

CARBOHIDRATOS. LIPIDOS Y PROTEÍNAS

VERONICA PINZÓN

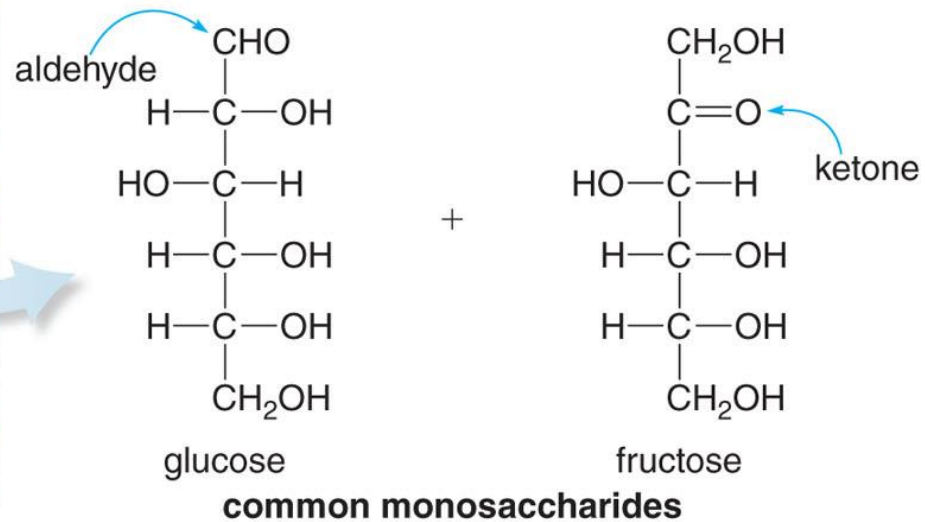
Los carbohidratos son aldehidos o cetonas polihidroxilados

Se les ha llamado hidratos de carbono o simplemente azúcares. En su composición están presentes los elementos carbono, hidrógeno y oxígeno, con frecuencia en la proporción $C_n(H_2O)_n$, por ejemplo, glucosa $C_6(H_2O)_6$

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display



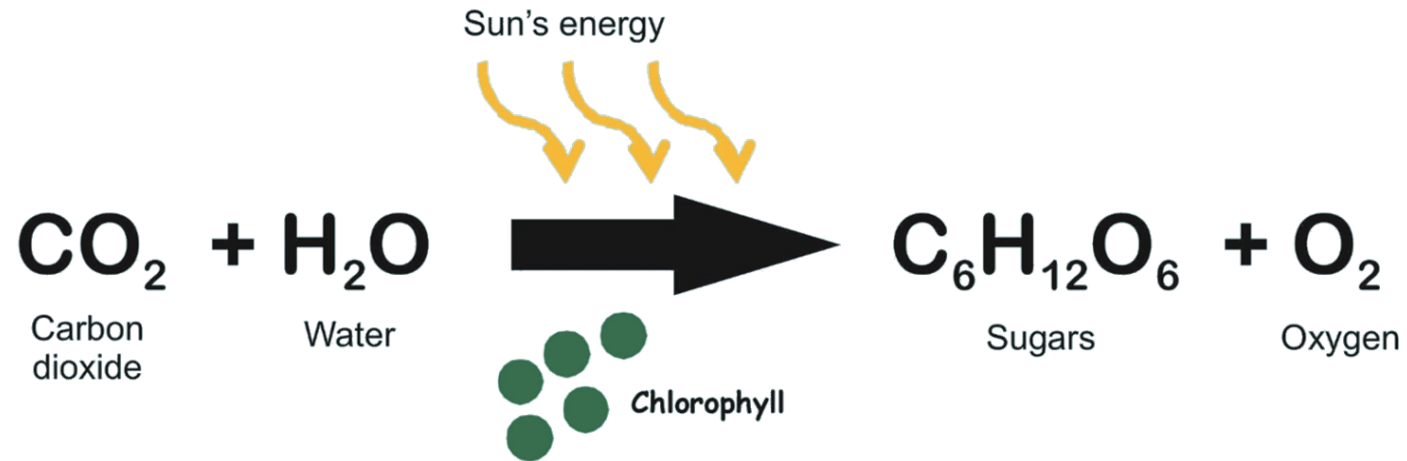
honey



© Michelle Garrett/Corbis

Estos compuestos, abarcan sustancias muy conocidas como el **azúcar, papel, madera y algodón**, ya que estos tienen presentes carbohidratos en cierta proporción.

A partir del dióxido de carbono y agua, las plantas sintetizan los carbohidratos, en un proceso denominado fotosíntesis.



La clorofila pone a disposición de las plantas la energía que absorben de la luz solar. En este proceso tienen lugar numerosas reacciones catalizadas por enzimas, donde el CO_2 se transforma a carbohidrato y a su vez se libera oxígeno.

La energía solar queda transformada en energía química a disposición de los humanos y animales, los cuales metabolizan los carbohidratos realizando la operación inversa y utilizando la energía para diversos fines de reserva y biológicos.



Cereales como el arroz, maíz, etc contienen almidones constituidos por macromoléculas poliméricas de glucosa, que el organismo procesa y transforma con sus enzimas para nuestro beneficio, así:



La glucosa, no solamente la utiliza el organismo como fuente de energía, ya que el **glucógeno**, que se acumula en el hígado y músculos sirve de reserva de energía, se transforma en colesterol y hormonas esteroideas imprescindibles para numerosas funciones.

Exceso de CHOs → se transforman en grasas

CARBOHIDRATOS

MONOSACARIDOS

OLIGOSACARIDOS

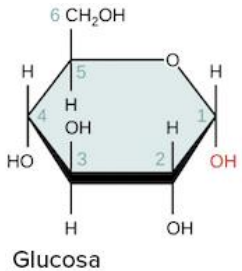
POLISACARIDOS

ALDOSAS

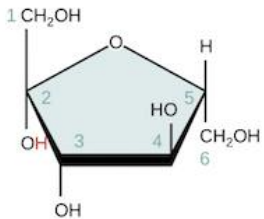
CETOSAS

DISACARIDOS

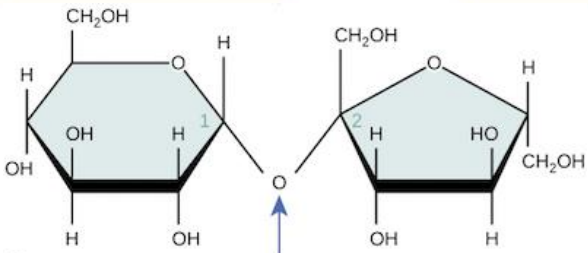
TRISACARIDOS DECASACARIDOS



Glucosa

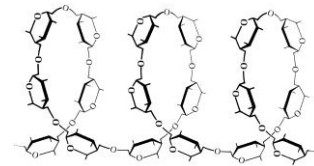
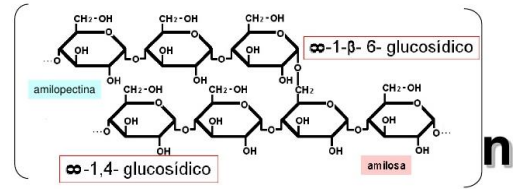


Fructosa

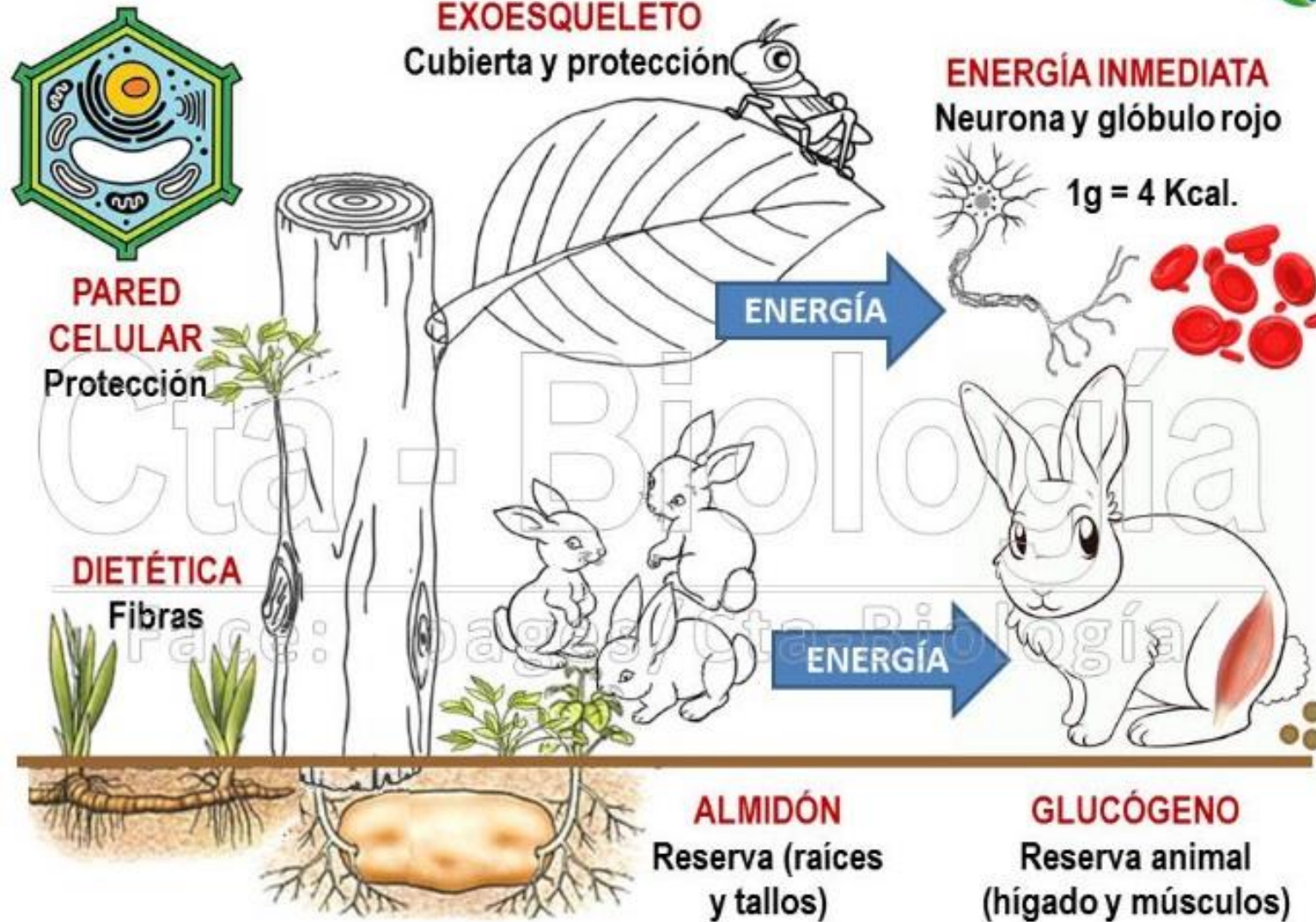


Sacarosa

Enlace glucosídico



Carbohidratos



MONOSACÁRIDOS

La aldosa mas simple es el gliceraldehido y la cetona mas simple es la dihidroxiacetona

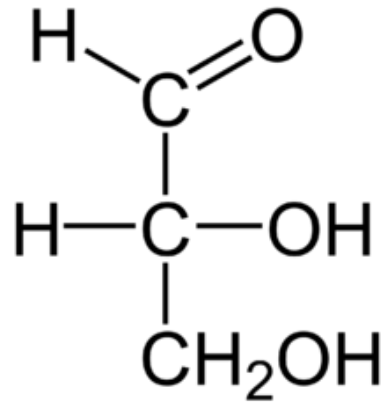
Un monosacárido se clasifica según el número de atomos de C en su cadena, asi:

Tipo	# de carbonos
Triosa	3
Tetrosa	4
Pentosa	5
Hexosa	6

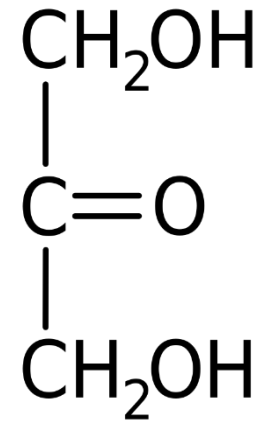
Carbohidratos comunes entre 3-6 átomos de C. Cuando hay mas átomos de C suelen ser disacáridos

De acuerdo a lo anterior, los términos se combinan con las palabras aldosa y cetosa

El gliceraldehido es una
aldotriosa



Dihidroxiacetona
es una cetotriosa



Características de los monosacáridos en general:

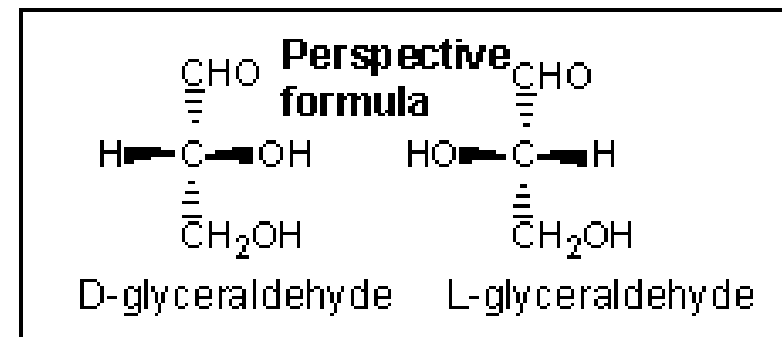
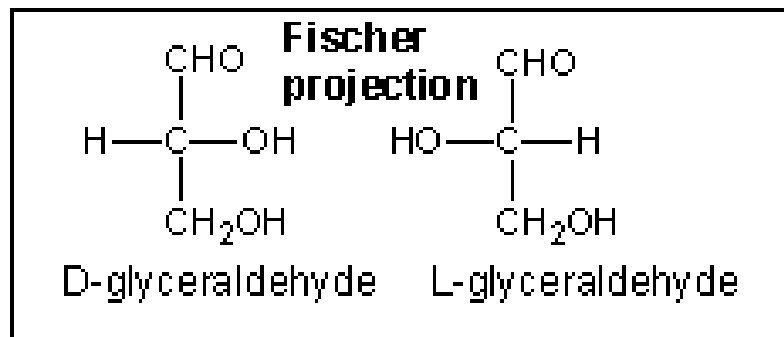
- ✓ Sabor dulce (dulzor relativo) según el monosacárido
- ✓ Compuestos polares con altos puntos de fusión
- ✓ Formación de enlace de hidrógeno por sus grupos polares, siendo solubles en agua.

Clasificación D y L. Quiralidad

Prefijo D se usa cuando el grupo –OH está localizado en el *lado derecho* de la cadena carbonada

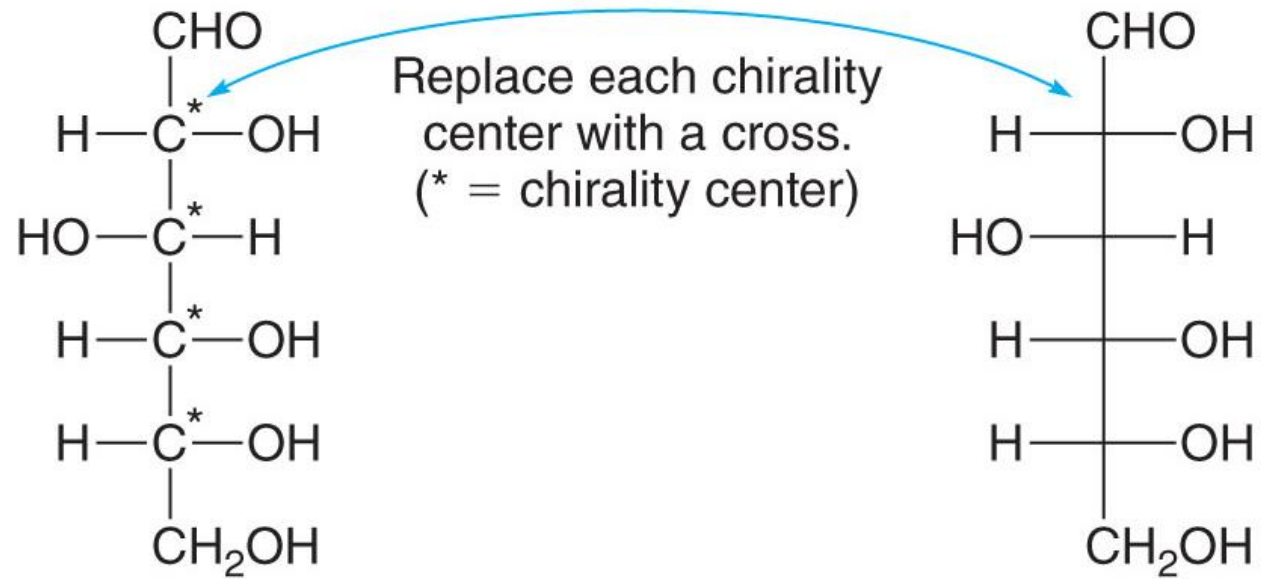
Prefijo L se usa cuando el grupo –OH está localizado en el *lado izquierdo* de la cadena carbonada

Se suelen representar con proyecciones Fischer o de cuña en forma de cadena lineal



Clasificación D y L. Quiralidad

Para el caso de la **glucosa** se presentan 4 centros quirales:



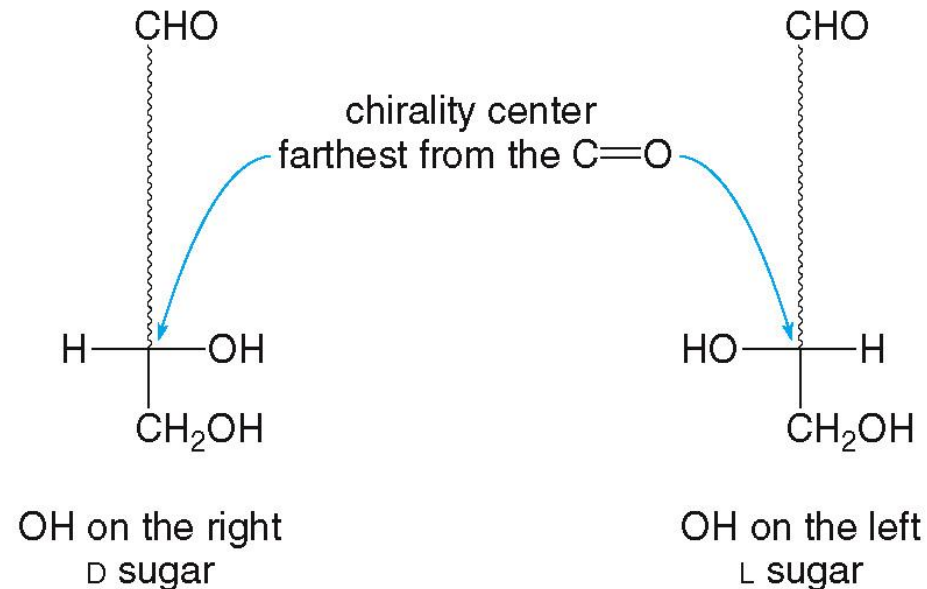
glucose

Fischer projection formula

¿Como se determina si la glucosa es D o L al haber varios centros quirales?

Clasificación D y L. Quiralidad

La determinación de la configuración D o L surge del átomo de carbono más alejado del grupo carbonilo, y según la posición del grupo hidroxilo: **D (OH a la derecha)** y **L (OH a la izquierda)**

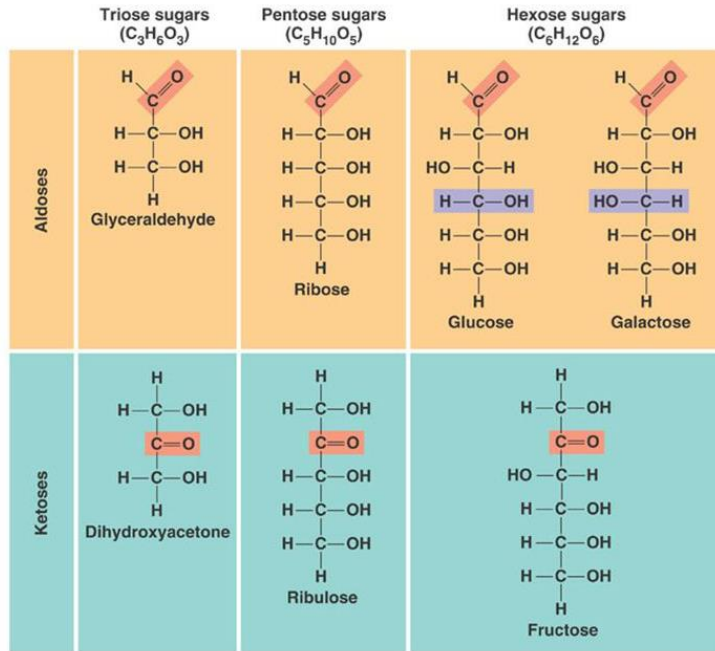


Los azúcares originados espontáneamente en la naturaleza tienen configuración **D**

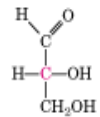
Familia de las D - Aldosas

aldosas

cetosas

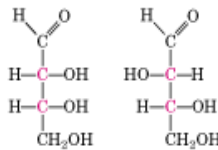


Three carbons

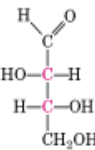


D-Glyceraldehyde

Four carbons

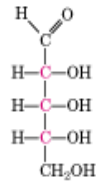


D-Erythrose

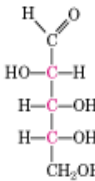


D-Threose

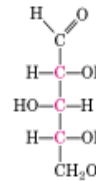
Five carbons



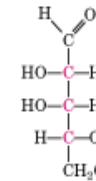
D-Ribose



D-Arabinose

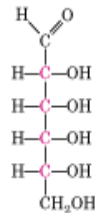


D-Xylose

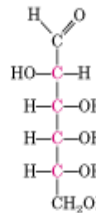


D-Lyxose

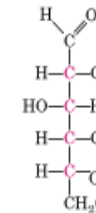
Six carbons



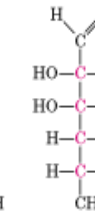
D-Allose



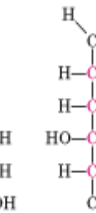
D-Altrose



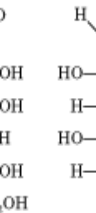
D-Glucose



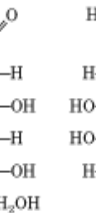
D-Mannose



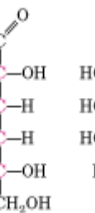
D-Gulose



D-Idose

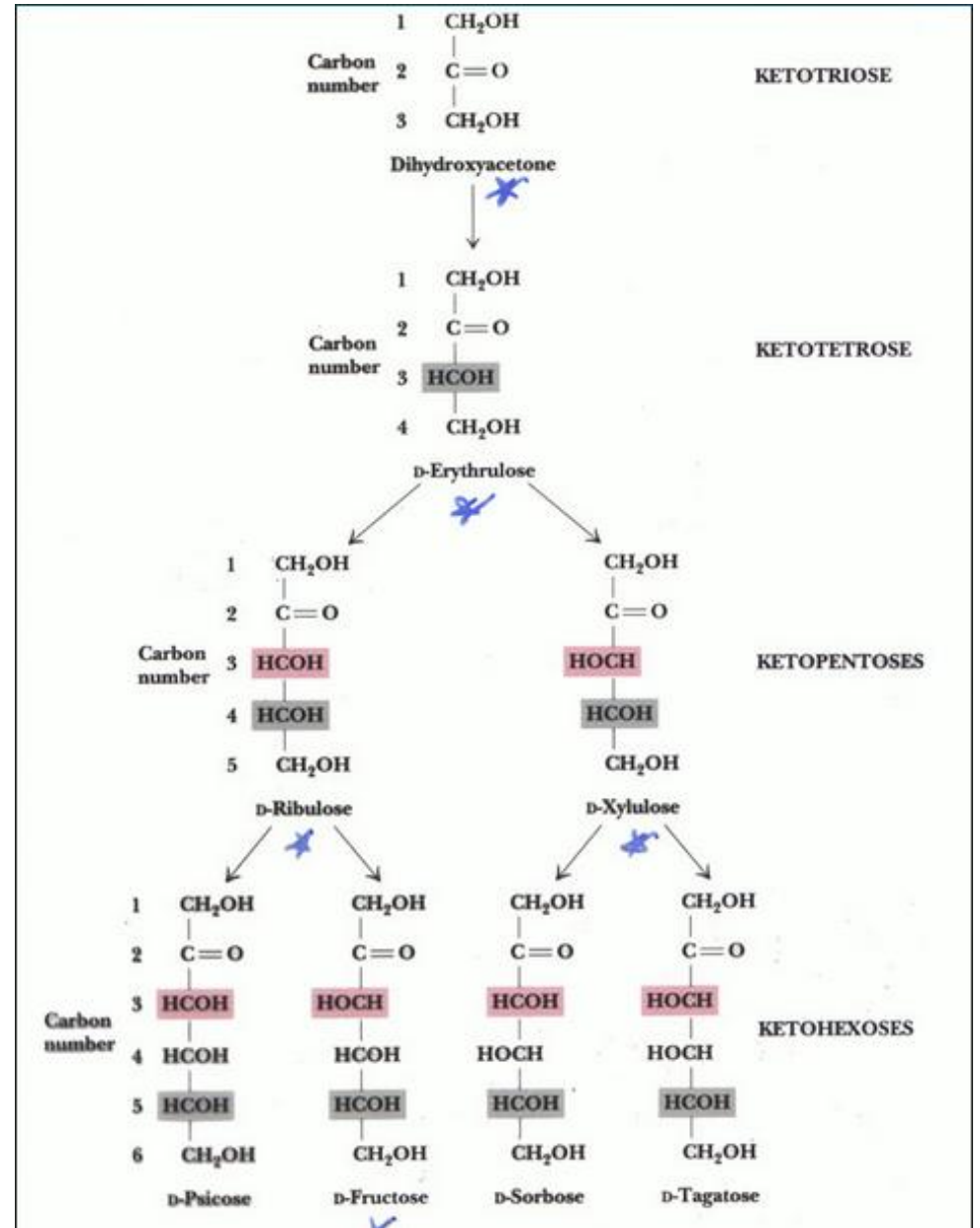


D-Galactose



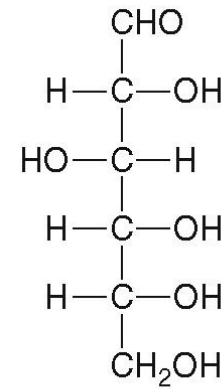
D-Talose

Familia de las D - Cetosas



Glucosa

- Dextrosa o azucar de la sangre
- Monosacárido mas abundante
- Niveles normales: 70-110 mg/dL
- Exceso de este se almacena como glicogeno o como grasas



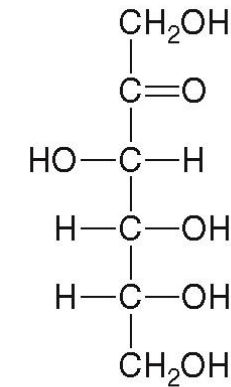
D-glucose



www.shutterstock.com · 154750643

Fructosa

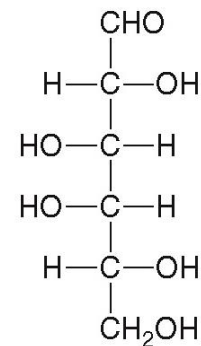
- Azucar de las frutas
- Uno de los componentes del azucar de mesa o sacarosa
- Edulcorante



D-fructose

Galactosa

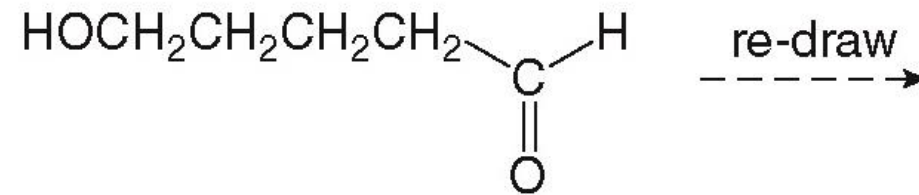
Uno de los componentes del disacárido lactosa. Se produce en las glandulas mamarias. Los pacientes con galactosemia no tienen una enzima que la asimile, produciendo cataratas y cirrosis.



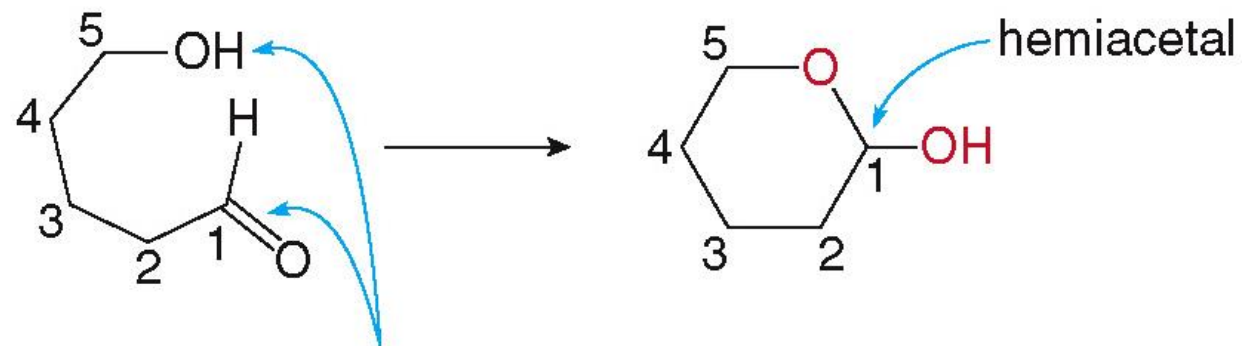
D-galactose



Forma cíclica de los monosacáridos: ocurre cuando está presente en una misma cadena un grupo carbonilo y un grupo OH Formando un **Hemiacetal**

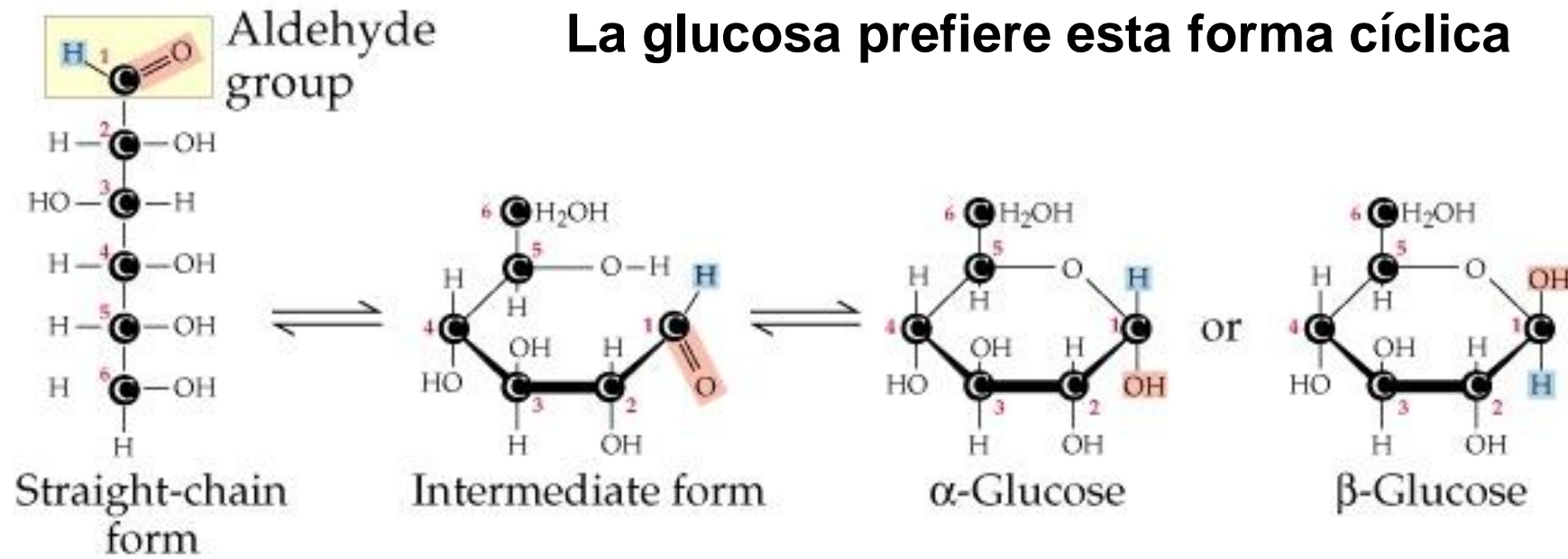


5-hydroxypentanal



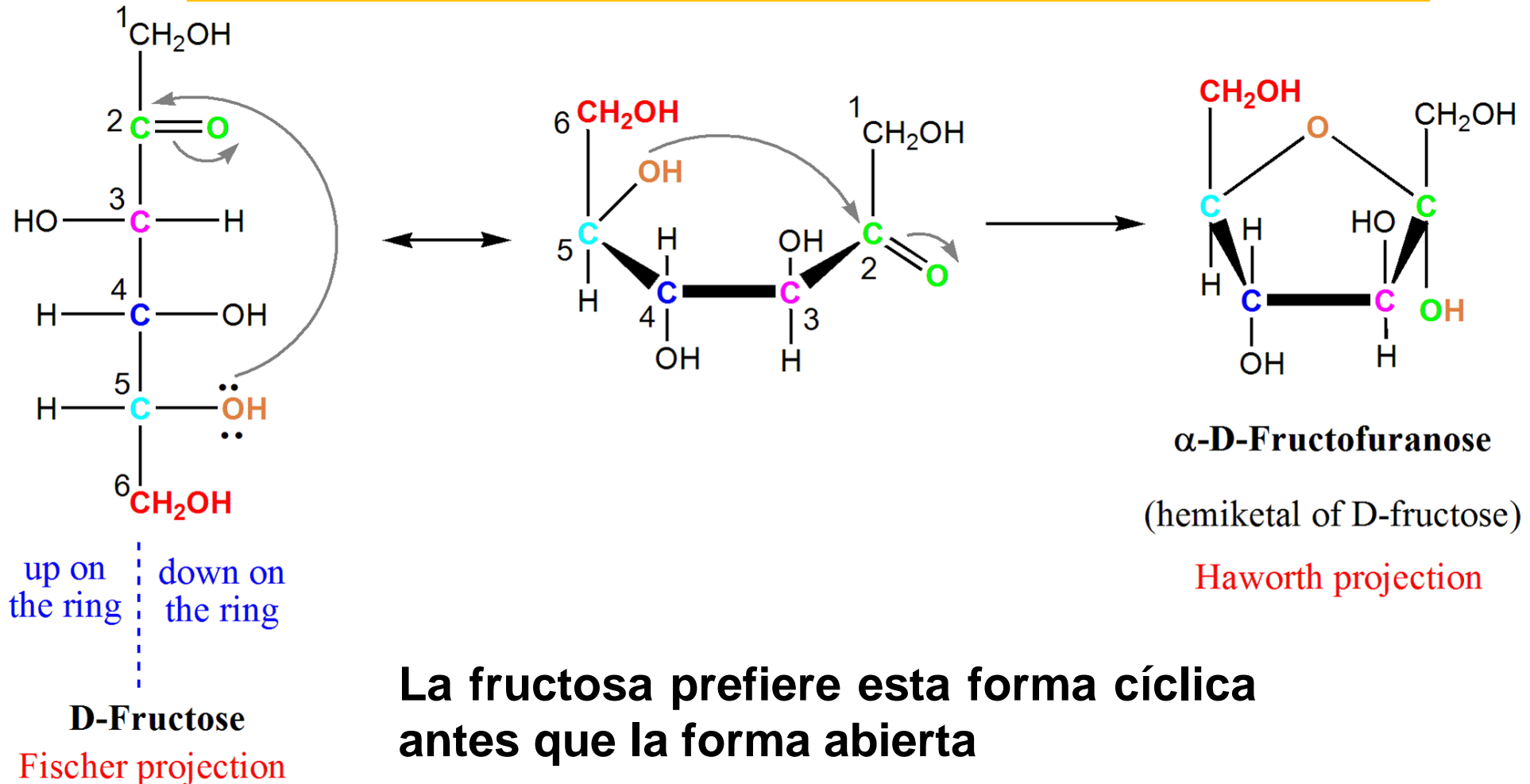
Forma cíclica de los monosacáridos: ocurre cuando está presente en una misma cadena un grupo carbonilo y un grupo OH

La glucosa sufre ciclación interna o ataque intramolecular del C5 sobre el C1, dando origen a una **Proyección Haworth**

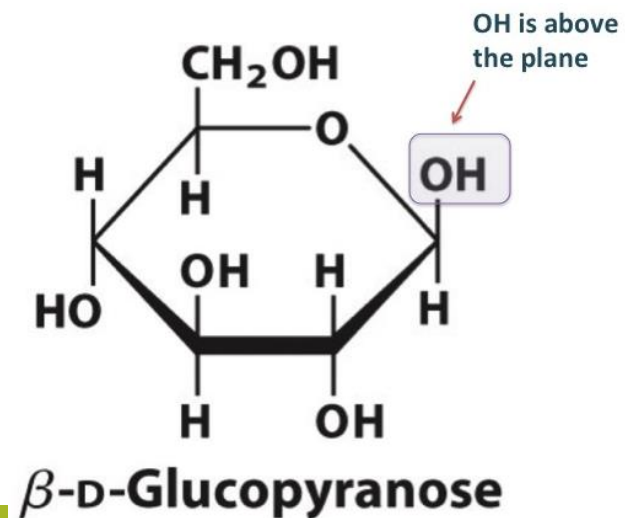
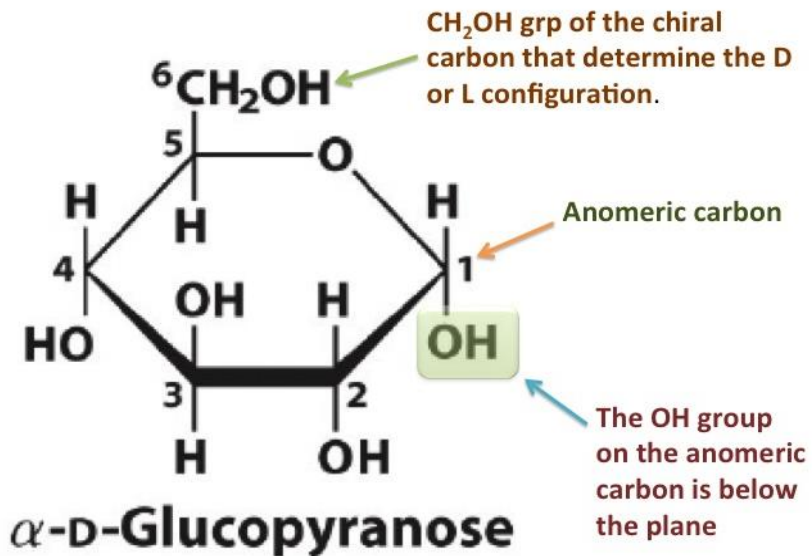
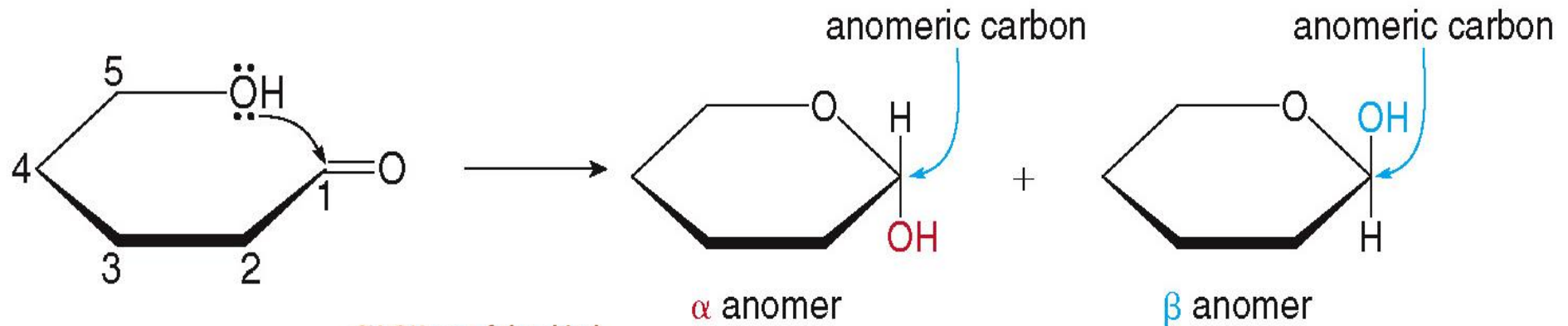


Forma cíclica de los monosacáridos: ocurre cuando está presente en una misma cadena un grupo carbonilo y un grupo OH

La fructosa también sufre ciclación interna del C5 al C2



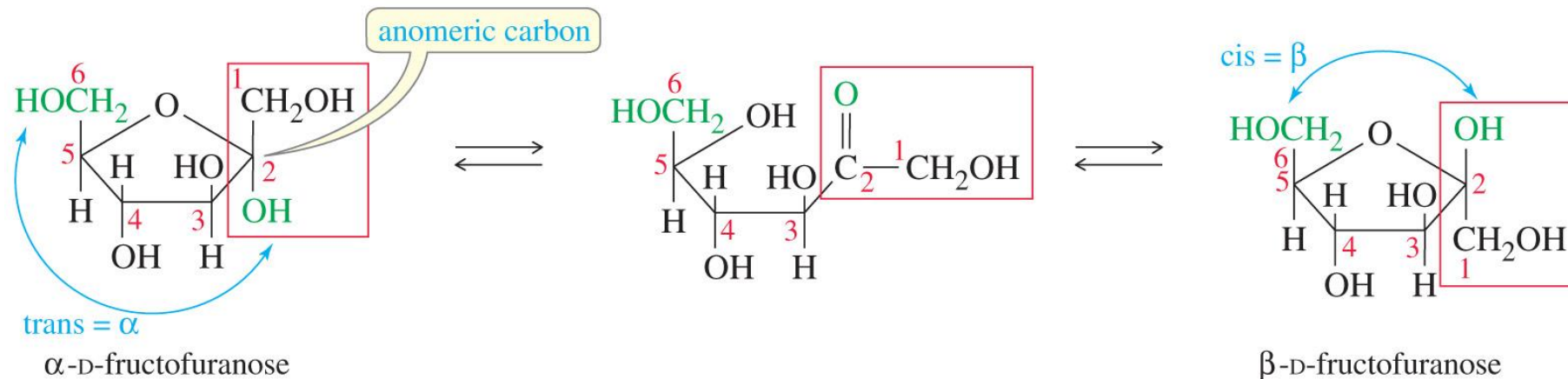
Anomero en la glucosa y hexosas: el carbono que originalmente era carbonílico en la glucosa pasa a ser un hemiacetal con centro quiral, y recibe el nombre de **carbono anomérico**, pudiendo existir en dos formas: alfa (OH abajo) y beta (OH arriba):



Anómero en la fructosa y pentosas:

El carbono anomérico de la fructosa existe:

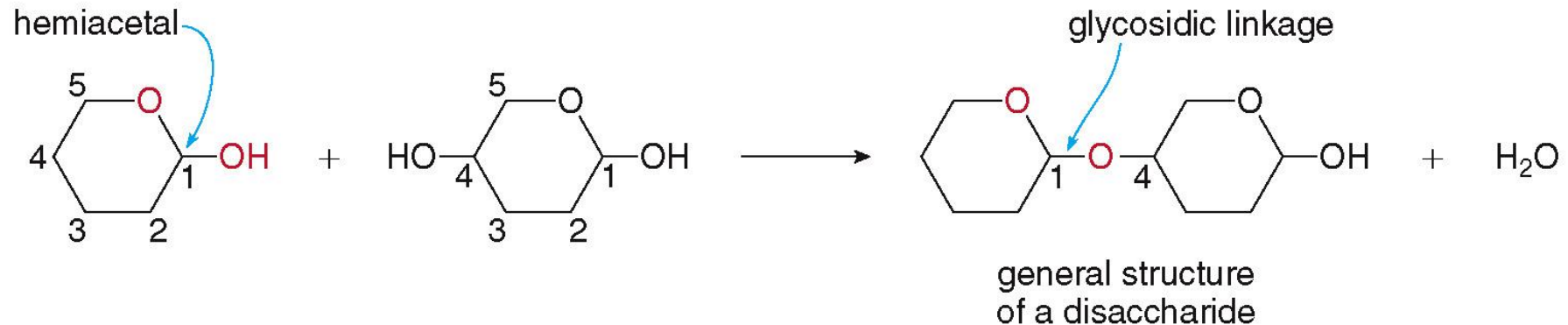
- En *posición alfa* si el grupo OH esta hacia abajo (*trans* respecto al grupo terminal CH₂OH del C6)
- En posición beta si el grupo OH está hacia arriba (*cis* respecto al grupo terminal CH₂OH del C6)



Copyright © 2010 Pearson Prentice Hall, Inc.

DISACÁRIDOS

Cuando se forma un acetal entre dos monosacáridos, el enlace que los une se llama **enlace glicosídico**.



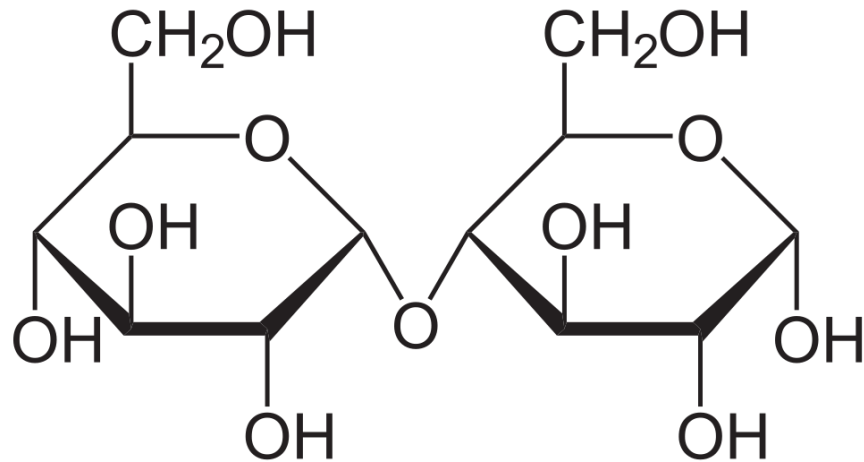
Segun el extremo y la posición por donde se unan se clasifica como alfa o beta pudiendo existir en la naturaleza estas combinaciones:

Union 1-4': el carbono anomérico esta unido al átomo de O del C4 de otra molécula de azúcar.

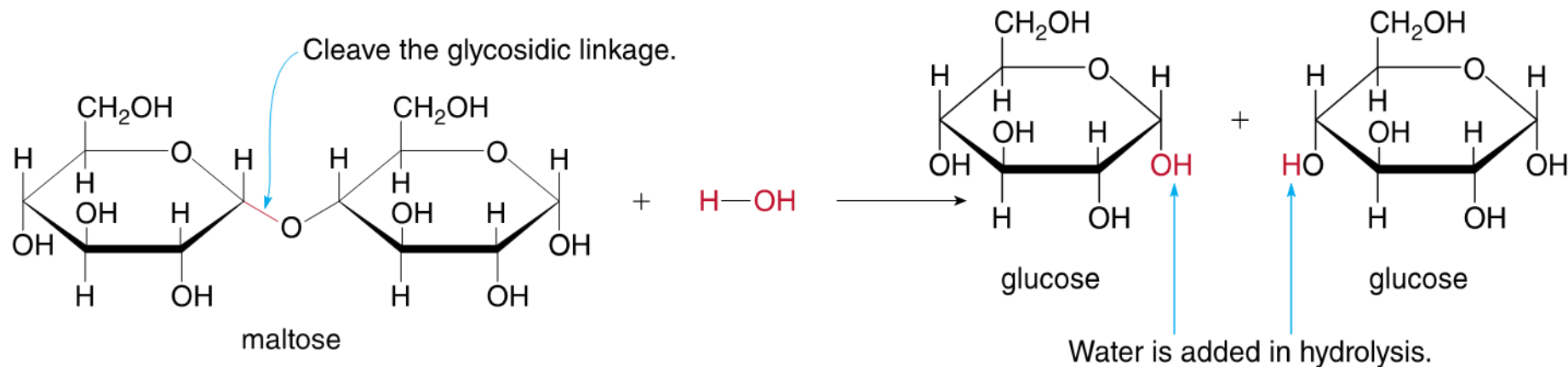
Union 1-6': el carbono anomérico se une al oxígeno con el C6 del Segundo azúcar.

Union 1-1' : los carbonos anoméricos de los dos azúcares se unen por medio de un átomo de oxígeno

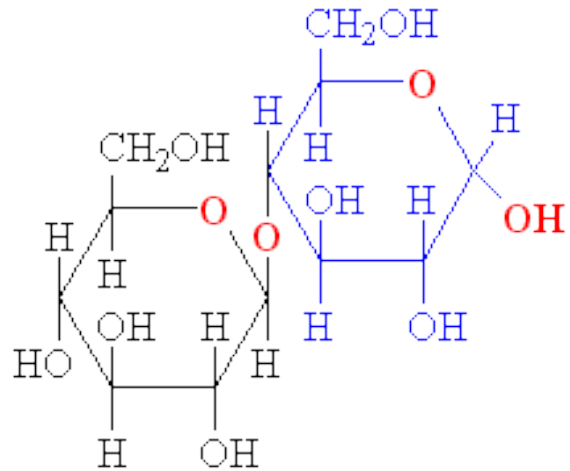
Union alfa 1,4: Maltosa



- ✓ Azucar de malta: encontrada en granos de cebada.
- ✓ La union ocurre entre el C1 y el C4 en posición alfa
- ✓ Al separar la maltosa por hidrolisis se forman dos unidades de glucosa

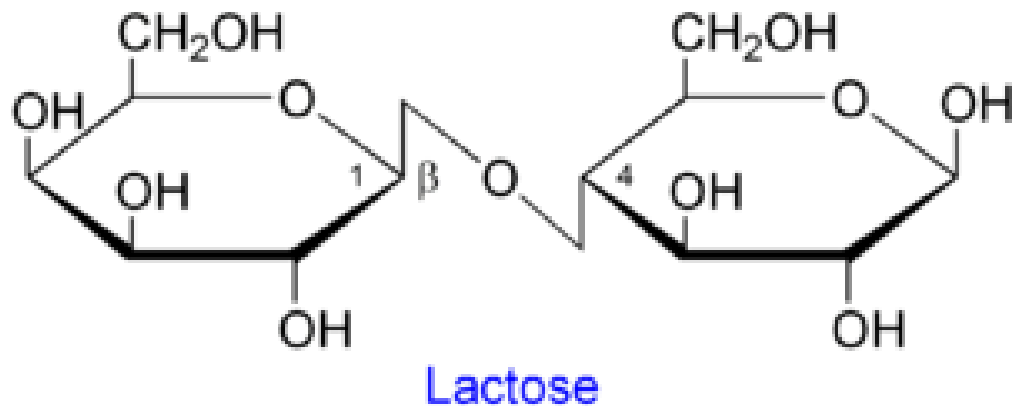


Union beta 1,4: Celobiosa



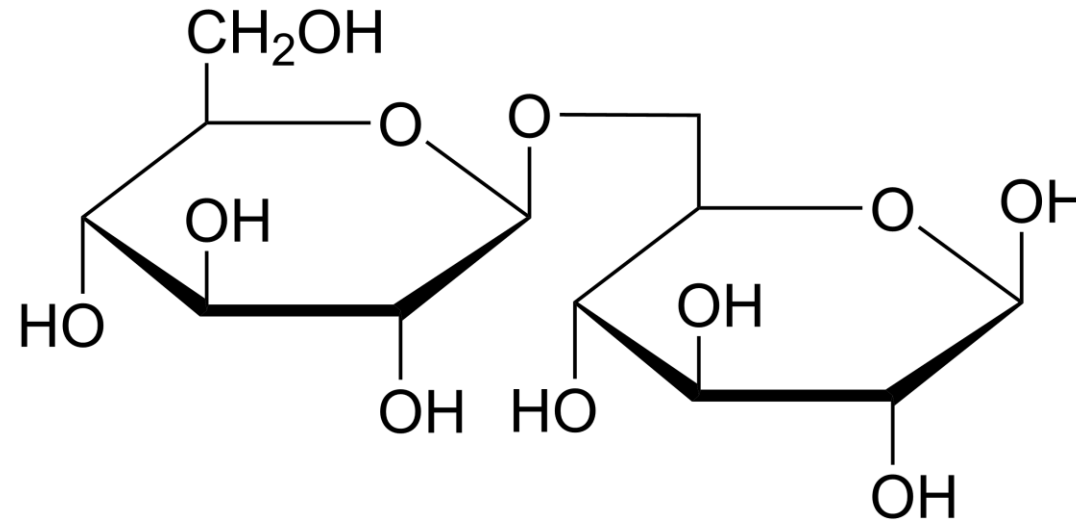
- ✓ Se obtiene por hidrolisis de celulosa. La union ocurre entre el C1 y el C4 en posicion beta
- ✓ Al separar la celobiosa por hidrolisis se forman dos unidades de glucosa

Union beta 1,4: Lactosa



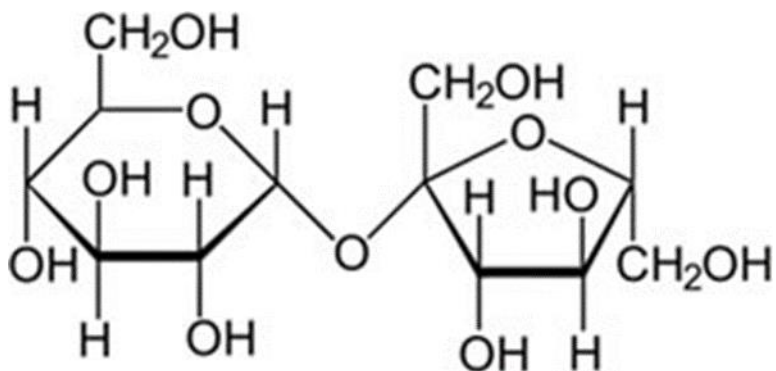
- ✓ Presente en la leche de los mamíferos, a la que da su sabor dulce; empleada en la industria farmacológica y en alimentación.
- ✓ Al separar la lactosa por hidrolisis se forman glucosa y galactosa

Union beta 1,6: Gentobiosa



- La union ocurre entre el C1 y el C6 en posicion beta. Raro de ver en disacáridos, siendo un punto de ramificacion para los carbohidratos
- Su hidrólisis da 2 unidades de glucosa. Responsable del color del azafrán. Forma parte de la estructura de la amigdalina que se halla en las almendras amargas, y en las semillas de muchas frutas como melocotones o duraznos

Union 1,1': Sacarosa o azúcar de mesa



- Azúcar de mesa
- La unión ocurre entre el C1 y el C1' tanto de fructosa como de glucosa.
- Al verse conectados ambos carbonilos, se pierde su característica de compuesto reductor, dando **negativas las pruebas de Fehling, Barfoed y Benedict.**
- Su hidrólisis produce glucosa y fructosa.
- Exceso en su consumo: causa de diabetes y aumento de peso

POLISACARIDOS

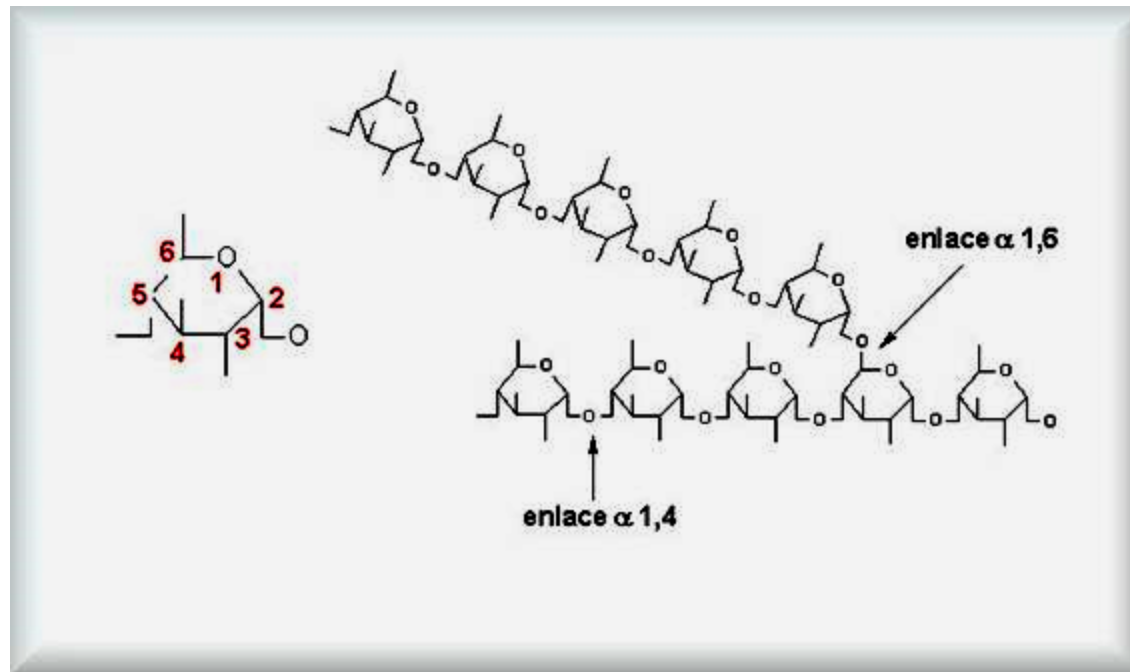
- ▣ Almidón:
 - ▣ Formado por cadenas de glucosa con enlace α (1-4) y ramificaciones con enlace α 1-6
 - ▣ Este se encuentra en los vegetales en forma de granos, ya que son la reserva nutritiva de ellos.

Aparecen en la papa, arroz, maíz, y demás cereales.

- ▣ Glucógeno:
 - ▣ Formado por cadenas de glucosa con enlace α (1-4) y ramificaciones con enlace α (1-6).
 - ▣ Se encuentra en los tejidos animales, donde desempeña la función de reserva nutritiva. Aparece en el hígado y en los músculos.

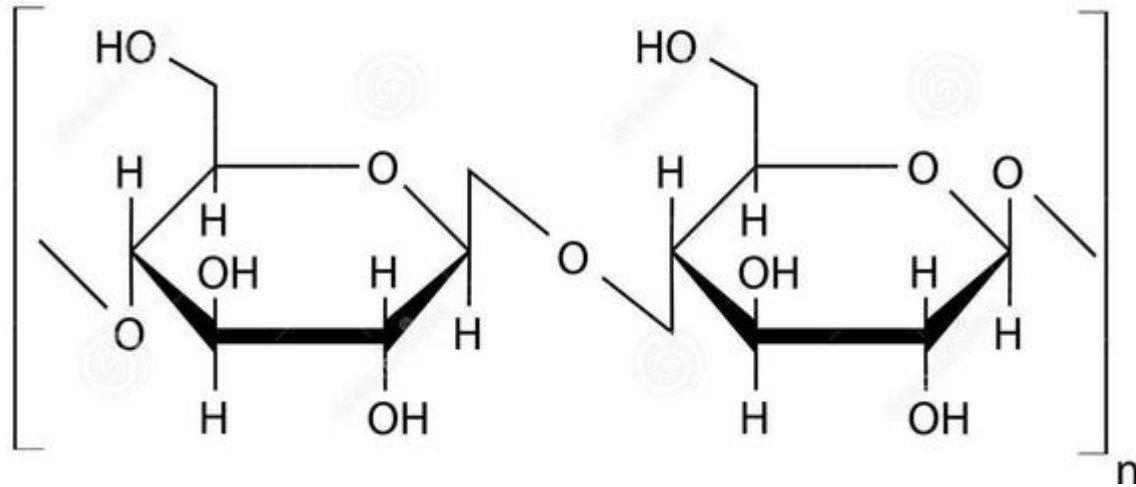
- ▣ Celulosa:
 - ▣ Esta formado por cadenas de glucosa con enlace (1-4) Cumple funciones estructurales en los vegetales.

Estructura del almidón y del glucógeno



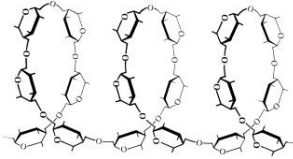
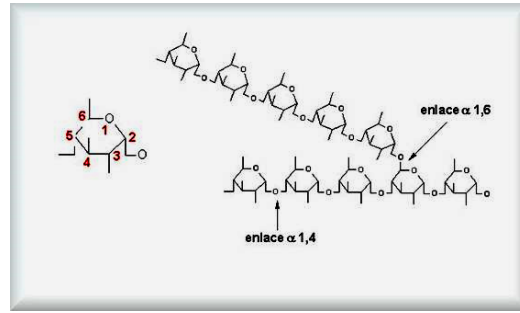
POLISACÁRIDOS

Celulosa.



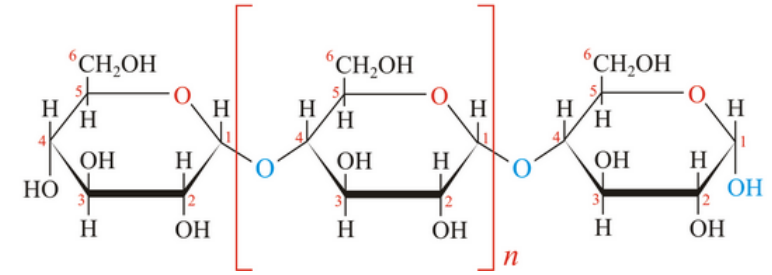
- Sustancia sólida, blanca, amorfa, inodora y sin sabor, e insoluble en agua, alcohol y éter, que constituye la membrana celular de muchos hongos y vegetales; se emplea en la fabricación de papel, algodón, tejidos, explosivos, barnices, etc.
- Presenta uniones beta 1,4' entre las unidades de glucosa, que se obtiene por hidrólisis
- Polímero más abundante en la corteza terrestre

Almidón.



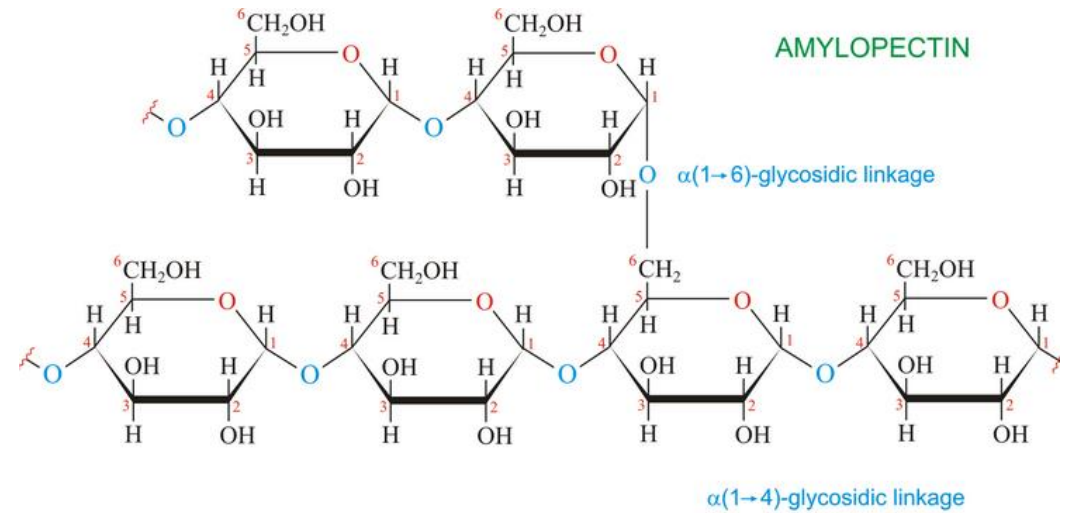
- Sustancia sólida, blanca, amorfa sustancia con la que las plantas almacenan su alimento en raíces (yuca), tubérculos (patata), frutas y semillas (cereales). Importante reserva para las plantas y los seres humanos pues proporciona gran parte de la energía que se consume en los alimentos.
- Se compone de dos unidades de amilosa (20%) y amilopectina (80%)
- Presente en la papa y la yuca. Reacciona a la prueba de Lugol formando un complejo de color azul violeta.

Amilosa



Se une mediante enlaces alfa 1,4' siendo un polímero constituido por muchas unidades de glucosa

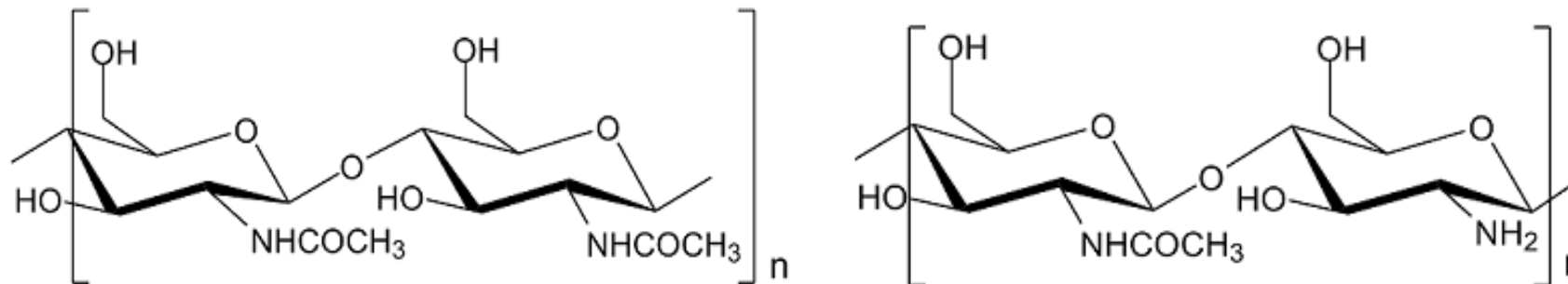
Amilopectina



Se une mediante enlaces alfa 1,6' siendo un polímero constituido por muchas unidades de glucosa

Quitina y Quitosano

Quitina	Quitosano
N-acetil-D-glucosamina	D-glucosamina y N-Acetil-D-glucosamina
Componente de paredes celulares de hongos, exoesqueleto de crustáceos.	Derivado desacetilado de la Quitina
Altamente insoluble, pocas aplicaciones.	Múltiples aplicaciones por su buena solubilidad (grupos $-NH_2$ libres)



Polímero no tóxico, biocompatible, biodegradable.

Fuentes de Quitina

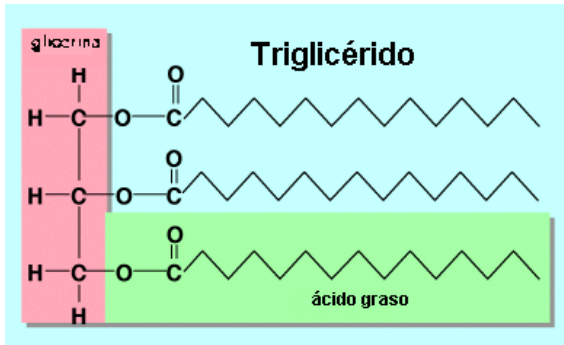
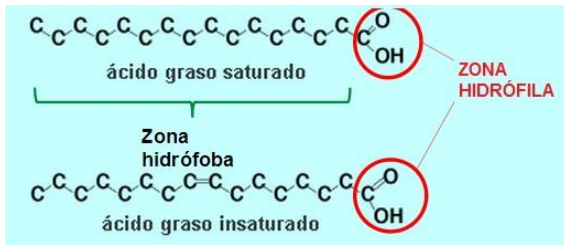




LÍPIDOS

SAPONIFICABLES

INSAPONIFICABLES

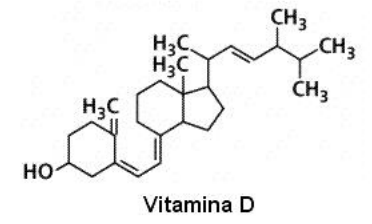
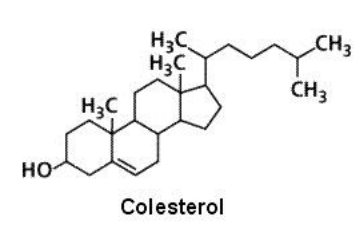


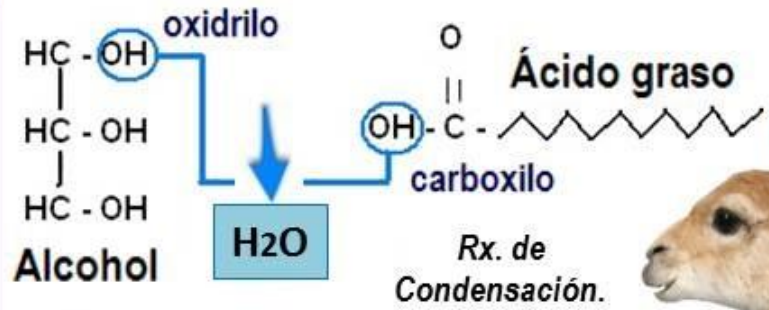
SIMPLES
Grasas neutras
TRIGLICÉRIDOS
ceras

COMPLEJOS
Fosfolípidos
glucolípidos

ESTEROIDES
Cortisona
COLESTEROL HDL, LDL

TERPENOS
Caroteno
Vitamina. A

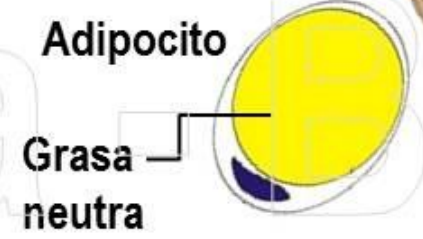




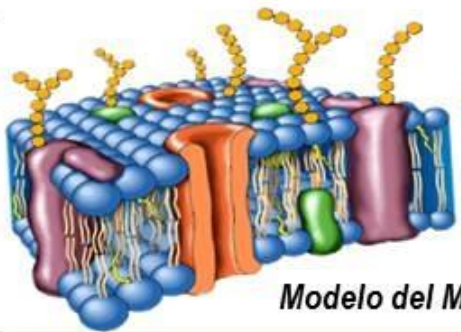
LÍPIDOS

1g = 9 Kcal.

1 RESERVA ENERGÉTICA
Tejido celular subcutáneo



2. ESTRUCTURAL
Membrana celular lipoproteica.



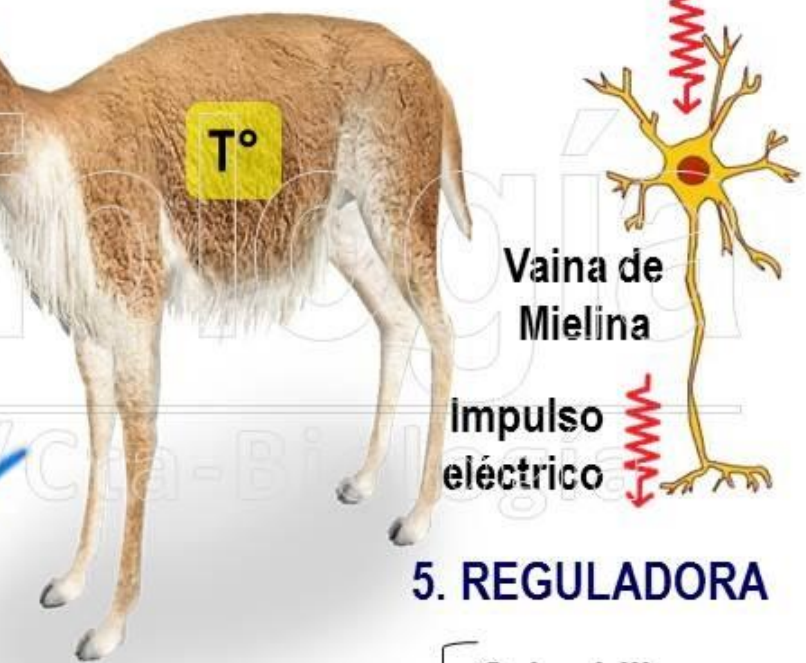
Membrana 40%

Modelo del Mosaico Fluido – Singer y Nicholson

3. AISLANTE TÉRMICO

No conduce el calor, permite que el calor no se pierda manteniendo la T°.
Ballenas, focas, osos polares, llamas.

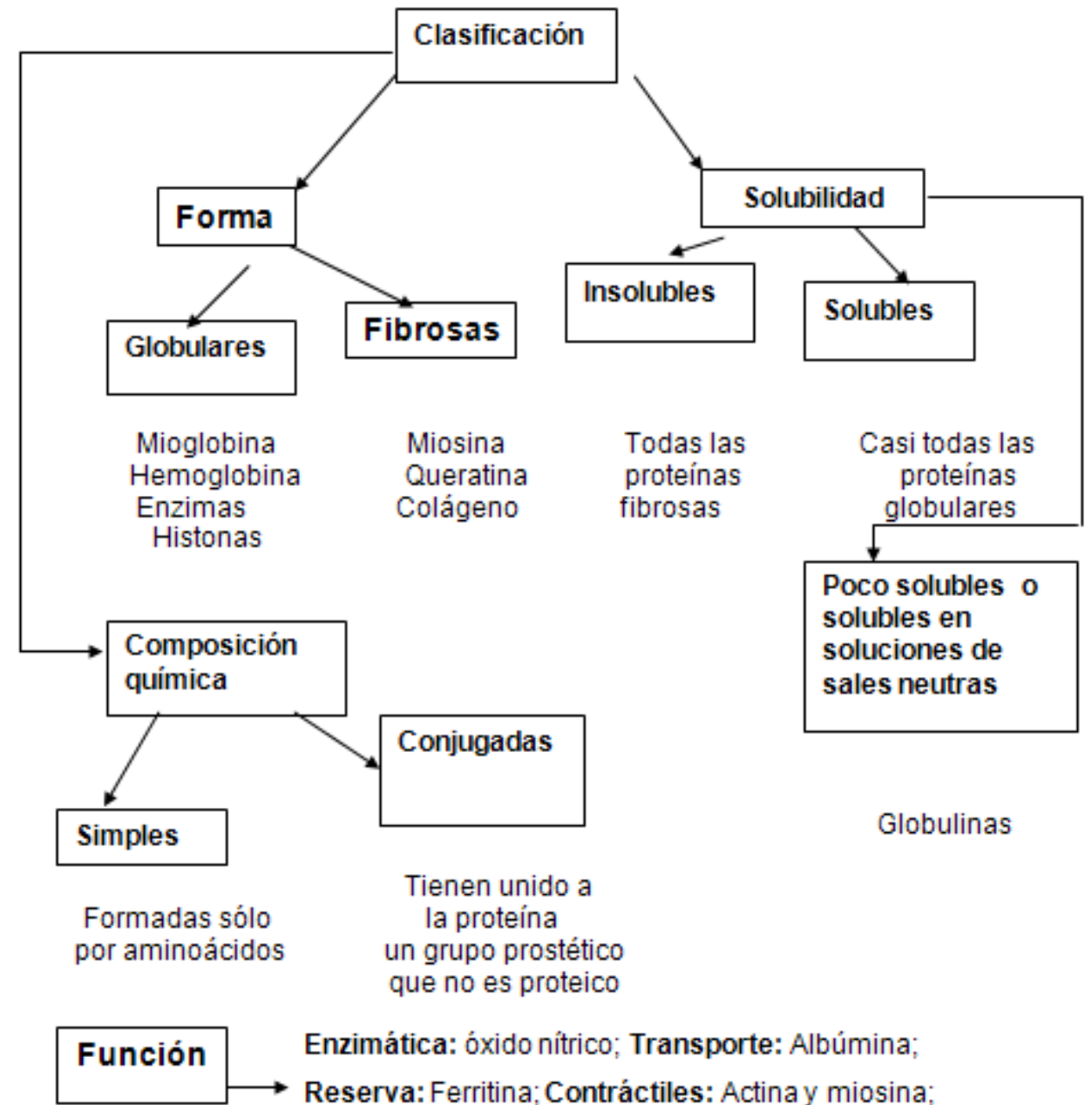
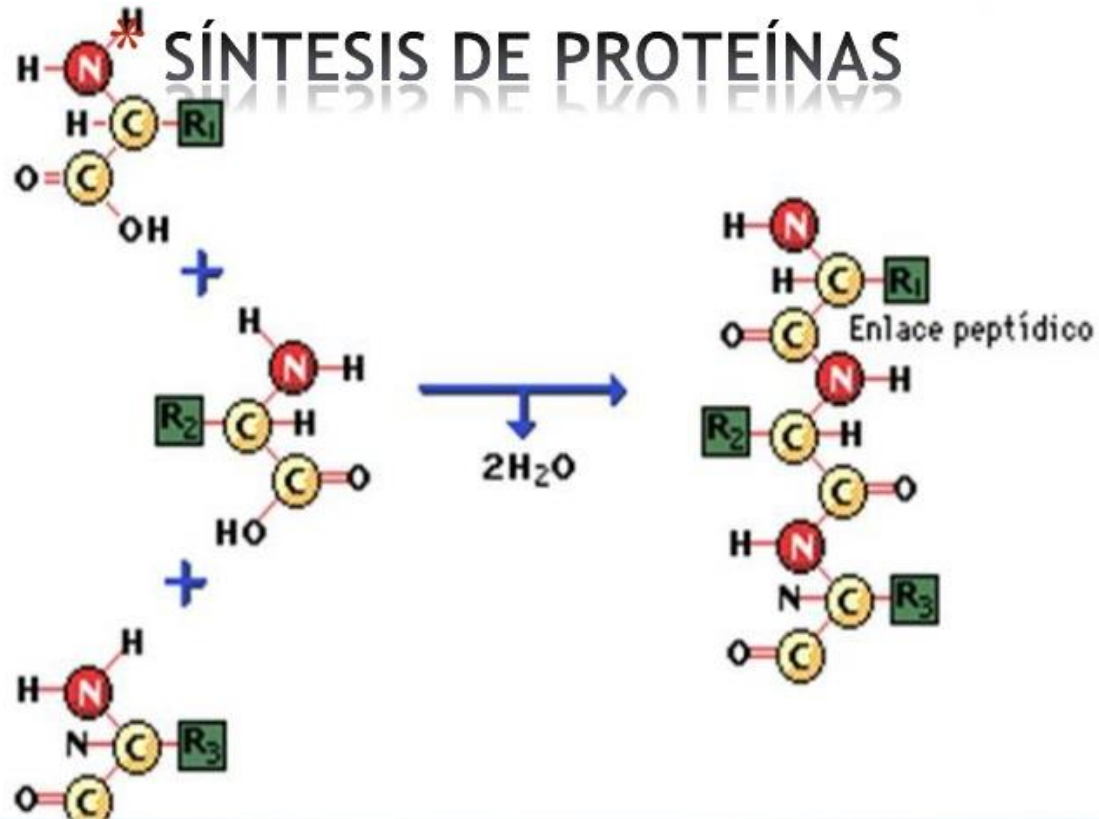
4. AISLANTE ELÉCTRICO



5. REGULADORA

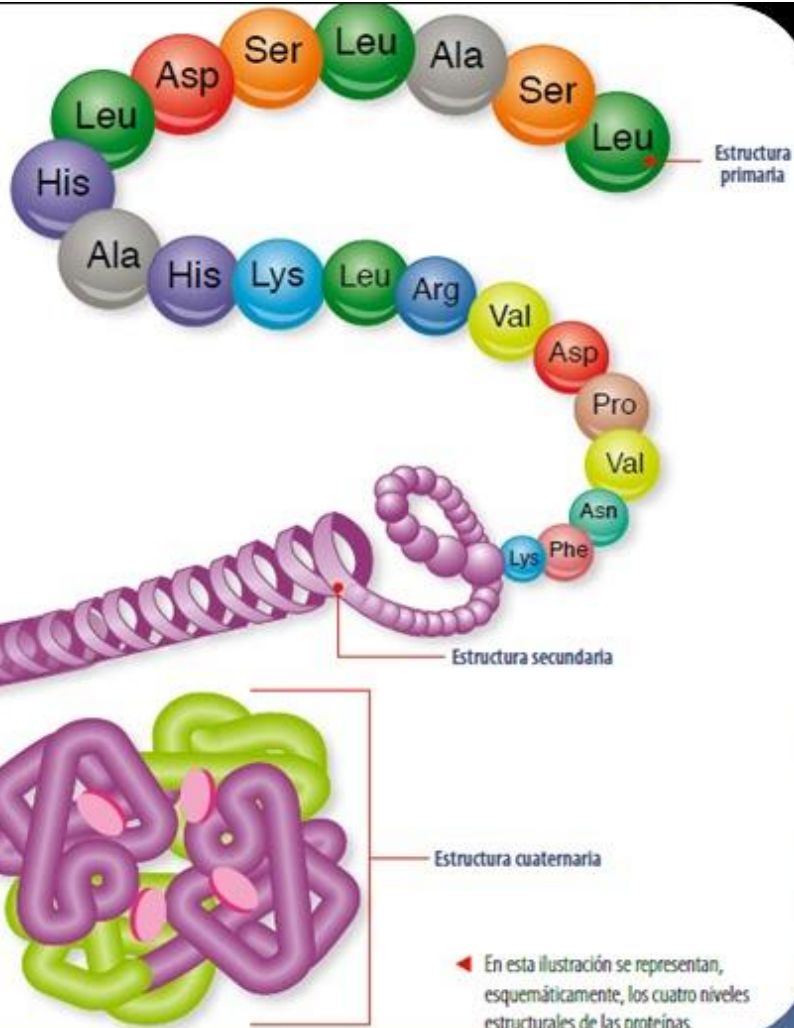
- Colesterol
- Sales biliares
- Vit. Liposolubles
- Horm. sexuales

PROTEÍNAS

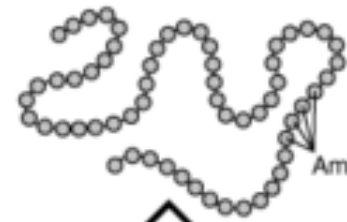


Estructura de las proteínas

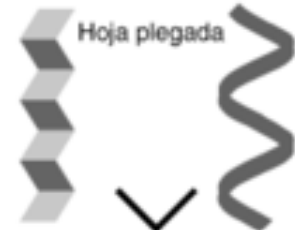
La diversidad funcional de las proteínas ha llevado a los investigadores a estudiar su estructura para tratar de comprender cómo pueden realizar tantas funciones diferentes y tan complejas. Así, los bioquímicos reconocen hoy que existen al menos cuatro niveles estructurales de las proteínas: estos corresponden a la estructura **primaria**, **secundaria**, **terciaria** y **cuaternaria**.



Niveles de organización de las proteínas



Estructura primaria de las proteínas
Es la secuencia de una cadena de aminoácidos



Hélice alfa

Estructura secundaria de las proteínas
ocurre cuando los aminoácidos en la secuencia interactúan a través de enlaces de hidrógeno



Hoja plegada

Hélice alfa

Estructura terciaria de las proteínas
ocurre cuando ciertas atracciones están presentes entre hélices alfa y hojas plegadas



Estructura cuaternaria de las proteínas
es una proteína que consiste de más de una cadena de aminoácidos

PROTEÍNAS

1g = 4 Kcal.

