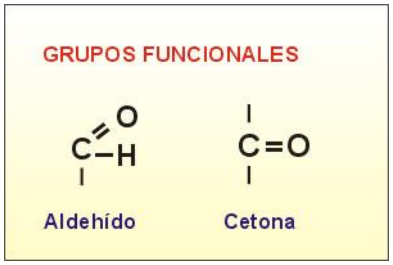
TEMA 2: LOS GLÚCIDOS

1. DEFINICIÓN
2. CLASIFICACIÓN
3. LOS MONOSACARIDOS
   a. Estructura
   b. Propiedades
   c. Nomenclatura
   d. Monosacáridos de interés y derivados
   e. Isomería
   f. Ciclación
4. EL ENLACE GLUCOSIDICO
5. LOS POLISACARIDOS
6. LOSOLIGOSACÁRIDOS
7. LOS HETERÓSIDOS

1.- DEFINICIÓN

Los glúcidos son biomoléculas compuestas por C, H y O. Fórmula empírica $C_nH_{2n}O_n$
Además de otros componentes como Nitrógeno, Azufre y Fósforo.
Su nombre proviene del griego "glykys" que significa *dulce*.
Son realmente polialcoholes con un grupo carbonilo (C =O) **aldehídos o cetonas .**
(polihidroxialdehidos y polihidroxiacetonas)



Los glúcidos pueden sufrir procesos de aminación, incorporación de grupos amino ($-NH_2$), y de esterificación con ácidos, como, por ejemplo, el ácido sulfúrico (H_2SO_4) o el ácido fosfórico (H_3PO_4).

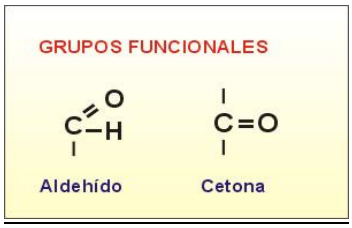
2.- CLASIFICACIÓN

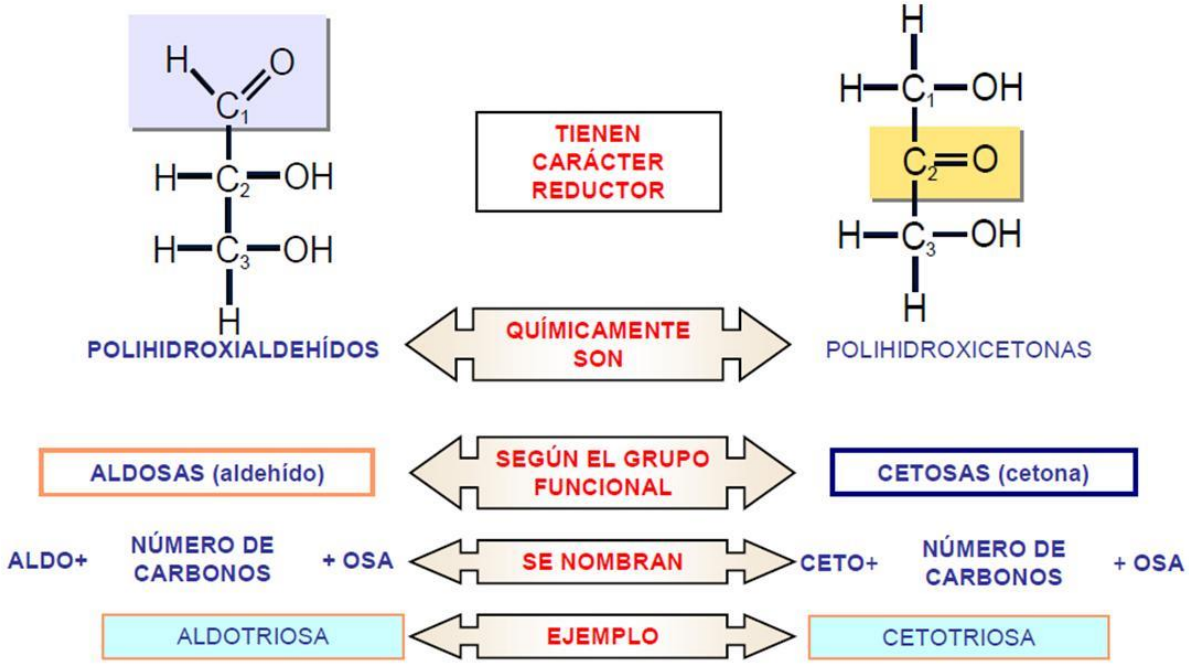
Clasificación de los glúcidos					
GLÚCIDOS	Osas	Monosacáridos			
	Osidos	Holósidos	Oligosacaridos (Disacáridos)		pocos monosacáridos
			Polisacáridos	Homopolisacaridos	iguales monosacáridos
				Heteropolisacaridos	distintos monosacáridos
		Heterósidos	Glúcidos + otro componente distinto		

3.- LOS MONOSACÁRIDOS

Son los glúcidos más sencillos y por lo tanto sirven de aporte energético a las células .

- ESTRUCTURA
  - Son las unidades básicas (no hidrolizables. , no se separan) de los glúcidos.
  - En estado natural poseen de 3 a 7 átomos de C.
  - Químicamente se definen como polialcoholes con una función aldehído (aldosas) o cetona (cetosas).





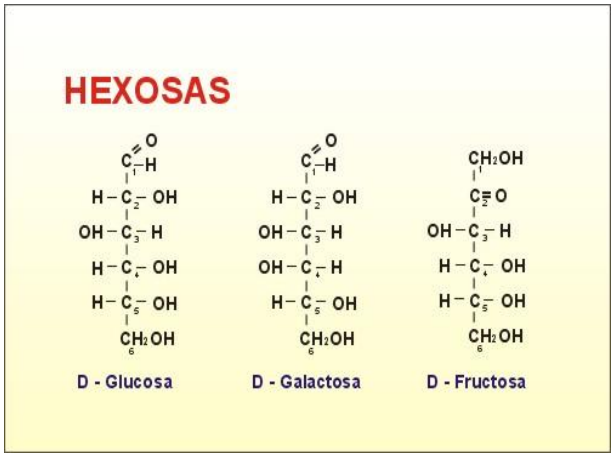
- PROPIEDADES

  físicas
  - Solubles en agua - hidrosolubles
  - Sólidos (cristalinos)
  - Color blanco
  - Dulces

  químicas
  - Poder reductor (Los glúcidos son capaces de oxidarse, es decir, de perder electrones, frente a otras sustancias que al aceptarlos se reducen (reacción de Fehling).
  - Presentan isomería
  - no hidrolizables
  - formas esteres fosfóricos y sulfúricos
  - Desvían la luz polarizada

Poder reductor
El grupo carbonilo reduce fácilmente los compuestos de cobre (licor Fehling) y de plata oxidándose y pasando a grupo ácido. Esta propiedad es característica de estas sustancias y permite reconocer su presencia, pues la reducción de las sales cúpricas del licor de Fehling a cuprosas hace virar el reactivo del azul al rojo ladrillo.

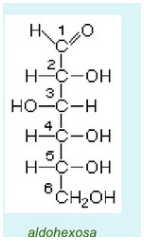
$$Cu^{++} \rightarrow Cu^{+}$$
azul *rojo*



En el ejemplo glucosa y galactosa serían aldohexosas y la fructosa sería una cetohexosa.

glucosa (energética)
galactosa (forma la lactosa- leche)
fructosa (frutas, miel , semen y forma sacarosa- azúcar)

Las fórmulas lineales de los monosacáridos se escriben con el carbono 1, el carbono que lleva la función aldehído o el carbono más próximo a la función cetona, en la parte superior y el resto de los carbonos en orden descendente.



- MONOSACÁRIDOS DE INTERÉS Y DERIVADOS

TRIOSAS	Gliceraldehído Dihidroxiacetona	Intermediarios metabólicos
TETROSAS	Eritrosa	Intermediario en el ciclo de fijación del CO_2
PENTOSAS	Ribosa Xilosa, Ribulosa	Componente del ARN Intermediarios en el ciclo de fijación del CO_2
HEXOSAS	Glucosa Fructosa Galactosa	Combustibles metabólicos

Mediante cambios químicos se obtienen derivados de los monosacáridos entre los que cabe destacar:

DESOXIAZÚCARES	Se obtienen por **reducción** (pérdida de un grupo OH)	Desoxirribosa	Componente del ADN
AZÚCARES ÁCIDOS	Se obtienen por **oxidación** (formación de un	Ácido glucurónico	Tejido conjuntivo

	grupo carboxilo en el C terminal)		
AMINOAZÚCARES	Se obtienen por **sustitución** de un OH por un grupo amino $–NH_2$	Glucosamina N-acetilglucosamina N-acetilmurámico	Cartílagos Pared bacteriana

ISOMERÍA

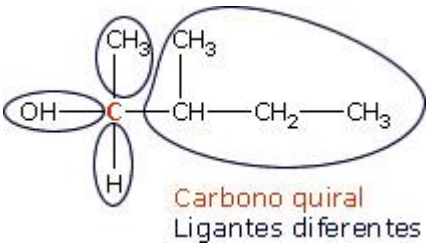
- Dos o más moléculas orgánicas comparten la misma fórmula química molecular (el número de átomos de cada clase sea el mismo), pero que no compartan la fórmula estructural, (sus átomos se encuentren unidos de forma diferente).
- Tipos de isomería en los monosacáridos:
  - Isomería de función
  - Estereoisomería, isomería geométrica o espacial
  - Isomería óptica
  - Isomería geométrica

Isomería de función

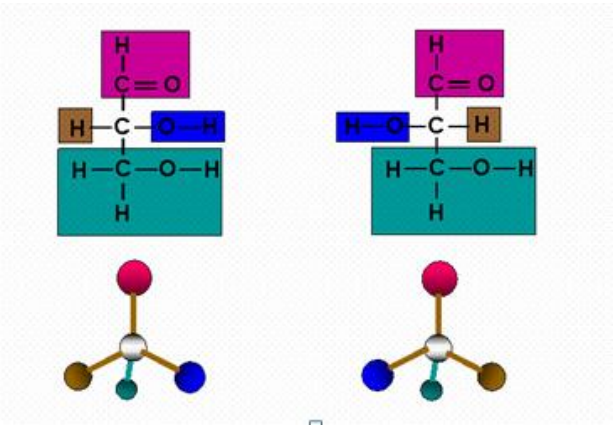
- Los isómeros se distinguen por presentar grupos funcionales distintos. Las aldosas son isómeros de las cetosas (glucosa y fructosa)

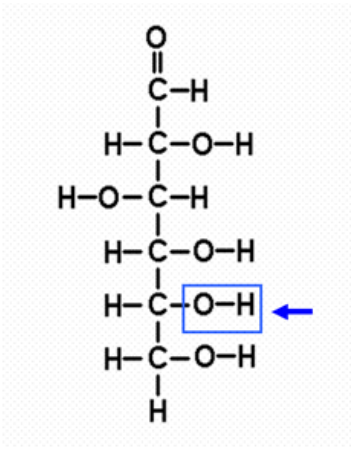
Estereoisomería, isomería geométrica o espacial

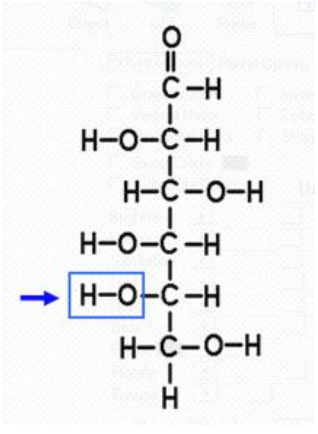
- Es una propiedad que presentan que hace que moléculas de igual fórmula tienen distinta estructura espacial.
- Los estereoisómeros aparecen cuando existen uno o más ***carbonos asimétricos*** (unidos a cuatro radicales distintos). 2^{n} = número de isómeros posibles (n es el número de carbonos asimétricos)



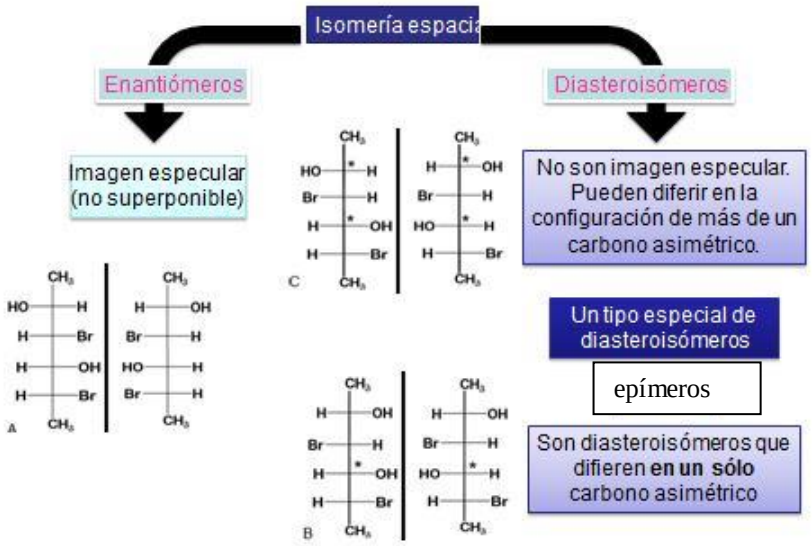
- La variación en la posición de los OH de los carbonos asimétricos conlleva la aparición de los isómeros.
  - **Forma D**: cuando el OH del último C asimétrico está a la derecha.
  - **Forma L**: cuando el OH del último C asimétrico está a la izquierda



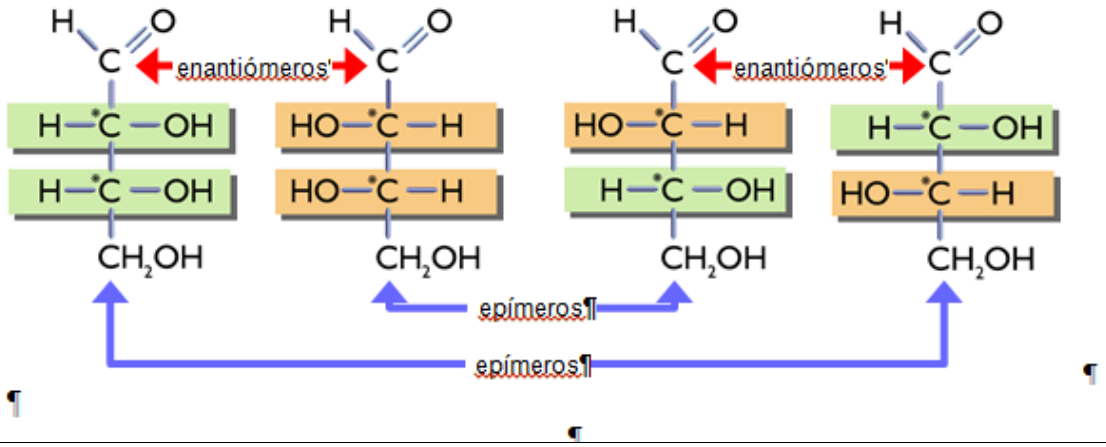




- Existen dos clases de estereoisómeros:
  - **Enantiómeros:** isómeros especulares (espejo). Tienen todos los OH de los C asimétricos en posición opuesta (D-glucosa y L-glucosa)
  - **diasteroisómeros : Epímeros**: Difieren en la posición de un solo OH (D-ribosa y D-xilosa)

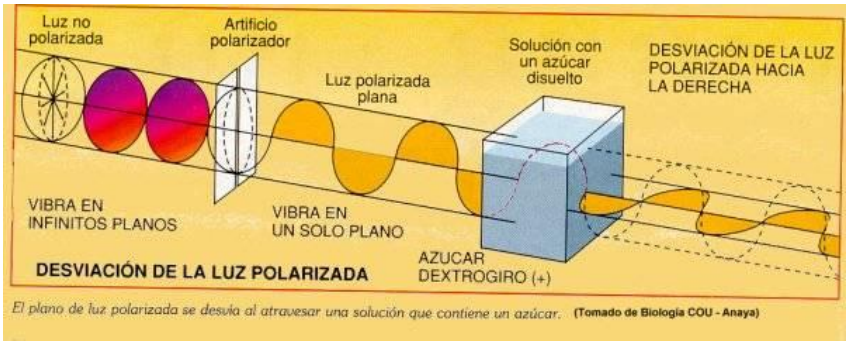


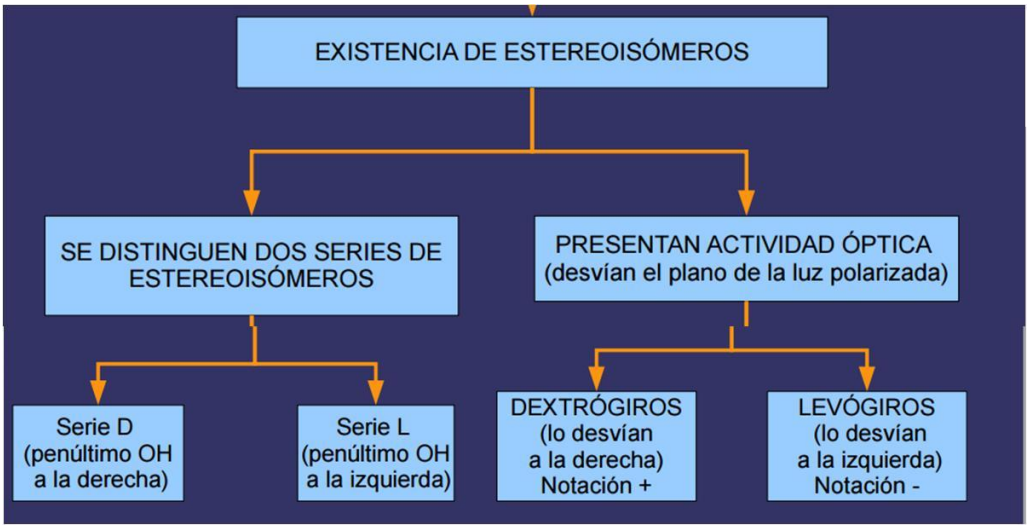
El número de estereoisómeros, para un monosacárido dado, es de 2^n, siendo n el número de átomos de carbono asimétricos que tenga. La glucosa con cuatro átomos de carbono asimétricos tendrá 2^4=16 estereoisómeros. De los 2^n isómeros posibles de un monosacárido, la mitad pertenecen a la serie D, y la otra mitad son sus imágenes especulares y pertenecen a la serie L.
Los monosacáridos que tienen el OH ***del último átomo de carbono asimétrico*** *a la derecha pertenecen a la serie D, los de la serie L lo tienen a la izquierda.*



Isomería óptica

Isómeros que desvían la luz polarizada en distinto sentido. Si lo hacen a la derecha (+) son dextrógiros, y si lo hacen a la izquierda (-) son levógiros. Independientemente pueden ser D o L

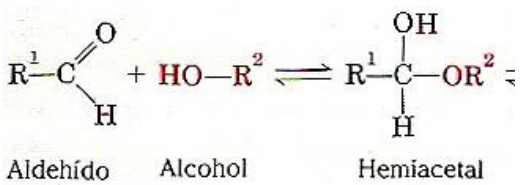




ESTRUCTURA DE LOS MONOSACARIDOS EN DISOLUCIÓN - CICLACIÓN

Algunos monosacáridos se comportan en disolución como si tuvieran un carbono asimétrico más. Si en la fórmula lineal de la glucosa **(Proyección de Fisher**) se distinguen cuatro C*, en disolución se muestran cinco. Este comportamiento se debe a que la molécula adopta una forma cíclica gracias a la formación de un enlace intramolecular entre el grupo aldehído o cetona (C1 o C2 respectivamente) y el penúltimo grupo alcohol (C5).

- Enlace **hemiacetal**: Entre un grupo alcohol y un aldehído.
- Enlace **hemicetal:** Entre un grupo alcohol y una cetona.



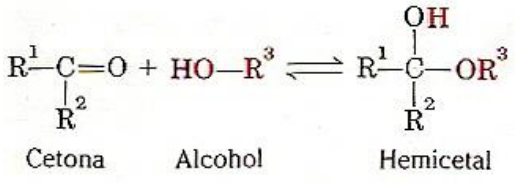


Figura 7.5

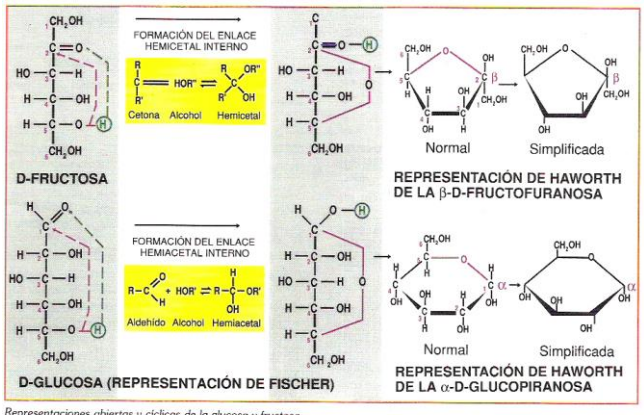
Este comportamiento se muestra en **aldopentosas y hexosas**, tanto si se disuelven en agua como si forman parte de disacáridos o polisacáridos.

La molécula resultante adquiere una conformación cíclica que se puede representar mediante la **proyección de Haworth**.

La molécula ciclada puede adquirir el aspecto de un pentágono o de un hexágono. Los monosacáridos ciclados con aspecto de pentágono reciben el nombre de **Furanosas**. Los monosacáridos ciclados con aspecto de hexágono reciben el nombre de **Piranosas**.

El carbono que portaba el grupo carbonilo (C1 en aldosas o C2 en cetosas) se convierte en un carbono asimétrico, en el que el OH puede localizarse en dos posiciones distintas: **Formas α (OH abajo) y ß (OH arriba).** Estos nuevos isómeros se denominan **anómeros. (**el carbono carbonílico se transforma en anomérico y da los dos anómeros).

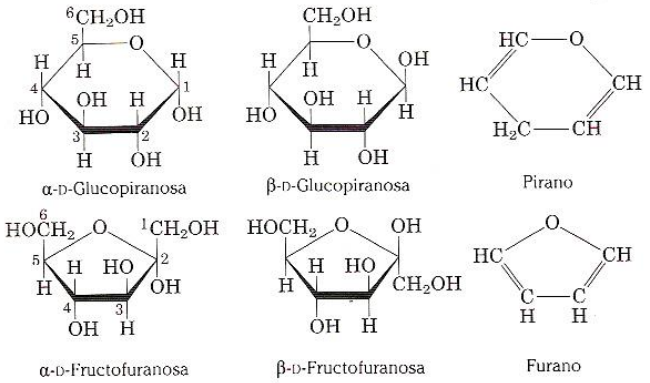
* todo lo que está a la derecha se sitúa abajo en la fórmula



Representaciones abiertas y cíclicas de la glucosa y fructosa.

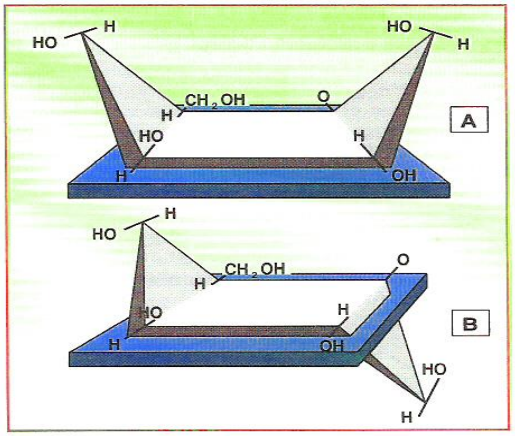
Figura 7.6

Figura 7.7



La conformación real de estos azúcares en disolución varía con respecto a lo representado en las proyecciones de Haworth, ya que debido a la formación de enlaces covalentes sencillos, las moléculas no son planas. Las piranosas pueden adoptar las formas de **nave cis (A) o silla trans (B)** y las furanosas de **sobre**.

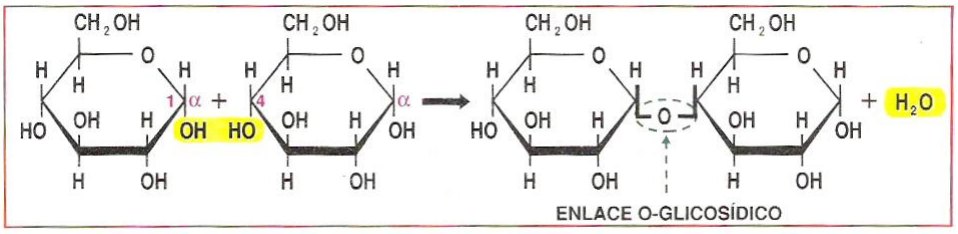
CIS – nave
TRANS- silla



Forma trans (A) y cis (B) de la β-D-glucopiranosa.

4.- EL ENLACE GLUCOSÍDICO

Los monosacáridos pueden unirse entre sí mediante enlace **O-glucosídico**, Interaccionan dos grupos hidroxilo de dos moléculas distintas liberándose una molécula de agua y se produce así la unión de dos monosacárido por el oxígeno de uno de los dos grupos hidroxilo.. Esta unión se denomina **POLIMERIZACIÓN.**

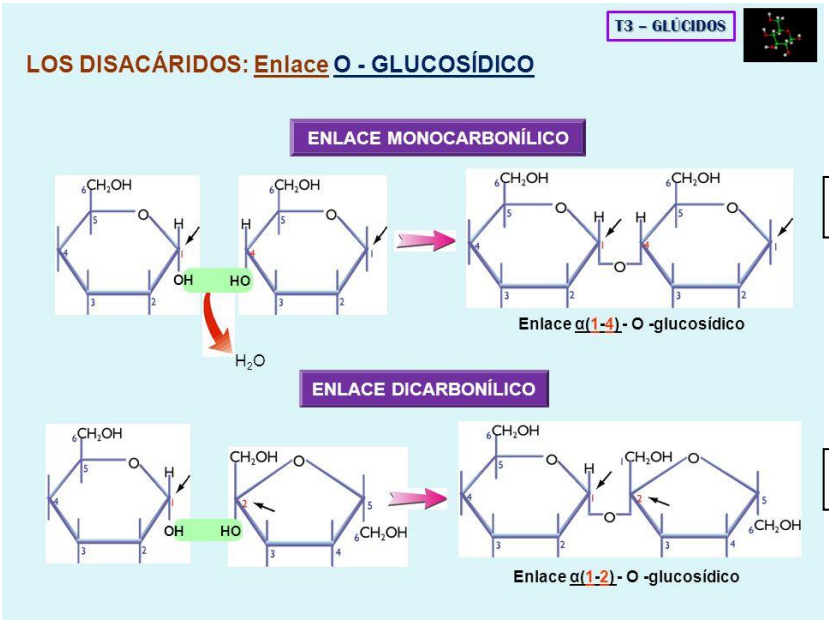


Enlace O-glicosídico α-(1→4): se forma un enlace covalente entre el grupo —OH del primer carbono y el —OH del cuarto, liberándose una molécula de agua.

Figura 7.11

Así pues, el enlace glucosídico resulta de la formación de un acetal (o cetal) entre el carbono carbonílico de un monosacárido y un grupo hidroxilo de otro monosacárido. Este segundo monosacárido posee otro carbono carbonílico libre que a su vez puede reaccionar con un grupo hidroxilo de un tercer monosacárido para formar otro enlace glucosídico, y así sucesivamente. De este modo, mediante sucesivos enlaces glucosídicos, se puede unir un número ilimitado de monosacáridos para formar largas cadenas que pueden ser lineales o ramificadas. En todos los *ósidos*, azúcares formados por un número variable de monosacáridos unidos entre sí, la unión entre los mismos se realiza mediante este tipo de enlace.

El enlace glucosídico puede ser de dos tipos, **α o β**, según sea α o β la configuración del monosacárido que aporta al enlace el átomo de carbono carbonílico. Por otra parte, se distinguen enlaces glucosídicos **monocarbonílicos**, en los que sólo está implicado el carbono carbonílico de un monosacárido, y enlaces glucosídicos **dicarbonílicos**, en los que están implicados los carbonos carbonílicos de los dos monosacáridos enlazados.



poder reductor

NO poder reductor

La estructura de un enlace glucosídico se suele especificar escribiendo el tipo de enlace, α o β, seguido entre paréntesis por los números de los átomos de carbono implicados en él. Algunos ejemplos son **α(1→4)**, **α(1→6)**, **β(1→4)**, **β(1→2)**, etc. Puesto que los monosacáridos tienen muchos grupos hidroxilo, la variedad de enlaces glucosídicos posibles es enorme; no obstante, los más abundantes en la naturaleza son los **α(1→4)** y los **β(1→4)**.

5.- LOS OLIGOSACÁRIDOS

Los **oligosacáridos** (del griego *oligos* = poco) son holósidos compuestos por un número reducido de monosacáridos (2 a 10) unidos mediante enlaces glucosídicos. Si están formados por sólo dos monosacáridos se denominan **disacáridos**, si lo están por tres **trisacáridos**; a los que están formados por más de tres monosacáridos no se le suele asignar ninguna denominación específica y se suelen nombrar sencillamente como **oligosacáridos**.

Sus propiedades físicas son muy similares a las de los monosacáridos: también son sólidos cristalinos, de color blanco, sabor dulce y solubles en agua. La mayoría de ellos conserva el poder reductor característico de los monosacáridos. Este poder reductor reside en los átomos de carbono carbonílicos y se pierde cuando éstos participan en un enlace glucosídico. Por ello, cuando dos monosacáridos se unen mediante un enlace glucosídico monocarbonílico el disacárido resultante tendrá poder reductor, ya que conserva un carbono carbonílico libre. Por el contrario, si el enlace es dicarbonílico el disacárido resultante, al tener sus dos carbonos carbonílicos implicados en el enlace, habrá perdido el poder reductor. En general, los oligosacáridos, independientemente de su longitud, tendrán poder reductor siempre que conserven algún carbono carbonílico libre en uno de sus extremos, que se denomina *extremo reductor*.

Los oligosacáridos más abundantes y de mayor importancia biológica son los **disacáridos**.

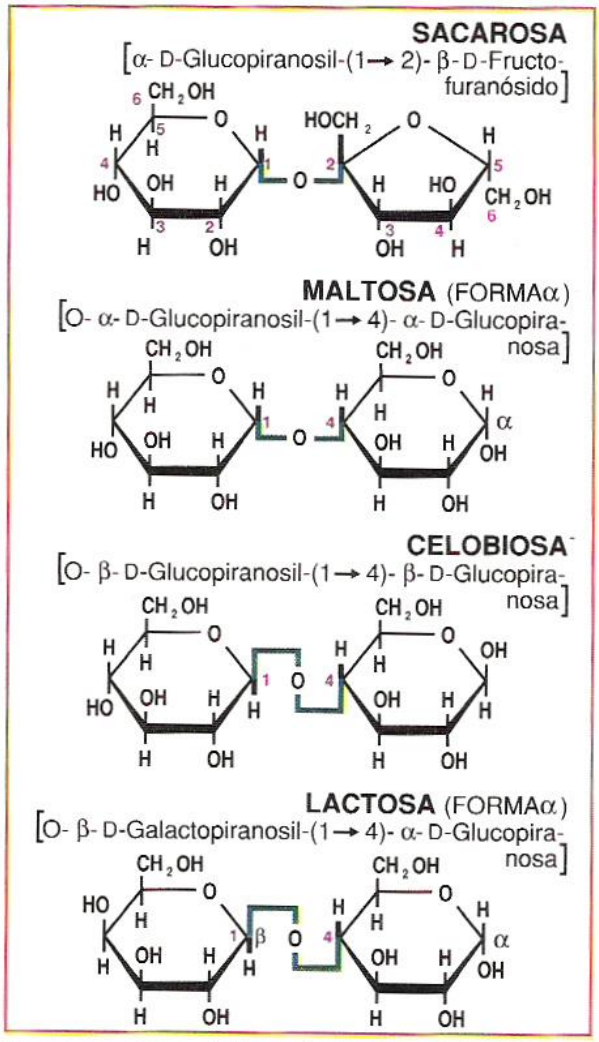
MALTOSA	Glucosa-α(1→4)-Glucosa
CELOBIOSA	Glucosa-β(1→4)-Glucosa
LACTOSA	Galactosa-β(1→4)-Glucosa
SACAROSA	Fructosa-β(2→1)-Glucosa Glucosa-α(1→2)-Fructosa

alfa D glucosa + beta D fructosa

2 alfa D glucosa

por hidrólisis de celulosa (2 beta D glucosas)

en la leche (beta D galactosa + alfa D glucosa)



Sacarosa, maltosa, celobiosa y lactosa.

Figura 7.13

La isomaltosa que son dos alda D glucosas con enlace 1- 6 , de la hidrólisis del almidón y del glucógeno

La ***maltosa*** se obtiene hidrólisis del *almidón* y del *glucógeno*.

La ***celobiosa***, que no se encuentra libre en la naturaleza, se obtiene por hidrólisis de la *celulosa*.

La ***lactosa*** se encuentra exclusivamente en la leche de los mamíferos.

La ***sacarosa*** (azúcar de mesa) es un disacárido de especial importancia; se encuentra exclusivamente en el mundo vegetal y es uno de los productos directos de la fotosíntesis que estos realizan, constituyendo la principal forma de transporte de azúcares desde las hojas hacia otras partes de la planta. No es un disacárido reductor porque los grupos carbonilo de ambos monosacáridos participan en el enlace glucosídico.

En cuanto a los **trisacáridos**, relativamente escasos en la naturaleza, cabe citar algunos como la *rafinosa* y la *melicitosa* que se encuentran en la savia de determinadas plantas.

Además de los disacáridos y trisacáridos, existe una gran variedad de **oligosacáridos** naturales con estructuras químicas muy diversas. Se trata de compuestos formados por un número de monosacáridos que oscila entre 4 y 10 unidos entre sí por enlaces glucosídicos dando lugar a cadenas que pueden ser lineales o ramificadas. Normalmente no se encuentran en estado libre, sino unidos covalentemente a otras biomoléculas como lípidos o proteínas. La cara externa de las membranas celulares están llenas de cadenas oligosacarídicas unidas a los lípidos y proteínas de membrana que cumplen importantes funciones en los procesos de reconocimiento de la superficie celular. (membrana óvulo reconoce espermatozoides de la especie)

6.- LOS POLISACÁRIDOS

Los **polisacáridos** son glúcidos formados por un número elevado de monosacáridos unidos entre sí mediante enlaces glucosídicos. Aunque el límite entre oligosacáridos y polisacáridos se suele fijar arbitrariamente en 10 unidades monosacarídicas constituyentes, lo cierto es que la mayoría de los polisacáridos naturales están formados por centenares o miles de estas unidades monoméricas.

Las **propiedades físicas y químicas** de los polisacáridos son en cierto modo contrarias a las que exhiben monosacáridos y oligosacáridos: no cristalizan, no tienen sabor dulce, carecen de poder reductor, y, aunque son sustancias hidrofílicas, son poco solubles en agua debido a su elevado peso molecular.

Se distinguen dos tipos principales de polisacáridos, los **homopolisacáridos**, formados por un sólo tipo de monosacárido, y **heteropolisacáridos**, formados por dos o más tipos de monosacáridos (o derivados). Algunos de ellos desempeñan una función energética, como el almidón y el glucógeno, mientras que otros, como la celulosa, realizan una función de tipo estructural. Hay que destacar que aquéllos que presentan enlaces glucosídicos **tipo α** tienen **función energética**, mientras que los que los presentan **tipo β** tienen **función estructural**.

CLASIFICACIÓN

1. Por los monosacáridos constituyentes:
    a. Homopolisacáridos: mismo tipo de monosacárido repetido
    b. Heteropolisacáridos: diferente tipo
2. Por la ramificación de la molécula
    a. Lineales: Cada monosacárido dos enlaces glucosídicos a otros
    b. Ramificados: Algún monosacárido con más de dos uniones a otro
3. Por su función
    a. Estructurales : Forman elementos estructurales de las células o los organismos pluricelulares
    b. De reserva: Reserva de monosacáridos
    c. De reconocimiento: Identificación celular

d. α-glúcidos suelen ser de reserva
β - glúcidos suelen ser estructurales

e.

PROPIEDADES

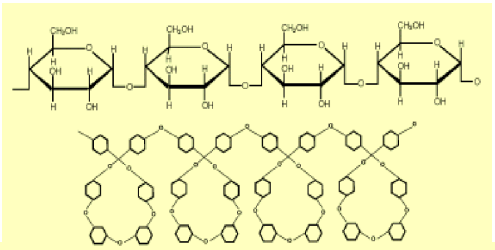
Al ser macromoléculas **no** se disuelven fácilmente en agua y pueden ser insolubles y forman dispersiones coloidales .
No son cristalinos **ni tienen** sabor dulce .
No tienen carácter reductor ya que no tienen carbonos anoméricos con grupos OH libres

HOMOPOLISACARIDOS (lineales o ramificados)

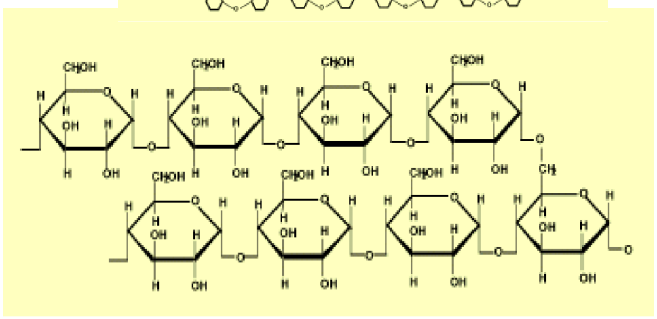
1.- Almidón- ramificado , alfa y de reserva energética (identificado con lugol)

Es un polisacárido formado por moléculas de **α-D-glucosa** unidas por enlaces glucosídicos **α(1→4)** y **α(1→6)**. En la molécula de almidón se distinguen dos formas estructurales:

- **Amilosa.-** Cadena lineal de moléculas de α-D-glucosa unidas por enlaces **α-(1→4)**.



- **Amilopectina.-** Es un polímero muy *ramificado* formado por moléculas de α-D-glucosa. Los sucesivos restos de glucosa a lo largo de las cadenas están unidos por enlaces **α(1→4)**, y los puntos de ramificación, que se encuentran espaciados por un número de restos de glucosa que oscila entre **15** y **30**, consisten en enlaces **α(1→6)**



El almidón actúa como sustancia de reserva en las células vegetales. Una parte sustancial de los glúcidos producidos en la fotosíntesis se almacenan en forma de almidón, dando lugar a unos agregados insolubles de gran tamaño, los granos de almidón, que se encuentran en todas las células vegetales, siendo especialmente abundantes en las de las semillas, frutos y tubérculos.

2.- Glucógeno.- reserva energética y ramificada , alfa

Es un polisacárido con estructura muy similar a la de la amilopectina. Al igual que ésta, está formado por moléculas de **α-D-glucosa** unidas por enlaces glucosídicos **α(1→4)** a lo largo de las cadenas, y con puntos de ramificación consistentes en enlaces **α(1→6)**. La diferencia con respecto a la amilopectina estriba en que las ramificaciones se encuentran menos espaciadas, concretamente cada **8** a **12** restos de glucosa. Esta mayor proximidad entre los puntos de ramificación hace que el glucógeno sea mucho más compacto que el almidón.

El glucógeno actúa como sustancia de reserva en las células animales. Es especialmente abundante en el hígado; también abunda en el músculo esquelético (estriado) . En el interior de las células el glucógeno se encuentra almacenado en forma de gránulos insolubles de gran tamaño.

Celulosa.- estructural, no ramificada y beta

Es un polímero *lineal* (no ramificado) formado por moléculas de **β-D-glucosa** unidas mediante enlaces glucosídicos **β(1→4)**. Cada cadena de celulosa contiene entre 10.000 y 15.000 restos de glucosa. Estas cadenas, debido a la configuración β de sus enlaces glucosídicos, adoptan conformaciones muy extendidas que favorecen la formación de puentes de hidrógeno entre los grupos hidroxilo de los distintos restos de glucosa de una misma cadena o de cadenas vecinas. De este modo se forman fibras supramoleculares que contienen muchas cadenas individuales de celulosa en disposición paralela e íntimamente unidas entre sí por puentes de hidrógeno. Tal estructura es la que confiere a la celulosa su insolubilidad en agua y su resistencia mecánica características, propiedades estas que la hacen idónea para desempeñar en las células una función de carácter estructural. La celulosa es el principal componente de las **paredes celulares vegetales**, las cuales proporcionan a las células de las plantas y las algas sostén mecánico y protección frente a los fenómenos osmóticos desfavorables. Una gran parte de la masa de la madera es celulosa.

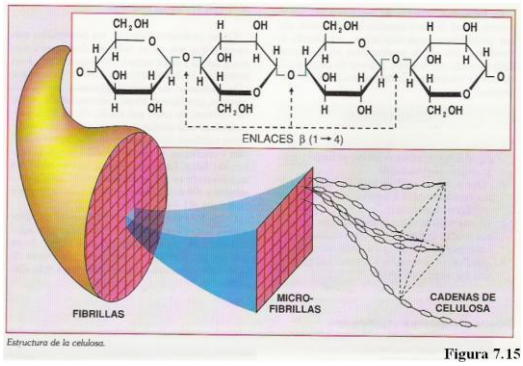


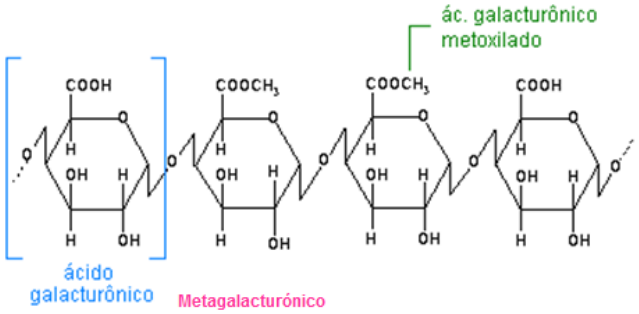
Figura 7.15

Las amilasas que degradan el almidón y el glucógeno no pueden romper los enlaces β glucosídico de la celulosa. El intestino humano (y el de la mayoría de los animales) carece de enzimas que puedan romper este tipo de enlace, por lo que este polisacárido tiene para el hombre un valor alimenticio prácticamente nulo. Este hecho está compensado con creces por la capacidad de la celulosa para generar una gran cantidad de residuos que a su paso limpian y facilitan el buen funcionamiento del aparato digestivo. Algunos animales como las termitas o los rumiantes viven en simbiosis con determinados microorganismos poseedores de enzimas específicos, llamados *celulasas*, que sí son capaces de degradar la celulosa, por lo que estos animales pueden aprovechar su valor nutritivo.

vegetal

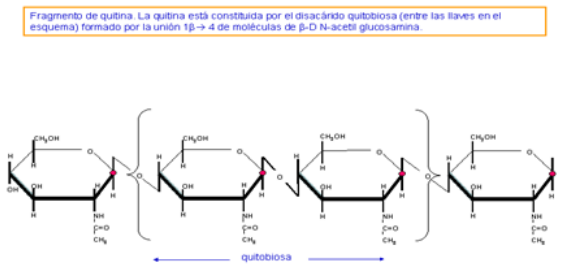
2.- PECTINA : Componente de las paredes celulares , matriz en la que se sitúan la fibrillas de celulosa .

Formada de un derivado de la galactosa



animal y pared hongos

3.- QUITINA : Componente estructural de las cutículas y el exoesqueleto de los artrópodos . También recubre los hongos . Son cadenas lineales formadas por un derivado de la glucosa el N acetil *B* D glucosamina



HETEROPOLISACÁRIDOS

Entre los **heteropolisacáridos** los más importantes son los que están formados por dos tipos de unidades monosacarídicas que se alternan a lo largo de sus caden

1.- HEMICELULOSA: componente de la matriz de la pared celular recubre las fibras de celulosa (**xilosa y arabinosa**)
2.- GOMAS : forman secreciones vegetales y de papel defensivo, se liberan en zonas externas abiertas por traumatismos (arabinosa, galactosa y ac. hialurónico).
3.- MUCÍLAGOS son similares a las gomas. Se utilizan en la industria farmacéutica para la elaboración de preparados saciantes en dietas hipocalóricas. Ej.: en bacterias el agar-agar que **tiene D y L galactosa (**se extrae de las algas rojas).
Se utiliza para elaborar flanes , sopas, helados y como medios de cultivo para investigación.
4.- **MUCOPOLISACÁRIDOS o GLUCOSAMINOGLUCANOS** : Son de origen animal y de variada composición. A veces se asocian a proteínas para formar sustancias intercelulares. Son :

- **ÁCIDO HIALURÓNICO**: ácido glucurónico y N acetil glucosamina (tejidos conectivos)
- **CONDROITÍN SULFATO** (huesos y cartílagos)
- **HEPARINA** (inhibe la coagulación sanguínea)
-

7.- LOS HETERÓSIDOS

Están formados por monosacáridos y otros componentes de naturaleza no azucarada. Ente ellos cabe citar a los ***glucolípidos***, y a las ***glucoproteínas***, que son asociaciones covalentes de cadenas oligosacarídicas con lípidos y proteínas respectivamente; los glucolípidos y glucoproteínas están presentes en muchos lugares de la célula, sobre todo en la cara externa de la membrana plasmática. Un tipo especial de heterósido es el **peptidoglucano**, componente esencial de las paredes celulares bacterianas, que está constituido por cadenas paralelas de un heteropolisacárido complejo unidas transversalmente por cadenas de aminoácidos.
1.- Glicolípidos : formados de un lípido - glucosa y galactosa. Presentes en las membranas **celulares** de células nerviosas . **Cerebrósidos y gangliósido LO VEREMOS EN LIPIDOS)**
2.- Glicoproteínas : como **las sanguíneas** : protrombina y las inmunoglobulinas. También la **hormona luteinizante** y la **foliculoestimulante.**
También existen en la superficie externa de las membranas como receptores.

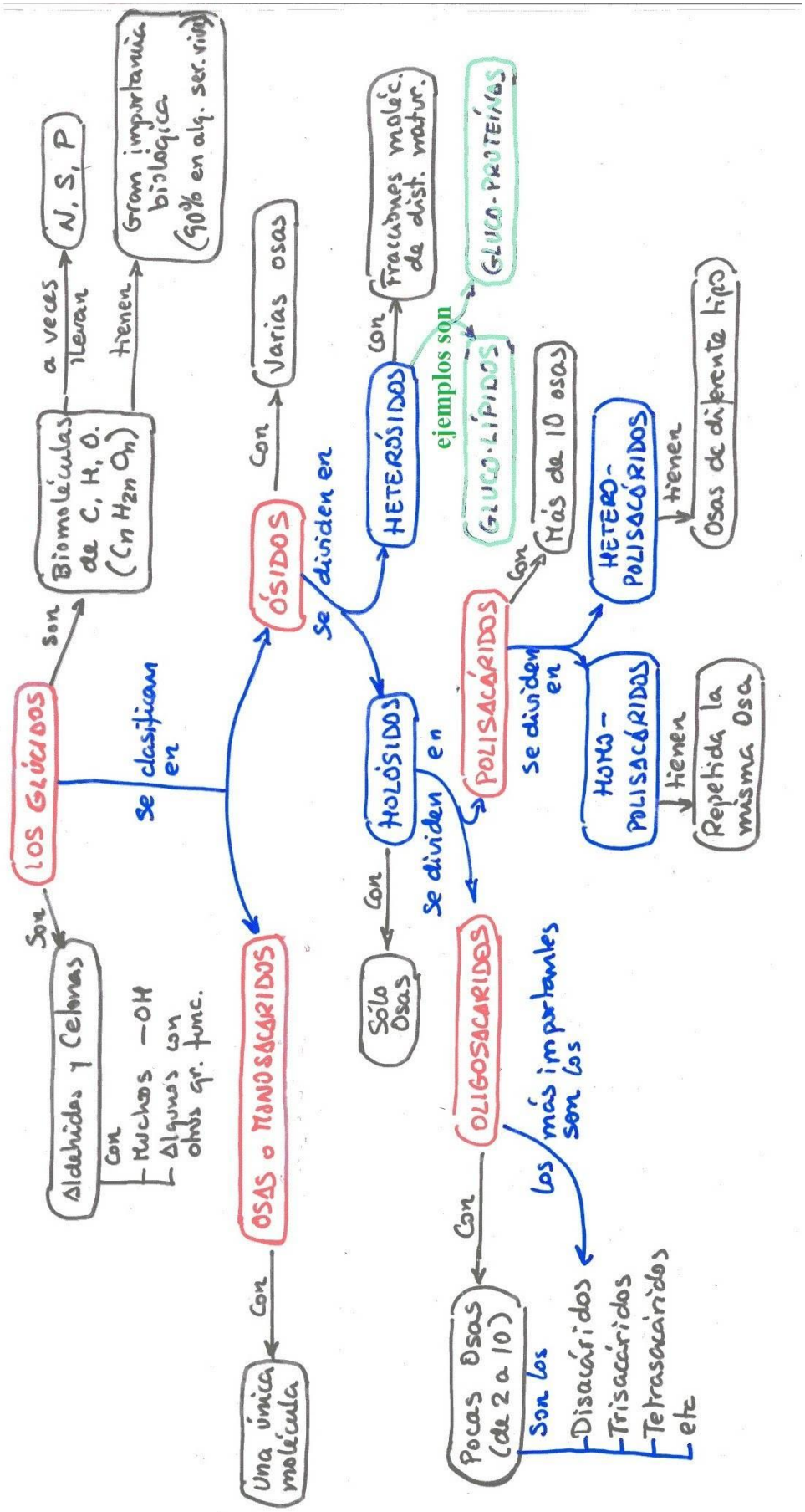
3.- Peptidoglucanos

Los peptidoglucanos o mureína resultan de la unión de cadenas de **heteropolisacáridos** mediante pequeños **oligopéptidos de cinco aminoácidos**. Constituyen la pared bacteriana El heteropolisacárido es el polímero de ***N*- acetil-glucosamina (NAG) y de ácido N-acetil-murámico (NAM)** unidos entre sí mediante enlaces β(1 → 4).

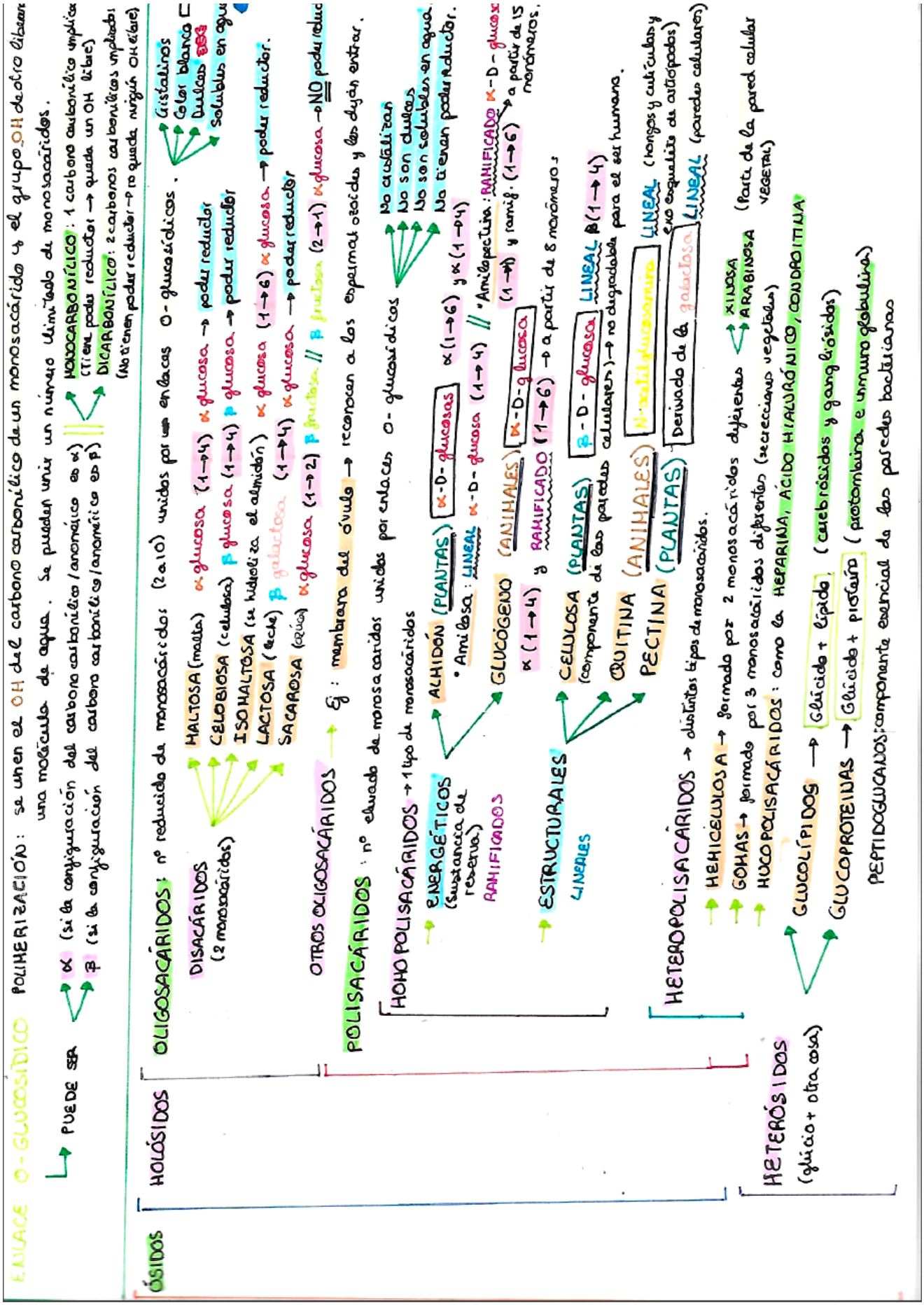
Concepto y clasificación

T3- LOS GLÚCIDOS

T3-1



DEFINICIÓN → Biomoléculas ENERGÉTICAS → $C_nH_2O_n$. Son POLIALCOHOLES (todos tienen un grupo carbonilo) → ALDEHÍDO (-al) / CETONA (-ona)
↳ También N, P, S.
CLASIFICACIÓN
1 OSAS
- MONOSACÁRIDOS
2 ÓSIDOS
- HOLÓSIDOS
* OLIGOSACÁRIDOS
* POLISACÁRIDOS
a) Homopolisacáridos
b) Heteropolisacáridos
- HETERÓSIDOS
OSAS
MONOSACÁRIDOS
ESTRUCTURA
No HIDROLIZABLE (son las unidades básicas)
Poseen de 3 a 7 Carbonos.
PROPIEDADES
ALDOSAS (aldehído) CETOSAS (cetona)
FÍSICAS
Solubles en agua
Sólidos
Dulces
Color blanco.
QUÍMICAS
Poder reductor (reducto)
Isomería
PODER REDUCTOR: son capaces de oxidarse, pero eso, reduciendo a los compuestos con los que están → LICOR DE FEHLING (azul)
ISOMERÍAS: dos o más molec. que comparten la misma fórmula molecular, pero no la misma forma estructural.
ISOMERÍA DE FUNCIÓN → presentan grupos funcionales distintos
ESTEREOISOMERÍA → tienen distinta estructura espacial
CARBONO ASIMÉTRICO → sus 4 enlaces covalentes están unidos a 4 grupos distintos
TIPOS DE ESTEREOISÓMEROS
FORMA D: el OH del carbono asimétrico está a la DERECHA
FORMA L: el OH del carbono asimétrico está a la IZQUIERDA
ENANTIÓMEROS: imagen especular
DIASTEREOISÓMEROS: no imagen especular
ISOMERÍA ÓPTICA: desvían la luz polarizada
TIPOS
ÉPIMEROS: difieren en 1 solo carbono asimétrico (glucosa y galactosa)
LEVÓGIROS (-): la desvían a la izquierda
DEXTRÓGIROS (+): la desvían a la derecha.
TRIOSAS Gliceraldehído
PENTOSAS Ribosa
HEXOSAS Glucosa, Fructosa, Galactosa
DERIVADOS
DESOXIAZÚCAR Desoxirribosa
AMINOAZÚCAR N-acetilglucosamina
EJEMPLOS DE ISOMERÍAS
- FUNCIÓN → gliceraldehído y dihidroxiacetona
- ESTEREOISOMERÍA → glucosa y galactosa
CICLACIÓN DE LOS MONOSACÁRIDOS
(En dos disoluciones)
Pasan de tener la PROYECCIÓN DE FISHER (extendida) a la de HAWORTH (cicada)
TIPOS DE ENLACE
HEMICETAL → (Alcohol + cetona)
HEMIACETAL → (Alcohol + aldehído)
CARBONO ANOMÉRICO: es el carbono carbonílico (que forma la parte del grupo carbonilo), pero que al ciclarse ha pasado a formar parte del enlace hemiacetal o hemicetal → C_1 (aldosas), C_2 (cetosas)
FORMAS
α → cuando el OH del carbono anomérico está ABAJO
β → cuando el OH del carbono anomérico está ARRIBA
Se forman distintos isómeros → ANÓMEROS
(PIRANOSA) HEXOSA
(FURANOSA) PENTOSA
TEMA 2 LOS GLUCIDOS


ENLACE O-GLUCOSÍDICO
POLIMERIZACIÓN: se unen el OH del carbono carbonílico de un monosacárido y el grupo OH de otro (liberando una molécula de agua). Se pueden unir un número limitado de monosacáridos.
PUEDE SER α (si la conf. del carbono carbonílico/anomérico es α) β (si la conf. del carbono carbonílico/anomérico es β)
MONOCARBONÍLICO: 1 carbono carbonílico implicado (tiene poder reductor → queda un OH libre)
DICARBONÍLICO: 2 carbonos carbonílicos implicados (No tienen poder reductor → no queda ningún OH libre)
ÓSIDOS
HOLÓSIDOS
OLIGOSACÁRIDOS: nº reducido de monosacáridos (2 a 10) unidos por un enlace O-glucosídico.
Cristalinos
Color blanco
Dulces
Solubles en agua
DISACÁRIDOS (2 monosacáridos)
HALTOSA (malta) α glucosa (1→4) α glucosa → poder reductor
CELOBIOSA (celulosa) β glucosa (1→4) β glucosa → poder reductor
ISOHALTOSA (se hidroliza el almidón) α glucosa (1→6) α glucosa → poder reductor.
LACTOSA (leche) β galactosa (1→4) α glucosa → poder reductor
SACAROSA (azúcar) α glucosa (1→2) β fructosa // β fructosa (2→1) α glucosa → NO poder reductor
OTROS OLIGOSACÁRIDOS → Ej: membrana del óvulo → reconocen a los espermatozoides y les dejan entrar.
POLISACÁRIDOS: nº elevado de monosacáridos unidos por enlaces O-glucosídicos
No cristalizan
No son dulces
No son solubles en agua
No tienen poder reductor.
HOMOPOLISACÁRIDOS → 1 tipo de monosacáridos
ENERGÉTICOS (sustancia de reserva)
ALMIDÓN (PLANTAS) α-D-glucosas α(1→6) y α(1→4)
• Amilosa: LINEAL α-D-glucosa (1→4) // • Amilopectina: RAMIFICADO α-D-glucosa (1→4) y ramif. (1→6) a partir de 15 monómeros.
RAMIFICADOS
GLUCÓGENO (ANIMALES) α-D-glucosa
α (1→4) y RAMIFICADO (1→6) → a partir de 8 monómeros.
ESTRUCTURALES
LINEALES
CELULOSA (PLANTAS) β-D-glucosa LINEAL β(1→4)
(componente de las paredes celulares) → no digerible para el ser humano.
QUITINA (ANIMALES) N-acetilglucosamina LINEAL (hongos y cutículas de exoesqueleto de artrópodos)
PECTINA (PLANTAS) Derivado de la galactosa LINEAL (paredes celulares)
HETEROPOLISACÁRIDOS → distintos tipos de monosacáridos.
HEMICELULOSA → formado por 2 monosacáridos diferentes → XILOSA ARABINOSA (parte de la pared celular vegetal)
GOMAS → formado por 3 monosacáridos diferentes (secreciones vegetales)
MUCOPOLISACÁRIDOS: como la HEPARINA, ÁCIDO HIALURÓNICO, CONDROITINA
HETERÓSIDOS (glúcido + otra cosa)
GLUCOLÍPIDOS → Glúcido + lípido (cerebrósidos y gangliósidos)
GLUCOPROTEÍNAS → Glúcido + proteína (proteomina e inmunoglobulinas)
PEPTIDOGLUCANOS: componente esencial de las paredes bacterianas