

GLÚCIDOS

Son biomoléculas orgánicas formadas por carbono, hidrógeno y oxígeno.

Químicamente son polihidroxialdehidos o polihidroxicetonas, es decir compuestos que poseen varios grupos hidroxilo (OH) y un grupo carbonilo, bien aldehido (-CHO) o bien cetona (C=O). También se incluyen en este grupo moléculas derivadas, con grupos amina, carboxilos, etc, que poseen una gran semejanza química con los glúcidos más comunes.

MONOSACÁRIDOS

Como ya se ha dicho, son los glúcidos más sencillos, no hidrolizables y constituyen los monómeros de los demás glúcidos.

Propiedades físicas son sólidos, cristalinos, incoloros o blancos, dulces y solubles en agua. Su solubilidad, se debe a que tanto los radicales hidroxilo, como el grupo carbonilo son polares y establecen por ello enlaces de hidrogeno con las moléculas de agua también polares. Propiedades químicas Poseen poder reductor frente a determinadas sustancias (por ejemplo el licor de Fehling), debido a la presencia del grupo carbonilo que puede oxidarse a ácido con facilidad por disoluciones alcalinas de plata o cobre. Esta propiedad es utilizada para detectar su presencia en medios biológicos.

Químicamente están constituidos por una sola molécula de polihidroxialdehido o polihidroxicetona que posee de 3 a 7 átomos de carbono. Su fórmula empírica responde a $(CH_2O)_n$.

La estructura básica de los monosacáridos es una cadena de carbonos no ramificada en la que dichos átomos se encuentran unidos entre sí mediante enlaces covalentes sencillos y todos ellos son portadores de un grupo hidroxilo (-OH) y de un radical de hidrógeno (-H), excepto uno que forma parte de un grupo carbonilo, bien de tipo aldehido o cetona.

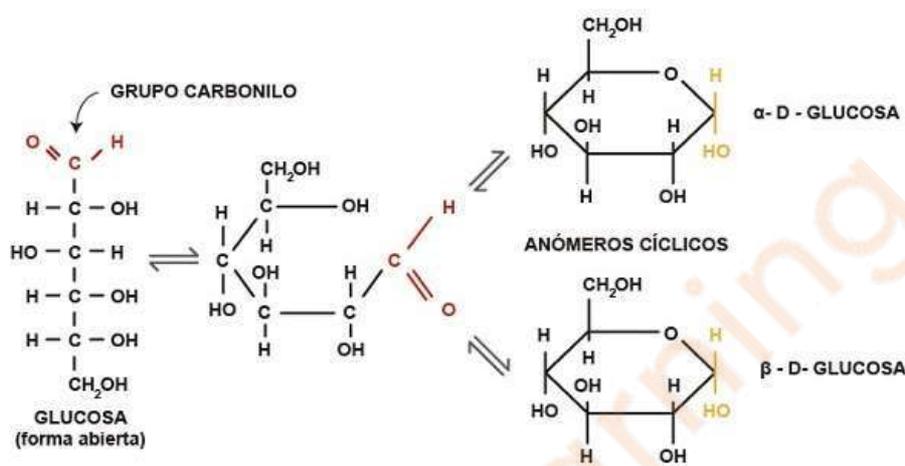
Los monosacáridos que poseen un grupo aldehido se denominan aldosas y siempre se encuentra en uno de los carbonos terminales de la molécula. Los que tienen un grupo cetona reciben el nombre de cetosas y siempre se localiza en un carbono intermedio. Dependiendo de que posean 3, 4, 5 o 6 átomos de carbono, se denominan: triosas, tetrosas, pentosas, hexosas, respectivamente.

Si tenemos en cuenta ambos criterios para nombrarlos se antepone al sufijo "osa"el prefijo "aldo" o "ceto" para indicar si poseen función aldehido o cetona, seguido de "tri", "tetra", "penta", "hexa" o "hepta", para hacer referencia al número de átomos de carbono que posean. Así por ejemplo un monosacárido de seis átomos de carbono con función aldehido será una aldohexosa.

ENLACE HEMIACETAL

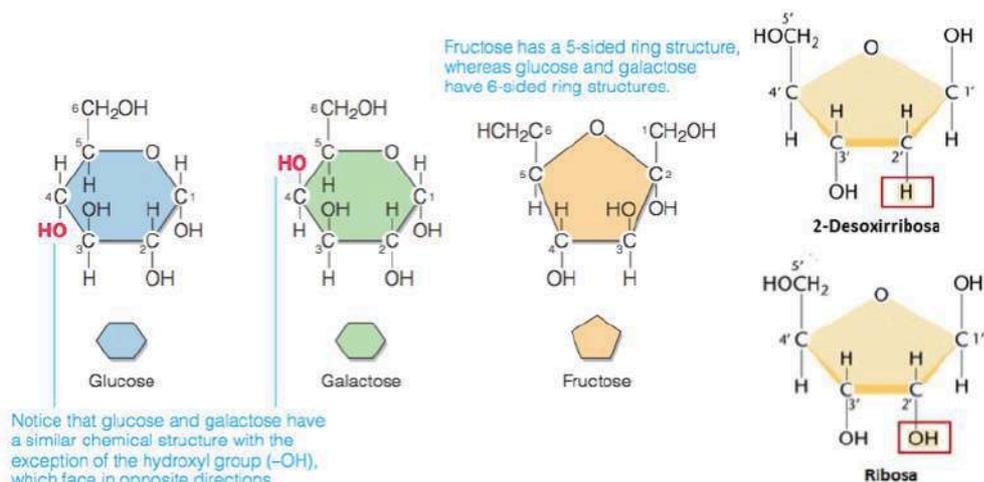
Las moléculas de monosacáridos pueden presentar cadenas abiertas, como las que hemos visto hasta ahora, o cerradas, formando ciclos. cuando se encuentran en disolución acuosa,

se comportan como si poseyeran un carbono asimétrico más. Esto es debido a que se forman cadenas cerradas al reaccionar los grupos carbonilo con las moléculas de agua, apareciendo, por tanto, otro carbono asimétrico que presenta un OH llamado hemiacetalico. Por ello existen dos formas distintas en la naturaleza, que por convenio se denominan α y β , según que el OH hemiacetalico se encuentre a la derecha o a la izquierda del nuevo carbono asimétrico. Estos compuestos, por lo anteriormente explicado serán α ó β , según que el OH hemiacetalico esté representado hacia abajo o arriba del plano.



MONOSACÁRIDOS DE INTERÉS BIOLÓGICO

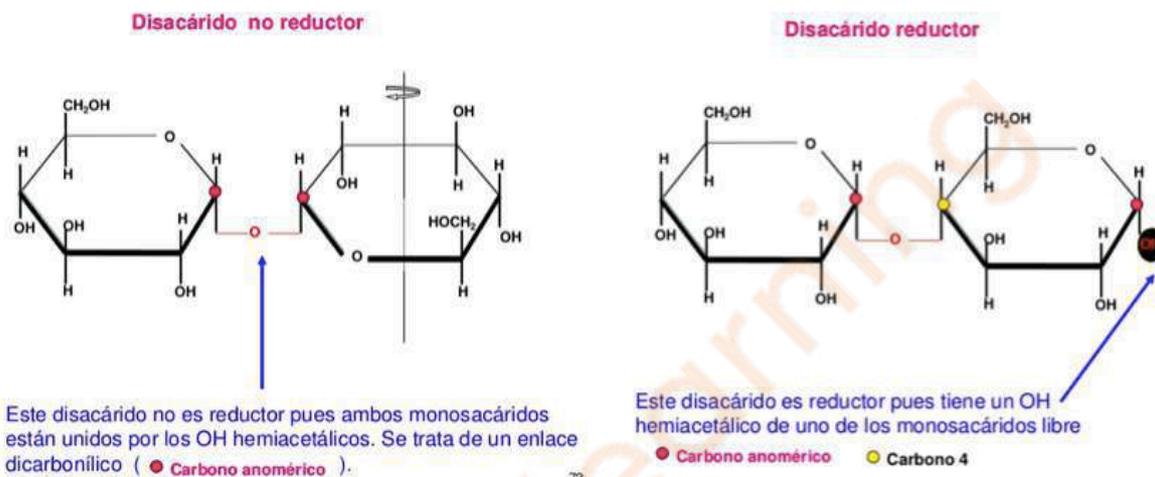
- **RIBOSA:** Forma parte de la estructura de los RNA, así como de nucleótidos capaces de transferir energía, como por ejemplo el ATP.
- **DESOXIRRIBOSA:** Es un monosacárido que se origina a partir de la ribosa, por pérdida del oxígeno del C 2. Forma parte de la estructura del DNA.
- **GLUCOSA:** Es utilizada como fuente de energía por todas las células, pues es el material energético de uso más inmediato.
- **FRUCTOSA:** Se encuentra en la miel y en la mayoría de los frutos acompañando a la glucosa. En el hígado se transforma en glucosa, por lo que posee para nuestro organismo el mismo valor energético que ésta.
- **GALACTOSA:** formado por seis átomos de carbono o hexosa, que se convierte en glucosa en el hígado como aporte energético.



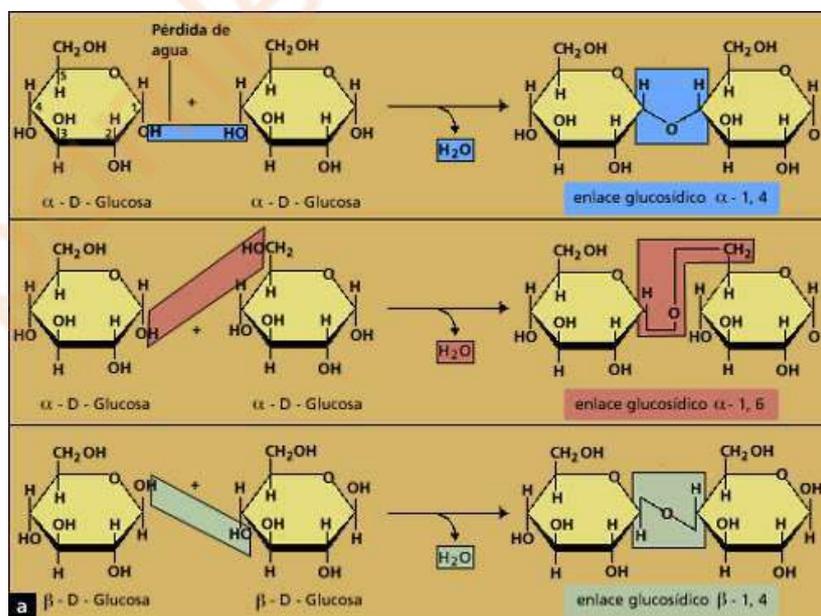
DISACÁRIDOS

Son glúcidos formados por la unión de dos a diez monosacáridos. Los más abundantes en la naturaleza son los DISACÁRIDOS constituidos por la unión de dos monosacáridos, generalmente hexosas, mediante un enlace "O-glucosídico".

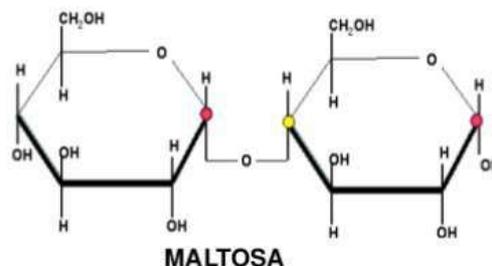
Si con el enlace queda libre un carbono anomérico, será un disacárido reductor que dará positivo con el reactivo de Fehling y tendrá gusto dulce. Si los dos carbonos anoméricos están implicados en el enlace, será no reductor y no reaccionará con el reactivo de Fehling.

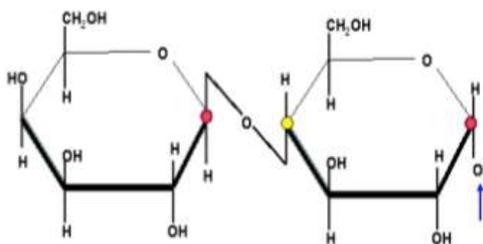


Este enlace puede ser α ó β , dependiendo de la configuración del primer monosacárido.



Maltosa: Formada por dos moléculas de α -glucosa, unidas mediante un enlace α (1 \rightarrow 4). Se obtiene por hidrólisis del almidón y del glucógeno. Aparece durante la germinación de la cebada que se emplea en la fabricación de la cerveza y como sucedáneo del café (malta).

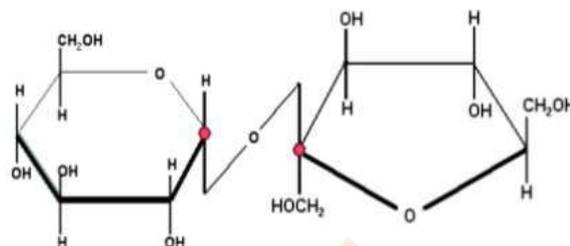




LACTOSA

Lactosa: Formada por una molécula de β -galactosa y otra de α -glucosa, unidas mediante un enlace β (1->4). Se encuentra libre en la leche de los mamíferos.

Sacarosa: Formada por una molécula de α -glucosa y otra de β -fructosa, unidas por un enlace α (1->2). Es el azúcar común y abunda en la caña de azúcar y en la remolacha azucarera.



SACAROSA

POLISACÁRIDOS

Son los glúcidos más abundantes en la naturaleza y los de mayor peso molecular. Están formados por más de diez monosacáridos, unidos entre sí mediante enlaces "O-glucosídicos". En la reacción se desprenden tantas moléculas de agua como enlaces forman. Su hidrólisis completa libera monosacáridos. Son insípidos, amorfos e insolubles en agua. Algunos, como el almidón, pueden formar dispersiones coloidales. Dan positivo con lugol.

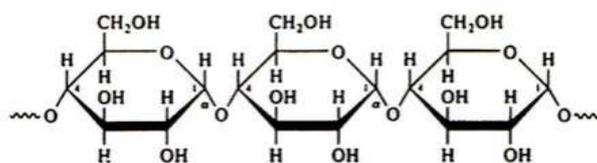
Los polisacáridos realizan funciones biológicas de dos tipos: de reserva energética y estructural. Los primeros presentan enlaces de tipo α , como el almidón y el glucógeno. Los segundos, como la celulosa y la quitina, poseen enlaces de tipo β .

Los más frecuentes están formados por hexosas, sobre todo glucosa, o sus derivados. En los vegetales también existen polisacáridos formados por pentosas.

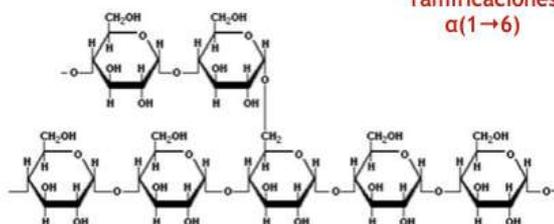
ALMIDÓN

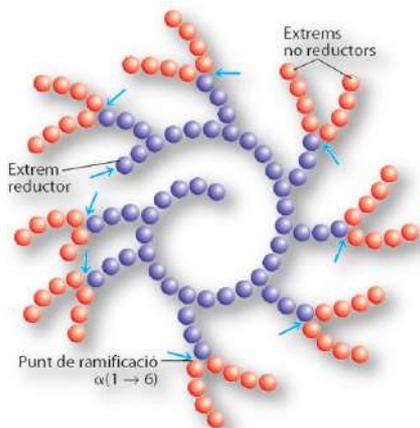
Homopolisacárido, con función de reserva energética, propio de los vegetales, se acumula en el citoplasma celular formando gránulos (amiloplastos), de tamaño y forma característicos de cada especie vegetal. Es especialmente abundante en tubérculos y en semillas. Es un polímero de elevado peso molecular formado por miles de moléculas de α -glucosa, cuya estructura es además de ramificada helicoidal con 6 moléculas de glucosa por vuelta de hélice y las ramificaciones se producen cada 12 moléculas de glucosa.

AMILOSA → 25% del almidón → $\alpha(1 \rightarrow 4)$ Lugol +



AMILOPECTINA → 75% del almidón → $\alpha(1 \rightarrow 4)$ + ramificaciones $\alpha(1 \rightarrow 6)$





GLUCÓGENO

Homopolisacárido, de reserva energética, propio de los animales. Se acumula en el hígado y en los músculos, donde cuando es necesario se moviliza convirtiéndose en glucosa. Es un polímero de moléculas de glucosa y posee una estructura semejante a la del almidón, con la particularidad de que es aún más ramificado.

CELULOSA

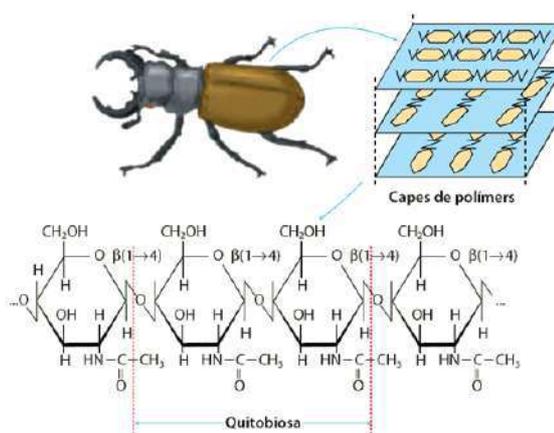
Homopolisacárido, con función estructural, exclusivo de las células vegetales, en las que forma la parte fundamental de su pared celular. Es un polímero lineal y no ramificado de moléculas de β-glucosa. Cada molécula de glucosa está girada 180° respecto al residuo adyacente, de modo que el oxígeno de cada anillo establece un puente de hidrógeno con el grupo OH del C3 del anillo siguiente, lo que impide la formación de estructuras helicoidales, obteniéndose de este modo una cadena recta y extendida. Varias cadenas adyacentes, con esta conformación, pueden establecer, entre ellas, enlaces de hidrógeno, dando como resultado la formación de fibras con una elevada fuerza tensil.



Sin embargo, los enlaces α del almidón y del glucógeno originan una estructura muy distinta. La celulosa se hidroliza por acción de las "celulasas" capaces de romper los enlaces β, dando moléculas de celobiosa y estas finalmente glucosa. Solo algunos microorganismos, como protozoos y bacterias simbióticas del aparato digestivo de animales herbívoros y de insectos xilófagos poseen dicho enzima.

QUITINA

Homopolisacárido con función estructural que forma la parte fundamental del exoesqueleto de los artrópodos.



FUNCIONES DE LOS GLÚCIDOS

ENERGÉTICA

Constituyen el material energético de uso inmediato para los seres vivos. El glúcido más utilizado por todo tipo de células como fuente de energía es la glucosa (su oxidación libera 4,1Kcal/g). Otros glúcidos, como el almidón, el glucógeno, la sacarosa, la lactosa..... son formas de almacenar glucosa. Así el glucógeno y el almidón permiten acumular miles de moléculas de glucosa en animales y vegetales respectivamente. Estas moléculas al ser bastante insolubles en agua pueden almacenarse en grandes cantidades.

Por otra parte y dado que los glúcidos son los primeros productos obtenidos durante la fotosíntesis, constituyen una fuente de carbono para los demás compuestos orgánicos.

ESTRUCTURAL

Algunos glúcidos forman parte de estructuras celulares y de tejidos. Entre los glúcidos que desempeñan esta función se pueden citar: la celulosa, la pectina y la hemicelulosa que constituyen la pared celular de las células vegetales; los peptidoglicanos constituyentes de la pared bacteriana; la quitina que forma el exoesqueleto de los artrópodos; la ribosa y desoxirribosa componentes de la estructura de los RNA y DNA respectivamente.

Los glúcidos (oligosacáridos)unidos covalentemente a las proteínas o a los lípidos de las membranas celulares, actúan como receptores de membrana de muchas sustancias y lugares de reconocimiento entre células del mismo tejido.