

2 GLÚCIDOS

1. Glúcidos:

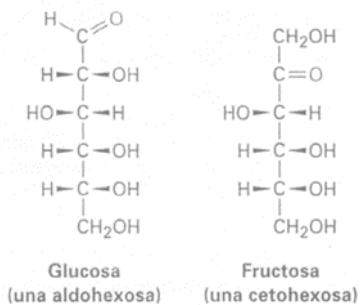
Biomoléculas orgánicas formadas por C, H y O en proporción: $C_nH_{2n}O_n$. Son también conocidos como hidratos de carbono o azúcares.

Químicamente son polialcoholes con un grupo carbonilo (un aldehído o una cetona).

2. Monosacáridos:

También llamados osas. Son los glúcidos más sencillos y constituyen las unidades estructurales de los glúcidos más complejos. Los clasificamos en aldosas si contienen grupo aldehído y en cetosas si contienen grupo cetona.

Se suelen representar en el papel en Proyección de Fischer (forma de representar moléculas en el plano). En el siguiente esquema vemos la representación en proyección de Fischer de la glucosa (aldohexosa) y de la fructosa (cetohehexosa):



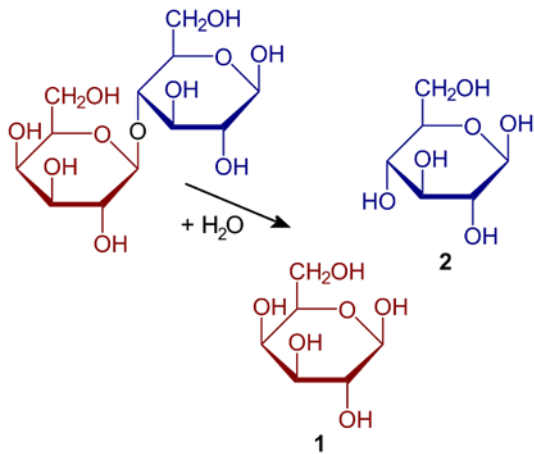
3. Hidrolizable:

Sustancia que se puede someter a hidrólisis. La hidrólisis es una reacción química donde una sustancia reacciona con una molécula de agua, dando lugar a moléculas más pequeñas.

Un monosacárido no es hidrolizable, porque no puede romperse en unidades más pequeñas al reaccionar con el agua, pero un disacárido sí es hidrolizable ya que al reaccionar con una molécula de agua da lugar a dos monosacáridos.

Lo mismo ocurre con los aminoácidos, que no son hidrolizables por ser la unidad estructural más pequeña de las proteínas. Sin embargo sí son hidrolizables los péptidos, que al reaccionar con agua dan lugar a varios aminoácidos.

La siguiente imagen muestra la reacción de hidrólisis de la lactosa (disacárido), que da lugar a galactosa (molécula 1) y glucosa (molécula 2).



4. Poder reductor:

Característica de algunas moléculas con tendencia a oxidarse en disoluciones acuosas. Ocurre por ejemplo con algunos monosacáridos que contienen grupo aldehído (como la glucosa o la galactosa). Este grupo aldehído libre (-CHO) tiene tendencia a oxidarse a grupo ácido carboxílico (-COOH) en disolución acuosa, actuando la molécula como sustancia reductora de otras sustancias.

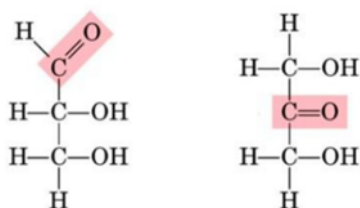
5. Isomería:

Presentan isomería las moléculas que tienen la misma fórmula molecular pero distinta estructura.

Diferenciamos entre distintos tipos de isomería en los glúcidos:

1) Isómeros de función:

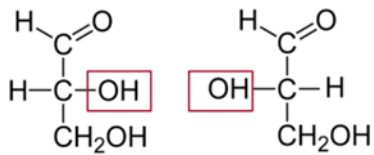
Moléculas con la misma fórmula molecular y distinto grupo funcional. Por ejemplo, las moléculas siguientes son isómeros de función porque tienen la misma fórmula molecular $C_3H_6O_3$, pero la primera tiene grupo aldehído y la segunda tiene grupo cetona.



2) Isómeros espaciales o estereoisómeros:

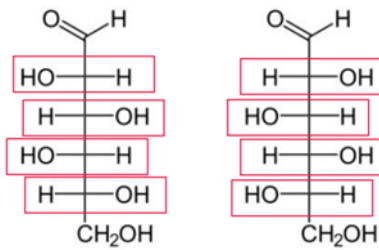
Moléculas con la misma fórmula molecular que difieren en la orientación espacial de sus sustituyentes. Para que una molécula tenga isomería espacial es necesario que contenga al menos un carbono quiral o carbono asimétrico (carbono unido a cuatro sustituyentes distintos).

Por ejemplo, los dos monosacáridos siguientes son estereoisómeros entre sí porque difieren en la colocación espacial de sus -OH.

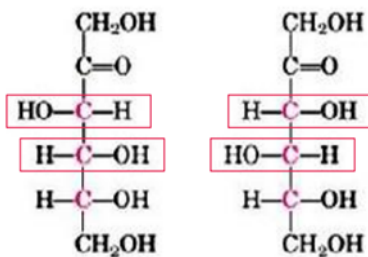


Dependiendo del número de carbonos quirales con distinta orientación espacial, dos moléculas pueden ser:

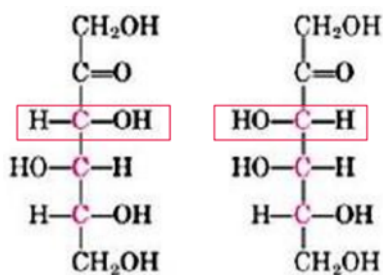
2.1) Enantiómeros: si difieren en todos sus C quirales. Estas moléculas son imágenes especulares no superponibles.



2.2) Diastereoisómeros o diasterómeros: si difieren en algunos de sus C quirales pero no en todos ellos.



2.3) Epímeros: si solamente difieren en uno de sus C quirales.

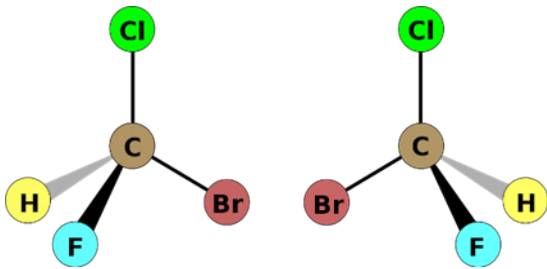


3) Isómeros ópticos:

Moléculas con al menos un C quiral que les confiere actividad óptica: la capacidad para desviar el plano de luz polarizada hacia la derecha (isómero dextrógiro) o hacia la izquierda (isómero levógiro).

6. Carbono quiral o carbono asimétrico (C*):

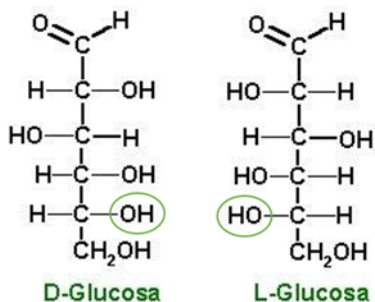
Carbono unido a 4 sustituyentes distintos. La presencia de estos C en las moléculas hace que existan isómeros ópticos o espaciales.



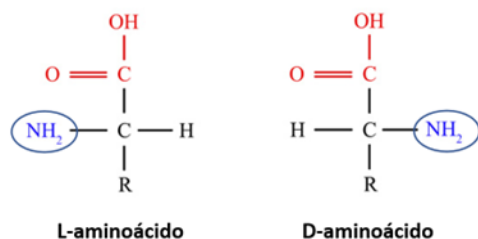
7. Formas D y L:

Tipo de isomería espacial presente en los monosacáridos y en los aminoácidos.

En monosacáridos se rige por la posición del grupo hidroxilo -OH del carbono asimétrico más alejado al grupo carbonilo. La forma D tiene este -OH hacia la derecha y la forma L tiene el -OH hacia la izquierda, como observamos en la imagen:



En aminoácidos se rige por la localización del grupo amino. Un D-aminoácido posee el grupo amino hacia la derecha y un L-aminoácido posee el grupo amino hacia la izquierda:

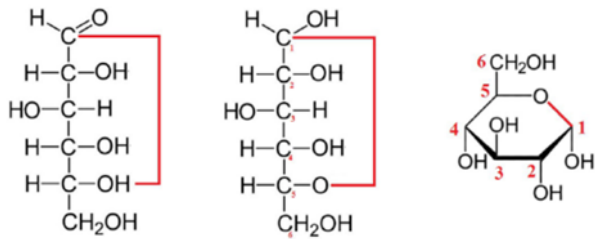


8. Enlace hemiacetal y hemiacetal:

Los monosacáridos en disolución acuosa se ciclan dando lugar a un enlace intramolecular. Este enlace no supone la pérdida de ninguna pequeña molécula, sino que solamente ocurre una recolocación de los átomos del monosacárido (conservando este su fórmula molecular).

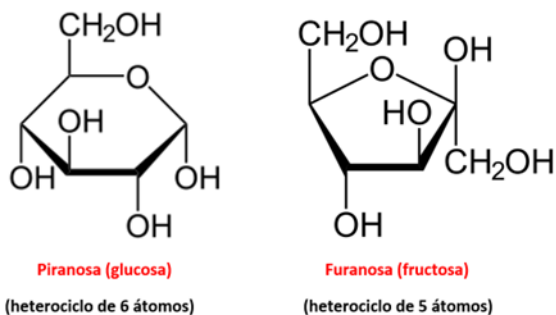
Si el monosacárido contiene grupo aldehído, el enlace formado es hemiacetal; y si contiene grupo cetona, el enlace formado es hemiacetal.

En la siguiente imagen se observa la formación del enlace hemiacetal en la glucosa, pasando de proyección de Fischer a Proyección de Haworth.



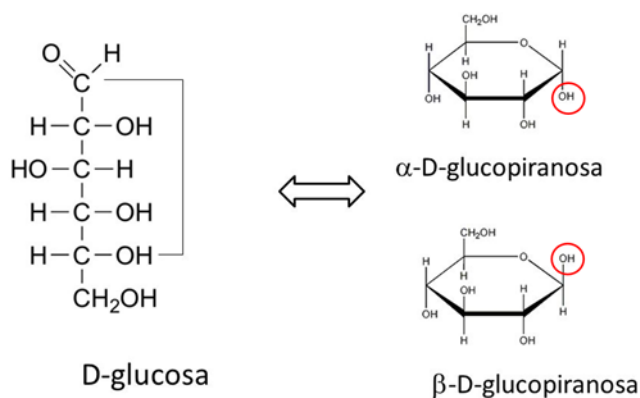
9. Proyección de Haworth:

La forma de representar los monosacáridos cíclicos recibe el nombre de Proyección de Haworth. Si el heterociclo formado es de 5 átomos recibe el nombre de furanosa (como ocurre por ejemplo con la fructosa) y si es de 6 átomos recibe el nombre de piranosa (como sucede por ejemplo con la glucosa):



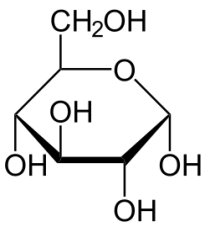
10. Anómero:

Los anómeros son cada uno de los nuevos isómeros que aparecen en los monosacáridos tras ciclarse en disolución acuosa. Al formarse el enlace hemiacetal o hemiacetal, el C carbonílico (carbono que anteriormente contenía el grupo cetona o aldehído) pasa de ser un carbono aquiral a ser un C quiral o asimétrico, lo que da lugar a dos posibles isómeros espaciales conocidos como anómero alfa (si el grupo -OH queda orientado hacia abajo) o anómero beta (si el grupo -OH queda orientado hacia arriba):



11. Glucosa:

Monosacárido con función energética. Es una aldohexosa (monosacárido formado por 6 átomos de C y con grupo aldehído) que se cicla formando una piranosa. Se encuentra libre en animales, frutos de las plantas y en la sangre.

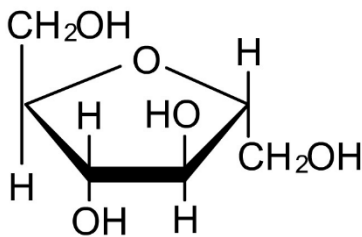


12. Galactosa:

Es una aldohexosa (monosacárido formado por 6 átomos de C y con grupo aldehído) que se cicla formando una piranosa. Se encuentra unido a la glucosa para formar la lactosa (azúcar de leche).

13. Fructosa:

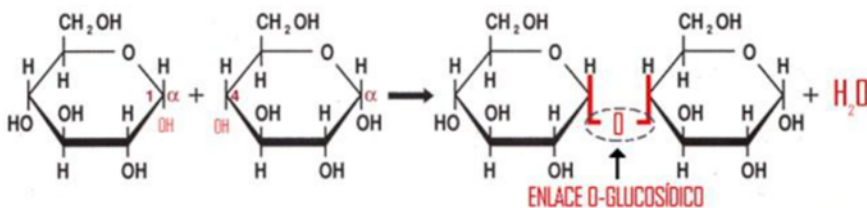
Es una cetohexosa (monosacárido formado por 6 átomos de C y con grupo cetona) que se cicla formando una furanosa. Se encuentra libre en las frutas o unido a la glucosa para formar la sacarosa.



Fructosa

14. Enlace O-glucosídico:

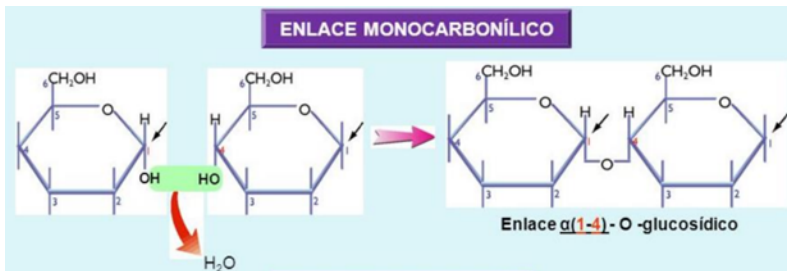
Enlace covalente que une dos monosacáridos. Se forma entre un grupo -OH de un monosacárido y un grupo -OH de otro monosacárido, perdiéndose una molécula de agua. Los monosacáridos quedan unidos por un oxígeno (químicamente se forma un enlace éter). Este reacción es reversible porque el enlace puede romperse mediante una reacción de hidrólisis si se adiciona al disacárido una molécula de agua.



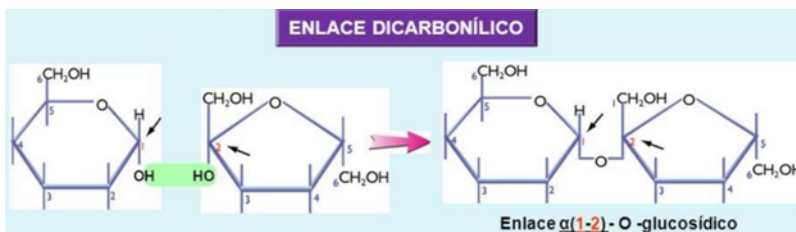
El enlace formado puede ser de dos tipos:

1) Enlace monocarbonílico: cuando solo uno de los carbonos carbonílicos (carbono que tenía el grupo aldehído o cetona en el monosacárido) está implicado en el enlace. Al haber un C carbonílico libre, el disacárido puede conservar su poder reductor, como ocurre con la lactosa, la maltosa o la celobiosa.

En el siguiente esquema se muestra la formación del enlace O-glucosídico monocarbonílico entre dos glucosas para formar una maltosa. Las flechas negras indican cuáles son los C carbonílicos:

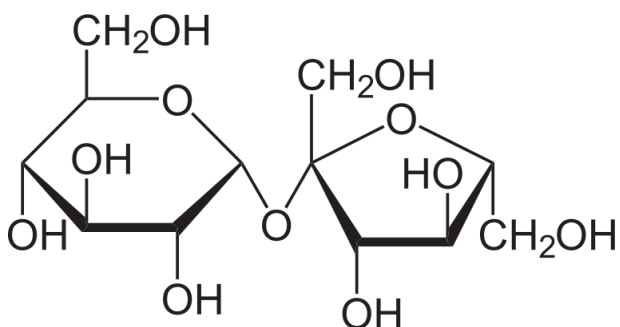


2) Enlace dicarbonílico: cuando los dos carbonos carbonílicos están implicados en la formación del enlace. Al no haber C carbonílicos libres que se puedan oxidar, el disacárido no tiene poder reductor, como ocurre en el caso de la sacarosa. En el siguiente esquema se muestra la formación del enlace O-glucosídico dicarbonílico entre una glucosa y una fructosa para formar una sacarosa. Las flechas negras indican cuáles son los C carbonílicos:



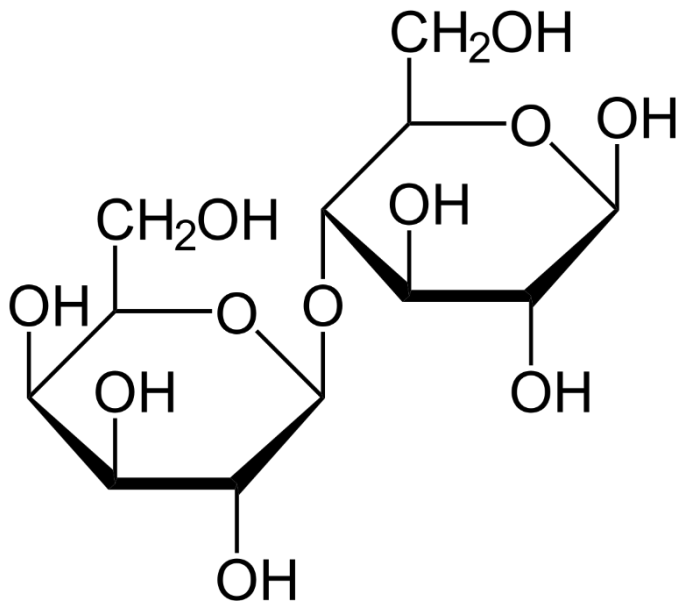
15. Sacarosa:

Disacárido formado por una α-D-glucosa + β-D-fructosa mediante enlace dicarbonílico (1→2). Se conoce como azúcar de mesa y se encuentra de forma natural en multitud de alimentos.



16. Lactosa:

Disacárido formado por una β -D-galactosa + β -D-glucosa mediante enlace monocarbonílico (1 \rightarrow 4). Se conoce como azúcar de la leche, ya que aparece en la leche de las hembras de la mayoría de los mamíferos.



17. Maltosa:

Disacárido formado por dos moléculas de α -D-glucosa unidas mediante enlace monocarbonílico (1 \rightarrow 4). Se conoce como azúcar de malta, ya que aparece en los granos de cebada germinados.

18. Celobiosa:

Disacárido formado por dos moléculas de β -D-glucosa unidas mediante enlace monocarbonílico (1 \rightarrow 4). Es un componente de la celulosa (principal componente de las paredes celulares de las células vegetales).

19. Polisacáridos:

Polímeros formados por la unión de muchos monosacáridos mediante enlaces O-glucosídico. Son moléculas insolubles en agua, hidrolizables y sin poder reductor.

Podemos diferenciar en homopolisacáridos y heteropolisacáridos según su composición:

* **Homopolisacáridos:** Polisacáridos formados por unión de muchos monosacáridos de un mismo tipo. Pueden tener función estructural como la quitina o la celulosa, o función de reserva energética como el almidón o el glucógeno.

* **Heteropolisacáridos:** Polisacáridos formados por distintos monosacáridos unidos mediante enlace O-glucosídico. Algunos heteropolisacáridos de interés son: el ácido hialurónico, la heparina, las pectinas, el agar-agar, las hemicelulosas, las gomas...

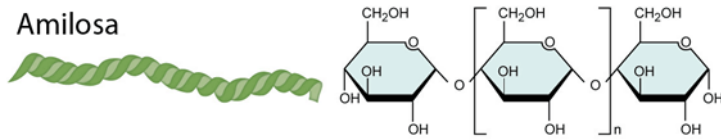
20. Almidón:

Homopolisacárido con función de reserva energética en las células vegetales. Está formado por α -glucosa y tiene dos componentes distintos:

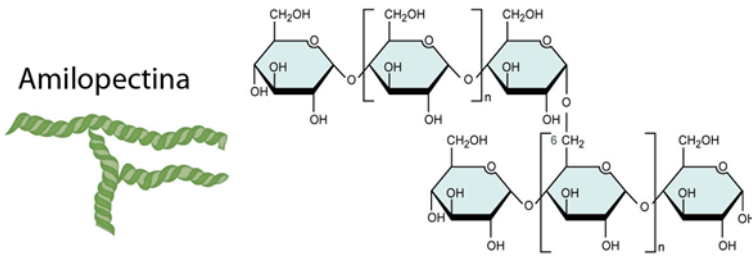
* **Amilosa:** largas cadenas lineales de α -glucosa con enlaces (1 \rightarrow 4).

* **Amilopectina:** cadenas de α -glucosa con enlaces (1 \rightarrow 4) y ramificaciones con enlaces (1 \rightarrow 6).

Amilosa



Amilopectina

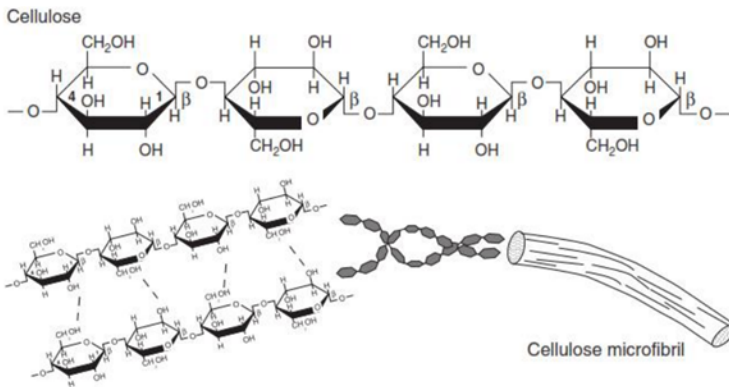


21. Glucógeno:

Homopolisacárido con función de reserva energética en las células animales. Está formado por α -glucosa y tiene una estructura similar a la amilopectina.

22. Celulosa:

Homopolisacárido con función estructural en las células vegetales. Es un polímero lineal formado por β -glucosa cuyas cadenas se alinean en paralelo y cohesionan fuertemente formando fibras.



23. Quitina:

Homopolisacárido con función estructural. Es un componente esencial del esqueleto de los artrópodos y de la pared celular de los hongos. Es un polímero lineal formado por N-Acetilglucosaminas (un derivado de la glucosa).