

FICHA 04

SOLUCIONES EXÁMENES DE LA FICHA 03

PREGUNTAS DE LOS EXÁMENES DE ACCESO A CFGS

2018

1. Los polisacáridos y las proteínas tienen, cada uno de ellos, una estructura básica (monómero) que, mediante la isomería y la polimerización, producen una gran cantidad de moléculas diferentes.

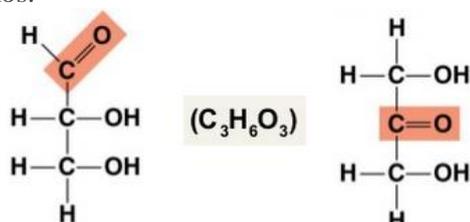
a. Define isomería y polimerización.

b. Describe la composición y función de los polisacáridos más abundantes de la naturaleza.

a. Define isomería y polimerización.

La isomería es un fenómeno muy frecuente en química orgánica, por la que pueden existir sustancias diferentes pero con la misma fórmula química y masa molecular.

Los monosacáridos presentan con frecuencia esta característica y va a definir algunas propiedades particulares en cada uno de ellos. A grandes rasgos, podemos distinguir dos tipos de isomería: la **isomería constitucional**, en la que los átomos se enlazan de manera diferente, y la **estereoisomería**, según la cual las moléculas se diferencian sólo en la disposición espacial de sus átomos.



La **polimerización** es un proceso químico por el que los reactivos, monómeros (compuestos de baja masa molecular) se agrupan químicamente entre sí, dando lugar a una molécula de gran masa, llamada polímero, o bien una cadena lineal o una macromolécula tridimensional.

Los carbohidratos o glúcidos son polímeros naturales, formados por monómeros denominados **monosacáridos**, que se unen a través de la formación de un **enlace glucosídico**.

b. Describe la composición y función de los polisacáridos más abundantes de la naturaleza.

Los polisacáridos están formados por la unión de centenares de monosacáridos, unidos por enlaces "O-glucosídicos". Existen algunos formados por unidades de pentosa, llamados **pentosanas**, pero los que tienen importancia biológica son los polímeros de unidades de hexosas, llamados también **hexosanas**, y muy especialmente los polisacáridos formados de glucosa.

Los cuatro principales homopolisacáridos son:

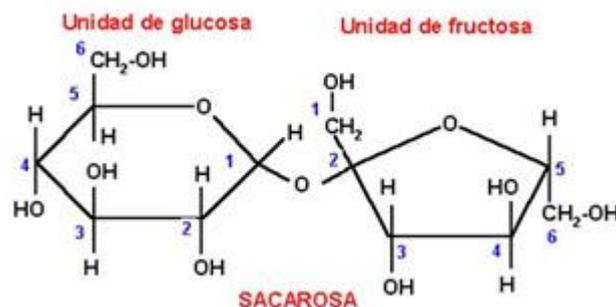
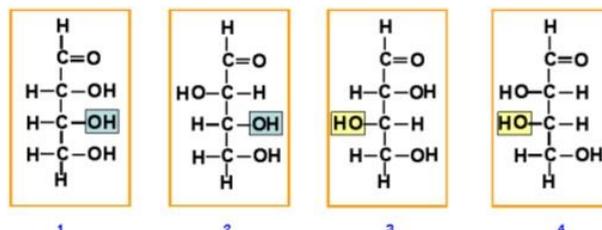
El almidón.

El almidón es el polisacárido de reserva propio de los vegetales, pues sirve como almacén de la glucosa (fabricada por fotosíntesis) en el interior de los plastos, donde se acumula en forma de granos de aspecto característico según la especie. Se halla, sobre todo, en raíces, tubérculos y semillas.

El Glucógeno.

Isomería

El número de isómeros (enantiómeros) es de 2^n , siendo "n" el número de carbonos asimétricos.



Su función es también de reserva o almacén de glucosa, pero es exclusivo de las células de los animales. Se acumula en forma de granos, sobre todo en el citoplasma de las células musculares y hepáticas. El glucógeno muscular proporciona glucosa como combustible para la contracción muscular, mientras que el del hígado es la reserva general de glucosa que pasa a la sangre y se distribuye a las células.

La Celulosa.

Su función es estructural, pues forma la pared de todas las células vegetales, a las que da forma y consistencia. Es especialmente abundante en los tejidos vegetales de las células muertas, como el leño del interior de los árboles y muchas fibras vegetales (cáñamo, esparto, algodón, etc.). De hecho, se considera que es la molécula orgánica más abundante en la naturaleza.

La quitina.

Es un polímero de un derivado de la glucosa, la N-acetil-glucosamina, con enlaces beta 1-4, y forma cadenas semejantes a la celulosa que se unen lateralmente, por lo que resultan muy resistentes al ataque de agentes químicos. Las enzimas quitinasas, capaces de degradar la quitina por hidrólisis, son muy escasas en la naturaleza (existen en los caracoles y en ciertos insectos tropicales), por lo que, en general, no es digerible.

Su función es estructural, ya que constituye el componente esencial del exoesqueleto de muchos invertebrados (Artrópodos, algunos Anélidos, etc.). También forma parte de la pared celular de hongos y líquenes.

FICHA 03- Bloque 1-Parte 2

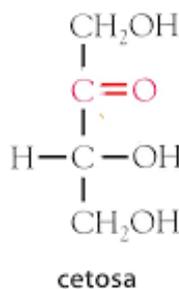
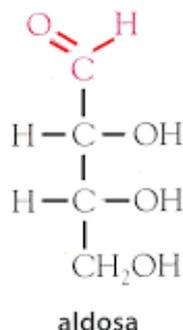
Seguimos....

Hoy se trata de reconocer los glúcidos más importantes según su estructura y función:

GLÚCIDOS O CARBOHIDRATOS (GLÚCIDOS)

Son sustancias formadas por C,H,O en los mas sencillos, la formula general es $C_nH_{2n}O_n$.

Los glúcidos se dividen en **monosacáridos** y **polisacáridos**



Los monosacáridos son los más simples, entre 3 y 8 átomos de carbono, y pueden ser **aldosas** si llevan la función aldehído, o **cetosas** si llevan la función cetona. Cuando varias unidades de monosacáridos se unen mediante enlace glucosídico se forman los **oligosacáridos** (de 2 a 10 monosacáridos) (disacáridos, trisacáridos, ...) y **polisacáridos** (más de 10 monosacáridos)

MONOSACÁRIDOS.

Son azúcares sencillos que no se pueden descomponer en otros más simples, por lo que son hidrolizables. A partir de ellos se originan los demás glucidos. Tienen entre 3 y 8 átomos de carbono.

Según el número de átomos de carbono se denominan: triosas (3C), tetrasas (4C), pentosas (5C), hexosas (6C), heptosas (7C),... y a esta palabra se le antepone el prefijo aldo- o ceto- según lleven la función aldehído o la función cetona.

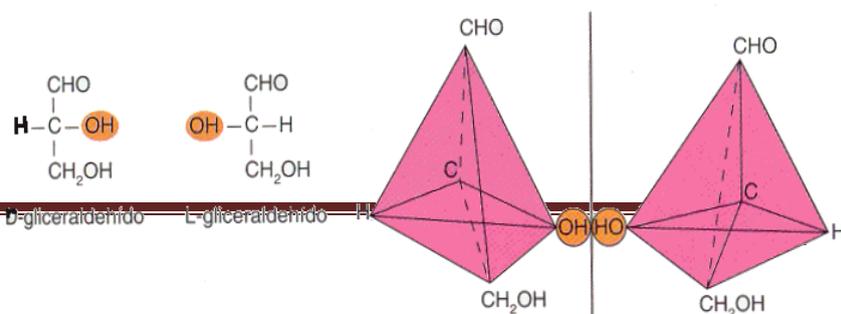
MONOSACARIDOS DE INTERÉS BIOLÓGICO (Triosas, pentosas y hexosas)

TRIOSAS: GLICERALDEHIDO Y DIHIDROXICETONA.

GLICERALDEHIDOS.

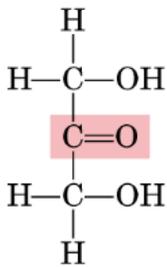
Tiene un carbono asimétrico, es decir, que tiene cuatro radicales distintos, este es el carbono número 2. Y por tanto estos compuestos tienen isomería espacial o estereoisomería

Según el -OH este a la izquierda o la derecha el



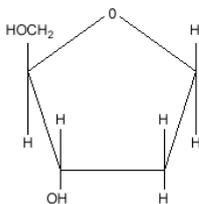
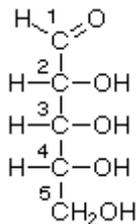
compuesto es D o L, y a estas estructuras se las llama enantiomorfas, porque una es la imagen especular de la otra. Los compuestos que tienen carbonos asimétricos presentan isomería óptica, es decir, al ser atravesada una disolución que las contenga por la luz polarizada desvían el plano en que vibra la luz. Si la desvía hacia la derecha a estas sustancias se les llama dextrógira (+) y si lo gira a la izquierda levógiras (-). No hay relación entre la forma D o L, y el que la sustancia sea dextrógira o levógira.

DIHIDROXICETONA.



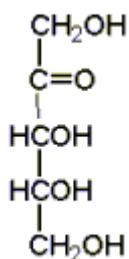
Al no tener carbono asimétrico no tiene isomería espacial ni óptica. Tanto la dihidroxicetona como el gliceraldehído desempeñan un papel fundamental como metabolitos intermediarios en el metabolismo de la glucosa y otros azúcares.

PENTOSAS: RIBOSA, DEXOSIRRIBOSA Y RIBULOSA.



La D-Ribosa forma parte de los ribonucleótidos por lo tanto del ATP y ARN y otros nucleótidos.

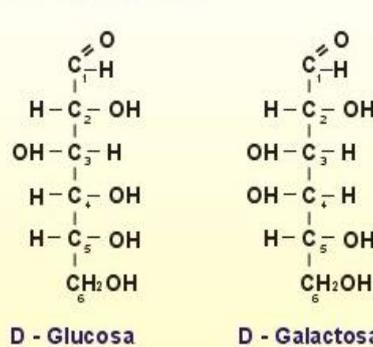
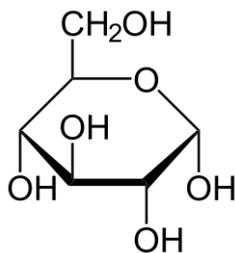
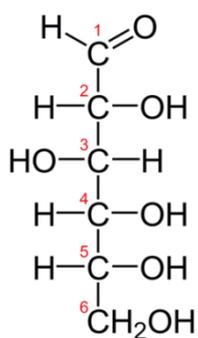
La dexosirribosa formara los desoxirribonucleotidos y por lo tanto el ADN.



La D-ribulosa desempeña un papel fundamental en la fotosíntesis, es el compuesto al que se fija el dióxido de carbono para introducirse en el ciclo de la materia viva.

HEXOSAS: GLUCOSA, GALACTOSA, MANOSA Y FRUCTOSA.

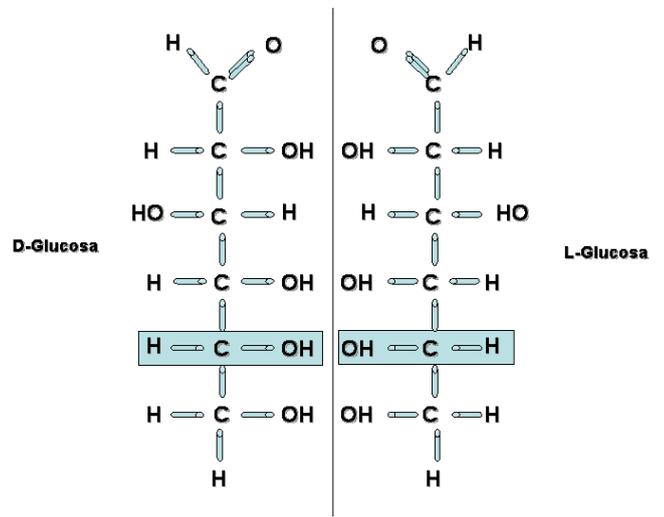
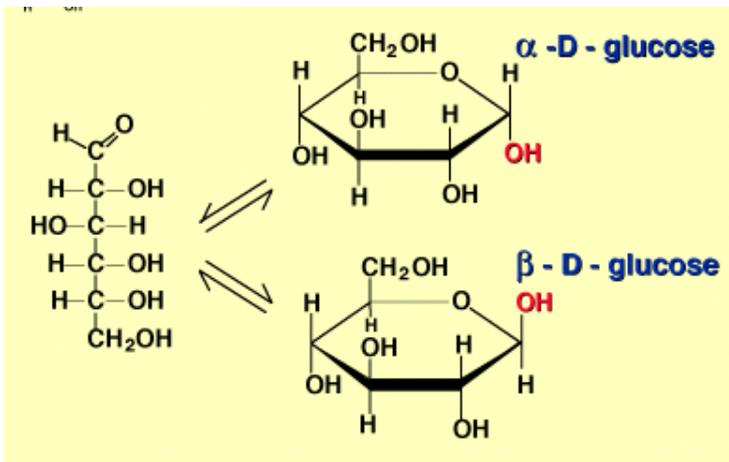
GLUCOSA: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$



Veis que hay dos posibles representaciones de la glucosa: cadena lineal y cadena cerrada (ciclo)

La aldohexosa **glucosa** posee dos enantiómeros, si bien la D-glucosa es predominante en la naturaleza. En terminología de la industria alimentaria suele denominarse **dextrosa**. La glucosa y la galactosa son epímeros en el carbono número cuatro, así uno lleva

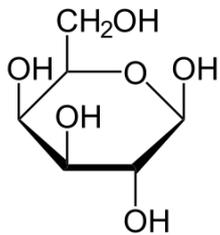
el grupo $-\text{OH}$ hacia la derecha y el otro a la izquierda. Los epímeros son isómeros espaciales que se diferencian en la colocación del $-\text{OH}$ de uno de los carbonos, son compuestos distintos, con distintas propiedades físico-químicas.



La D-glucosa es el azúcar de la vida, es el glúcido mas abundante en la sangre, se encuentra en una proporción de 1 g/l. Por polimerización se forman los polisacáridos: almidón, glucógeno y celulosa.

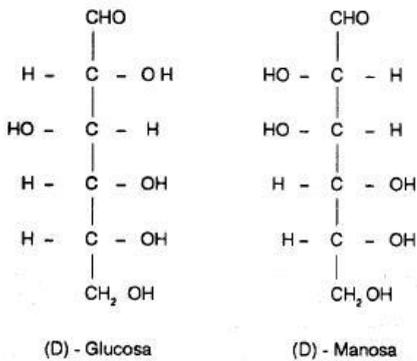
La forma existente en la naturaleza la D-glucosa (+) que también se llama dextrosa.

GALACTOSA



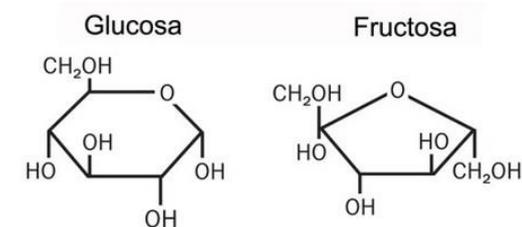
La forma existente en la naturaleza es la D-galactosa, unida a la glucosa forma el disacárido la lactosa. También forma parte de muchos polisacáridos como pectinas, mucílagos (todos compuestos son de las paredes celulares).

MANOSA



Es un azúcar simple (monosacárido) que se encuentra formando parte de algunos polisacáridos de las plantas (como el manano, el glucomanano, ...), y en algunas glucoproteínas animales.

FRUCTOSA



La fructosa es una cetohexosa, es levógira y se le conoce también con el nombre de levulosa, se encuentra en la fruta y unida a la glucosa forma el disacárido: sacarosa.

Las hexosas en general, al estudiar el comportamiento de una disolución de azúcares se vio, que desde que se inicia la disolución hasta que se alcanza el equilibrio, hay un cambio en el poder rotatorio de las moléculas. A este proceso se le llama mutarrotación. Esto se debe a que aparece un nuevo carbono asimétrico que se puede explicar aceptado la formación de una forma cíclica.

En el caso de la glucosa reacciona el grupo aldehído (C=O) del C1 con el OH del C5.

Algo similar les ocurre a las pentosas ribosa y dexosirribosa que también se ciclan formando una estructura pentagonal.

DISACÁRIDOS

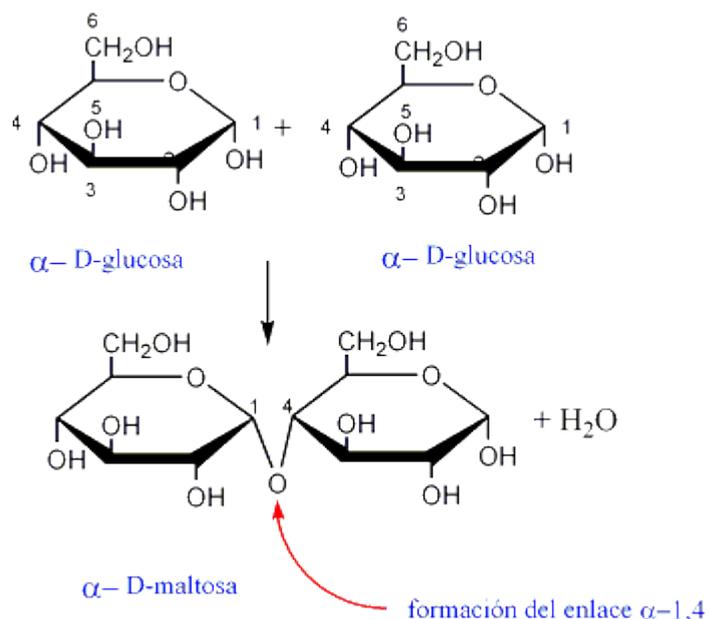
ENLACE GLICOSÓDICO O GLUCOSÍDICO.

Los disacáridos son los compuestos que se forman al unirse dos monosacáridos mediante enlace O-glicosídico.

Son dulces, solubles, cristalizables y por hidrólisis se desdoblán en monosacáridos.

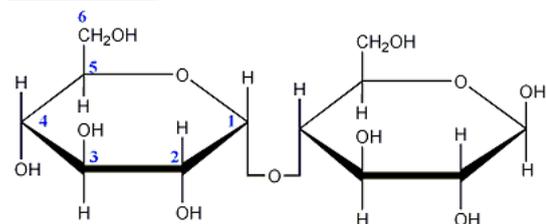
El enlace llamado O-glucosídico, es el enlace mediante el cual se unen monosacáridos para formar disacáridos o polisacáridos. En este tipo de enlace, un grupo OH de un carbono anomérico de un monosacárido reacciona con un grupo OH de otro monosacárido, desprendiéndose una molécula de agua. Se puede decir entonces que en este tipo de reacción ocurre condensación o deshidratación. Los monosacáridos quedan unidos por un átomo de oxígeno, de ahí el nombre del enlace (O-glucosídico).

(se define **anómero** como el isómero de un monosacárido de más de 5 átomos de carbono que ha desarrollado una unión hemiacetalica, lo que le permite tomar una estructura cíclica)



PRINCIPALES DISACARIDOS.

MALTOSA.

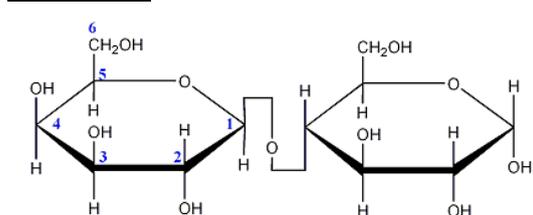


Maltosa
 α -D-glucopiranosil-(1 \rightarrow 4)- β -D-glucopiranosido

La maltosa está formada por la unión de dos moléculas de glucosa mediante enlace α (1,4). El nombre será α D glucopiranosil (1,4) D glucopiranosil.

La maltosa se encuentra libre en el grano de cebada germinada. Se obtiene por hidrólisis de almidón y del glucógeno.

LACTOSA.



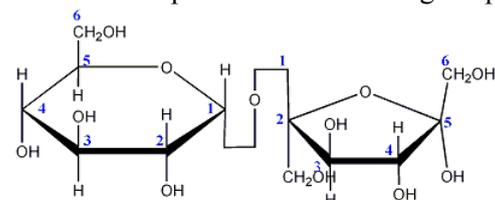
Lactosa
 β -D-galactopiranosil-(1 \rightarrow 4)- α -D-glucopiranosido

Una molécula de galactosa y glucosa mediante enlace β (1,4). β Dgalactopiranosil (1,4) D glucopiranosil.

Se encuentra libre en la leche de los mamíferos por ser un disacárido difícil de fermentar es estable en el organismo.

SACAROSA.

Esta formada por una molécula α Dglucopiranosil (1,2) β D fructofuranosido.



Sacarosa
 α -D-glucopiranosil-(1 \rightarrow 2)- β -D-fructofuranosido

La sacarosa se encuentra en la remolacha azucarera y en la caña de azúcar.

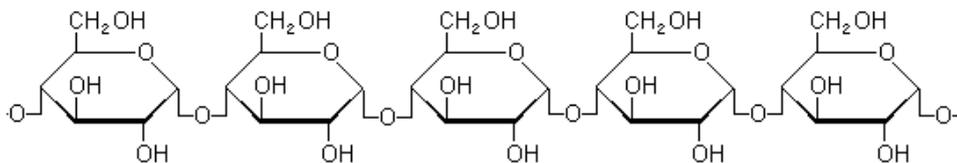
Cuando se hidroliza se obtienen una mezcla de glucosa y de fructosa llamada azúcar invertido, porque convierte el plano de polarización de la luz. La sacarosa es dextrógira. Sin embargo glucosa más fructosa es levógira.

POLISACARIDOS

Los polisacáridos están formados de muchos monosacáridos unidos mediante enlace O-glucosídico. Tienen masa molecular elevada, no son dulces, son insolubles en agua (celulosa) o forman disoluciones coloidales (almidón).

Tienen función estructural los que tienen enlace tipo β o función de reserva los que tienen enlace tipo α .

ALMIDÓN



Amylosa - D-glucopiranosil $\alpha(1 \rightarrow 4)$

El almidón es un polisacárido de reserva presente en los vegetales, se acumula en los amiloblastos, se sintetiza a partir de los azúcares formados durante la fotosíntesis. Y es

abundante en rizomas, bulbos, tubérculos, y en el endospermo de las semillas farináceas.

Esta formado por miles de moléculas de glucosa, y es una forma muy eficaz de almacenar glucosa pues al ser insoluble no se disuelve en el citoplasma no influye a la presión osmótica.

A partir de él la planta obtiene energía sin necesidad de luz.

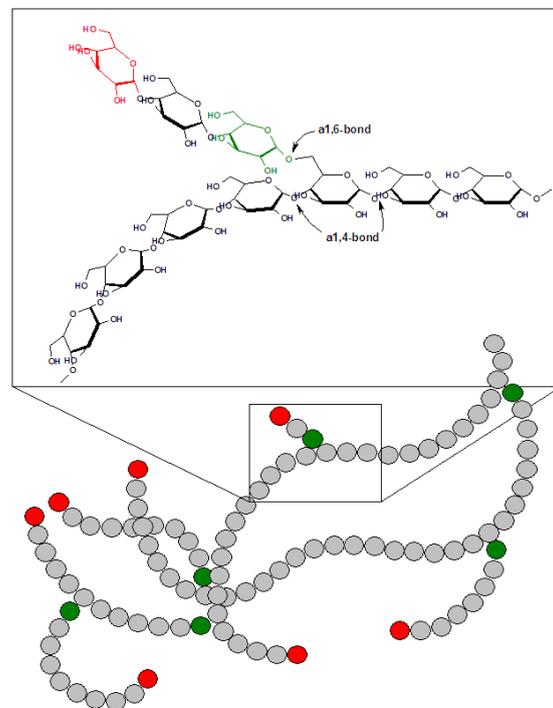
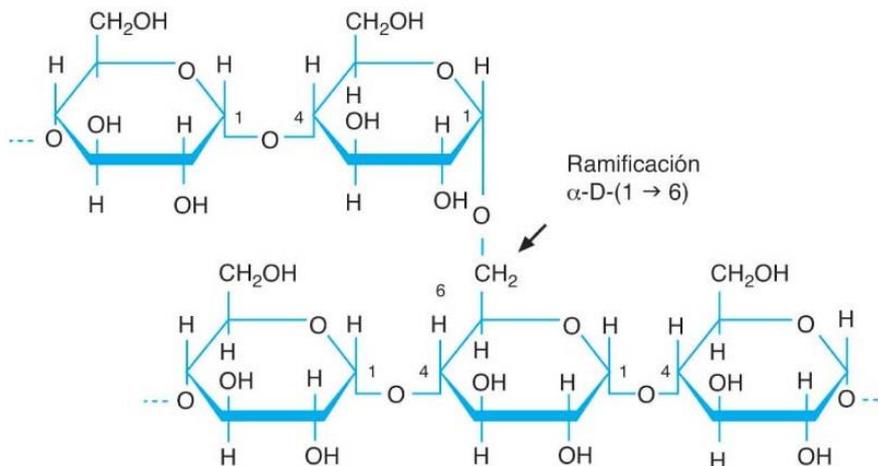
Esta formada por la amilosa (en el interior 20%) y amilopectina (en el exterior 80%)

Amylosa: la unidad es un polímero de α D glucosa unidas mediante enlaces (1,4) forman cadenas lineales dispuestas helicoidalmente. Es soluble en agua donde la disposiciones coloidales (que con el yodo se tiñen de color azul violáceo) por hidrólisis en presencia de ácidos de las enzimas α o β amilasas nos da dextrina que se hidroliza a maltosa y esta a su vez en D-glucosa por medio una enzima llamada maltasa.

Amylopectina: esta formado por cadenas lineales y helicoidales de α D glucosa unidas por enlace (1,4) α y presenta ramificaciones una cada 12 moléculas en posición α (1,6)

Es insoluble en agua y con el yodo se tiñe de color rojo.

GLUCÓGENO.

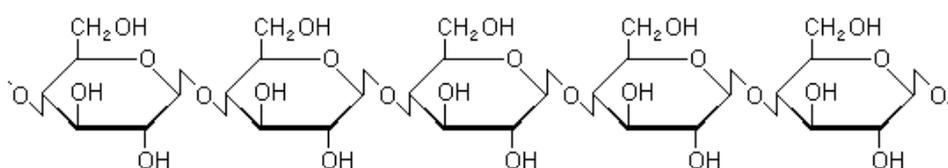


Es un polisacárido de reserva propio de los animales, se encuentra en el hígado y tejido muscular, es un polímero α D glucosa. Forma una cadena muy larga y ramificada de moléculas de glucosa. Las ramificaciones son cada 8 ó 10 moléculas de glucosa por hidrólisis, con la enzima glicogenofosforilasa, α alfa (1,6) glucosidasa, se obtienen moléculas de glucosa.

Los seres vivos la utilizan como reserva de energía degradándola a glucosa, por otra parte una cantidad muy importante de glucosa ingerida con los alimentos se transforma en glucógeno para ser almacenada.

CELULOSA.

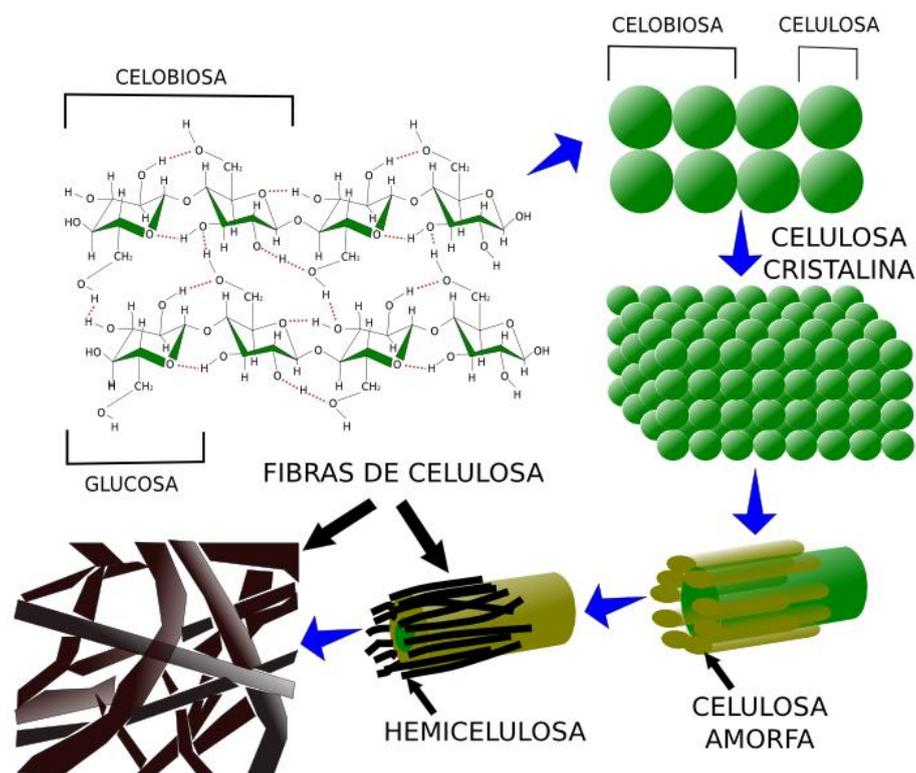
La celulosa es un polímero lineal de β D glucosa unidas mediante enlace (1,4). Que adopta una estructura



Cellulosa D-glucopiranosil $\beta(1 \rightarrow 4)$

helicoidal aproximadamente 4 moléculas de glucosa por vuelta.

Presenta una estructura muy apretada que protege el enlace glicosídico de los ataques de numerosos reactivos.



Es un polímero insoluble en agua o inerte solo puede ser hidrolizado por determinados enzimas de microorganismos (algunos protozoos y bacterias) que viven simbiotes en el estomago de los animales herbívoros, su valor alimentario es escaso a no ser en los herbívoros con protozoos. Forma parte de la pared celular de los vegetales (el 50% aproximadamente de la madera es celulosa)

El conjunto de polímeros de la celulosa se asocia en haces que están unidos entre si por puentes de hidrogeno, los haces se organizan formando microfibrillas que se unen formando fibras que pueden ser visibles a simple vista (fibras de algodón).

El enlace β (1,4) es inatacable por la mayor parte de los enzimas digestivos del hombre por lo que su valor alimentario es escaso, no obstante genera gran cantidad de residuos y en

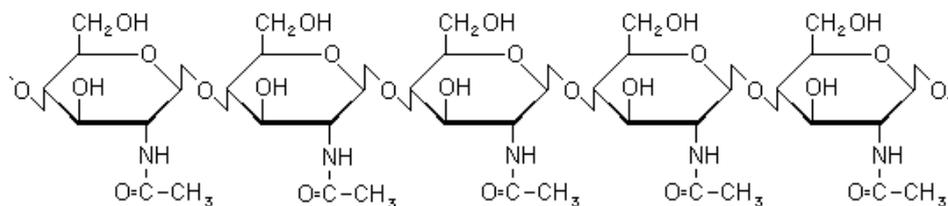
presencia de agua se hidrata aumentando su volumen, por lo que favorece el tránsito intestinal y con ello el buen funcionamiento del aparato digestivo.

QUITINA.

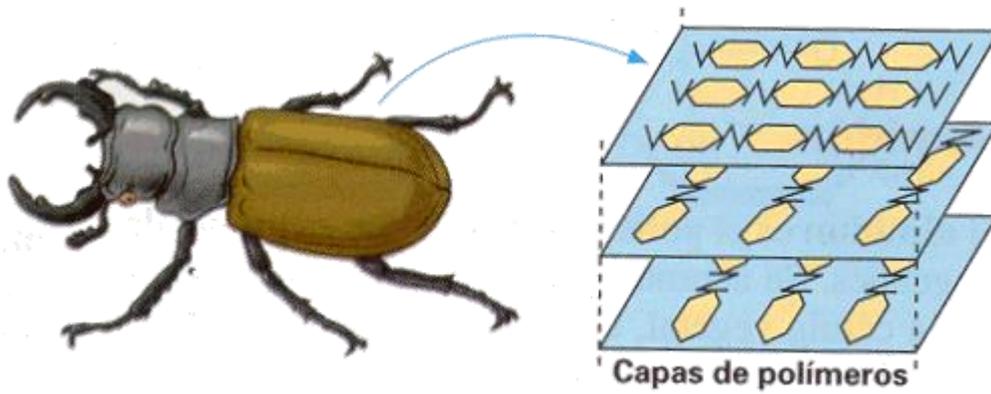
Es uno de los componentes principales de las paredes celulares de los hongos, del resistente exoesqueleto de los artrópodos (arácnidos, crustáceos, insectos) y algunos otros animales (quetas de anélidos, perisarco de cnidarios).

La quitina es un polisacárido compuesto de unidades de N-acetilglucosamina (exactamente, N-acetil-D-glucos-2-amina). Éstas están unidas entre sí con enlaces β -1,4, de la misma forma que las unidades de glucosa componen la celulosa. Así, puede pensarse en la quitina como en celulosa con el grupo hidroxilo de cada monómero reemplazado por un grupo de acetilamina. Esto permite un incremento de los enlaces de hidrógeno con los polímeros adyacentes, dándole al material una mayor resistencia.

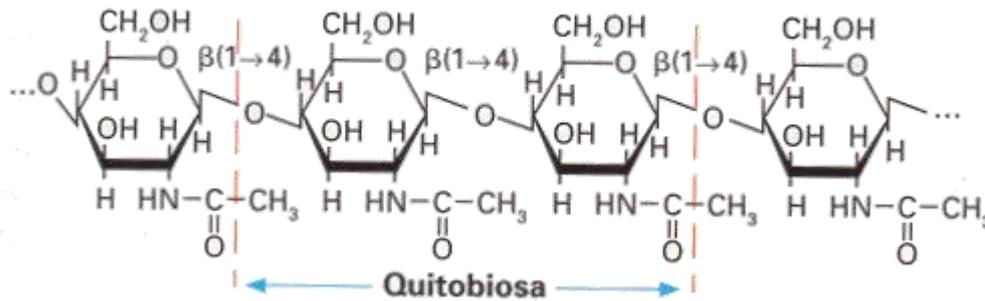
Es el segundo polímero natural más abundante después de la celulosa. Es usada como agente floculante para tratamiento de agua, como agente para curar heridas, como espesante y estabilizador en alimentos y medicamentos, como resina intercambiadora de iones. Es altamente insoluble en agua y en solventes orgánicos debido a los enlaces de hidrógeno que presenta la molécula.



Quitina N-acetil-D-glucopiranosil, β (1 \rightarrow 4)



(Tomado de Biología 2 - Santillana)



FUNCIONES

Función energética

Tienen función energética os que se van a descomponer para producir energía. Todos los monosacáridos que son hexosas (glucosa, galactosa y fructosa). La sacarosa y la lactosa también tienen función energética, el almidón en los vegetales y el glucógeno en los animales actúan como polisacáridos de reserva energética.

Función estructural.

Presentan función estructural aquellos que forman parte de estructuras y están la ribosa y la desoxirribosa. También la celulosa, la quitina y la pectina que junto con la celulosa y otras sustancias

forman parte de la pared celular. También la hemicelulosa y los peptidoglicanos.

ESTRUCTURAS

Como veis, el almidón, el glucógeno y la celulosa son muy parecidos. La quitina se distingue de ellos porque lleva nitrógenos (N)

Almidón

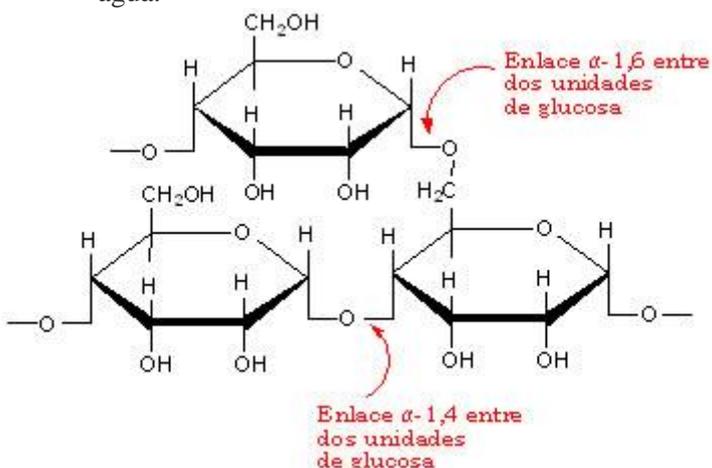
- El almidón es en realidad una mezcla de dos polisacáridos: La amilosa y la amilopectina.
 - La amilosa está formada por glucosas que tienen enlaces entre sí alfa 1-4
 - La amilopectina está formada por glucosas que tienen enlaces entre sí alfa 1-6

Glucógeno

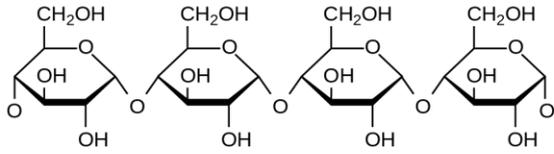
- Macromolécula con ramificaciones más frecuentes en la zona central que en la periferia.
- Es muy parecido a la amilopectina del almidón, pero mucho más ramificado, lo que aumenta su solubilidad.

Celulosa

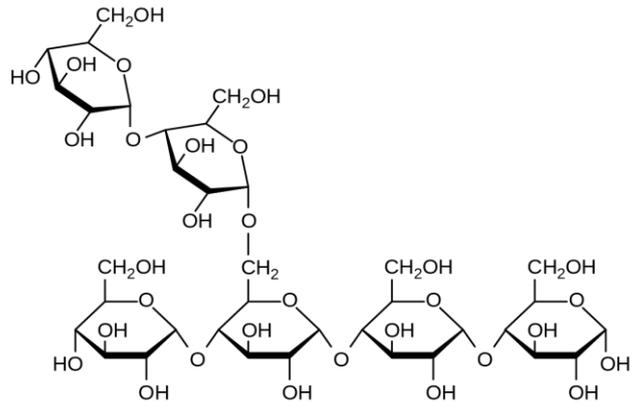
- Formada por moléculas de beta-glucosa a través de enlaces beta - 1,4 - glucosídico, lo que la hace insoluble en agua.



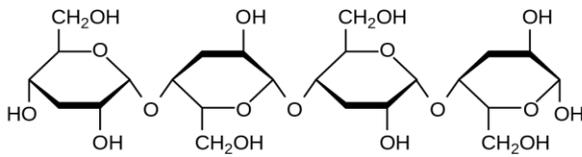
Almidón



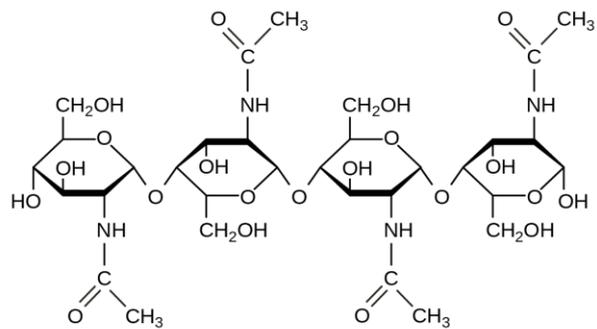
Glucógeno



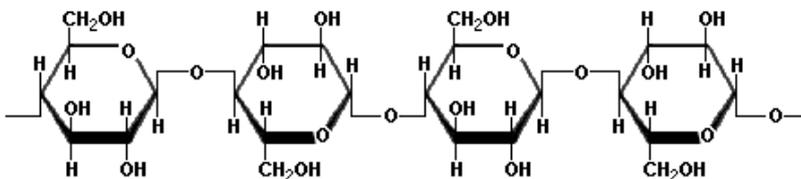
Celulosa



Quitina



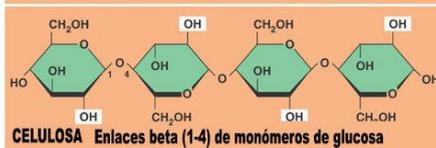
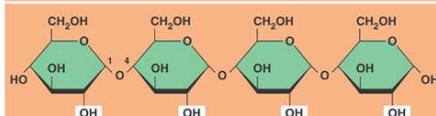
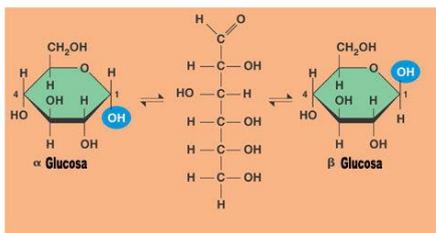
Celulosa



Glucógeno



Resumen



Los polisacáridos están compuestos de cadenas largas de unidades de monosacáridos unidos por enlaces glucosídicos. Los polisacáridos contienen más de diez unidades de monosacáridos. Las definiciones de qué tan grande debe ser un carbohidrato caer en las categorías polisacáridos u oligosacáridos varían de acuerdo a la opinión personal.

Los polisacáridos es una clase importante de polímeros biológicos. Su función en los organismos vivos es por lo general ya sea estructura o almacenamiento relacionado. El almidón se utiliza como un polisacárido de almacenamiento en las plantas, que se encuentran en la forma de tanto amilosa y la amilopectina ramificada. En los animales, el polímero de la glucosa es estructuralmente similar al glucógeno ramificado más denso, a veces llamado "almidón animal. Propiedades del glucógeno le permiten ser metabolizado más rápidamente, lo que se adapte a las vidas activas de movimiento de los animales.

La celulosa y la quitina son ejemplos de polisacáridos estructurales. La celulosa se utiliza en las paredes celulares de las plantas y otros organismos, y se dice que es la molécula orgánica más abundante en la tierra. Tiene muchos usos, tales como un papel importante en las industrias del papel y textil, y se

utiliza como materia prima para la producción de rayón, acetato de celulosa, celuloide, y nitrocelulosa. La quitina tiene una estructura similar, pero tiene ramas laterales que contienen nitrógeno, aumentando su resistencia. Se encuentra en los exoesqueletos de artrópodos y en las paredes celulares de algunos hongos.

EJERCICIOS PARA CASA

Cuestionario

- Los polisacáridos poseen dos funciones básicas que son:**
 - a. Estructural y vitamínica
 - b. Reserva energética e inmunológica
 - c. Reserva energética y estructural
 - d. Estructural e inmunológica
- Los polisacáridos más abundantes en la naturaleza son:**
 - a. Almidón, glucógeno y fosfolípidos
 - b. Almidón, fosfolípidos y esteroides
 - c. Almidón, glucógeno y hemoglobina
 - d. Almidón, glucógeno y celulosa
- Dos ejemplos típicos de polisacáridos de reserva son:**
 - a. El almidón y la celulosa
 - b. El glucógeno y la celulosa
 - c. El almidón y el glucógeno
 - d. La celulosa y la quitina
- El almidón es un polisacárido formado por largas cadenas sin ramificar. ¿Verdadero o falso?**
 - a. Verdadero
 - b. Falso
- Los polisacáridos son polímeros en los que la unidad que se repite es un monosacárido. ¿Verdadero o falso?**
 - a. Verdadero
 - b. Falso
- Son ejemplos de disacáridos: la lactosa, la sacarosa y la galactosa. ¿Verdadero o falso?**
 - a. Verdadero
 - b. Falso
- En los vegetales el polisacárido almidón es más abundante que el glucógeno que se encuentra en pequeñas cantidades. ¿Verdadero o falso?**
 - a. Verdadero
 - b. Falso
- Los polisacáridos son cadenas lineales de monosacáridos sin ramificar. ¿Verdadero o falso?**
 - a. Verdadero
 - b. Falso
- Algunos polisacáridos poseen sabor dulce. ¿Verdadero o falso?**
 - a. Verdadero
 - b. Falso
- Todos los polisacáridos poseen función energética. ¿Verdadero o falso?**
 - a. Verdadero
 - b. Falso
- Los polisacáridos no presentan poder reductor. ¿Verdadero o falso?**

- a. Verdadero
- b. Falso

12. Elegir la respuesta correcta:

- a. La fructosa es un disacárido con función estructural
- b. El almidón es un polisacárido estructural propio de las células vegetales
- c. La quitina es un polisacárido con función estructural
- d. Las hexosas forman parte de los ácidos nucleicos

1. Algunos polisacáridos tienen función energética y otros estructural. Pon un ejemplo de cada caso en animales y vegetales y señala sus características

2. Ejemplos de disacáridos de interés biológico (sin fórmulas)

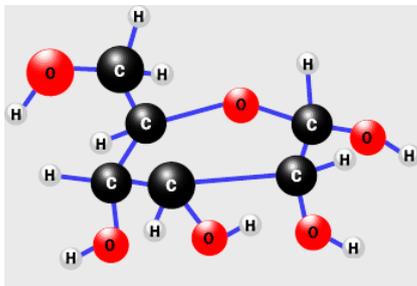
3. En relación a los glúcidos:

- a) Indique cuál de los siguientes compuestos son monosacáridos, disacáridos o polisacáridos: sacarosa, fructosa, almidón, lactosa, celulosa y glucógeno.
- b) Indique en qué tipo de organismos se encuentran los polisacáridos indicados en el apartado anterior.
- c) Indique cuál es la función principal de los polisacáridos indicados en el apartado a) de esta cuestión.
- d) Cite un monosacárido que conozca y que no se encuentre en la relación incluida en el apartado a) de esta cuestión (

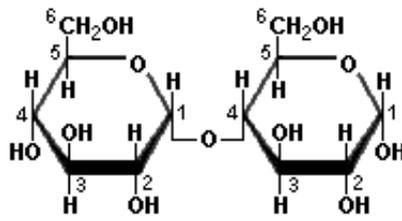
4. En relación al almidón y al glucógeno:

- a) ¿Cuáles son sus principales semejanzas y diferencias a nivel estructural y funcional?
- b) ¿En qué organismos se encuentran este tipo de macromoléculas?

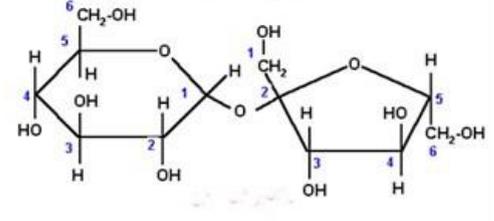
5. Identifica los siguientes compuestos y su función



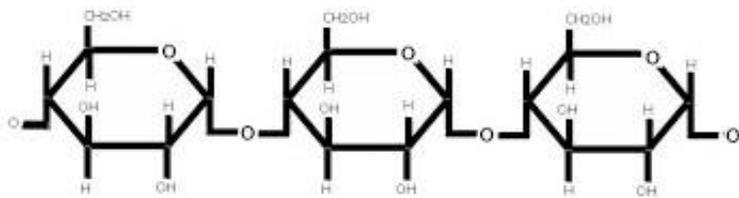
A



B

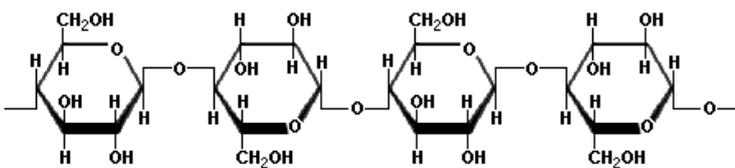


C



D

E



F

