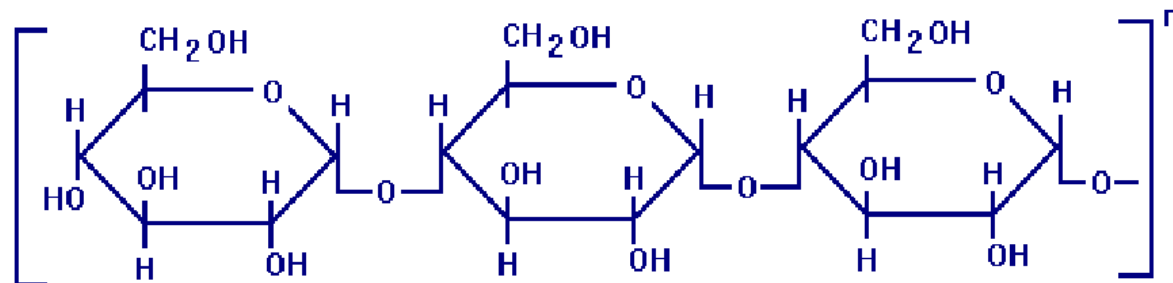


CARBOHIDRATOS

Compilación de información

Dra. en E. Mireya Amelia Espinosa Nava



Guion explicativo de uso del material didáctico de Carbohidratos

El presente material didáctico forma parte de un compendio de información compilada de varias fuentes es un paquete de diapositivas correspondientes al Módulo I Carbohidratos de la asignatura Bioquímica; el cual fue desarrollado por medio de un análisis de información.

El uso de este paquete didáctico de diapositivas se sugiere sea utilizado como material proyectarle de apoyo en la asignatura Bioquímica en la unidad correspondiente a "Modulo I".

Las temáticas abordadas obedecen a los contenidos programáticos de esta unidad, siendo presentados de la siguiente manera:

Carbohidratos

- Generalidades
- Origen (fotosíntesis)
- Clasificaciones y propiedades
- Nomenclatura IUPAC para monosacáridos
- Nomenclatura Común
- Propiedades químicas
- Reacciones de fermentación (glucolisis)
- Reacciones de oxidación

Estos temas se consideran fundamentales para el alumno y de apoyo para el profesor, ya que por su diseño y estructura son accesibles para ambos usuarios y de esta forma contribuir al logro del propósito de este módulo el cual plantea que se debe de comprender la estructura, nomenclatura y función de los carbohidratos en los seres vivos, así como las bases para el estudio de la Bioquímica.

La importancia de la interacción que se establece entre el alumno, los contenidos programáticos, el material de aprendizaje y el facilitador debe plantear diversas estrategias cognitivas que permitan el logro de las competencias genéricas y disciplinarias planteadas en esta asignatura las primeras plantean que el alumno debe de:

Guion explicativo de uso del material didáctico de Carbohidratos

3. Elige y practica estilos de vida saludables.
 - 3.2 Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
 - 5.6 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
 - 7.2 Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
 - 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

Y las últimas establecen que:

5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
13. Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos.

Extendidas

5. Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.
6. Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis, y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica

Sin dejar de reconocer que la enseñanza debe individualizarse en el sentido de permitir a cada alumno trabajar con independencia y a su propio ritmo, también es importante promover la colaboración y el trabajo grupal, dentro de cada uno de los grupos formando equipos para el desarrollo de las estrategias de enseñanza aprendizaje.

JUSTIFICACIÓN CARBOHIDRATOS

El desarrollar materiales de apoyo para una asignatura optativa es un gran reto ya que se hace necesario el cambiar la concepción sobre las formas tradicionales de educación que den respuesta a la demanda y calidad del servicio; por ello, el reto será diseñar sistemas pedagógicos que hagan uso eficiente de los recursos didácticos, tiempos, modelos y espacios para el desarrollo del proceso enseñanza - aprendizaje centrada en la realidad de este nuevo milenio.

Siendo la asignatura de Bioquímica, una asignatura optativa es fundamental en el desarrollo de los estudiantes los objetivos planteados por el Nivel Medio Superior implican la evolución de los procesos educativos, haciendo necesario que el docente se comprometa y esté consciente de la importancia que implica un cambio de actitud ante las actuales exigencias de formación de los estudiantes, para que ellos se desarrollen en el nivel superior.

La finalidad de este material didáctico es para fortalecer el logro de las competencias genéricas y disciplinarias planteadas en el programa de Bioquímica del CBU 2015; La estructura del trabajo básicamente está integrada por el propósito del Módulo I de la asignatura que es el de comprender la estructura, nomenclatura y función de los carbohidratos en los seres vivos, así como las bases para el estudio de la Bioquímica.

Específicamente es el tema de Carbohidratos, veremos las generalidades, origen (fotosíntesis), clasificaciones, propiedades químicas, nomenclatura IUPAC y Común para monosacáridos, reacciones de fermentación (glucolisis) y de oxidación que propiciarán el impulso de la asignatura para que se fortalezca el desarrollo de las competencias, y se logren de mejores perspectivas de desarrollo para nuestros estudiantes ya que estos alumnos están próximos a entrar a la licenciatura.

La importancia de contar con material didáctico mantiene una dinámica que se renueva permanentemente y brinda una aportación didáctica y adecuada a las actuales demandas del sistema educativo que pone énfasis en las competencias básicas, genéricas y específicas cuyos objetivos se fortifican en los propósitos conceptuales, procedimentales y actitudinales; con la finalidad de desarrollar los conceptos químicos aprendidos en el salón de clases.

Contenido

- Generalidades
- Origen (fotosíntesis)
- Clasificaciones y propiedades
- Nomenclatura
- IUPAC para monosacáridos
- Común

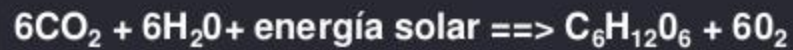
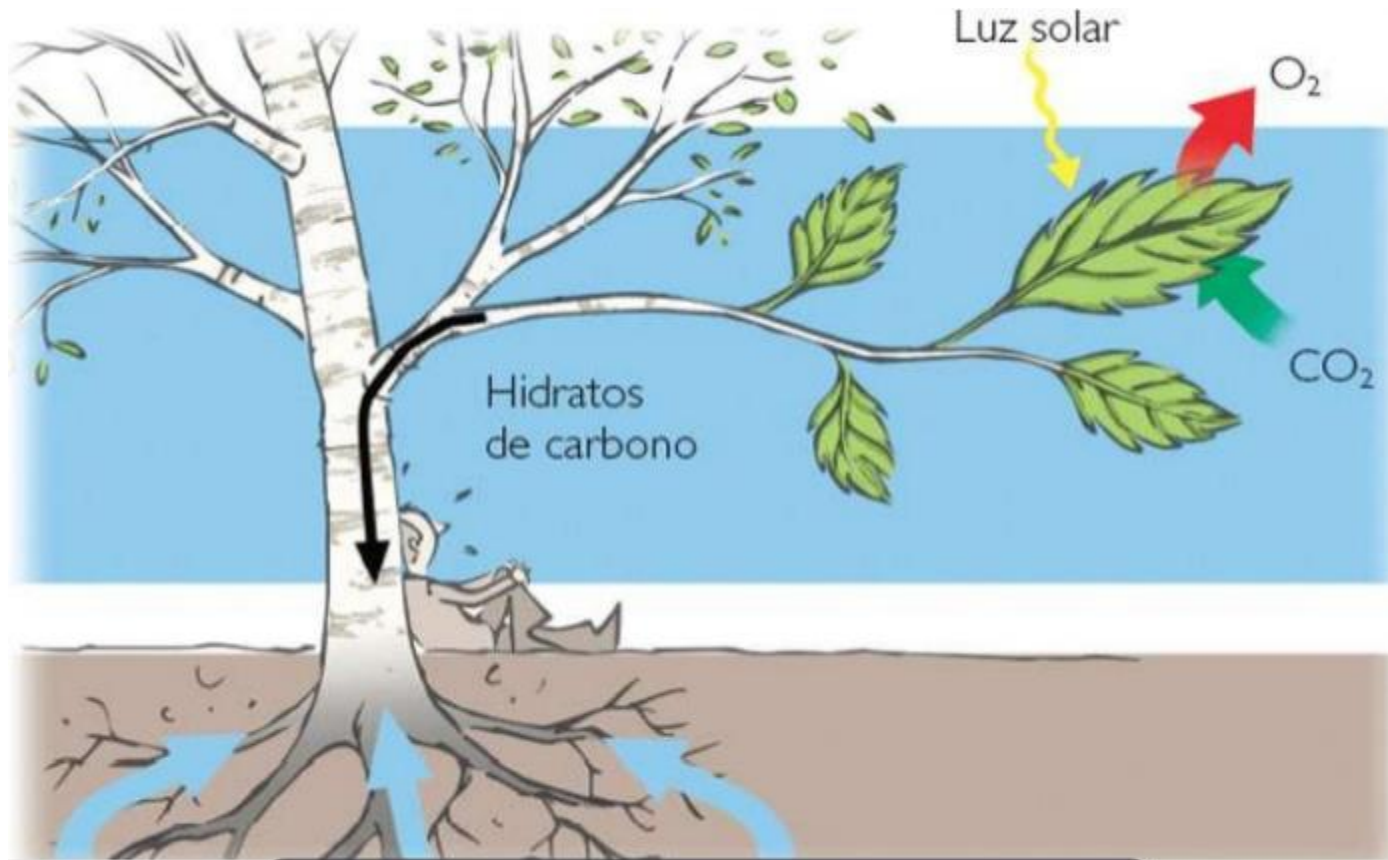
Generalidades de los carbohidratos

- Son biomoléculas constituidas por C, H, y O (y a veces N, S, o P).
- El nombre de glúcido deriva de la palabra "glucosa" que proviene del vocablo griego *glykys* que significa dulce, aunque solamente lo son algunos monosacáridos y disacáridos.
- Su fórmula general suele ser $(\text{CH}_2\text{O})_n$
- Químicamente los carbohidratos son polihidroxialdehídos o polihidroxicetonas, o compuestos que pueden hidrolizarse para dar tales compuestos.
- Pueden ser monosacáridos (carbohidratos que ya no se pueden hidrolizar), disacáridos (al hidrolizarse producen dos unidades de monosacáridos) o polisacáridos (polímeros de monosacáridos).

Origen (fotosíntesis)

- Los Carbohidratos se originan en las plantas por el proceso de fotosíntesis en donde los procesos inorgánicos se transforman en energía química.
- La Clorofila tiene la capacidad de absorber la energía solar (*síntesis*) y cederla para la elaboración de hidratos de carbono (*almidón*) a partir de dos compuestos disponibles en el medio que es agua y dióxido de carbono .

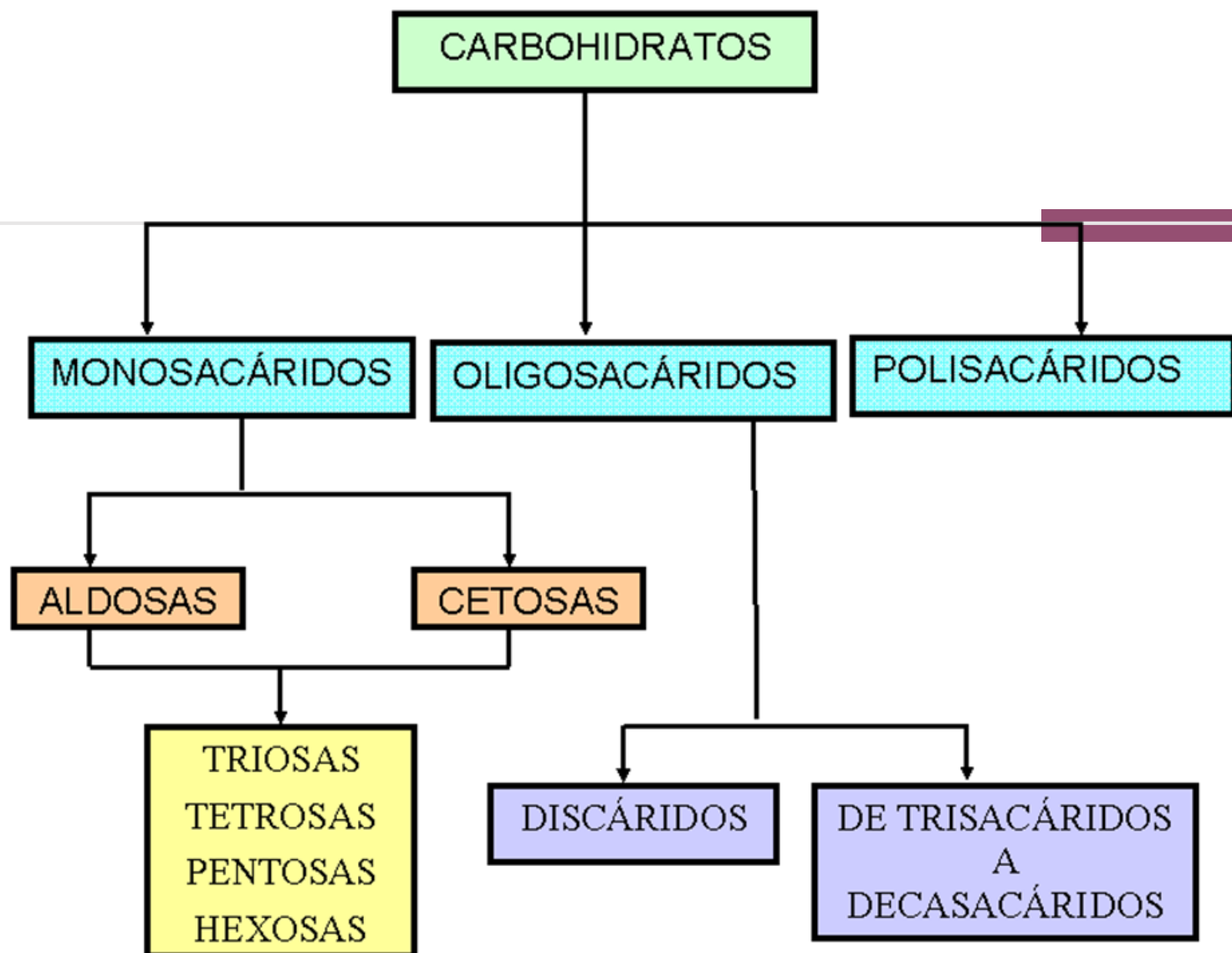
Carbohidratos Origen (fotosíntesis)



Clasificaciones y propiedades

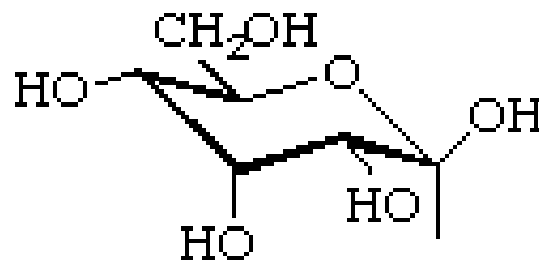
Los carbohidratos se clasifican en:

- monosacáridos
- oligosacáridos
- polisacáridos.



Monosacáridos

- Carbohidrato de 3-8 átomos de carbono.
- *Propiedades:* Son solubles en agua, dulces, cristalinos y blancos. Cuando son atravesados por luz polarizada la desvían.
- Ejemplos: glucosa, fructosa, galactosa, etc.

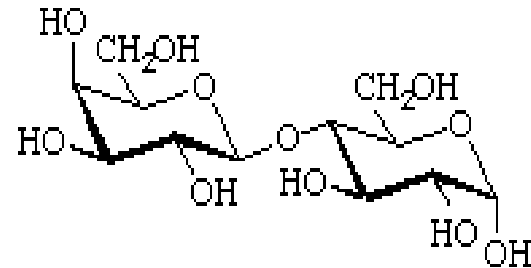


Oligosacáridos

- Proviene de (oligos = pocos; son menos dulces que los monosacáridos o los disacáridos): polímeros desde 2 hasta 10 unidades de monosacáridos.

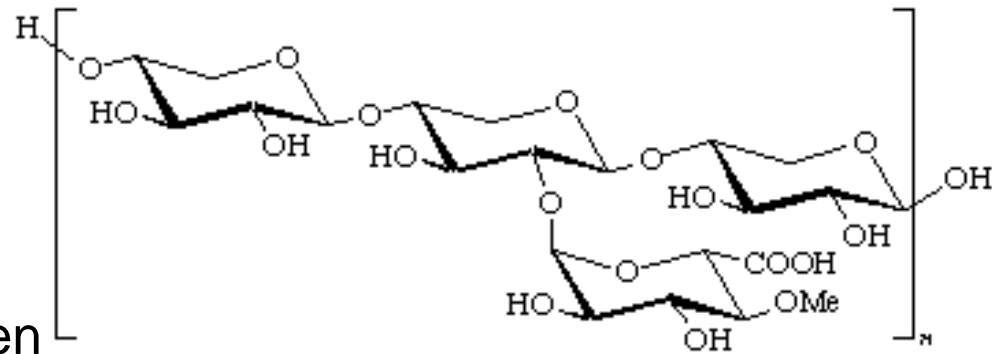
Oligosacáridos (Disacáridos)

- Oligosacárido: el término abarca carbohidratos de 2 a 10 monosacáridos, aunque para 2 se usa específicamente disacárido.
- Solubles en agua, dulces y cristalizables
- Ejemplos: sacarosa, lactosa, maltosa, etc.



Polisacáridos

- Están formados por la unión de 11 a cientos de miles de monosacáridos.
- Sus enlaces glucosídicos se forman con pérdida de una molécula de agua por enlace.
- Características: peso molecular elevado, no tienen sabor dulce, pueden ser solubles o insolubles en agua, pueden formar dispersiones coloidales.



¿A qué se da el término de azúcar?

- Nombre que se da a los carbohidratos de bajo peso molecular, normalmente conocidos como azúcares simples, se encuentran en alimentos como frutas, vegetales y leche.
- Ejem: azúcar de las frutas (fructosa), de la leche (lactosa), uvas (maltosa), caña de azúcar (sacarosa), etc.
- Notas:

Clasificación por grupo funcional

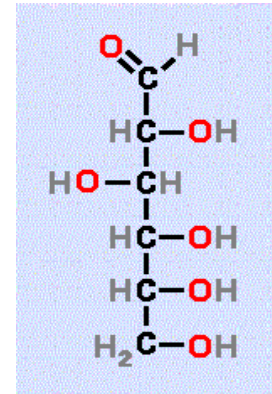
Los carbohidratos se pueden clasificar de acuerdo a su grupo funcional como:

- Aldosas
- Cetosas

Por grupo funcional

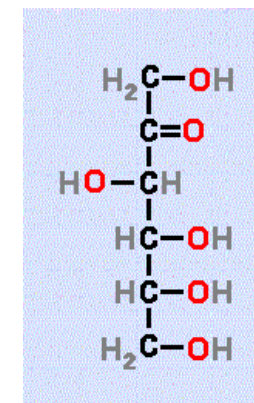
- Si un monosacárido contiene un grupo aldehído, es una aldosa

ejem: aldohexosa (glucosa)



- si contiene una función cetona es una cetosa

ejem: cetohehexosa (fructosa)



Clasificación por el Número de Átomos de Carbono

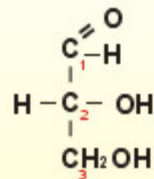
Los carbohidratos de acuerdo al número de átomos de carbono se pueden clasificar en:

- Triosas
- Tetrosas
- Pentosas
- Hexosas
- Heptosas

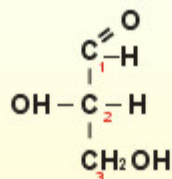
Triosa,

- Según el número de átomos de carbono que contenga, el monosacárido se conoce como triosa, cuando en su estructura cuenta con tres átomos de carbono, no importando si es cetosa o aldosa

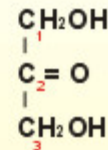
TRIOSAS



D - Gliceraldehido



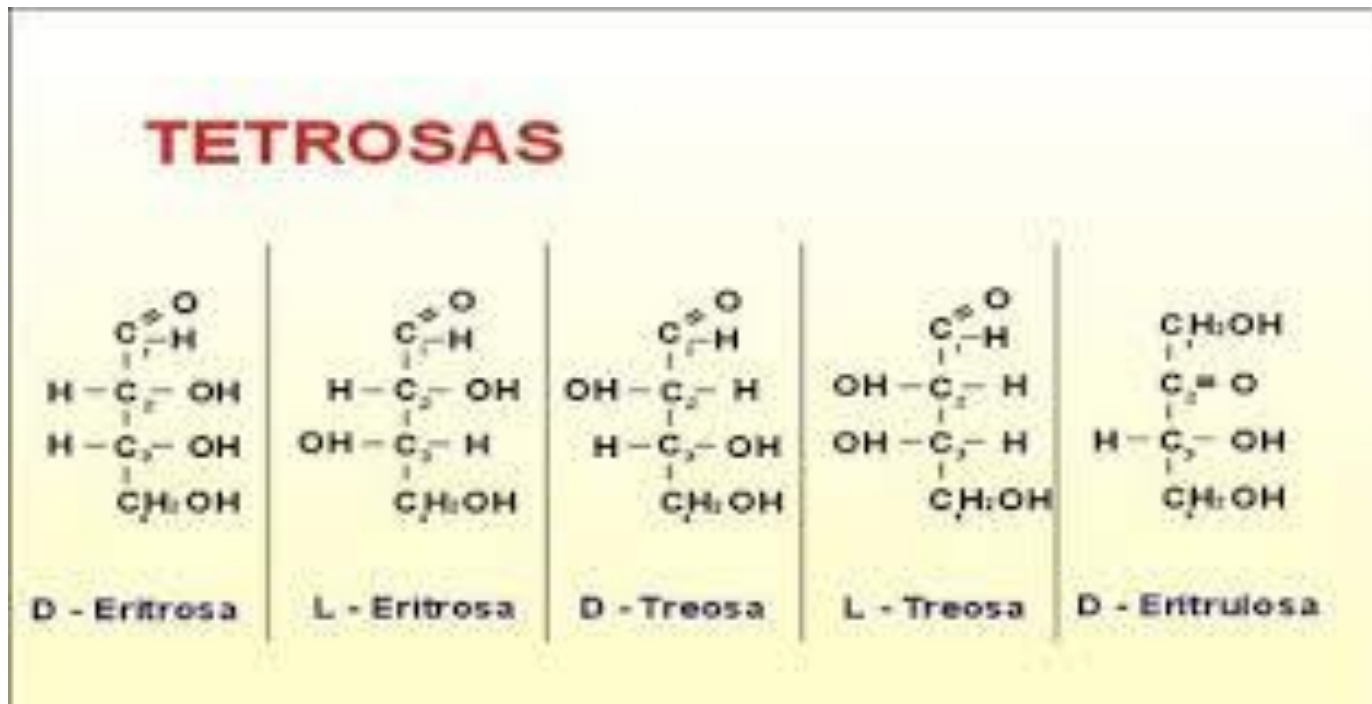
L - Gliceradehido



Dihidroxiacetona

Tetrosa,

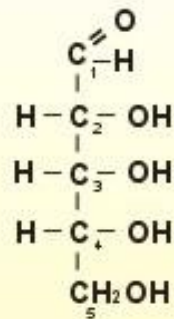
- Es cuando en su estructura cuenta con cuatro átomos de carbono, no importando si es cetosa o aldosa



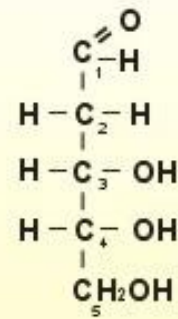
Pentosa,

- Es cuando en su estructura cuenta con cinco átomos de carbono, no importando si es cetosa o aldosa

PENTOSAS



D - Ribosa

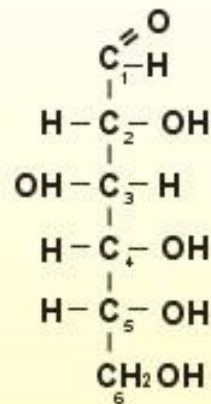


D - Desoxirribosa

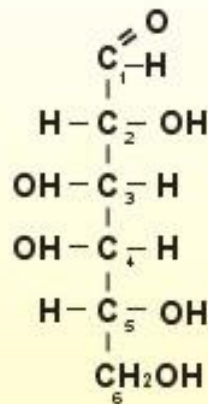
Hexosa

- Es cuando en su estructura cuenta con seis átomos de carbono, no importando si es cetosa o aldosa

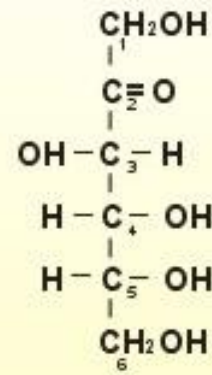
HEXOSAS



D - Glucosa



D - Galactosa

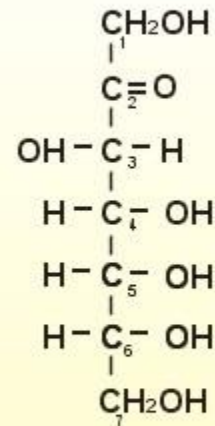


D - Fructosa

Heptosas

- Es cuando en su estructura cuenta con siete átomos de carbono, no importando si es cetosa o aldosa

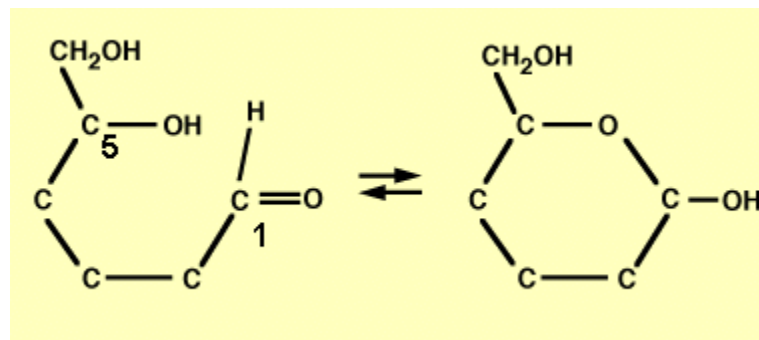
HEPTOSA



D - Sedoheptulosa

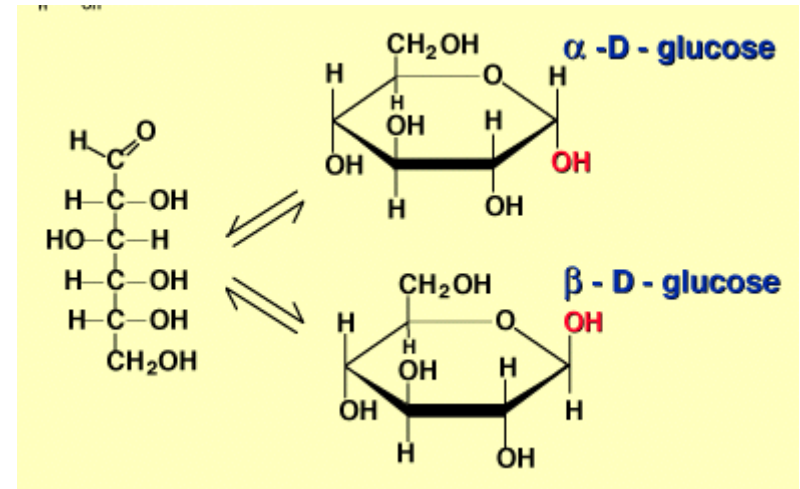
Estructuras cíclicas de los monosacáridos

En este esquema puede verse como se cierra la molécula de un monosacárido, en este caso una hexosa. El grupo carbonilo del C1 queda próximo al C5 y entre ellos reaccionan sus radicales en una reacción intramolecular entre un grupo aldehído (el del C1) y un grupo alcohol (el del C5). Ambos carbonos quedarán unidos mediante un átomo de oxígeno. El C1 se denomina Carbono anomérico y posee un grupo $-OH$, según la posición de este grupo, se originan dos anómeros: alfa ($-OH$ hacia abajo) y beta ($-OH$ hacia arriba).

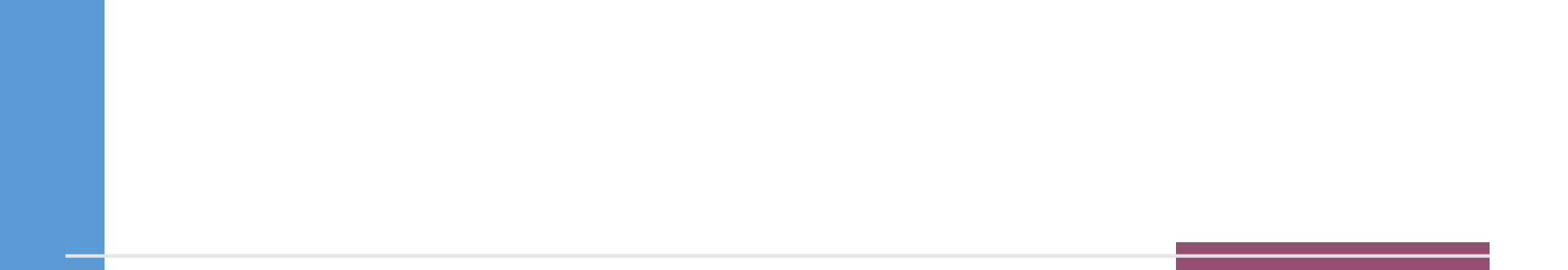


Estructura de la glucosa

- La glucosa es el monosacárido más importante, es una aldohexosa.
- Con fórmula $C_6H_{12}O_6$ es parte fundamental de los disacáridos y polisacáridos.
- Forma un anillo hexagonal

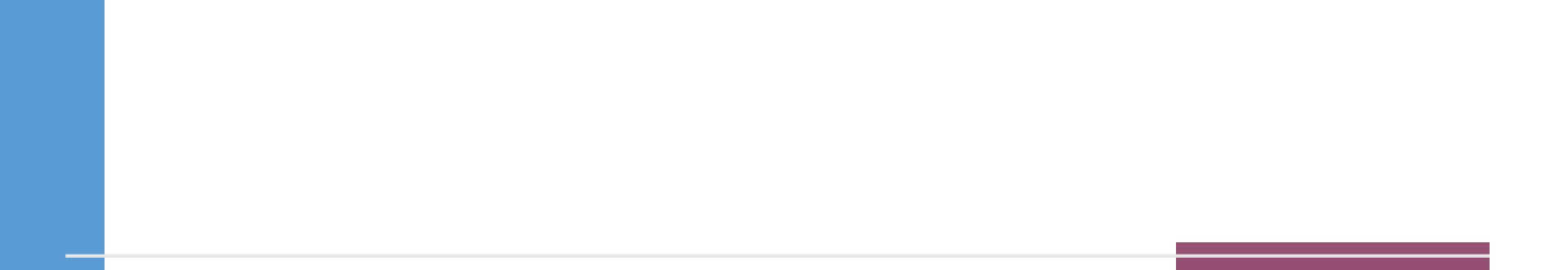


- En las hojas de un vegetal se combinan los compuestos sencillos dióxido de carbono y agua para formar el azúcar glucosa.
- Este proceso conocido como fotosíntesis necesita la catálisis por la materia colorante verde llamada clorofila, y requiere energía en forma de luz.



Luego, se pueden combinar miles de moléculas de glucosa para generar las moléculas mucho más grandes de celulosa, la que representa el material de soporte de la planta.

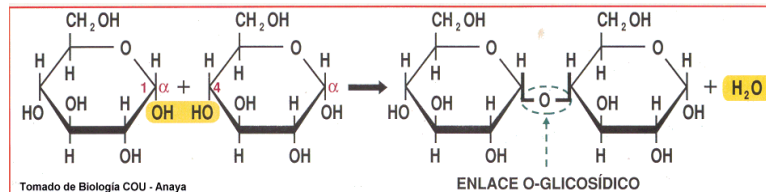
También se combinan moléculas de glucosa de forma ligeramente diferente para formar las grandes moléculas de almidón que se almacena en la semillas, donde sirve de alimento para el desarrollo de un vegetal nuevo.



Al ser digerido el almidón por algún animal, es degradado hasta la liberación de las unidades de glucosa originales, que pueden ser conducidas hasta el hígado por el riego sanguíneo donde se recombinan a glucógeno (o glicógeno); cuando surge la necesidad, éste puede ser degradado nuevamente hasta glucosa, que llega a los tejidos por la sangre, donde se oxida finalmente a CO_2 y H_2O .

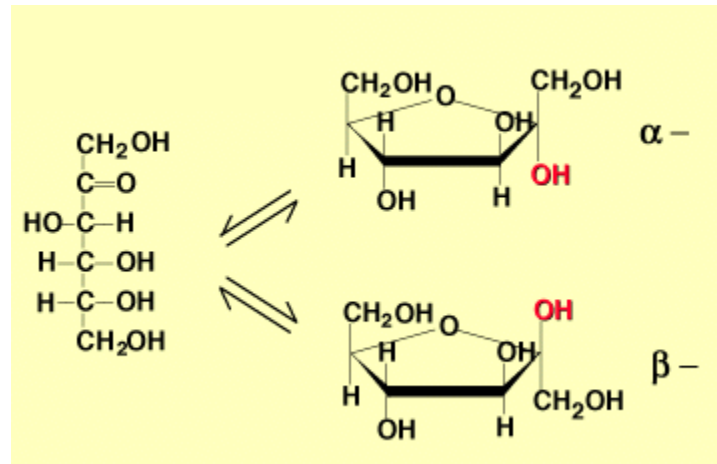
Enlace glucosídico

- El enlace característico mediante el cual se unen los dos monosacáridos para conformar un disacárido se conoce como "enlace glucosídico" y es un enlace tipo : C-O-C derivado de la combinación de un grupo hidroxilo, de una molécula de monosacárido, con una porción aldehído o cetona de la otra. Puede ser alfa (α) o beta (β) glucosídico.
- Ejemplo: enlace alfa (α) glucosídico



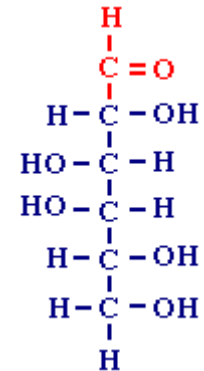
Fructosa

La fructosa es una cetosa hexosa muy importante, se encuentra muy distribuida en las frutas y en el disacárido sacarosa (azúcar de mesa).



Galactosa

- La galactosa es parte importante de la dieta de los mamíferos, especialmente durante los primeros meses de vida, ya que forma parte de la estructura de la lactosa, que es el carbohidrato de la leche.
- Este monosacárido se sintetiza en las glándulas mamarias y es metabolizado en el hígado, donde se convierte en glucosa y posteriormente participa en el metabolismo energético.
- Su cadena abierta es:

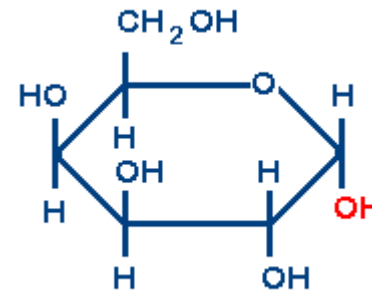


Estructura de la galactosa

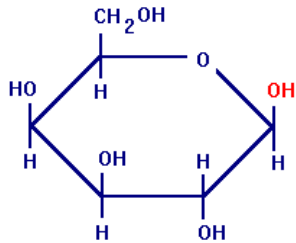
Cadena cerrada de la galactosa:

La estructura cerrada de la galactosa también tiene dos isómeros llamados α -galactosa y β -galactosa

α -galactosa

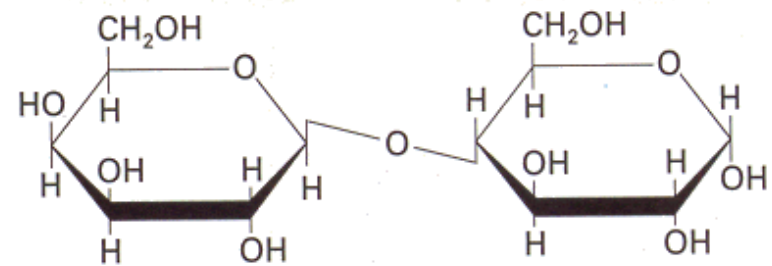


β -galactosa



Lactosa

- Es el azúcar de la leche de los mamíferos. Así, por ejemplo, la leche de vaca contiene del 4 al 5% de lactosa.
- Se encuentra formada por la unión (1-4) de la -D-galactopiranososa (galactosa) y la -D-glucopiranososa (glucosa).

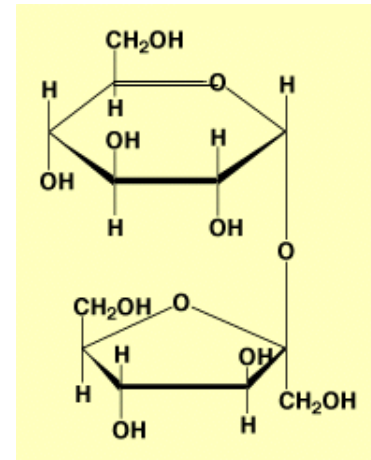


Lactosa (forma α)

Sacarosa

- Es el azúcar de consumo habitual, se obtiene de la caña de azúcar y remolacha azucarera. Los carbonos de la glucosa y fructosa están implicados en el enlace (alfa-1, beta-2).

Caña de azúcar:



Celulosa y almidón

La celulosa y el almidón son polisacáridos de la D (+) glucosa, que difieren en la forma que se unen las unidades de glucosa, enlace α para el almidón y enlace β para la celulosa.

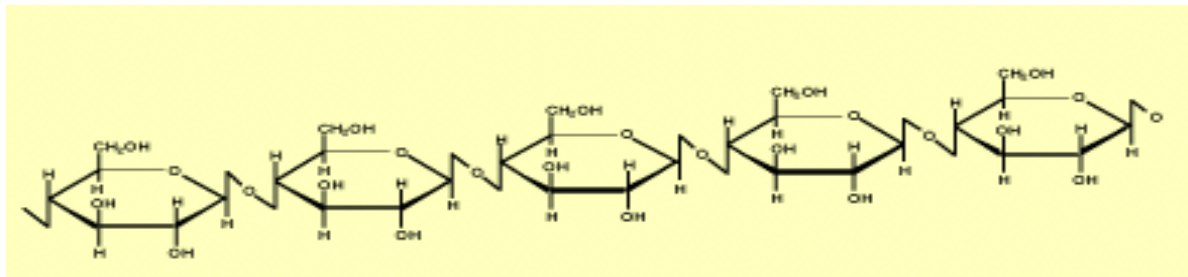
La masa molecular de la celulosa es de cerca de 400 000 uma, mientras que el almidón puede alcanzar millones

Celulosa

- La celulosa es el biopolímero más abundante en la naturaleza y es el principal elemento estructural de las plantas..
- La celulosa se usa por sus propiedades estructurales, como madera para casas, algodón o rayón, papel.
- El algodón es la forma más pura de la celulosa, contiene las fibras más largas, por lo que se le emplea para fabricar ropa.

Celulosa

La celulosa está constituida por unidades de β -glucosa, esto hace que no pueda ser atacada por las enzimas digestivas humanas, de aquí que este polisacárido no tenga interés alimentario para el hombre..

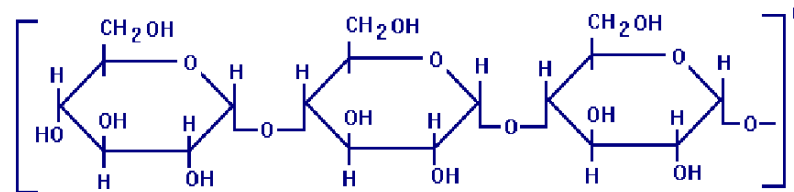


Almidón

- Es un polisacárido de reserva en vegetales. Se trata de un polímero de glucosa, formado por dos tipos de moléculas: amilosa (30%), molécula lineal, que se encuentra enrollada en forma de hélice, y amilopectina (70%), molécula ramificada.
- Procede de la polimerización de la glucosa que sintetizan los vegetales en el procesos de fotosíntesis.
- Se encuentra en semillas, legumbres y cereales, patatas y frutos (bellotas y castañas).
- En su digestión intervienen dos enzimas: -amilasa (rompe enlaces 1-4) y la (1,6) glucosidasa para romper las ramificaciones. Al final del proceso se libera glucosa.

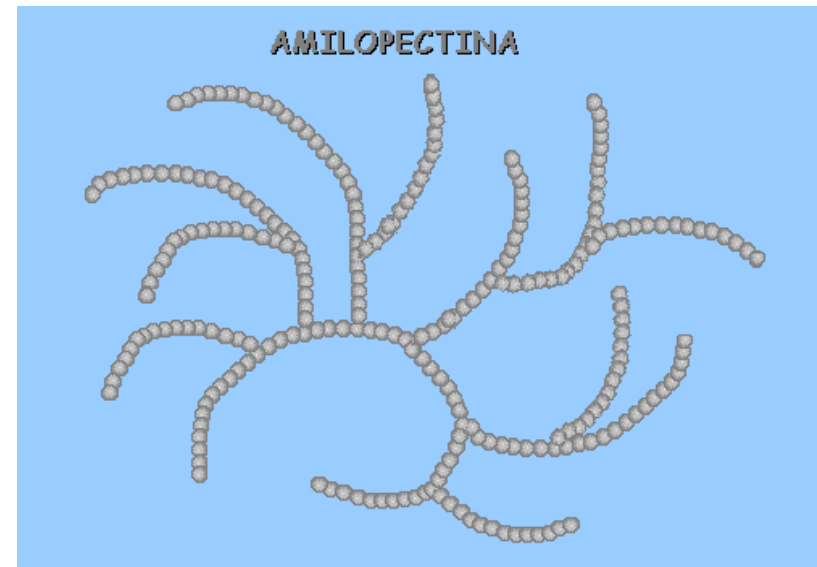
Estructura del almidón

- La amilosa es soluble en agua, tiene aproximadamente 1000 a 4000 unidades de α -glucosas unidas. es la fracción del almidón que da una **coloración azul** intensa al reaccionar con el **yodo presente en el reactivo de lugol**. Por hidrólisis, la amilosa se descompone en moléculas de maltosa y moléculas de α -glucosas.
- La **amilosa** está formada por una secuencia lineal de **α -glucosas**, las cuales se unen entre sí a través de enlaces **α -1,4-glucosídicos** y se representa de la siguiente manera:



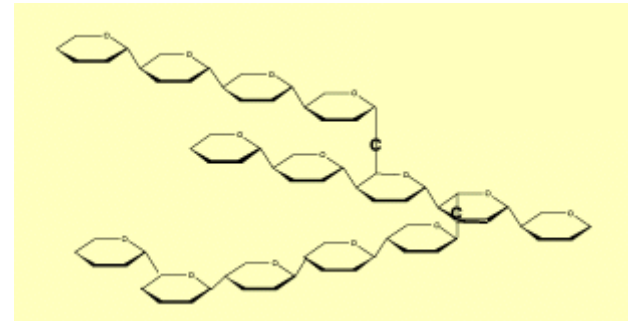
Estructura del almidón

- La **amilopectina** es la segunda fracción del almidón, es una cadena ramificada y está formada por muchas cadenas cortas de unas 20 a 25 unidades de **α -glucosas**. Un extremo de cada una de estas cadenas, se une a la siguiente unidad mediante un **enlace α -1,6-glucosídico**, formando ramificaciones.



Glucógeno

- El glucógeno es el carbohidrato de reserva animal, consta de cadenas ramificadas de glucosa y se encuentra en el tejido muscular y en el hígado.



Bibliografía

- Conn, E. (1996). Bioquímica Fundamental; México, D.F.: Editorial Limusa Noriega Editores
- Mathews, C. (2002). Bioquímica. tercera edición. Madrid: Pearson.
- Philip S.Bailey,Jr.(1998).Química Orgánica. quinta edición. México: Pearson
- <https://bioquimica7.wikispaces.com/Pentosas>Recuperado agosto 20 2017
- <http://www.blinklearning.com/coursePlayer/clases2.php?editar=0&idcurso=61623&idclase=183350&modo=0> recuperado agosto 20 2017
- <https://bioquimica7.wikispaces.com/hexosas> recuperado agosto 20 2017
- <https://bioquimica7.wikispaces.com/tetrosas> recuperado agosto 20 2017
- <https://bioquimica7.wikispaces.com/triosas> recuperado agosto 20 2017