioresuelto. Observa la siguiente viñeta e identifica a la glucosa. ¿Es el paciente o es el psiquiatra?

El psiquiatra es una molécula de glucosa; mientras que, el 'paciente' es el orto-xileno



ENTONCES, ¿CUÁNDO EMPEZASTE A NOTAR QUE PODRÍAS SER HIDROFÓBICO?



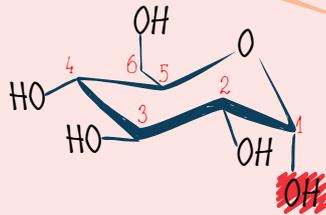
2.3.1 Configuración real de los monosacáridos en disolución

La configuración real de los monosacáridos en disolución varía con la propuesta por Haworth, ya que debido a la presencia de enlaces covalentes sencillos, el esqueleto de carbonos no pueden ser planas.

Se han surgido otras formas de representación (hasta 26 alternativas); las más famosas es la configuración en silla y en bote, en las que los carbonos C2, C3 y C5, y el oxígeno están en el mismo plano. La configuración en silla es más estable que la configuración en bote, porque hay menos repulsiones electrostáticas

Patrón de silla o de bote de α-D-glucosa

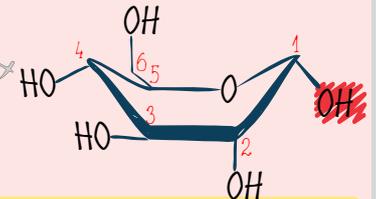
CONFIGURACIÓN SILLA TRANS o E. LOS ÁTOMOS DE CARBONO C1 Y C4 SE ENCUENTRAN EN LADOS OPUESTOS CON RESPECTO AL PLANO FORMADO POR C2, C3, C5 Y EL OXÍGENO (O).



SIGNIFICA QUE EL GRUPO HIDROXILO (-OH) UNIDO AL CARBONO 1 (C1) Y EL GRUPO HIDROXILO (-OH) DEL CARBONO 6 (C6) SE ENCUENTRAN EN LADOS OPUESTOS DEL PLANO DEL ANILLO.

Configuración de trans [del latín "el otro lado"]
Configuración de E [del alemán entgegen "opuestos"]

CONFIGURACIÓN BOTE, CIS o Z. LOS ÁTOMOS DE CARBONO C1 Y C4 SE ENCUENTRAN EN EL MISMO LADO CON RESPECTO AL PLANO FORMADO POR C2, C3, C5 Y EL OXÍGENO (O).

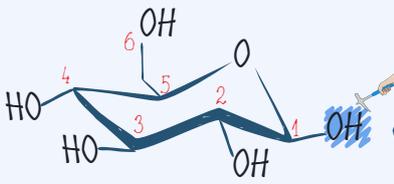


SIGNIFICA QUE EL GRUPO HIDROXILO (-OH) UNIDO AL CARBONO 1 (C1) Y EL GRUPO HIDROXILO (-OH) DEL CARBONO 6 (C6) SE ENCUENTRAN EN EL MISMO LADO DEL PLANO DEL ANILLO.

Configuración de cis [del latín "este lado"]
Configuración de Z [del alemán zusammen "juntos"]

Patrón de silla o de bote de la β-D-glucosa

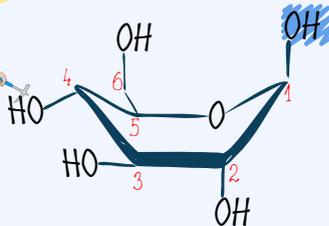
CONFIGURACIÓN SILLA TRANS o E. LOS ÁTOMOS DE CARBONO C1 Y C4 SE ENCUENTRAN EN LADOS OPUESTOS CON RESPECTO AL PLANO FORMADO POR C2, C3, C5 Y EL OXÍGENO (O).



SIGNIFICA QUE EL GRUPO HIDROXILO (-OH) UNIDO AL CARBONO 1 (C1) Y EL GRUPO HIDROXILO (-OH) DEL CARBONO 6 (C6) SE ENCUENTRAN EN LADOS OPUESTOS DEL PLANO DEL ANILLO.

Configuración de trans [del latín "el otro lado"]
Configuración de E [del alemán entgegen "opuestos"]

CONFIGURACIÓN BOTE, CIS o Z. LOS ÁTOMOS DE CARBONO C1 Y C4 SE ENCUENTRAN EN EL MISMO LADO CON RESPECTO AL PLANO FORMADO POR C2, C3, C5 Y EL OXÍGENO (O).



SIGNIFICA QUE EL GRUPO HIDROXILO (-OH) UNIDO AL CARBONO 1 (C1) Y EL GRUPO HIDROXILO (-OH) DEL CARBONO 6 (C6) SE ENCUENTRAN EN EL MISMO LADO DEL PLANO DEL ANILLO.

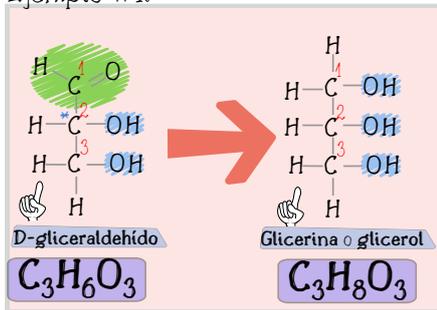
Configuración de cis [del latín "este lado"]
Configuración de Z [del alemán zusammen "juntos"]



2.4 Derivados de los monosacáridos -MODIFICACIONES A LOS MONOSACÁRIDOS-

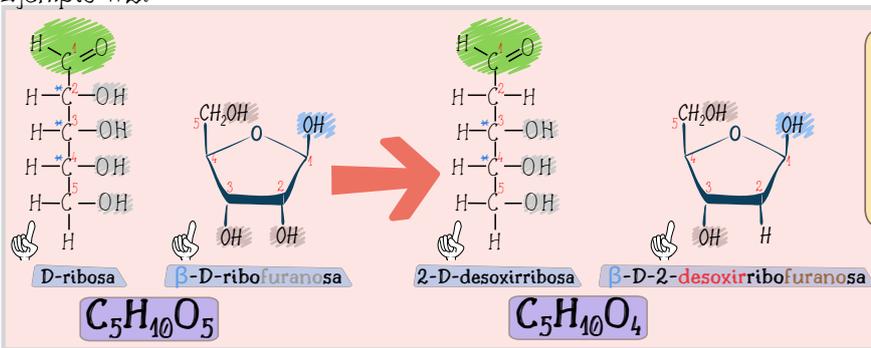
Los derivados de los monosacáridos surgen por la oxidación y reducción de algunos de sus componentes (unos grupos funcionales se sustituyen por otros grupos funcionales o se sustituyen por átomos de carbono). Vamos a poner cuatro ejemplos:

Ejemplo #1:



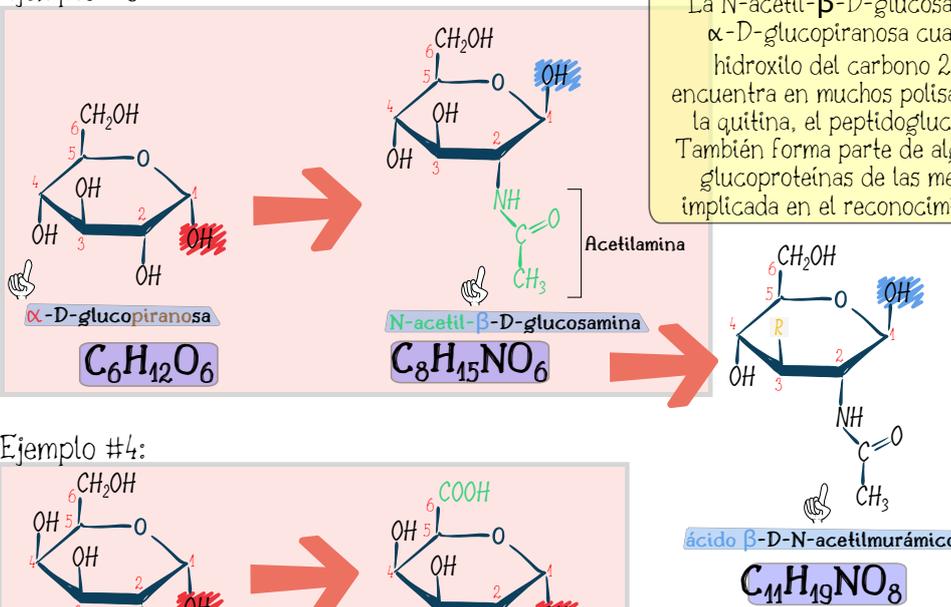
La glicerina es un derivado del D-gliceraldehído, pues el grupo carbonilo se reduce (gana electrones en forma de hidrógenos). Constituyente esencial de muchos lípidos.

Ejemplo #2:

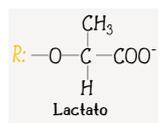


La desoxirribosa es un derivado de la ribosa, pues la ribosa al perder un átomo de oxígeno en el carbono 2. Constituyente esencial de ácidos desoxirribonucleicos (ADN).

Ejemplo #3:

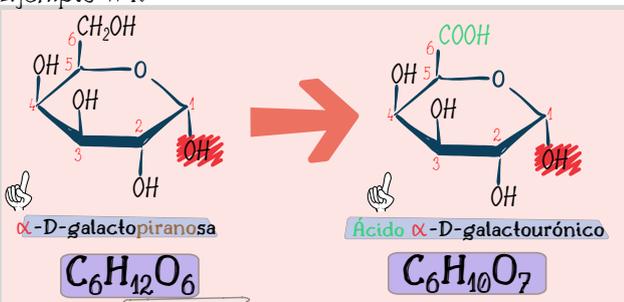


La N-acetil- β -D-glucosamina (NAG) proviene de la α -D-glucopiranosaa cuando sustituimos el grupo hidroxilo del carbono 2 por una acetilamina. Se encuentra en muchos polisacáridos estructurales, como la quitina, el peptidoglucano y el ácido hialurónico. También forma parte de algunos glucoesfingolípidos y glucoproteínas de las membranas celulares, y está implicada en el reconocimiento y la adhesión celular.



El ácido β -D-N-acetilmurámico (NAM) es un derivado del N-acetil- β -D-glucosamina (NAG) cuando sustituimos el grupo hidroxilo del carbono 3 por lactato. Se encuentra principalmente en la pared celular de las bacterias, formando parte de un biopolímero llamado peptidoglucano.

Ejemplo #4:



El ácido α -D-galacturónico que se forma por la oxidación del grupo hidroxilo en el carbono 6 de la D-galactosa. Constituyente esencial de las pectinas, unos polisacáridos que se encuentran en la pared celular de las plantas. Además se une con otros monosacáridos mediante enlaces glucosídicos para formar cadenas lineales o ramificadas.





3. Los enlaces DE LOS monosacáridos

Los **ósidos** son glúcidos que se forman por la unión de monosacáridos entre sí o con otras moléculas gracias al enlace glicosílico. El **enlace glicosílico** es un enlace covalente que se forma por la unión entre el grupo hidroxilo (OH) de un monosacárido y el grupo funcional de otra molécula (otro monosacárido u otra molécula diferente).

Los ósidos que vamos a estudiar están formados por monosacáridos unidos por enlaces O-glicosídicos entre el carbono 1 de un monosacárido y el carbono 4 o 6 de otro monosacárido. En este caso, al ser el carbono 1 un carbono anomérico, hay dos configuraciones posibles, alfa o beta, dependiendo de la orientación del grupo hidroxilo del carbono anomérico.

El átomo que actúa como puente entre las dos moléculas puede ser oxígeno (O), nitrógeno (N), azufre (S) o carbono (C), dando lugar a diferentes tipos de enlaces glicosídicos o glicosídicos: O-glicosídico, N-glicosídico, S-glicosídico o C-glicosídico. Estos enlaces se producen por una reacción de condensación, en la que se elimina una molécula de agua y se sustituye el grupo hidroxilo del carbono anomérico del azúcar por el átomo puente.

GLUCOSÍDICO
(glucosa + molécula)

GLICOSÍDICO
(monosacárido + molécula)

La diferencia entre el enlace glicosídico y el enlace glicosídico es que el primero se refiere al enlace que se forma entre la glucosa y otra molécula, mientras que el segundo se refiere al enlace que se forma entre cualquier monosacárido y otra molécula.

Ambos términos se pueden usar como sinónimos, pero algunos autores prefieren reservar el término glicosídico para los casos en que todos los monómeros son de glucosa, y el término glicosídico para los casos en que hay otros monosacáridos diferentes de la glucosa.

Enlace glicosílicos

Enlace O-glicosílico vs. Enlaces N-glicosílico vs. Enlace S-glicosílico vs. Enlace C-glicosílico

Se forma entre un grupo -OH de un monosacárido y el grupo funcional de otro monosacárido.

Se forma entre un grupo hidroxilo (-OH) de un monosacárido y el grupo amina (-NH₂) de otra molécula.

Se forma entre un grupo -OH de un monosacárido y el grupo tiol (-SH) de otra molécula.

Se forma entre un grupo -OH de un monosacárido y el grupo carbonilo (-C=O) de otra molécula.

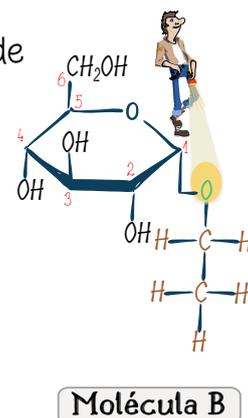
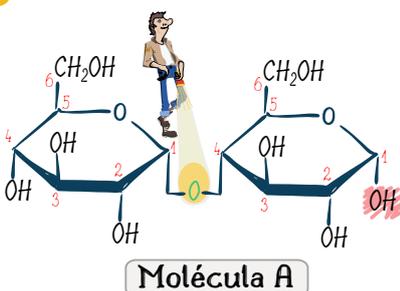
3.1 Enlace O-glicosídico -UNIONES ENTRE MONOSACÁRIDOS-

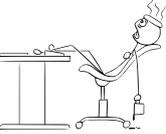
El **enlace O-glicosídico** es un enlace covalente que se forma por la unión entre el grupo hidroxilo (OH) del carbono de un monosacárido (**para nosotros siempre será el carbono anomérico**) y el grupo hidroxilo (OH) del carbono de otro monosacárido. En esta reacción se libera una molécula de agua y los dos monosacáridos quedan unidos por un átomo de oxígeno, razón por la cual aparece la o de O-glicosídico. Te recuerdo que si el monosacárido es una glucosa, recibe el nombre de enlace **O-glicosídico**, que en nuestro caso va a ser siempre.

Los enlaces O-glicosídicos que unen a los monosacáridos entre sí se clasifican de dos maneras posibles no excluyentes:

1. Según la orientación del enlace O-glicosídico, en: alfa y beta.
2. Según el número de grupos aldehído o cetona que participen en el enlace, en dos tipos de enlaces O-glicosídicos: monocarbonílico y dicarbonílico.

6 Tras estudiar el apartado 3.1.1 y el 3.1.2. Identifica el tipo de enlaces que aparecen en estas dos moléculas





3.1.1 Clasificación de los enlaces O-glicosílico según su orientación

El enlace O-glucosídico puede tener orientación alfa o beta, dependiendo de si el grupo oxígeno está por encima o por debajo del plano del anillo del azúcar.

El enlace O-glucosídico alfa presenta el grupo oxígeno por debajo del plano del anillo del azúcar.

Además, el enlace O-glucosídico puede darse entre diferentes carbonos de los monosacáridos, lo que genera distintas configuraciones espaciales. Algunos ejemplos de moléculas que se forman por enlaces O-glucosídicos son la sacarosa (alfa 1-2), la maltosa (alfa 1-4), la isomaltosa (alfa 1-6) y el almidón (alfa 1-4 y alfa 1-6, por tener cadenas ramificadas).

TIPO ALFA 1,4

CUANDO SE JUNTAN DOS ALFAS GLUCOSAS EN DISOLUCIÓN, SE PRODUCE UNA REACCIÓN DE CONDENSACIÓN QUE PROVOCA UN ENLACE COVALENTE ENTRE EL CARBONO 1 Y EL CARBONO 4 DE DISTINTAS ALFAS GLUCOSAS.

Tipo de carbono anomérico. Indica el número de los carbonos que participan en el enlace.
enlace $\alpha(1 \rightarrow 4)$ O-glucosídico

LA REACCIÓN DE CONDENSACIÓN IMPLICA LA PÉRDIDA DE UNA MOLÉCULA DE AGUA Y LA FORMACIÓN DE UN ENLACE O-GLUCOSÍDICO ALFA.

α -D-glucopiranososa + α -D-glucopiranososa $\xrightarrow{\text{condensación}}$ α -D-glucopiranosil (1 \rightarrow 4) α -D-glucopiranososa + H₂O

Nombre primer monosacárido + sufijo -osil. Nombre segundo monosacárido + sufijo -osa.

En plan resumen
 α glucosa + α glucosa = α maltosa + Agua

Nomenclatura de los enlaces O-glucosídicos

Los enlaces O-glucosídicos se nombran mediante la letra del carbono anomérico (α o β) del primer monosacárido, entre paréntesis los números de carbono que se unen de cada uno, y la letra del carbono anomérico (α o β) del segundo monosacárido si también forma parte del enlace. Por ejemplo, el enlace $\alpha(1 \rightarrow 4)$ une el carbono α del primer monosacárido con el carbono 4 del segundo. Otro ejemplo es el enlace $\alpha(1 \rightarrow 2)$ β que une los dos carbonos anoméricos, uno α y otro β .

TIPO ALFA 1,6

CUANDO SE JUNTAN DOS ALFAS GLUCOSAS EN DISOLUCIÓN, SE PRODUCE UNA REACCIÓN DE CONDENSACIÓN QUE PROVOCA UN ENLACE COVALENTE ENTRE EL CARBONO 4 DE UN MONOSACÁRIDO Y EL CARBONO 6 DEL OTRO MONOSACÁRIDO.

Tipo de carbono anomérico. Indica el número de los carbonos que participan en el enlace.
enlace $\alpha(1 \rightarrow 6)$ O-glucosídico

LA REACCIÓN DE CONDENSACIÓN IMPLICA LA PÉRDIDA DE UNA MOLÉCULA DE AGUA Y LA FORMACIÓN DE UN ENLACE O-GLUCOSÍDICO ALFA.

α -D-glucopiranososa + α -D-glucopiranososa $\xrightarrow{\text{condensación}}$ α -D-glucopiranosil (1 \rightarrow 6) α -D-glucopiranososa + H₂O

Nombre primer monosacárido + sufijo -osil. Nombre segundo monosacárido + sufijo -osa.

En plan resumen
 α glucosa + α glucosa = α isomaltosa + Agua

El enlace O-glucosídico beta presenta el grupo oxígeno por encima del plano del anillo del azúcar.

Además, el enlace O-glucosídico puede darse entre diferentes carbonos de los monosacáridos, lo que genera distintas configuraciones espaciales. Algunos ejemplos de moléculas que se forman por enlaces O-glucosídicos son la lactosa (beta 1-4) y la celulosa (beta 1-4).

TIPO BETA 1,4

CUANDO SE JUNTAN DOS BETAS GLUCOSAS EN DISOLUCIÓN, SE PRODUCE UNA REACCIÓN DE CONDENSACIÓN QUE PROVOCA UN ENLACE COVALENTE ENTRE EL CARBONO 1 Y EL CARBONO 4 DE DISTINTAS BETAS GLUCOSAS.

Tipo de carbono anomérico. Indica el número de los carbonos que participan en el enlace.
enlace $\beta(1 \rightarrow 4)$ O-glucosídico

LA REACCIÓN DE CONDENSACIÓN IMPLICA LA PÉRDIDA DE UNA MOLÉCULA DE AGUA Y LA FORMACIÓN DE UN ENLACE O-GLUCOSÍDICO BETA.

β -D-glucopiranososa + β -D-glucopiranososa $\xrightarrow{\text{condensación}}$ β -D-glucopiranosil (1 \rightarrow 4) β -D-glucopiranososa + H₂O

Nombre primer monosacárido + sufijo -osil. Nombre segundo monosacárido + sufijo -osa.

En plan resumen
 β glucosa + β glucosa = β celobiosa + Agua

¡Este disacárido no se da en la naturaleza!



3.1.2. Clasificación de los enlaces O-glucosídico según la cantidad de anómeros que participen

El enlace O-glucosídico suele clasificarse según el número de grupos aldehído o cetona que participen en el enlace, en dos tipos de enlaces O-glucosídicos: monocarbonílico y dicarbonílico.

¿Por qué es importante diferenciar entre enlace monocarbonílico y dicarbonílico? Porque estos tipos de enlaces tienen diferentes propiedades y funciones biológicas.

Por ejemplo, el tipo de enlace determina el poder reductor de la molécula, es decir, la capacidad de reducir a otros compuestos al ceder electrones.

Esto, a su vez, influye en el tipo de enzima que pueden hidrolizar (romper) esos enlaces y en el tipo de reacciones metabólicas que se producen entre las moléculas.



Enlaces O-glucosídico monocarbonílico

El enlace O-glucosídico monocarbonílico se forma cuando solo participa un grupo carbonilo, ya sea aldehído o cetona. Este tipo de enlace es el más común y se da entre los monosacáridos que forman los disacáridos y los polisacáridos. Por ejemplo, la sacarosa, la lactosa y la maltosa son disacáridos que se forman por enlaces O-glucosídicos monocarbonílicos entre dos monosacáridos. El almidón, el glucógeno y la celulosa son polisacáridos que se forman por enlaces O-glucosídicos monocarbonílicos entre muchos monosacáridos.

El enlace O-glucosídico puede tener orientación alfa o beta, dependiendo de la posición del grupo -OH del carbono anomérico del monosacáridos.

Enlace monocarbonílico

enlace covalente producido entre el -OH del **carbono carbonílico (= carbono anomérico)** del primer monosacárido y un -OH del otro **carbono no carbonílico (= carbono no anomérico)** del segundo monosacárido.

CON poder reductor

"Los glúcidos reductores tienen un grupo hidroxilo (-OH) libre en el carbono anomérico. Así pues, los monosacáridos, los disacáridos con enlace monocarbonílico y los glúcidos que tienen en su último monosacárido libre el grupo hidroxilo (-OH) del carbono anomérico son reductores"

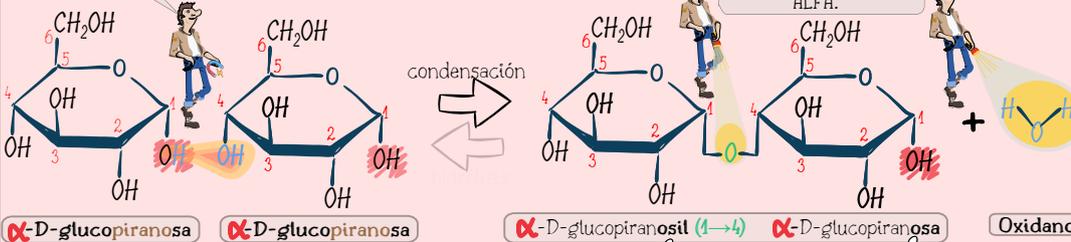
TIPO ALFA 1,4

CUANDO SE JUNTAN DOS ALFAS GLUCOSAS EN DISOLUCIÓN, SE PRODUCE UNA REACCIÓN DE CONDENSACIÓN QUE PROVOCA UN ENLACE COVALENTE ENTRE EL CARBONO 1 Y EL CARBONO 4 DE DISTINTOS ALFAS GLUCOSAS.

Tipo de carbono anomérico. Indica el número de los carbonos que participan en el enlace.

enlace $\alpha(1 \rightarrow 4)$ O-glucosídico monocarbonílico

LA REACCIÓN DE CONDENSACIÓN IMPLICA LA PÉRDIDA DE UNA MOLÉCULA DE AGUA Y LA FORMACIÓN DE UN ENLACE O-GLUCOSÍDICO ALFA.



En plan resumen



Nomenclatura de los disacáridos

- Los disacáridos se nombran siguiendo estos pasos:
- 1 nombre del primer monosacárido indicando su conformación enantiomérica y anomérica, acabada con el sufijo -osil.
 - 2 entre paréntesis ponemos los números de carbonos del enlace, separados por una flecha.
 - 3 nombre del segundo monosacárido indicando su conformación enantiomérica y anomérica, acabada con:
 - a el sufijo -osa, si el enlace es monocarbonílico.
 - b el sufijo -ósido, si el enlace es dicarbonílico.

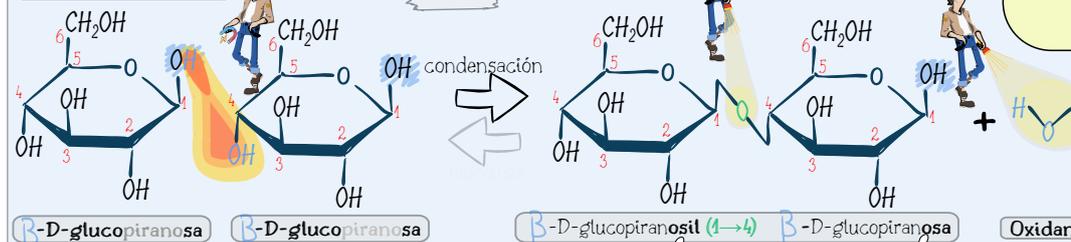
TIPO BETA 1,4

CUANDO SE JUNTAN DOS BETAS GLUCOSAS EN DISOLUCIÓN, SE PRODUCE UNA REACCIÓN DE CONDENSACIÓN QUE PROVOCA UN ENLACE COVALENTE ENTRE EL CARBONO 1 Y EL CARBONO 4 DE DISTINTOS BETAS GLUCOSAS.

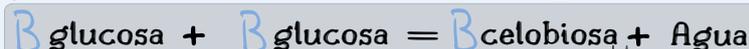
Tipo de carbono anomérico. Indica el número de los carbonos que participan en el enlace.

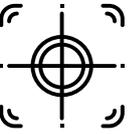
enlace $\beta(1 \rightarrow 4)$ O-glucosídico monocarbonílico

LA REACCIÓN DE CONDENSACIÓN IMPLICA LA PÉRDIDA DE UNA MOLÉCULA DE AGUA Y LA FORMACIÓN DE UN ENLACE GLUCOSÍDICO BETA.



En plan resumen





Enlaces O-glucosídico dicarbonílico

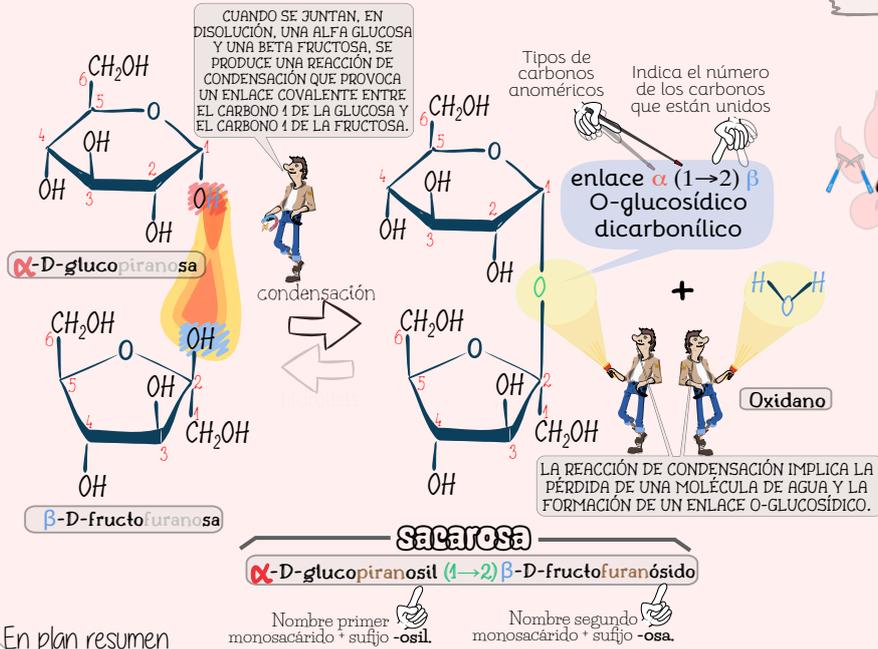
El enlace O-glucosídico dicarbonílico se forma cuando participan dos grupos carbonilos, uno aldehído y otro cetona. Este tipo de enlace es menos frecuente y se da entre los monosacáridos que forman los ácidos nucleicos. Por ejemplo, la ribosa y la desoxirribosa son monosacáridos que se unen por enlaces O-glucosídicos dicarbonílicos a las bases nitrogenadas para formar los nucleósidos. Los nucleósidos se unen por enlaces fosfodiéster a los grupos fosfato para formar los nucleótidos, que son los monómeros de los ácidos nucleicos.

Enlace dicarbonílico.

enlace covalente producido entre el -OH del carbono carbonílico (= carbono anomérico) del primer monosacárido y un -OH del otro carbono carbonílico (= carbono anomérico) del segundo monosacárido.

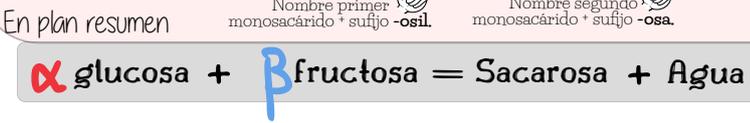
SIN poder reductor
Los glúcidos no reductores no tienen un grupo hidroxilo (-OH) libre en el carbono anomérico. Así pues, los disacáridos con enlace dicarbonílico y los glúcidos que tienen en su último monosacárido implicado el grupo hidroxilo (-OH) del carbono anomérico son no reductores

ESCRITURA EN VERTICAL

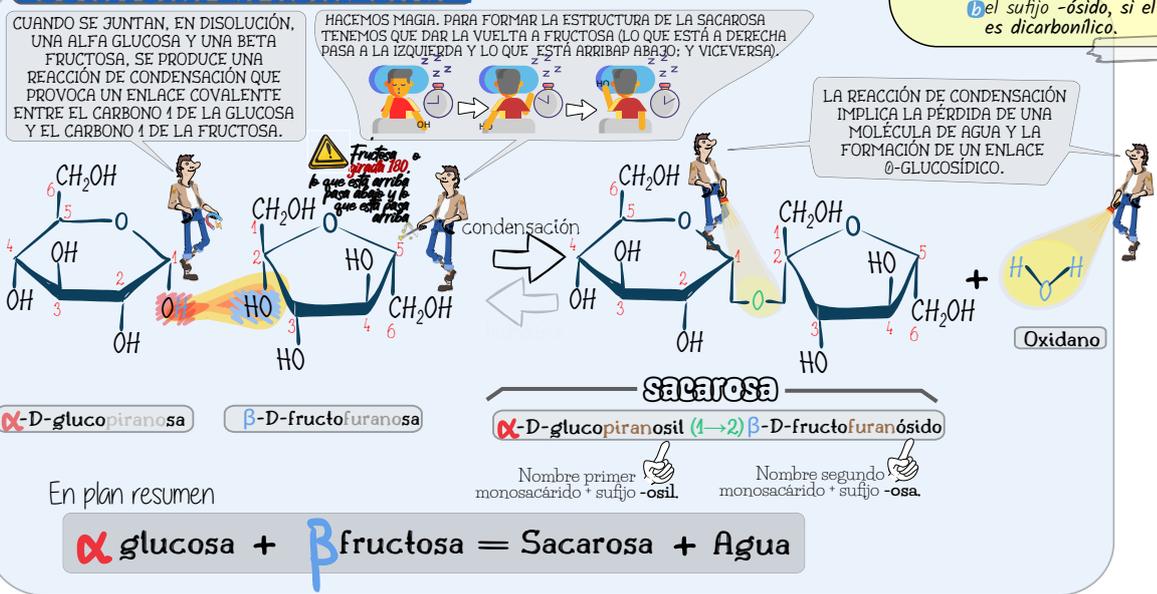


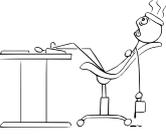
Nomenclatura de los disacáridos

- Los disacáridos se nombran siguiendo estos pasos:
- 1 nombre del primer monosacárido indicando su conformación enantiomérica y anomérica, acabada con el sufijo -osil.
 - 2 entre paréntesis ponemos los números de carbonos del enlace, separados por una flecha.
 - 3 nombre del segundo monosacárido indicando su conformación enantiomérica y anomérica, acabada con:
 - a el sufijo -osa, si el enlace es monocarbonílico.
 - b el sufijo -ósido, si el enlace es dicarbonílico.



ESCRITURA EN HORIZONTAL





3.2 Enlace N-glucosídico -UNIONES DE MONOSACÁRIDOS CON BASES NITROGENADAS COMPUESTOS AMINOS-

El enlace N-glucosídico es un enlace covalente que se forma por la unión entre el grupo hidroxilo (OH) del carbono de un monosacárido (podrá ser carbono anomérico o no) y el grupo amina (NH₂) de un compuesto nitrogenado formando un aminoazúcar o un nucleósido. En esta reacción se libera una molécula de agua y ambas moléculas quedan unidas por un átomo de nitrógeno, razón por la cual aparece la n de N-glucosídico.

Nosotros vamos a estudiar los enlaces que se producen en los carbonos 1 (anomérico) y carbono 2 (no anomérico) del azúcar, por ser los más comunes en biología.

➔ **Enlace N-glucosídico en el carbono anomérico de un monosacárido** es un enlace covalente que se forma por la unión entre el grupo hidroxilo (OH) del carbono anomérico de un monosacárido y el grupo amina (NH₂) de la base nitrogenada. El grupo hidroxilo del carbono del azúcar se pierde y se reemplaza por el grupo amino.

NUCLEÓSIDO CON ENLACE BETA N-GLUCOSÍDICO

CUANDO SE JUNTAN UNA BETA RIBOSA, EN DISOLUCIÓN, Y UNA CITOSINA, SE PRODUCE UNA REACCIÓN DE CONDENSACIÓN QUE PROVOCA UN ENLACE COVALENTE ENTRE EL CARBONO ANOMÉRICO Y LA CITOSINA.

Tipo de carbono anomérico.
enlace β N-glucosídico

LA REACCIÓN DE CONDENSACIÓN IMPLICA LA PÉRDIDA DE UNA MOLÉCULA DE AGUA Y LA FORMACIÓN DE UN ENLACE BETA N-GLUCOSÍDICO.

Ribosa
En plan resumen

Nucleósido de citosina **Oxidano**

β ribosa + Citosina = Nucleósido de citosina + Agua

El enlace N-glucosídico puede tener orientación alfa o beta, dependiendo de si el grupo amino está por encima o por debajo del plano del anillo del azúcar. A continuación te pongo el ejemplo beta N-glucosídico, presenta el grupo amino por debajo del plano del anillo del azúcar, por ser el más común y estable en biología.

➔ **Enlace N-glucosídico en el carbono no anomérico de un monosacárido** es un enlace covalente que se forma por la unión entre el grupo hidroxilo (OH) del carbono no anomérico de un monosacárido y el grupo amina (NH₂) de un compuesto nitrogenado (como la glucosamina y la galactosamina.). El grupo hidroxilo del carbono del azúcar se pierde y se reemplaza por el grupo amino.

AMINOAZÚCARES CON ENLACE N-GLUCOSÍDICO

CUANDO SE JUNTAN UNA ALFA GLUCOSA, EN DISOLUCIÓN, Y UN GRUPO AMINA, SE PRODUCE UNA REACCIÓN DE CONDENSACIÓN QUE PROVOCA UN ENLACE COVALENTE ENTRE EL CARBONO 2 DEL AZÚCAR Y LA ACETAMINA.

LA REACCIÓN DE CONDENSACIÓN IMPLICA LA PÉRDIDA DE UNA MOLÉCULA DE AGUA Y LA FORMACIÓN DE UN ENLACE N-GLUCOSÍDICO.

α-D-glucopiranososa **Acetamina** **α-D-glucopiranosil acetamina** **Oxidano**

Nombre primer monosacárido + sufijo -osil. Nombre compuesto aminado

En plan resumen

α glucosa + Acetamina = α N-acetilglucosamina + Agua

El enlace N-glucosídico no tiene orientación alfa o beta, porque no interviene el carbono anomérico en el enlace.



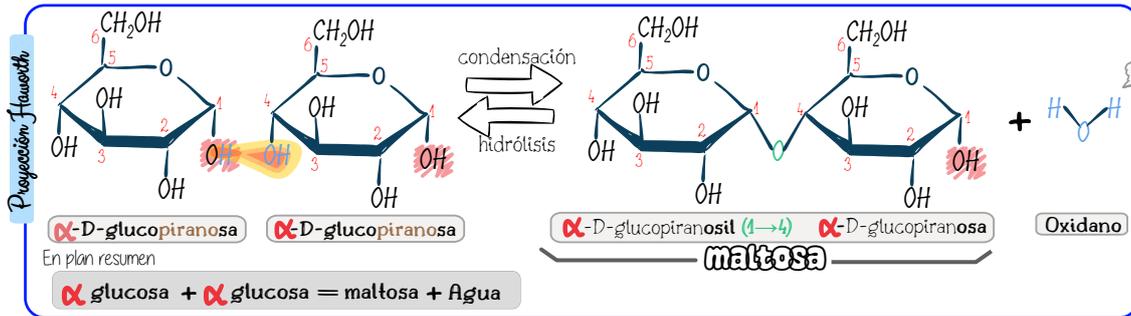
4. Holósidos -SÓLO MONOSACÁRIDOS-

Los **holósidos** son los glúcidos formados exclusivamente por cadenas cortas de dos a muchos monosacáridos unidos por enlace O-glucosídico; es decir, en la estructura de la molécula solo hay monosacáridos. Los holósidos se clasifican, según el número de monosacáridos unidos, en: oligosacáridos y polisacáridos.

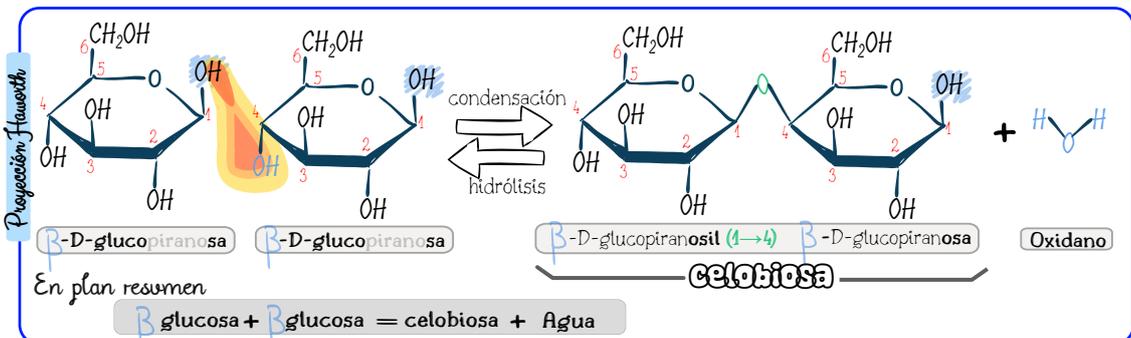
4.1 Oligosacáridos -UNIONES ENTRE DOS A 10 MONOSACÁRIDOS-

Los **oligosacáridos** son los glúcidos formados exclusivamente por cadenas cortas de dos a diez monosacáridos unidos por enlace O-glucosídico.

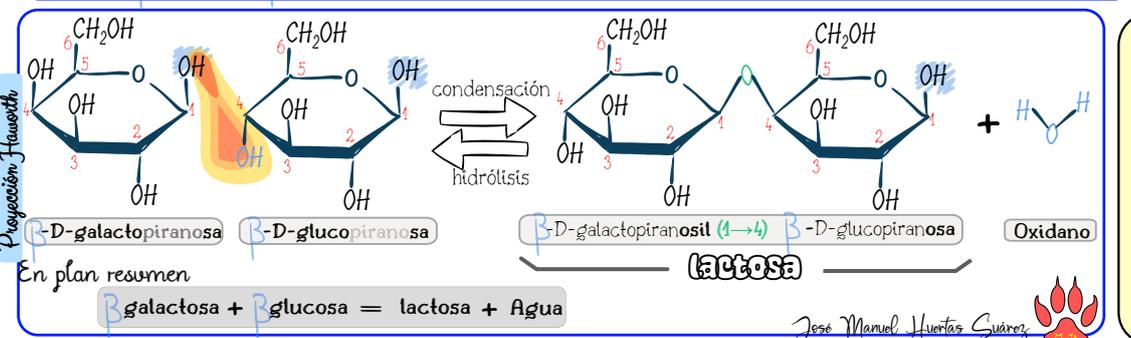
Los oligosacáridos se clasifican, según el número de monosacáridos unidos, en: disacáridos (si se unen dos monosacáridos), trisacáridos (si se unen tres monosacáridos), etc. Los disacáridos más importantes son:



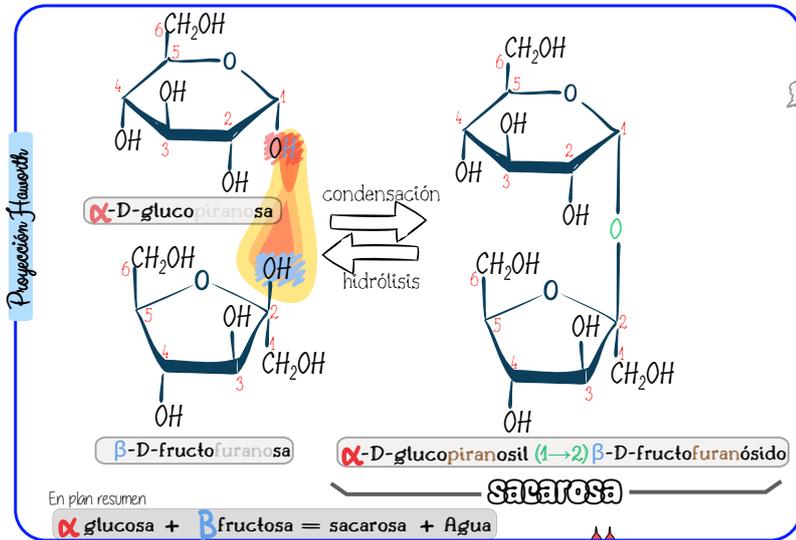
La **maltosa** es un disacárido que se encuentra en los cereales (cebada, trigo, centeno o espelta) y se produce de la hidrólisis del almidón o glucógeno. Posee carácter reductor.



La **celobiosa** es un disacárido que no se encuentra libre en la naturaleza. Puede considerarse la unidad estructural de la celulosa. Posee carácter reductor.



La **lactosa** se encuentra libre en la leche de los mamíferos (azúcar animal), en porcentajes distintos (4-5%) según la especie. No forma polímeros (= no forma macromoléculas utilizando la lactosa como unidad base). Posee carácter reductor (por eso acaba en -osa)



El **azúcar común** o azúcar de mesa es el edulcorante más utilizado para endulzar los alimentos y suele ser sacarosa sin purificar. En la naturaleza se encuentra en un 20% del peso en la caña de azúcar y en un 15% del peso de la remolacha azucarera, de las que se obtiene el azúcar de mesa. Se encuentra en:

- la miel contiene una gran cantidad de sacarosa parcialmente hidrolizada;
- savia elaborada de los vegetales y
- en los órganos vegetales de reserva como raíces, frutos y semillas.

NO posee carácter reductor (por eso acaba en -osido)





4.2 Poligosacáridos -UNIONES DE MÁS DE 10 MONOSACÁRIDOS-

Los **poligosacáridos** son los glúcidos formados exclusivamente por cadenas largas, ramificadas o no, de más de diez monosacáridos unidos por enlace O-glucosídico.

Los polisacáridos se clasifican, según el tipo de monosacáridos unidos, en: homopolisacáridos (si se unen mismo tipo de monosacáridos), heteropolisacáridos (si se unen distintos tipos de monosacáridos).

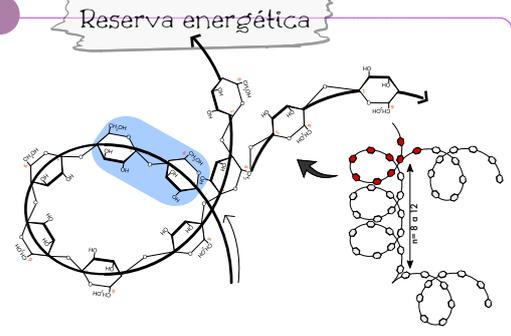
Los **homopolisacáridos** son los glúcidos formados exclusivamente por cadenas largas, ramificadas o no, de diez a miles de un mismo tipo de monosacáridos unidos por enlace O-glucosídico. Los homopolisacáridos de mayor interés biológico son: almidón, glucógeno, celulosa y quitina

Homopolisacáridos (>10 monosacáridos)

Glucógeno, *Reserva energética*

cadenas ramificadas de alfa glucosa

LAS ALFAS-D-GLUCOPIRANOSAS SE UNEN MEDIANTE ALFAS (1→4) FORMANDO CADENAS LINEALES CON RAMIFICACIONES CADA CADA 8 A 10 MONOSACÁRIDOS GRACIAS A LOS ENLACES ALFA (1→6).



En plan resumen



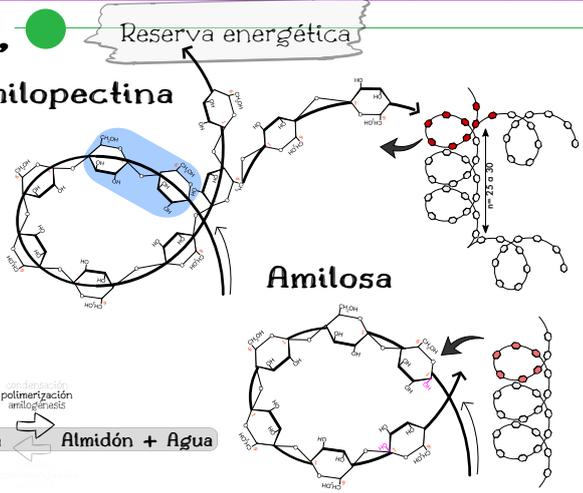
El glucógeno es una macromolécula formada por la unión de muchas glucosas con ramificaciones cada 8 a 10 glucosas. Se encuentra en la células de animales y hongos. Su función es la de reserva energética.

Almidón, *Reserva energética*

cadenas ramificadas o sin ramificar de alfa glucosa

LAS ALFAS-D-GLUCOPIRANOSAS SE UNEN MEDIANTE ALFAS (1→4) FORMANDO CADENAS LINEALES CON O SIN RAMIFICACIONES CADA CADA 25 A 30 MONOSACÁRIDOS GRACIAS A LOS ENLACES ALFA (1→6).

- AMILOPECTINA, CON RAMIFICACIONES
- AMILOSA, SIN RAMIFICACIONES



En plan resumen

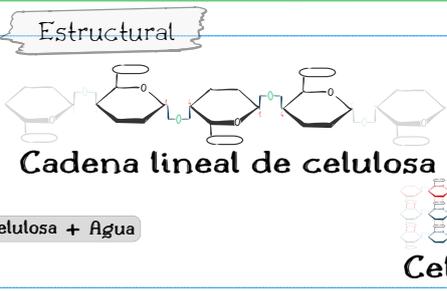


El almidón es una macromolécula formada por la unión de muchas glucosas sin o con ramificaciones (cada 25 a 30 glucosas). Se encuentra en la células de vegetales. Su función es la de reserva energética.

Celulosa, *Estructural*

cadenas lineales sin ramificar de beta glucosa

LAS BETAS-D-GLUCOPIRANOSAS SE UNEN MEDIANTE BETAS (1→4) FORMANDO CADENAS LINEALES SIN RAMIFICACIONES.



En plan resumen

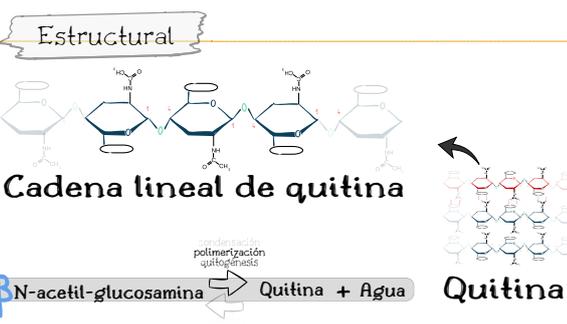


La celulosa es una macromolécula formada por la unión de muchas glucosas formando cadenas en zig-zag (se unen mediante puentes de hidrógeno). Se encuentra en la pared celular de las células de vegetales. Su función es estructural

Quitina, *Estructural*

cadenas lineales sin ramificar de beta N-acetil-glucosamina

LAS BETAS-D-ACETILGLUCOSAMINA SE UNEN MEDIANTE BETAS (1→4) FORMANDO CADENAS LINEALES SIN RAMIFICACIONES.



En plan resumen



La quitina es una macromolécula formada por la unión de muchas glucosamina formando cadenas en zig-zag (se unen mediante puentes de hidrógeno). Se encuentra en la pared celular de las células fúngicas y forma el exoesqueleto de los artrópodos. Su función es estructural.

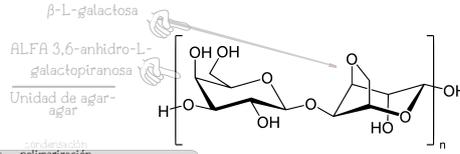


Los heteropolisacáridos son los glúcidos formados por cadenas largas, ramificadas o no, de diez a miles de distintos tipos de monosacáridos unidos por enlace O-glucosídico. Los heteropolisacáridos de mayor interés biológico son: hemicelulosa, agar y mucopolisacáridos.

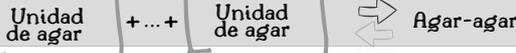
Heteropolisacárido

* Agar-agar

LAS BETAS D-GALACTOSA Y ALFA 3,6-anhidro-L-galactopiranosas SE UNEN, MEDIANTE ENLACES ALFA-1,3-glucosídicos, Y FORMA LA UNIDAD DE AGAR, LA CUAL, MEDIANTE ENLACES BETA-1,4-glucosídicos FORMA EL AGAR-AGAR



En plan resumen



El agar-agar son cadenas lineales o ramificadas de dos tipos de monosacáridos: BETAS D-GALACTOSA Y ALFA 3,6-anhidro-L-galactopiranosas. Su función es estructural en las algas rojas y se utiliza como espesante y medio de cultivo en microbiología.

* Pectina

LAS PECTINAS ESTÁN FORMADAS POR TRES TIPOS DE UNIDADES DIFERENTES:

- HOMOGALACTURONANOS (cadenas lineales de ácido β-D-galacturónico (GalU) unidas por enlaces α-(1-4)
- RAMNOGALACTURONANO I (cadena alterna de ácido D-galacturónico y L-ramnosa (Rha) unidos por enlaces α-(1-2) y α-(1-4))
- RAMNOGALACTURONANO II (polisacárido complejo que contiene varios tipos de monosacáridos, como ácido D-galacturónico, L-ramnosa, D-galactosa, L-fucosa, L-arabinosa, D-xilosa, D-apitosa y ácido D-galacturónico)



En plan resumen



Las pectinas son cadenas lineales o ramificadas de ácido galacturónico. A este esqueleto principal se le agregan cadenas laterales de hasta 5 tipos de monosacáridos (ramnosa, galactosa, fucosa, xilosa y apitosa). Su función es estructural en las plantas.

* Gomas

En plan resumen



Las gomas son cadenas lineales o ramificadas de una mezcla de tres tipos de monosacáridos (arabinosa, galactosa y ácido glucurónico). Existen distintas combinaciones de estos tres monosacáridos. Su función es defensiva en las plantas (cuando las plantas sufren heridas)

Glicosaminoglucuronanos

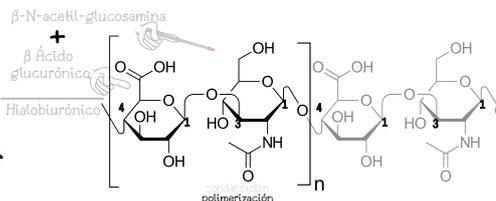
(=glicosaminoglicanos)

⚠ Suele ser la parte glúcida de los glucoproteínas

Son cadenas no ramificadas compuestas por una unidad repetitiva de un disacárido (azúcar ácido + amino azúcar)

* Ácido hialurónico

LAS BETAS-N-ACETILGLUCOSAMINA Y ÁCIDO GLUCURÓNICO SE UNEN, MEDIANTE ENLACES BETA-1,3-glucosídicos, Y FORMA EL DISACÁRIDO HIALOBIURÓNICO, EL CUAL, MEDIANTE ENLACES BETA-1,4-glucosídicos, FORMA ÁCIDO HIALURÓNICO



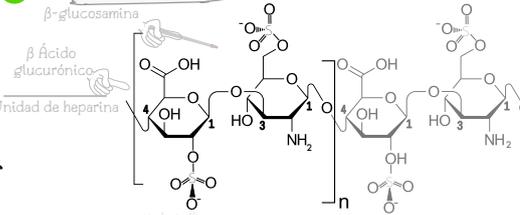
En plan resumen



El ácido hialurónico es una cadena lineal formada por unidades repetidas de disacáridos complejos. Se encuentra en la células de animales, hongos y bacterias de vertebrados. Su función es estructural.

* Heparina

LAS BETAS GLUCOSAMINA sulfatadas Y ÁCIDO GLUCURÓNICO sulfatados SE UNEN, MEDIANTE ENLACES BETA-1,3-glucosídicos, Y FORMA UNIDAD HEPARINA, LA CUAL, MEDIANTE ENLACES BETA-1,4-glucosídicos, FORMA LA HEPARINA



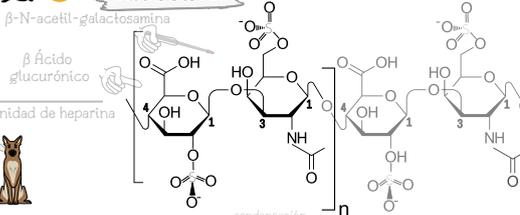
En plan resumen



La heparina es una cadena ramificada formada por unidades repetidas de disacáridos complejos. Se encuentra en plasma sanguíneo y en la saliva de animales hematófagos. Su función es impedir la coagulación de la sangre.

* Condroitina

LAS BETAS N-ACETIL-GALACTOSAMINA sulfatadas Y ÁCIDO GLUCURÓNICO sulfatados SE UNEN, MEDIANTE ENLACES BETA-1,3-glucosídicos, Y FORMA LA UNIDAD DE CONDROITINA, LA CUAL MEDIANTE ENLACES BETA-1,4-glucosídicos FORMA LA CONDROITINA



En plan resumen



La condroitina es una cadena lineal formada por unidades repetidas de disacáridos complejos. Se encuentra como componente mayoritario de la matriz extracelular de los tendones y cartílagos.





5. Heterósidos -MONOSACÁRIDOS UNIDAS A OTRAS MOLÉCULAS-

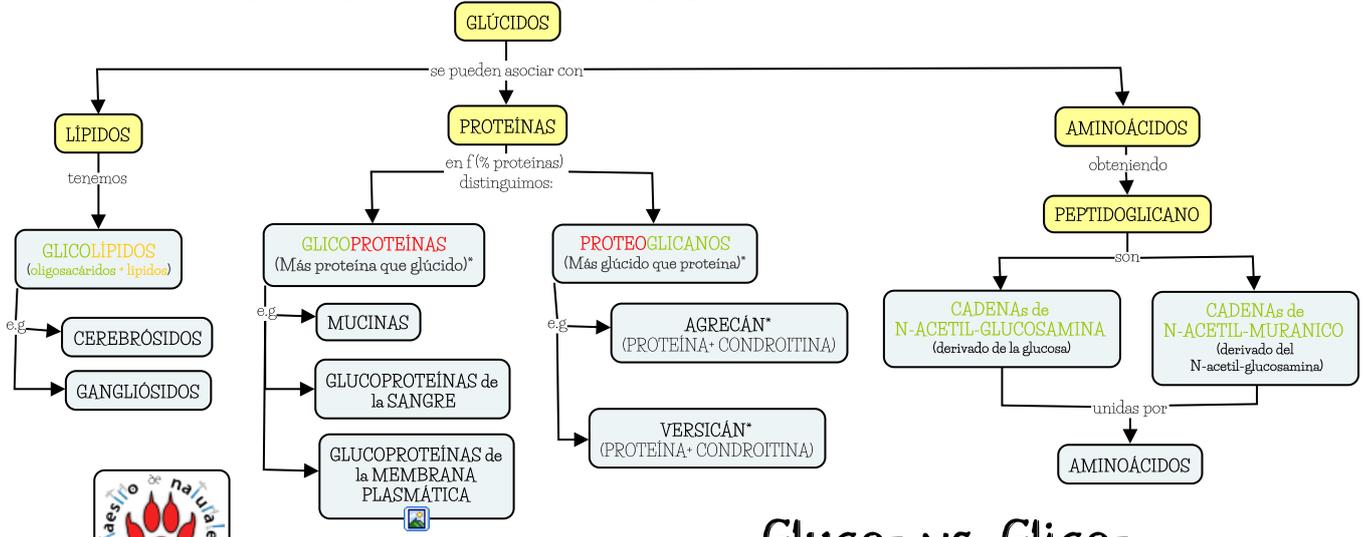
Los heterósidos son los glúcidos formados por cadenas cortas de dos o muchos monosacáridos y otras biomoléculas que no son glúcidos (aglucon) unidos por enlace O-glucosídico; es decir, en la estructura de la molécula no solo hay monosacáridos. Los heterósidos se clasifican, según el tipo de aglucon, en: glicolípidos, glicoproteínas, proteoglicanos, peptidoglicano y principios activos de plantas medicinales.

Los glicolípidos o glucolípidos son biomoléculas formadas por la asociaciones covalentes glucosídicas de cadenas oligosacáridas (parte glúcida) con lípidos (ceramidas, parte no glúcida). Los glicolípidos de mayor interés biológico son: cerebrósidos y gangliósidos.

Los glicoproteínas o glucoproteínas son los biomoléculas formados por por la asociaciones covalentes glucosídicas de cadenas oligosacáridas (parte glúcida) con proteínas (parte no glúcida). Los glicoproteínas de mayor interés biológico son: peptidoglicanos, las mucoproteínas y glucoproteínas.

Los proteoglicanos o proteoglicanos son los biomoléculas formados por por la asociaciones covalentes glucosídicas de cadenas poliosacáridas (parte glúcida) con proteínas (parte no glúcida). Los proteoglicanos de mayor interés biológico son: agreacán y versicán.

Los principios activos de plantas medicinales son los glúcidos formados por la unión de una biomolécula orgánica de naturaleza variada como alcoholes, fenoles, etc. Los principios activos de plantas medicinales de mayor interés biológico son: la digitalina (que aumenta la fuerza del corazón sin aumentar sus necesidades de oxígeno) y glicirrina de la raíz del regaliz (efecto expectorante y antiinflamatorio)



Gluco- vs. Glico-

el prefijo gluco- se refiere a la presencia de glucosa y el prefijo glico- a cualquier monosacárido, incluyendo la glucosa. Por lo tanto, el prefijo glico- es más genérico y el prefijo gluco- más específico. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el uso de estos prefijos no es uniforme ni estricto, y que a veces se emplean indistintamente o según la preferencia del autor.

Si ves algo mal, házmelo saber.
maestrodennaturales@gmail.com

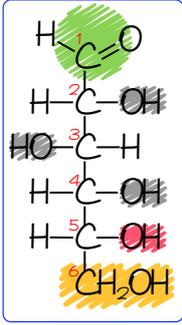


IES URIARTE
El Pto Santa María
(Cádiz)
CURSO
2023-2024

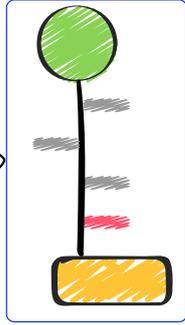
Anexo 1

Leyenda:

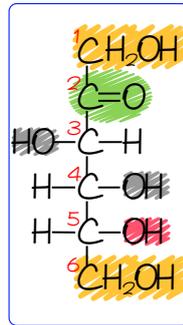
Fórmula estructural de la glucosa



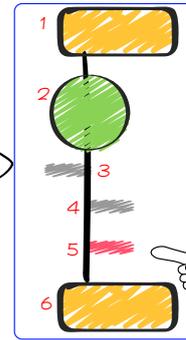
Esquema estructural de la glucosa



Fórmula estructural de la fructosa



Esquema estructural de la fructosa



Si el penúltimo carbono tiene el grupo hidroxilo (OH) a la derecha; entonces, la molécula pertenece a la serie D (delta)

D-Glucosa

D-Fructosa

Tabla de los MONOSACÁRIDOS

	Aldósidos, serie D	Cetosos, serie D
--	--------------------	------------------

Triosas	<p>D-Gliceraldehído</p> <p><chem>C3H6O3</chem> modelo molecular</p>	<p>D-Hidroxiacetona</p>
Tetrosas	<p>Tetrosa</p> <p>Eritrosa</p> <p><chem>C4H8O4</chem> modelo molecular</p>	<p>D-Eritrulosa</p>
Pentosas	<p>Lixosa</p> <p>Xilosa</p> <p>Arabinosa</p> <p>Ribosa *</p> <p><chem>C5H10O5</chem> modelo molecular</p>	<p>Xilulosa</p> <p>Ribulosa *</p>
Hexosas	<p>Talos</p> <p>Galactosa*</p> <p>Idosa</p> <p>Gulosa</p> <p>Manosa</p> <p>Glucosa*</p> <p>Altrosa</p> <p>Aloza</p> <p><chem>C6H12O6</chem> modelo molecular</p>	<p>Tagatosa</p> <p>Sorbosa</p> <p>Fructosa*</p> <p>Alulosa</p>

* Hay que aprenderse

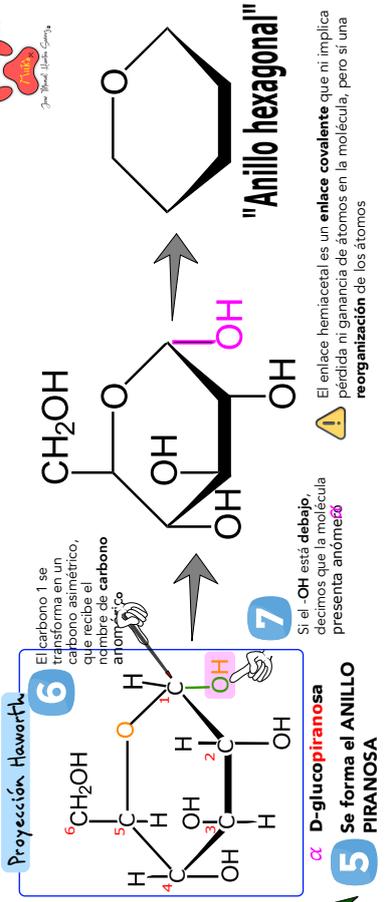
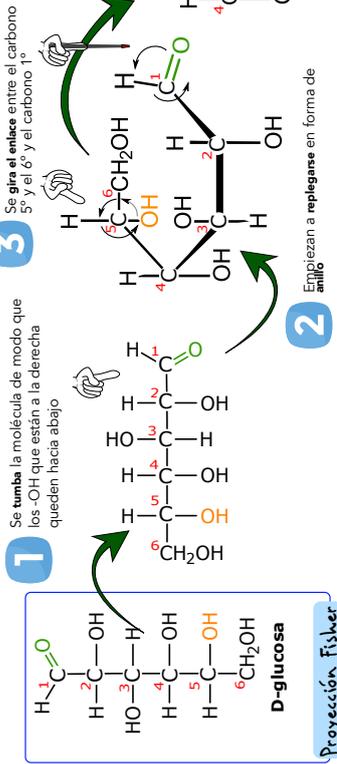
Heptosas

D-Sedoheptulosa

C7H14O7 modelo molecular

Anexo 2

CICLACIÓN de la glucosa



CICLACIÓN de la ribosa

