

# POLÍMEROS NATURALES

Los polímeros naturales reúnen, entre otros, al almidón, cuyo monómero es la glucosa, y al algodón, hecho de celulosa, cuyo monómero también es la glucosa. La diferencia entre ambos es la forma en que los monómeros se encuentran dispuestos dentro del polímero. Otros polímeros naturales de destacada importancia son las proteínas, cuyo monómero son los aminoácidos. Por otro lado, la lana y la seda son dos de los miles de proteínas que existen en la naturaleza, y son utilizadas como fibras y telas. **Todo lo que nos rodea son polímeros.** Los tejidos de nuestro cuerpo, la información genética se transmite mediante un polímero llamado ADN, cuyas unidades estructurales son los ácidos nucleicos.

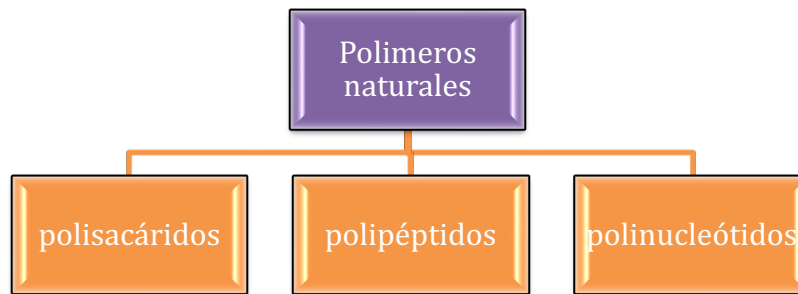
El caucho natural es un polímero elástico y semisólido, que posee la siguiente estructura:



<https://images.app.goo.gl/MCGb1CWE3rhhNEir8>

El monómero del caucho natural es el isopreno (2-metil-1,3-butadieno), que es un líquido volátil.

Los polímeros naturales son compuestos orgánicos muy abundantes cuyo origen proviene directamente del reino vegetal o animal, como la seda, la lana, el algodón, la celulosa, el almidón, las proteínas, el caucho natural (látex o hule), los ácidos nucleicos como el ADN, entre otros. Su uso se remonta desde la prehistoria, sin embargo, es hasta el siglo XX que se comienzan a sintetizar los polímeros. Las proteínas, los almidones, los carbohidratos e incluso el ADN son polímeros naturales. Algunos polímeros naturales importantes son:

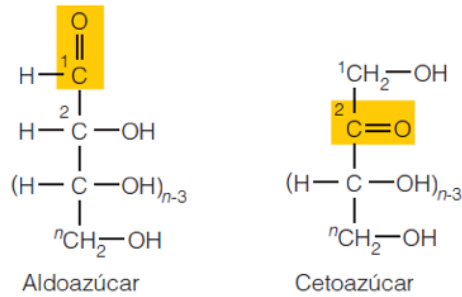


## Polisacáridos o carbohidratos

Son conocidos también como glucósidos, azúcares o hidratos de carbono. Estos son moléculas formadas por carbono, hidrógeno y oxígeno. Los polisacáridos están formados por un solo tipo de unidad repetitiva, o algunas veces, por la repetición de dos unidades. Las unidades repetitivas de los polisacáridos son azúcares sencillos denominados monosacáridos (del griego *mono*, que significa «único» y *sakcharon* que significa «azúcar»). El estudio de los carbohidratos es uno de los campos más importantes de la química orgánica y abarca desde el entendimiento del proceso de fotosíntesis hasta la conversión de glucosa a dióxido de carbono y agua, catalizada por enzimas. Estos compuestos sirven como fuente alimenticia para la mayoría de los organismos.



Un azúcar puede definirse como un aldehído o una cetona que tiene más de dos grupos hidroxilo (-OH). Se reconocen dos tipos de azúcares: los aldoazúcares, y los cetoazúcares, con un grupo carbonilo intermedio.



Los carbohidratos se pueden clasificar de varias maneras:

Por el número de carbonos que constituye la molécula. Dentro de cada categoría los azúcares reciben nombres genéricos de acuerdo con el número de átomos de carbono que contienen. La mayoría de los azúcares tienen entre tres y siete átomos de carbono y son clasificados, por tanto, como triosas (tres átomos), tetrasas (cuatro carbonos), pentosas (cinco carbonos), hexosas (seis carbonos) o heptosas (siete carbonos). Por la función aldólica o cetónica los carbohidratos más sencillos se dividen en aldosas y cetosas. De acuerdo con las unidades estructurales que forman se distinguen tres tipos: monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos. Por definición son:



<https://images.app.goo.gl/oLC7GDUU8kCBSFT78>

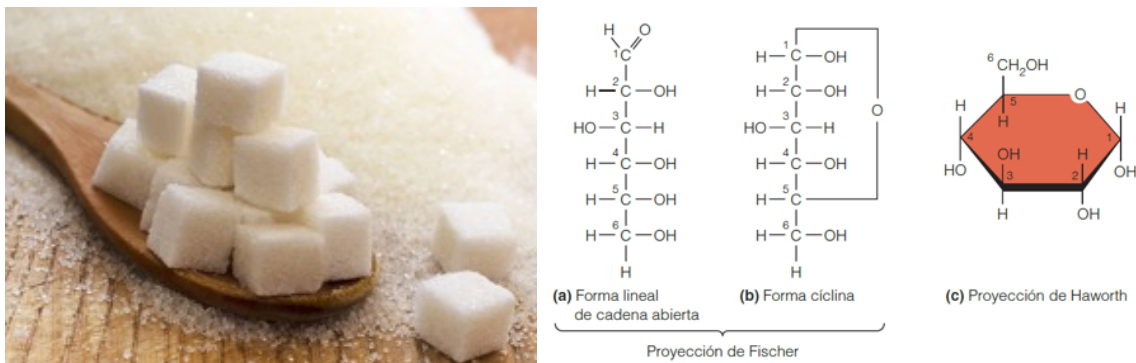
- **Monosacáridos:** unidades o moléculas simples. Los más importantes son las pentosas ribosa y 2-dosoxirribosa, la glucosa, la xilosa, la galactosa y la fructosa.
- **Disacáridos:** la unión de dos unidades de monosacáridos, como en el caso de la sacarosa o azúcar de mesa (glucosa + fructosa), la lactosa (galactosa + glucosa) y la maltosa (glucosa + glucosa).

- **Oligosacáridos:** son la unión de 3 a 10 unidades de monosacáridos. Algunos tienen propiedades probióticas, como los fructooligosacáridos (FOS) y los galactooligosacáridos (GOS).
- **Polisacáridos:** polímeros formados por más de 10 unidades de monosacáridos (monómeros). Los más representativos son el almidón, la celulosa y el glucógeno.

### Monosacáridos y disacáridos más importantes:

#### Glucosa.

El monosacárido más importante en el mundo biológico (plantas y animales) es la aldohexosa D-glucosa, representada por la fórmula  $C_6H_{12}O_6$ . La fórmula  $C_nH_{2n}O_n$  es característica de los azúcares y en ella se fundamenta el término **carbohidrato**, pues en principio se pensó que este tipo de compuestos eran «hidratos de carbono»  $-C_n(H_2O)_n$ . Se presenta libre en frutos, plantas, miel y en la sangre de animales, y combinada en muchos glucósidos, disacáridos y polisacáridos. Es la unidad constituyente del almidón, de la celulosa y del glucógeno. Consta de un aldehído pentahidroxilado, de seis carbonos que se puede representar en cadena lineal, en forma cíclica o en proyección de Haworth.

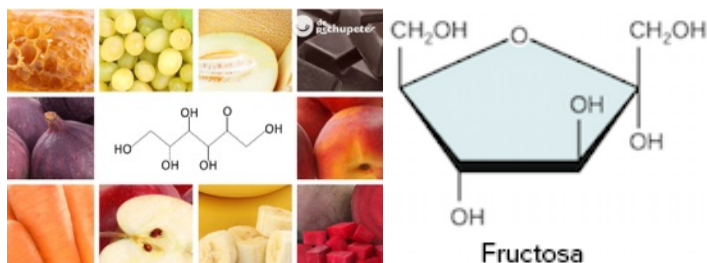


La glucosa es un tipo de azúcar simple, también conocido como azúcar de grano o dextrosa, de peso molecular 180.16 g/mol. La glucosa cristaliza en forma de sólido cristalino blanco, soluble en agua. Puede existir en dos formas: D-glucosa (forma natural) y L-glucosa (forma sintética). Es la principal fuente de energía para las células.

Es transportada por la sangre y utilizada por las células para producir ATP (energía), regula la producción de insulina y glucagón en el páncreas. En procesos industriales, la glucosa se emplea en el plateado de espejos y en la producción de etanol.

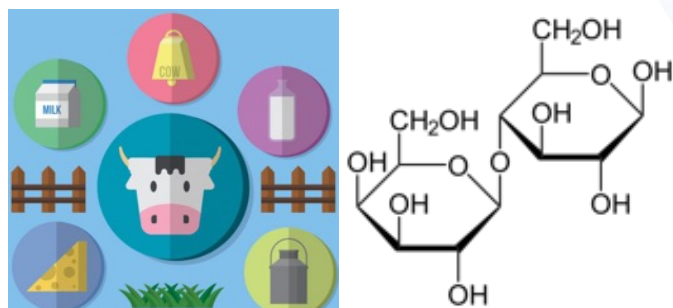
## Fructuosa.

La cetosa más importante es (-) fructosa: se encuentra distribuida en frutas, como también en el disacárido *sacarosa* (azúcar de mesa), en combinación con la glucosa. En organismos superiores, el hígado convierte la fructuosa en glucosa. Puede representarse en forma de cadena abierta y en forma cíclica.



## Lactosa.

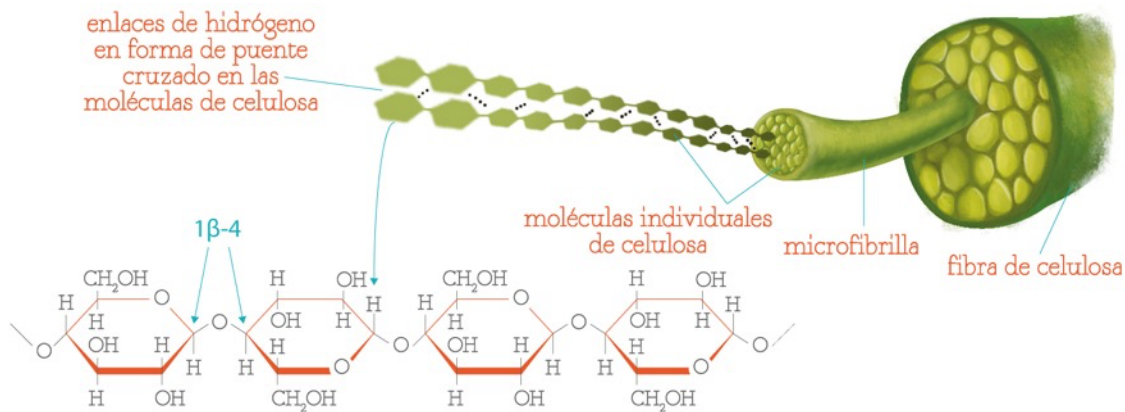
Es un disacárido formado de glucosa y galactosa. Está presente en todas las leches de los mamíferos. También es llamado azúcar de la leche con fórmula  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Es el alimento principal de los lactantes. La lactasa, en el intestino delgado, es la disacaridasa necesaria para la digestión y desdoblamiento de la lactosa en sus dos azúcares simples. No tiene un sabor muy dulce, pero es agradable. No se presenta en las plantas.



## Polisacáridos:

### Celulosa.

Su nombre proviene del Latin *cellula*. Su fórmula molecular es  $(C_6H_{10}O_5)_n$ . La celulosa proviene de árboles y plantas. Consiste en hebras largas y estiradas de glucosa, el azúcar que las plantas producen durante la fotosíntesis. La celulosa forma estructuras lineales rígidas, las cuales forman soportes muy fuertes y estas, a su vez, se agregan lateralmente formando microfibrillas. Las microfibrillas tienen un diámetro de unos 25 nm y están formadas por unas 2.000 cadenas de celulosa. Debido a la forma en que los monómeros se unen, la celulosa no se disuelve en el agua, lo que hace que la celulosa sea un polímero natural muy útil.

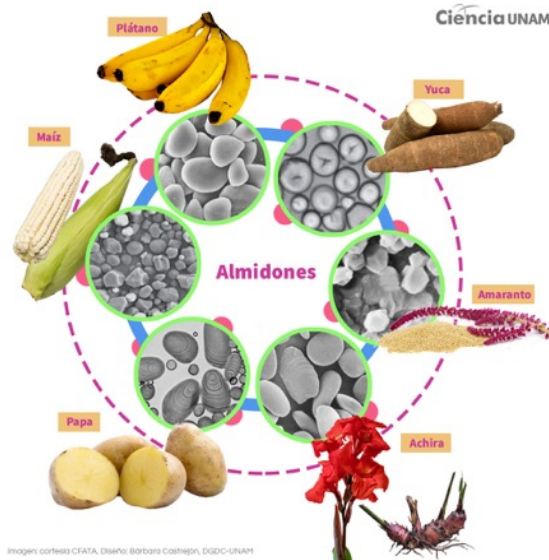


[https://portalacademico.cch.unam.mx/sites/default/files/q2u2oa16p08\\_2.jpg](https://portalacademico.cch.unam.mx/sites/default/files/q2u2oa16p08_2.jpg)

### Almidón.

El almidón es un polisacárido que comprende monómeros de **glucosa**, como la celulosa, pero a diferencia de esta, el almidón es una mezcla de dos polisacáridos, la amilosa y la amilopectina, en las que las uniones se presentan en átomos de carbono diferentes. Se encuentra en las hojas, semillas, frutos y tubérculos de los vegetales.

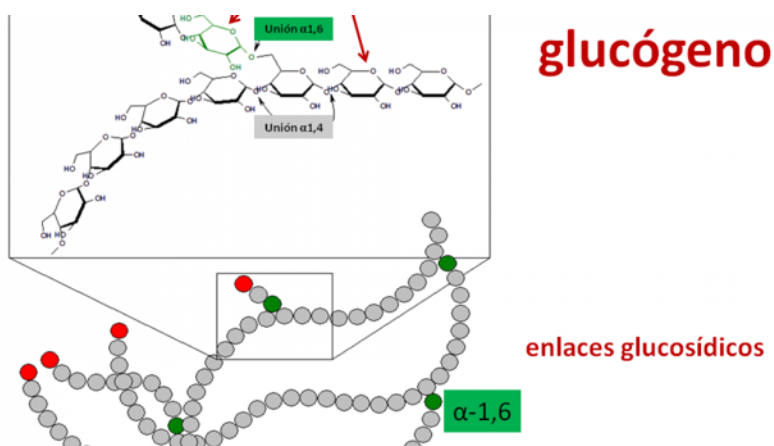
Su función principal es ser la principal reserva de energía en las plantas. Se encuentra en forma de gránulos y tiene el tamaño y la forma de la planta que lo contenga.



[https://portalacademico.cch.unam.mx/sites/default/files/Q2U2OA16P08\\_3.jpg](https://portalacademico.cch.unam.mx/sites/default/files/Q2U2OA16P08_3.jpg)

## Glucógeno.

Es la sustancia con la que se almacenan, en el hígado de los animales, los carbohidratos para ser liberados cuando el metabolismo los requiere. Tiene una estructura similar a la del almidón de vegetales, solo que sus moléculas son más ramificadas y tienen cadenas más cortas (12-18 unidades de D-glucosa en cada una). La glucosa se almacena como glucógeno en los tejidos del cuerpo por el proceso de **glucogénesis**. Cuando la glucosa no se puede almacenar como glucógeno o convertirse inmediatamente a energía, es convertida a grasa.



<https://images.app.goo.gl/pCyu2sgTJP3QdcMr8>

### Referencias:

Morrison y Boyd. (1987) Química Orgánica. EUA. Adisson-Wesley Iberoamericana.

García, Ma. Lourdes. (2007) Química II. México. Mc Graw Hill-Education.

Portal Académico CCH. (2017) Química II. Recuperado de:

<https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica2/unidad2/carbohidratos/polisacaridos>