



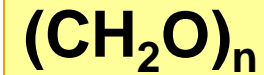
GLÚCIDOS



Glúcidos

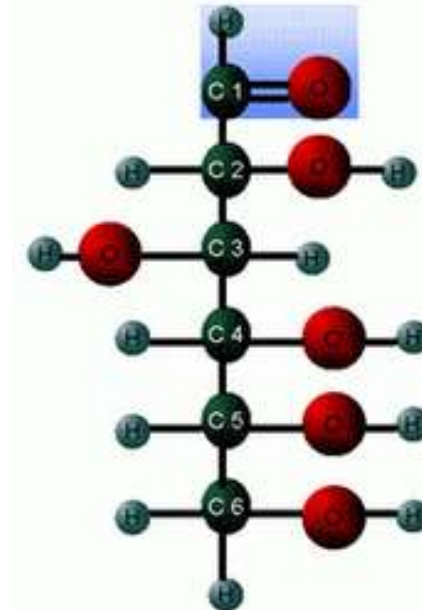
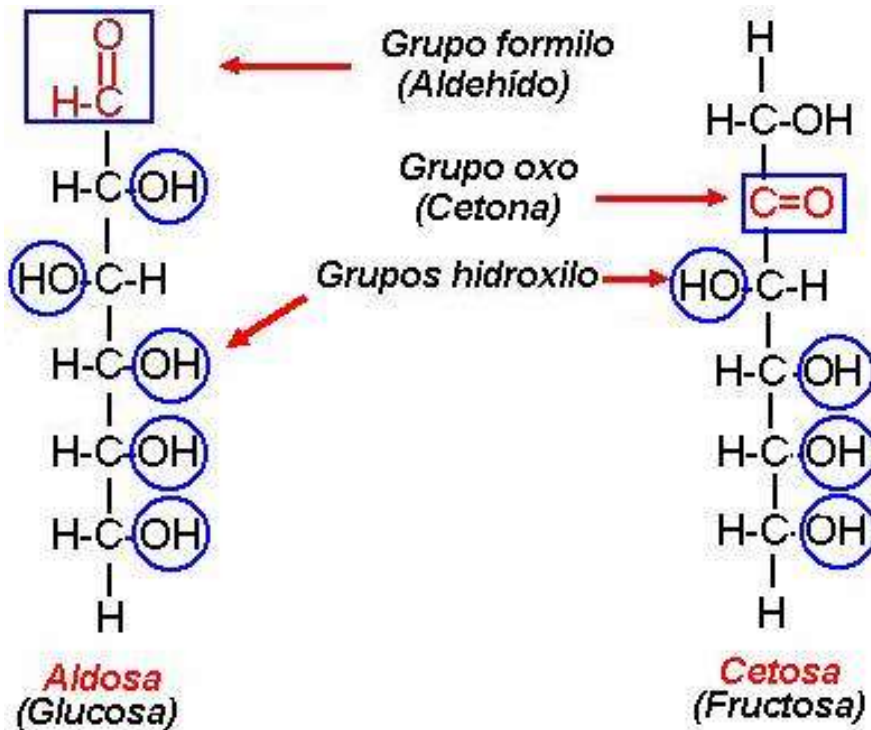


GLÚCIDOS



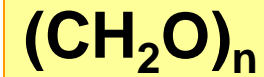
Químicamente son polihidroxialdehidos, polihidroxicetonas, sus derivados y sus polímeros.

GRUPOS FUNCIONALES

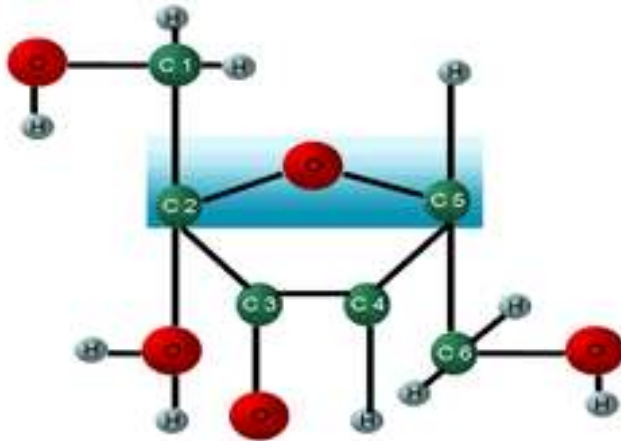


D-GLUCOSA

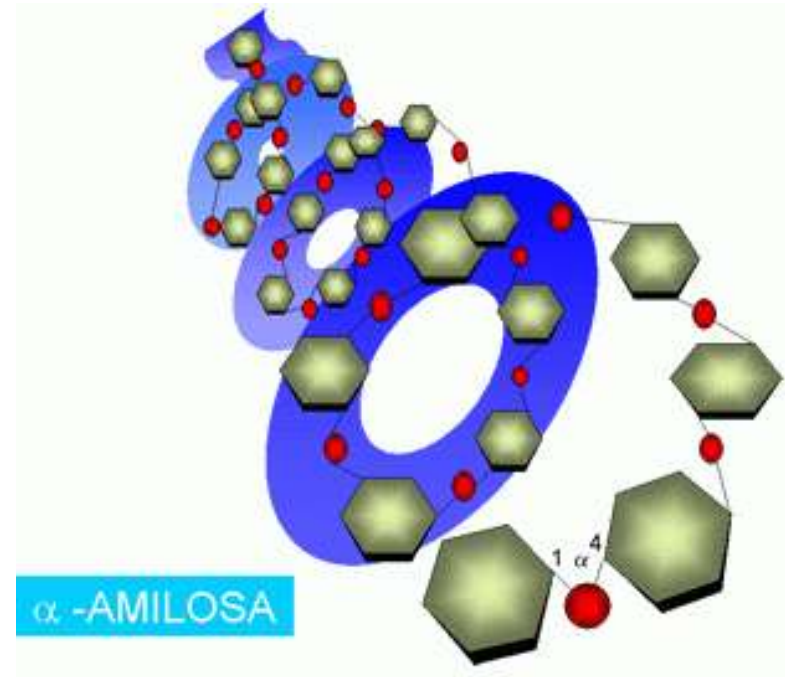
GLÚCIDOS



Algunos son pequeñas moléculas, como la *glucosa* o la *fructosa* (180 da); otros son macromoléculas, como el *almidón* (500.000 da).

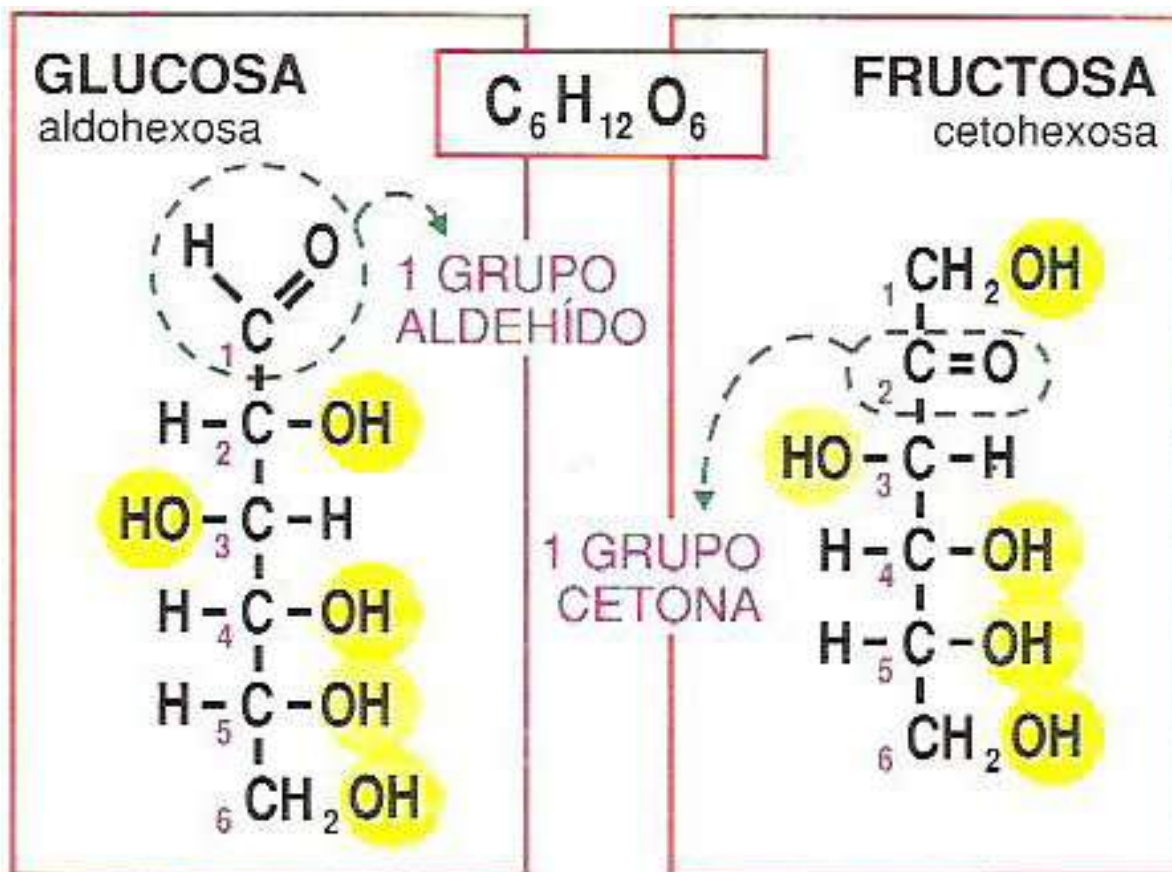


FRUCTOSA



α -AMILOSA

La GLUCOSA y la FRUCTOSA son ISÓMEROS DE POSICIÓN



FUNCIONES DE LOS GLÚCIDOS

FUNCIONES DE LOS GLÚCIDOS

•COMBUSTIBLE CELULAR

Como la **glucosa**.

•ALMACÉN DE RESERVA ENERGÉTICA

El **almidón** en los vegetales.

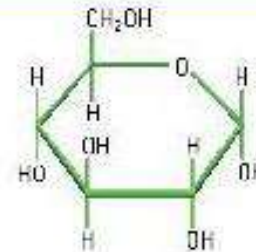
El **glucógeno** en los animales.

•COMPONENTE ESTRUCTURAL

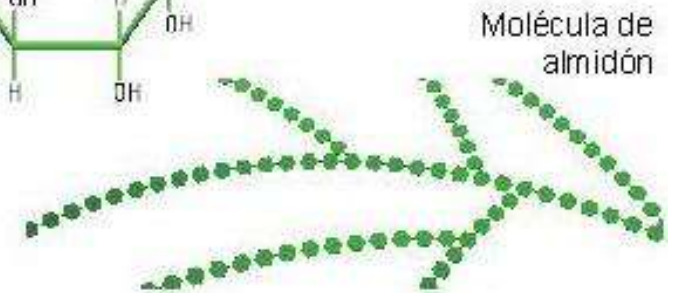
La **ribosa** y la **desoxirribosa** son componentes de los ácidos nucleicos.

La **celulosa** es el componente de la pared vegetal.

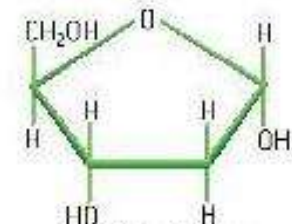
La **quitina** de los hongos y del exoesqueleto de artrópodos y crustáceos.



Molécula de glucosa



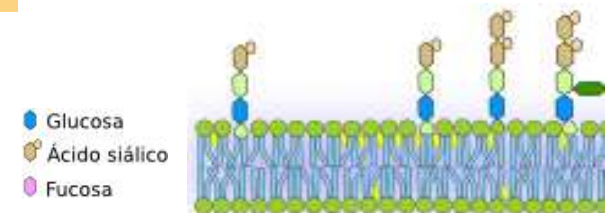
Molécula de almidón



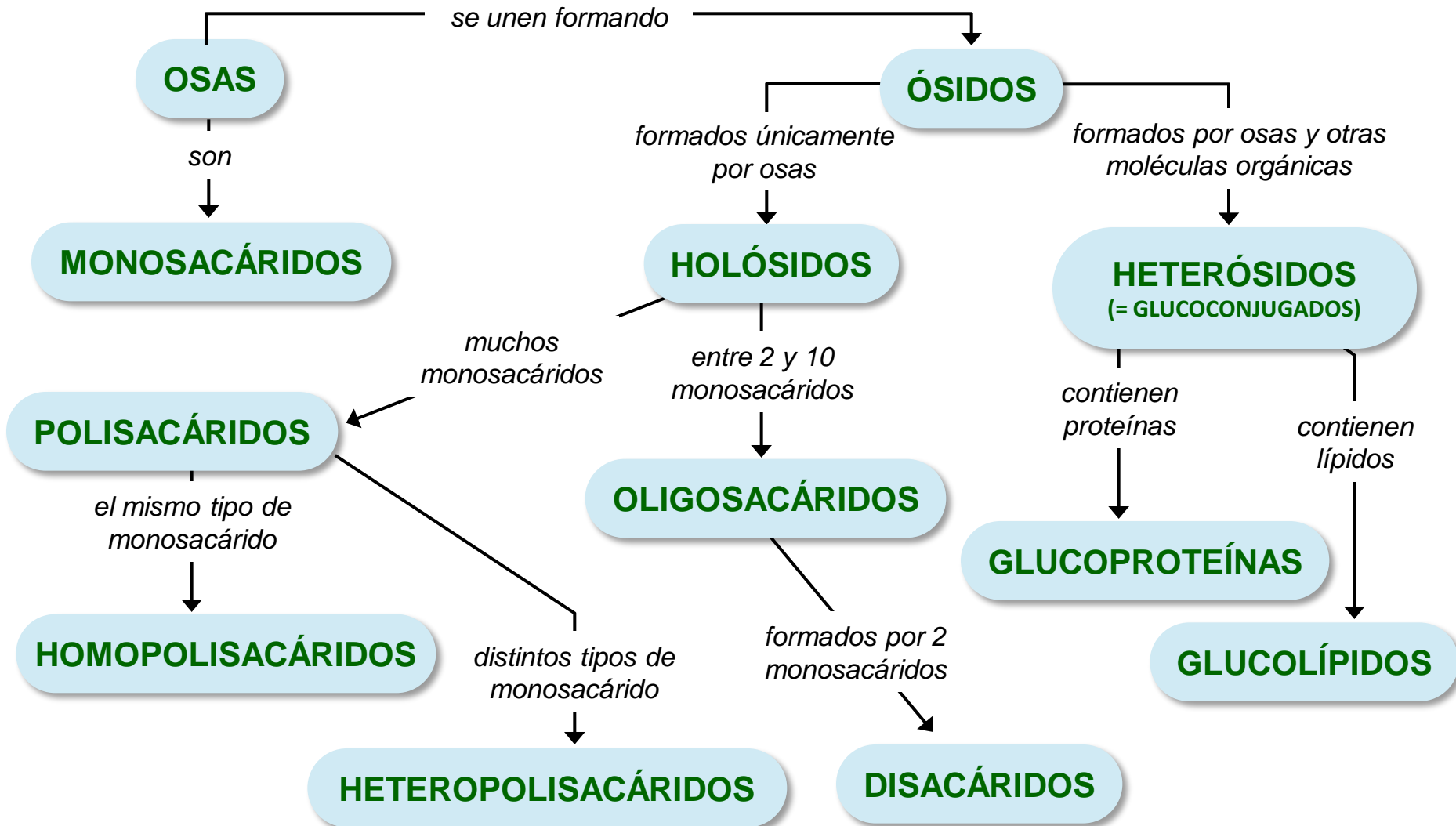
Molécula de desoxirribosa

•RECONOCIMIENTO Y COMUNICACIÓN CELULAR

La **fucosa** y el **ácido siálico** (glucoconjugados), situados en la *membrana plasmática*, exhiben un **mensaje de reconocimiento celular** a otras células.



CLASIFICACIÓN DE LOS GLUCIDOS

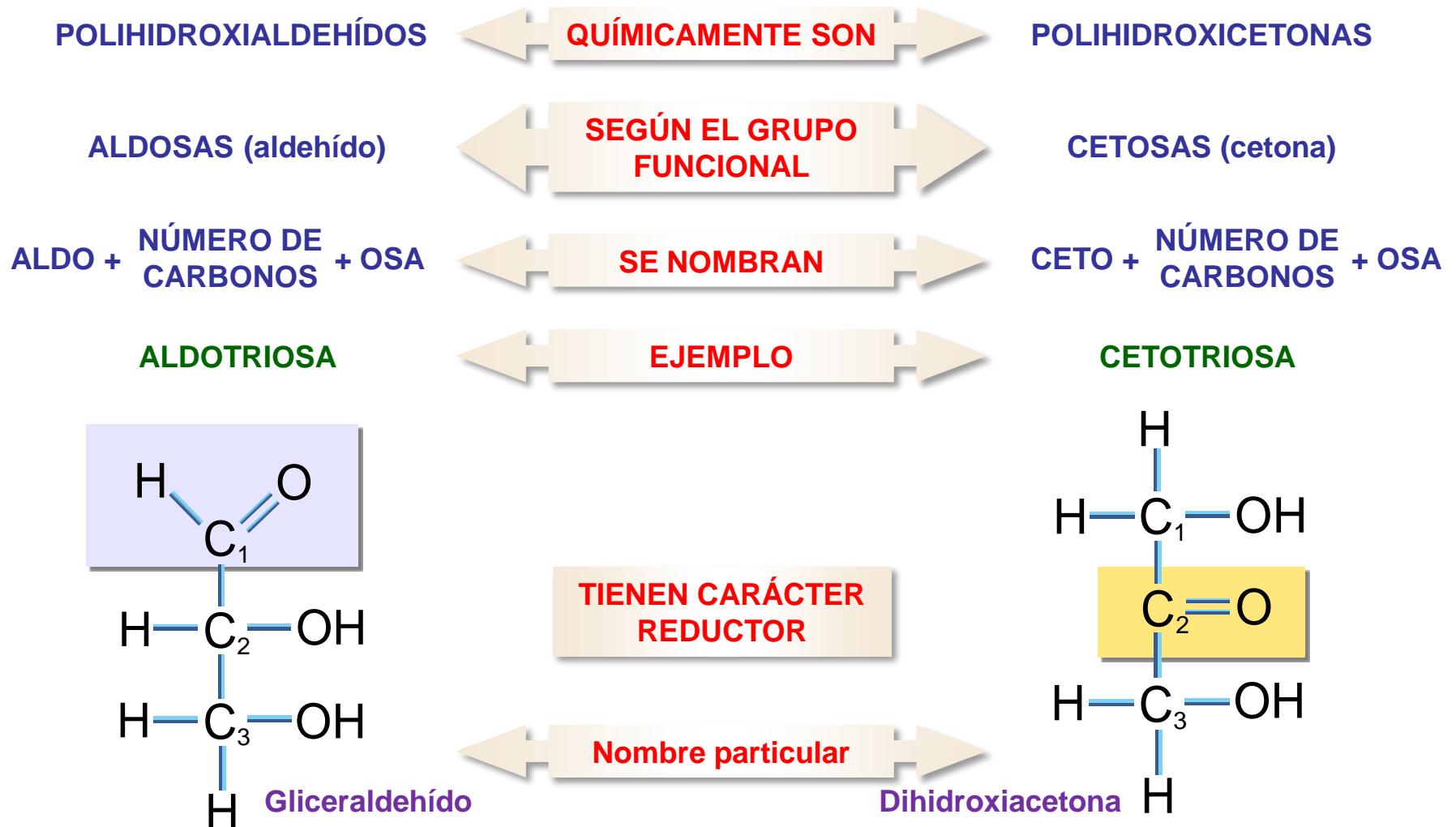


CLASIFICACIÓN DE LOS GLUCIDOS

Osas o monosacáridos	Aldosas		Aldehídos	
	Cetosas		Cetonas	
Ósidos	Holósidos	Oligósidos u oligosacáridos		De dos a 10 monosacáridos unidos.
		Disacáridos		Son dos monosacáridos unidos.
		Poliósidos o polisacáridos	Homopolisacáridos	Formado por la unión de moléculas de un solo monosacárido.
			Heteropolisacáridos	Formados por la unión de monosacáridos distintos.
	Heterósidos	Glucolípidos (glúcidos + lípidos)		Formados por una parte glucídica y otra no glucídica, denominada aglucón.
		Glucoproteínas (glúcidos + proteínas)		

OSAS O MONOSACÁRIDOS

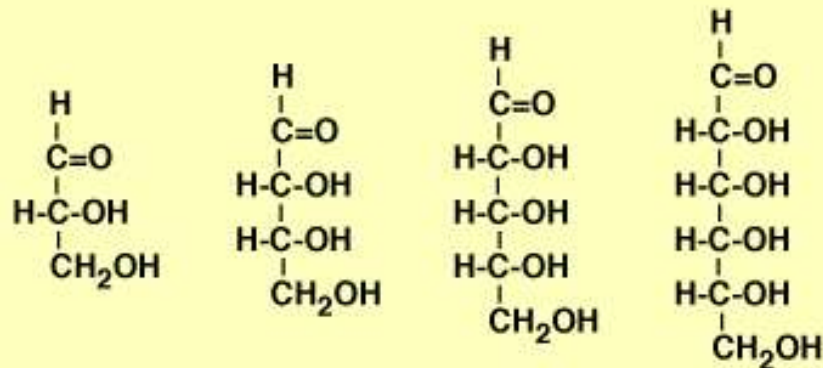
Son sólidos cristalinos, de color blanco, sabor dulce y muy solubles en agua.



NOMENCLATURA GENÉRICA O NORMATIVA DE LAS OSAS

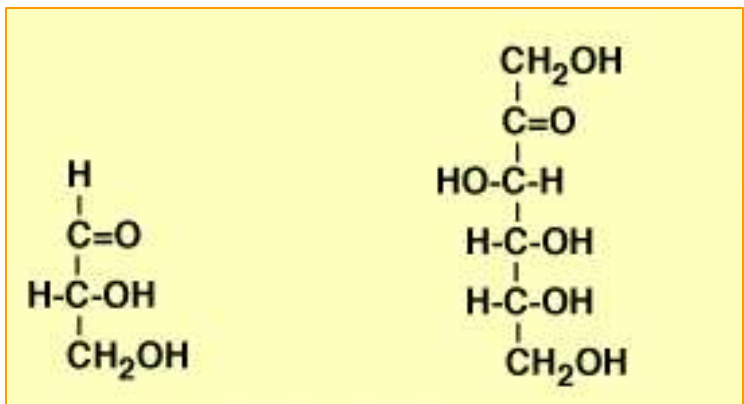
- Los monosacáridos se clasifican por su grupo funcional en:
 - **Aldosas**
 - **Cetosas**
- Y por el número de átomos de carbono en:
 - **Triosas** ----- C=3
 - **Tetrosas**----- C=4
 - **Pentosas**----- C=5
 - **Hexosas**----- C=6

Aldotriosa Aldotetrosa Aldopentosa Aldohexosa



Cetotriosa

Cetohexosa



CARÁCTER REDUCTOR DE LOS MONOSACÁRIDOS

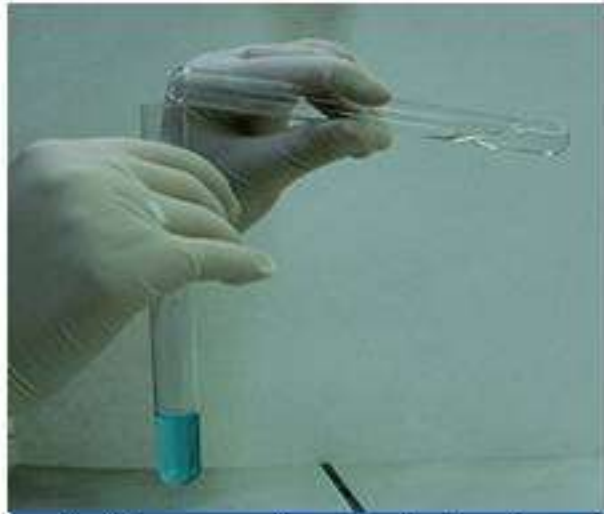
Reacción de Fehling:

Los monosacáridos son reductores, esto es, reducen las sales de cobre de cúpricas (azul) a cuprosas (rojo).

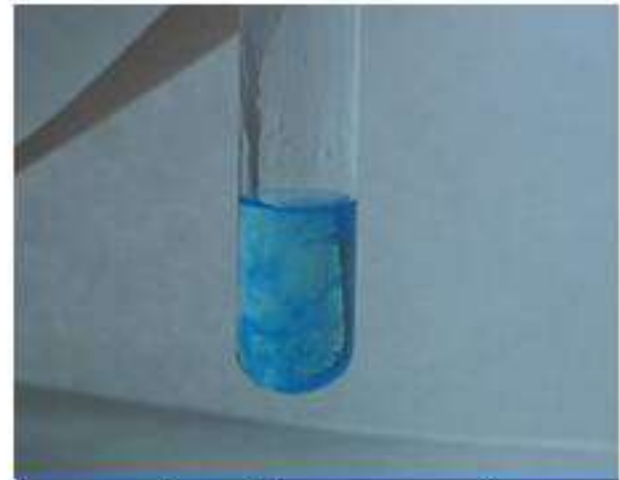


Reacción de Fehling positiva

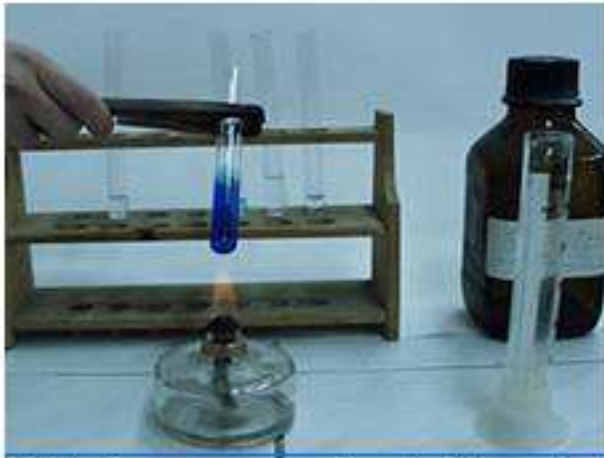
LA REACCIÓN DE FEHLING



Añadir, a 3 cc de una disolución de glucosa, 1cc de Fehling A y...



... 1 cc de Fehling B, usar pipetas diferentes.



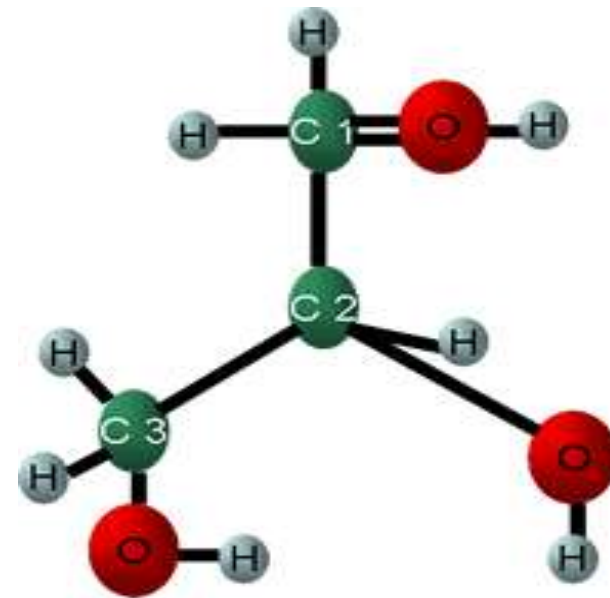
Calentar suavemente a la llama de un mechero. Usar las debidas precauciones.



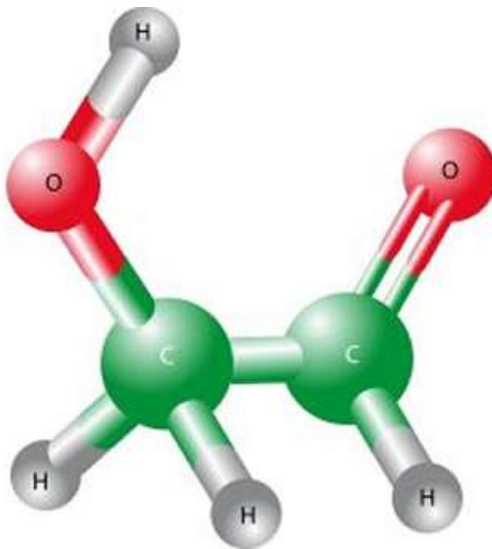
Si la disolución contiene un glúcido reductor, se volverá de color rojo ladrillo.

CONFORMACIÓN ESPACIAL DE LOS MONOSACÁRIDOS

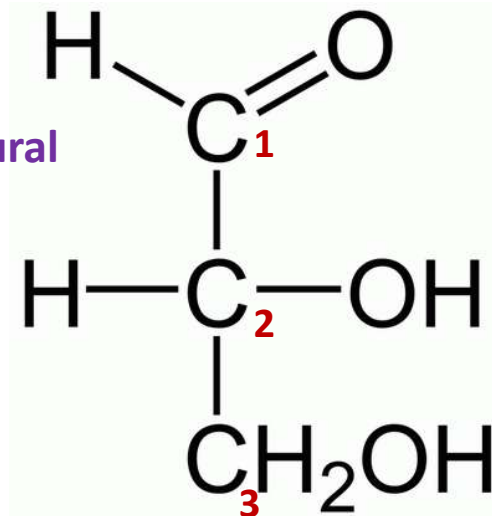
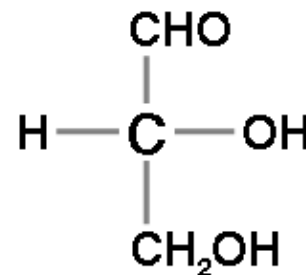
Las fórmulas estructurales de los monosacáridos se representan mediante las fórmulas de proyección de Fischer.



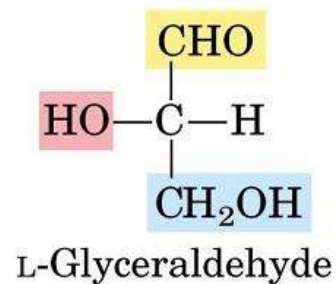
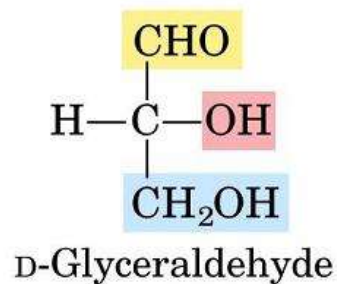
Gliceraldehido



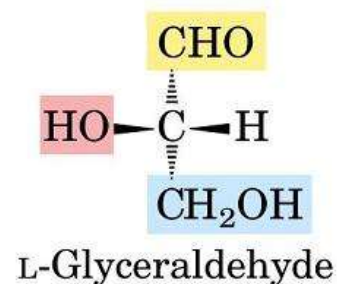
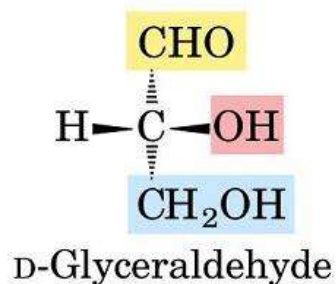
Fórmula estructural



FÓRMULAS DE PROYECCIÓN EN UN PLANO (fórmulas estructurales)



Fórmulas estructurales de Fischer



Fórmulas en perspectiva

FÓRMULAS LINEALES. PROYECCIÓN DE FISCHER

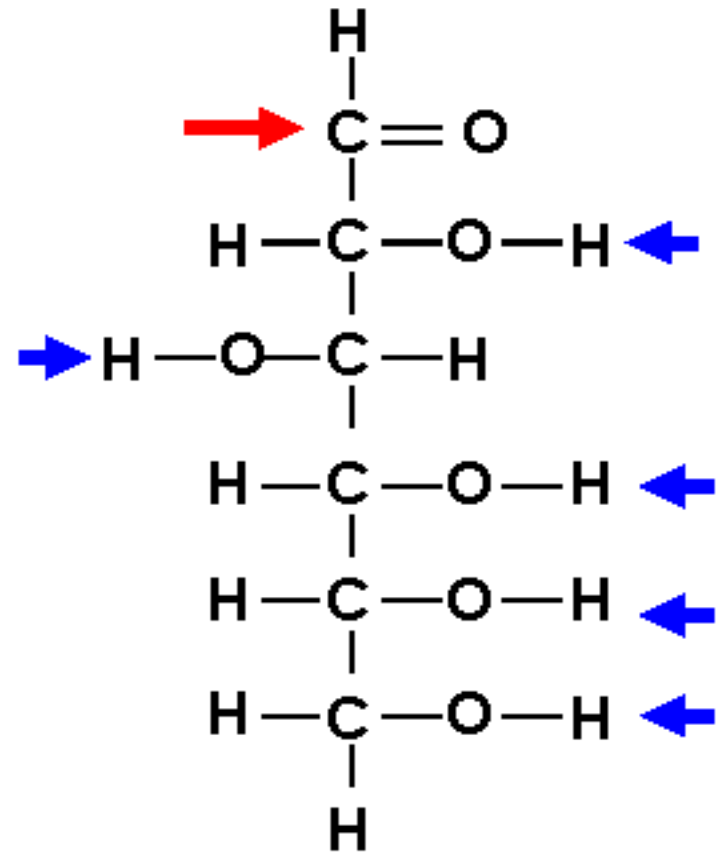
Las fórmulas lineales de los monosacáridos se escriben con la cadena carbonada en vertical.

El primer carbono será el que lleve el grupo aldehído o el más próximo al grupo cetona

Ejemplo de polihidroxialdehído:
La glucosa, en concreto la D glucosa ($C_6H_{12}O_6$).

aldehído →

Alcohol →



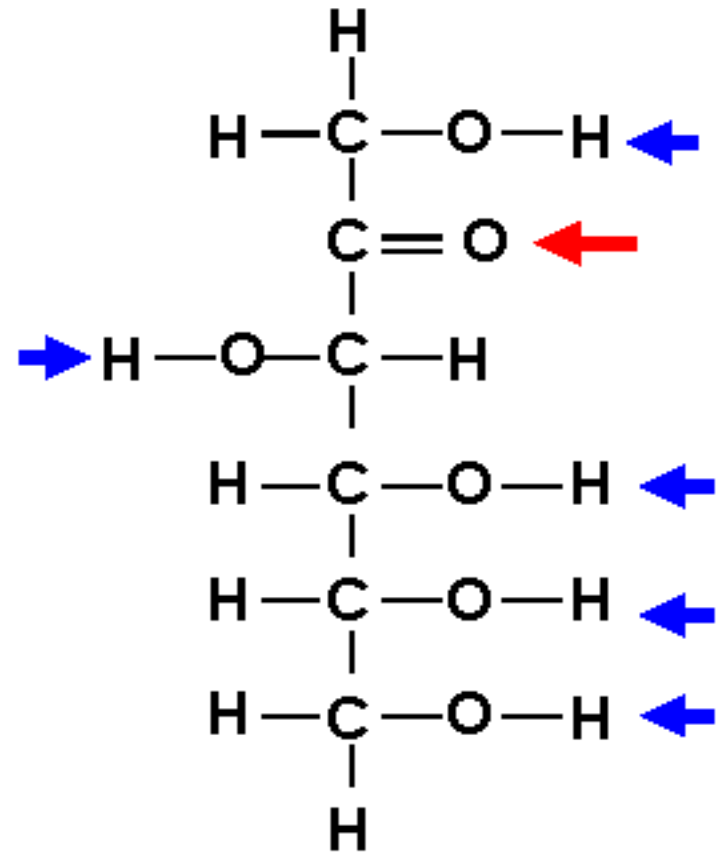
Glucosa, una aldohexosa

FÓRMULAS LINEALES. PROYECCIÓN DE FISCHER

Fórmula lineal de una polihidroxicetona

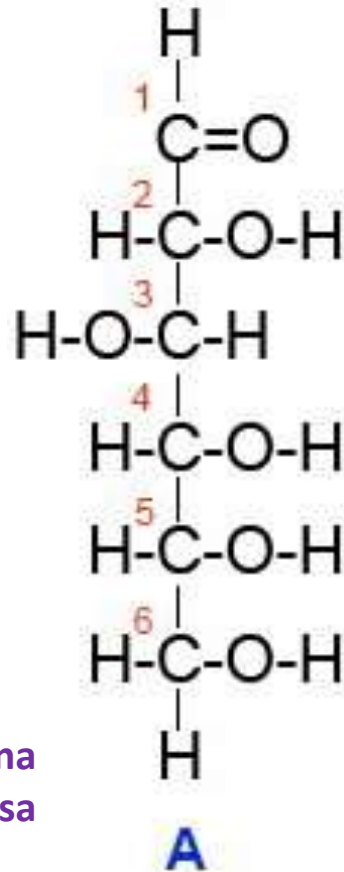
Cetona →

Alcohol →

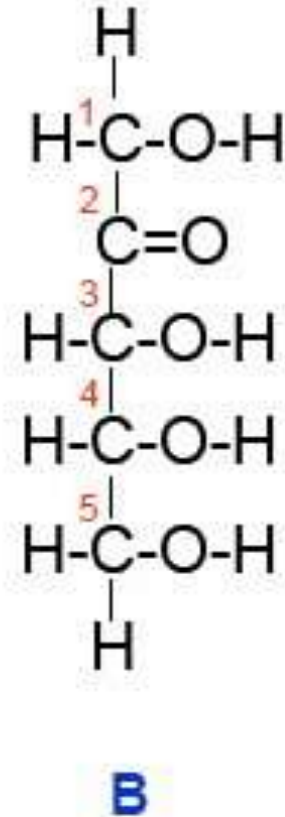


Fructosa, una cetohehexosa

FÓRMULAS LINEALES. PROYECCIÓN DE FISCHER



Glucosa, una aldohexosa

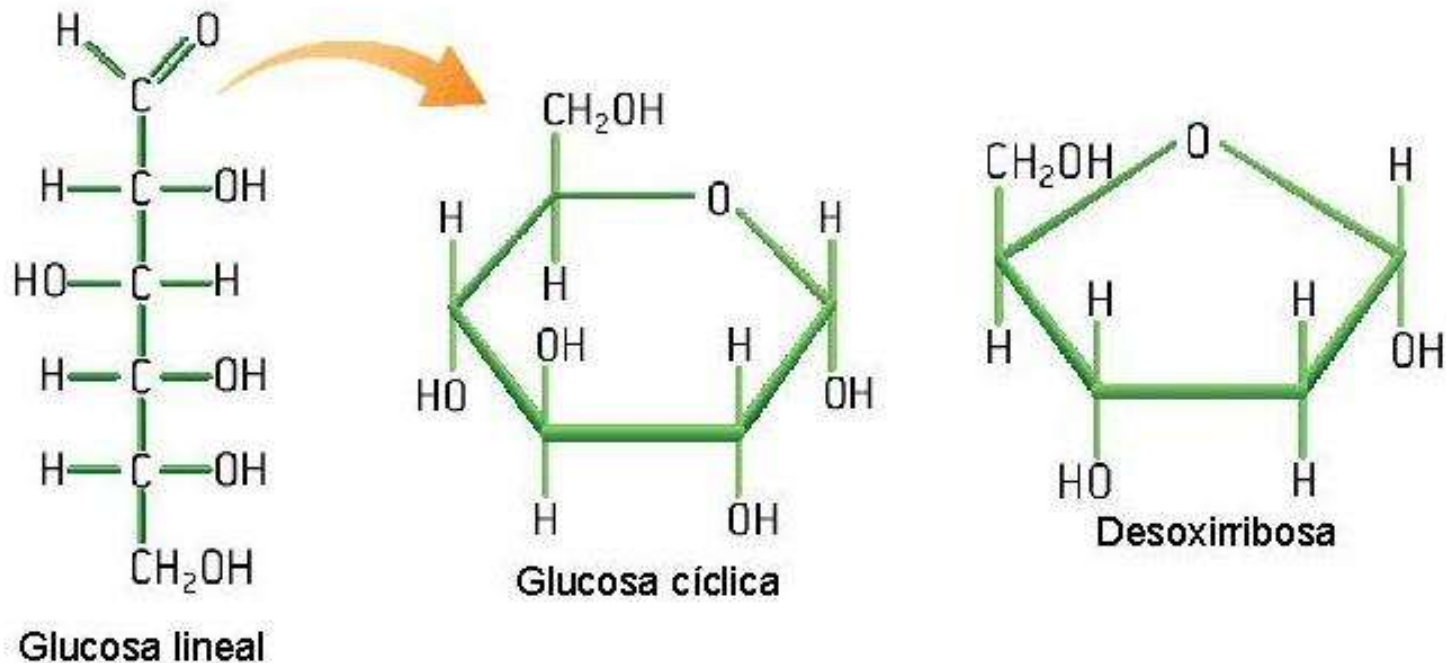


Ribulosa, una cetopentosa

Forma de numerar los carbonos

LOS MONOSACÁRIDOS DE 5 Y 6 C TIENDEN A SER CÍCLICOS

Las pentosas y hexosas tienden a formar *moléculas cíclicas* en disolución acuosa.



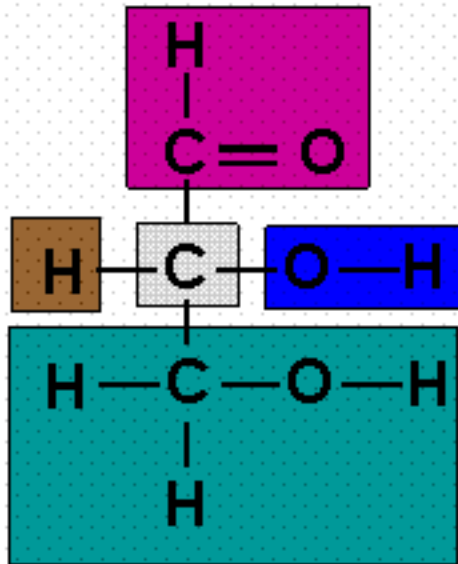
ISOMERÍA de los monosacáridos

- Isomería espacial o estereoisomería:
 - Formas D y L
 - Diastereoisómeros
 - Enantiómeros
 - Epímeros
- Actividad óptica (+, -)

Isomería espacial o estereoisomeía

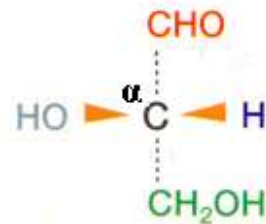
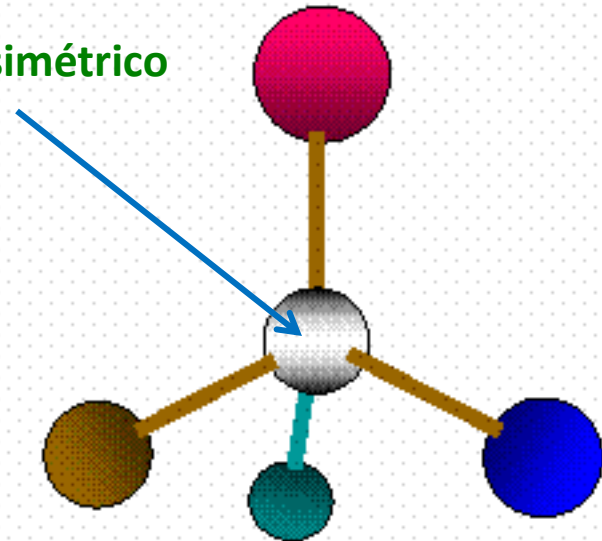
Concepto de CARBONO ASIMÉTRICO

Observemos la molécula de gliceraldehído. Esta sustancia tiene un átomo de carbono tetraédrico con cuatro sustituyentes o radicales distintos. Diremos que el gliceraldehído tiene un átomo de **carbono asimétrico**.



Gliceraldehído

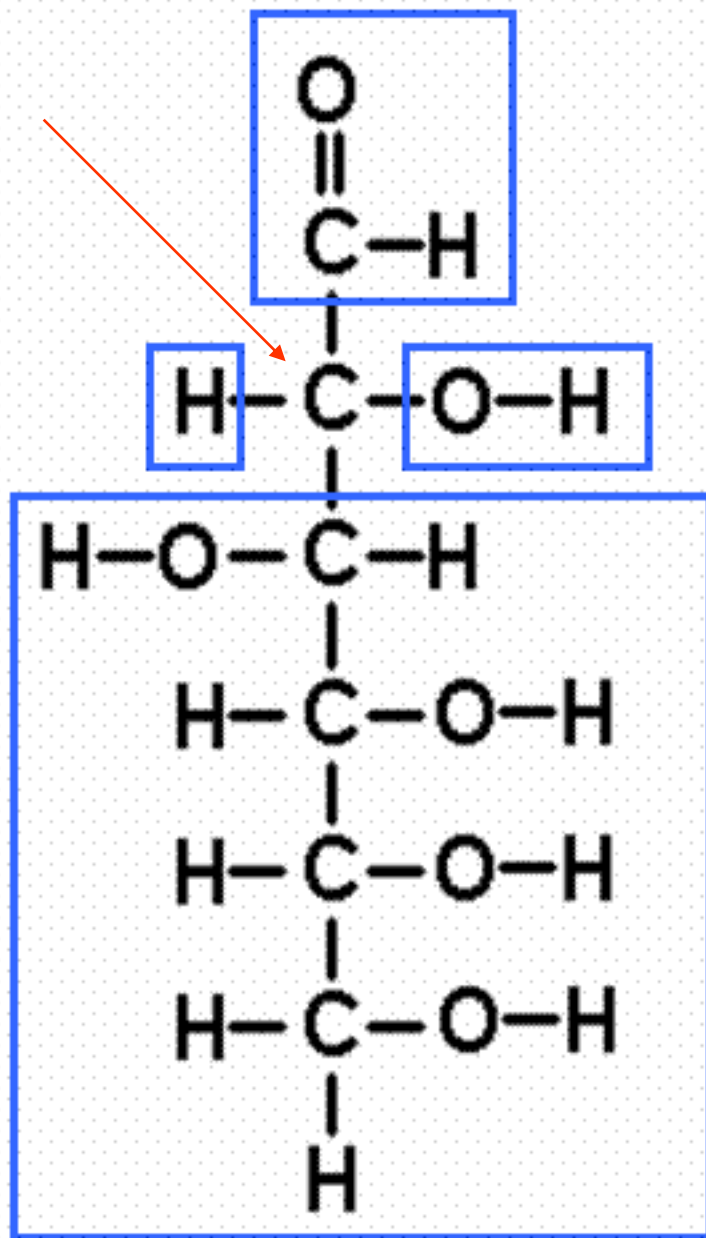
Carbono asimétrico
o quiral



Recordemos: Un carbono asimétrico es aquel que tiene 4 sustituyentes diferentes.

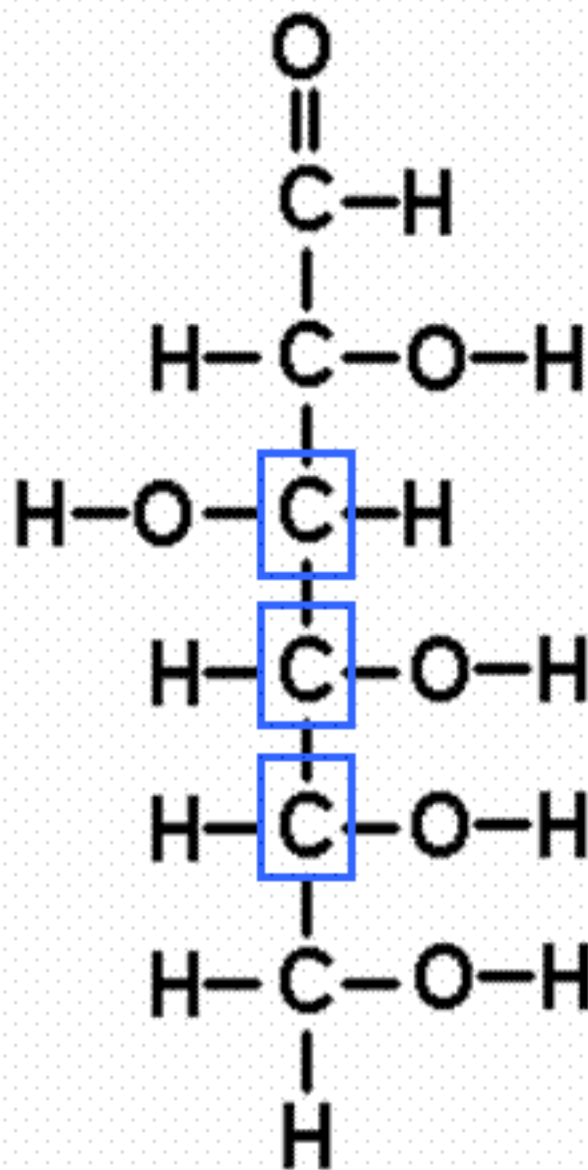
Sustituyentes del carbono 2 de la glucosa.

Este átomo de carbono es asimétrico.



Diastereoisomería:

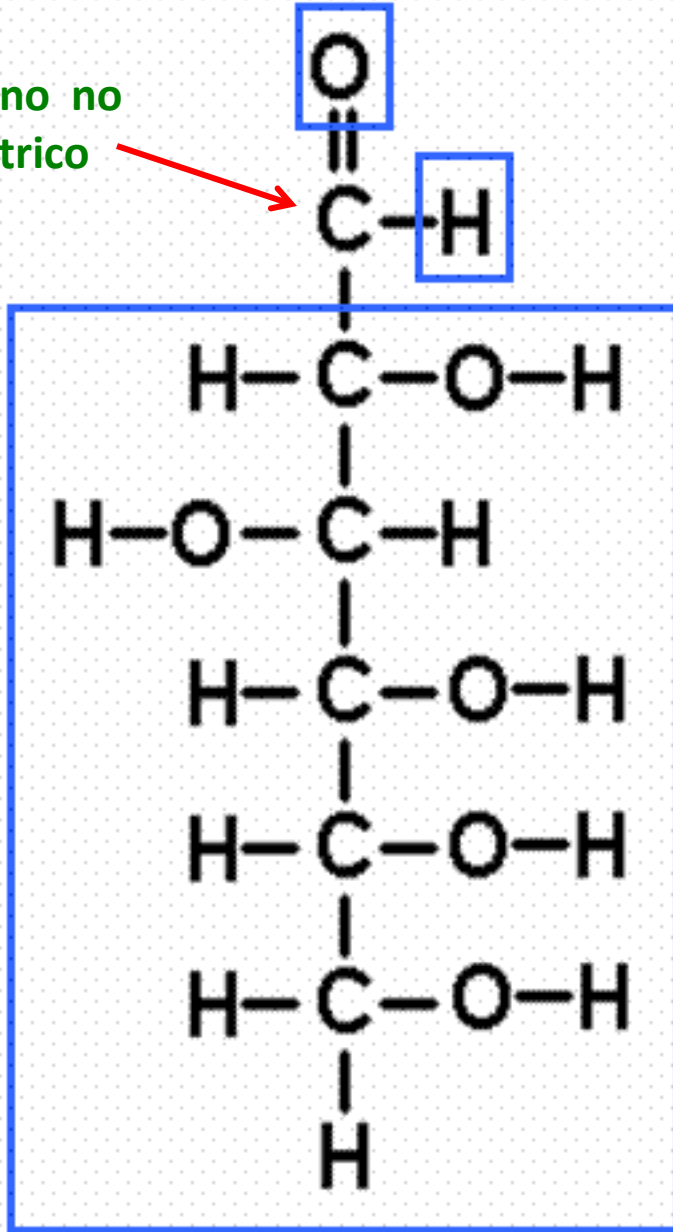
Lo mismo les sucede a los carbonos 3, 4 y 5, son asimétrico.



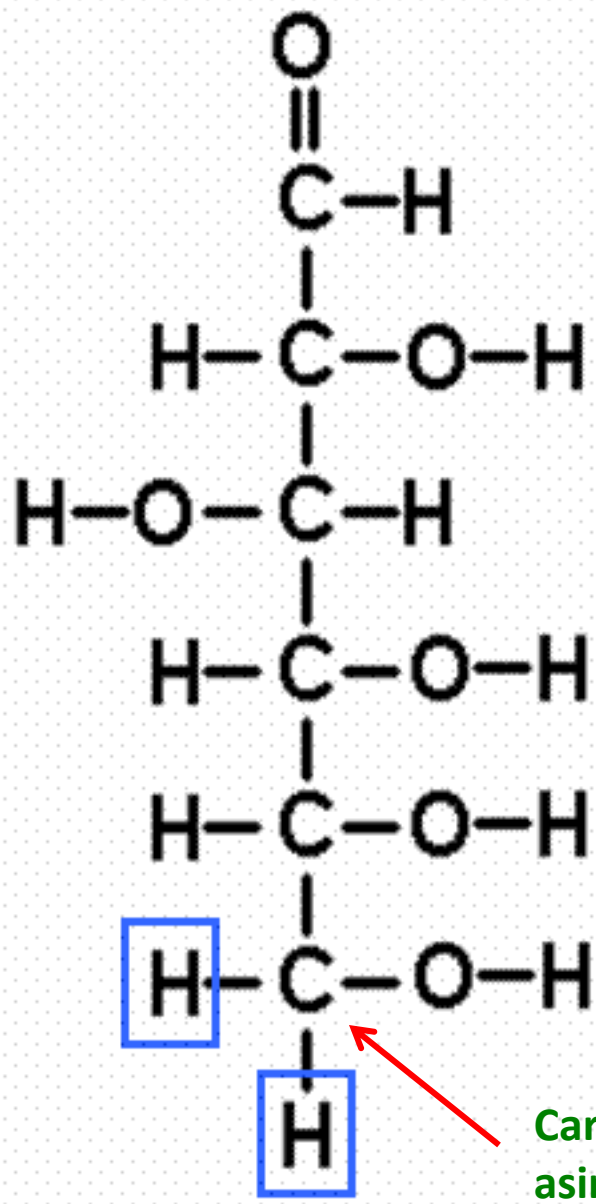
El carbono 1 no es asimétrico pues sólo tiene tres sustituyentes o radicales.

Un carbono asimétrico es aquel que tiene 4 sustituyentes diferentes.

Carbono no asimétrico



El carbono 6 no es asimétrico pues presenta 2 sustituyentes iguales

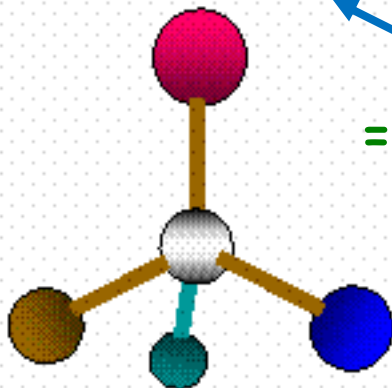
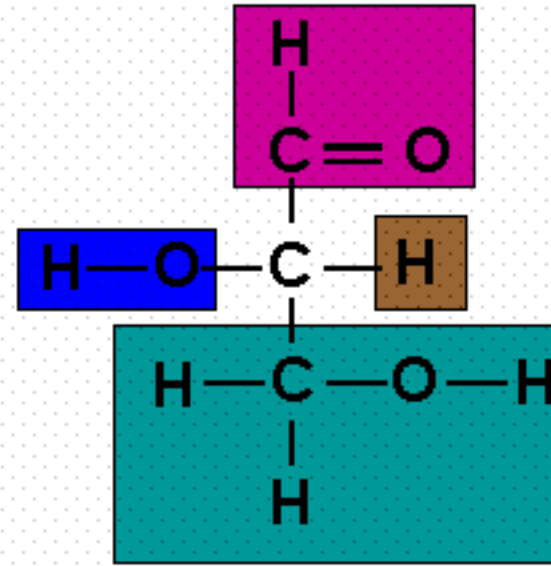
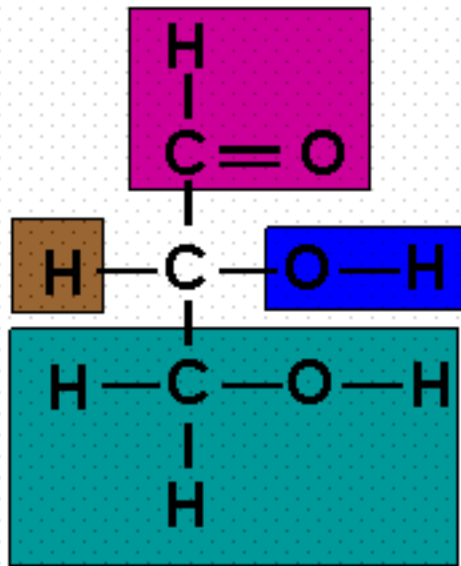


Un carbono asimétrico es aquel que tiene 4 sustituyentes diferentes.

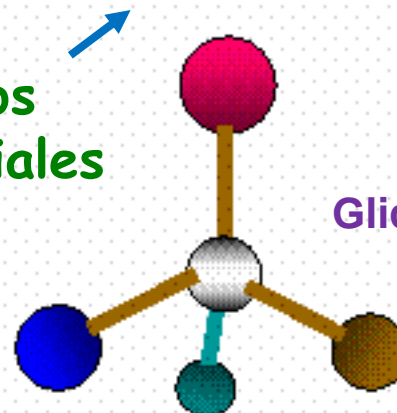
Carbono no asimétrico

ESTEREOISOMERÍA

La **estereoisomería** en los compuestos orgánicos se debe a la presencia de carbonos tetraédricos que presentan cuatro sustituyentes diferentes → **C asimétricos**.



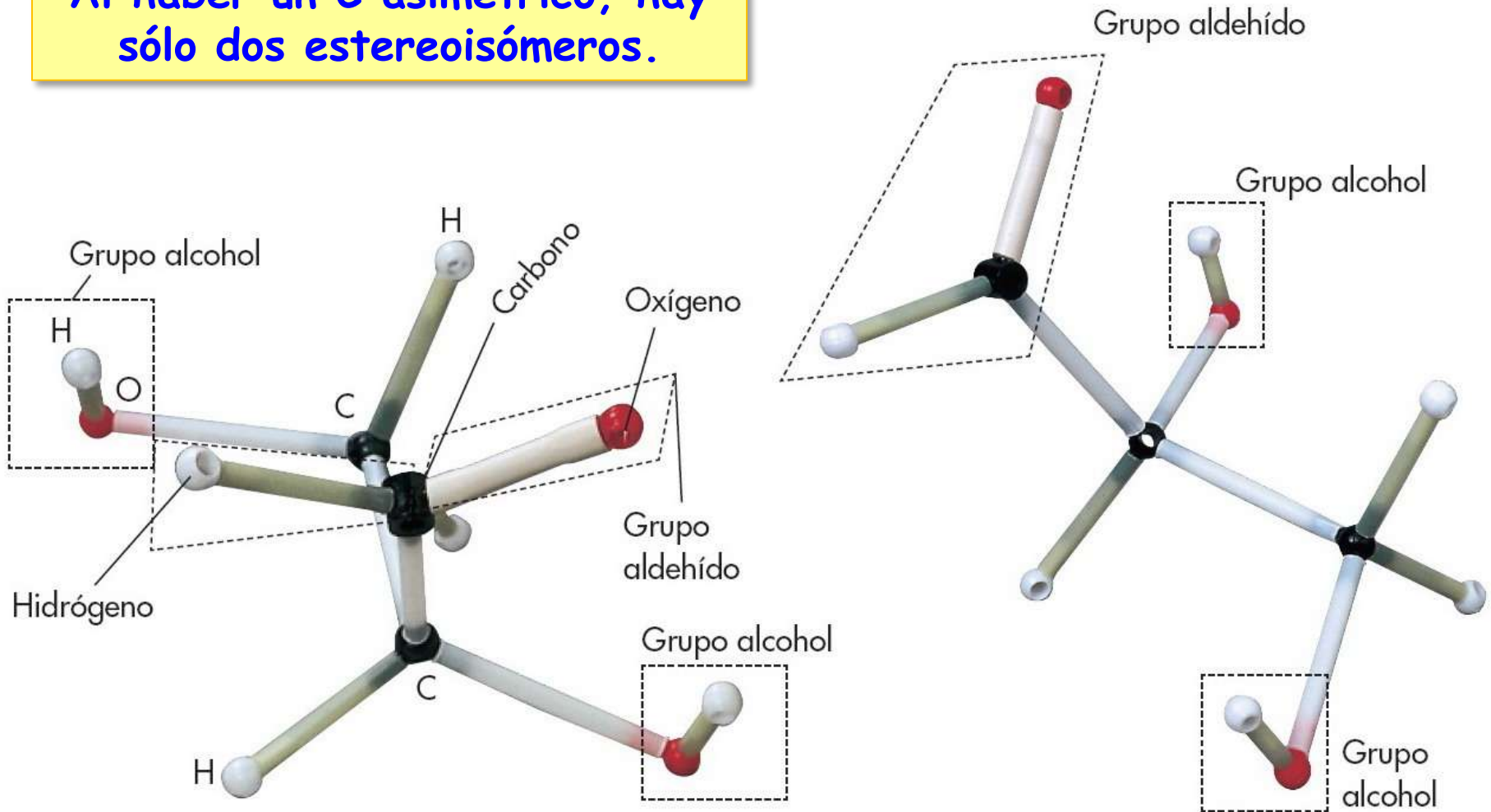
Estereoisómeros
= isómeros espaciales



Gliceraldehído

ESTEREOISÓMEROS EN LAS TRIOSAS

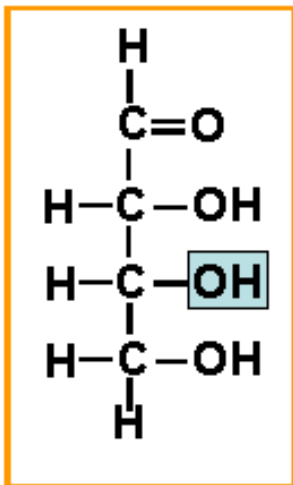
Al haber un C asimétrico, hay sólo dos estereoisómeros.



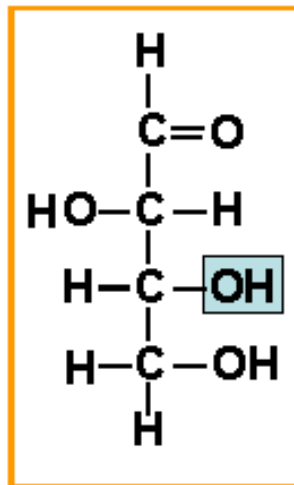
Ambas moléculas no se pueden superponer

ESTEREOISÓMEROS EN LAS ALDOTETROSAS

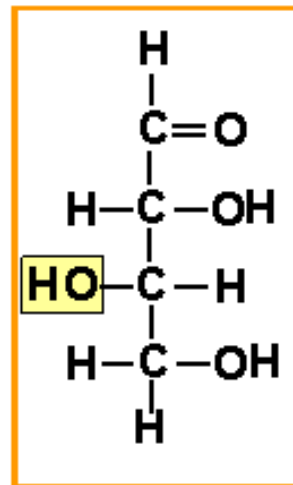
Al tener dos C asimétricas, presentarán 4 estereoisómeros, dos por cada átomo de C asimétrica.



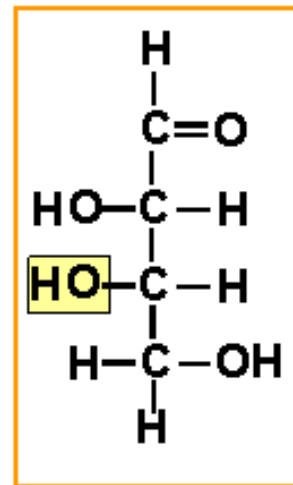
1



2



3



4

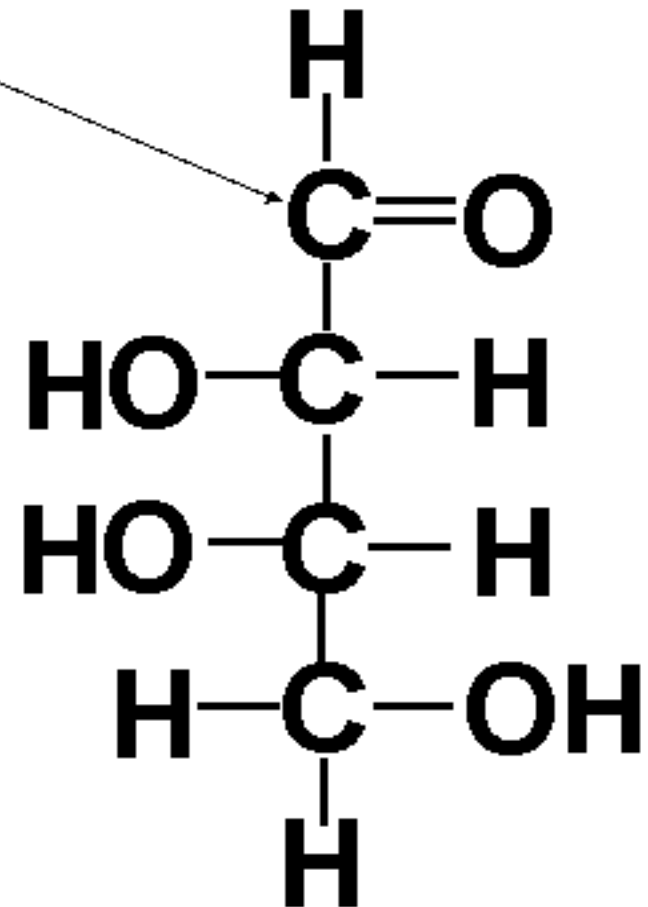
En general, el n° de estereoisómeros de un monosacárido que tenga n carbonos asimétricos es 2^n . De ellos, la mitad (n) tiene el -OH del último C asimétrico a la dcha., y decimos que son de la serie D; la otra mitad lo tienen a la izda.: son de la serie L.

En la naturaleza sólo existen los D-monosacáridos.

ESTEREOISÓMEROS EN LAS ALDOTETROSAS

Ejemplo de monosacárido:

L aldótetrosa: **L** por tener el OH del carbono 3 a la izquierda; **aldo** por tener un grupo aldehído en el carbono 1 y **tetrosa** por tener 4 carbonos.



L-Aldótetrosa

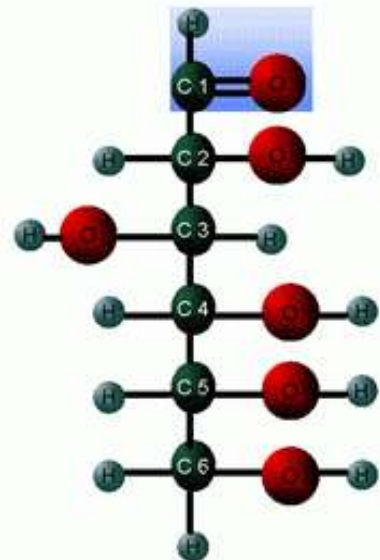
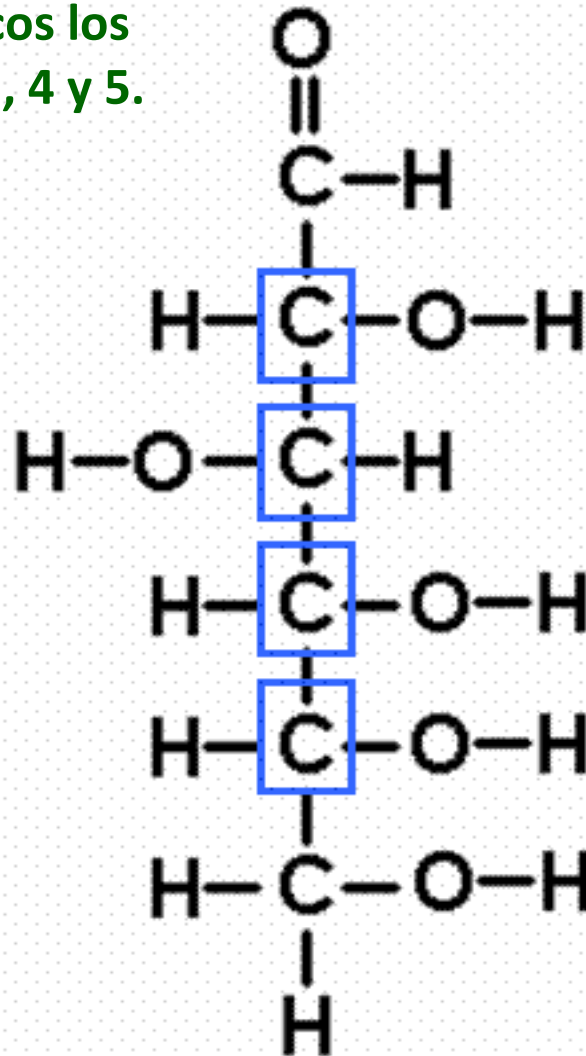
ESTEREOISÓMEROS EN LAS HEXOSAS

Diastereoisomería
de las hexosas

Observemos ahora
la D-glucosa

La D-Glucosa
tiene 4 átomos de
carbono
asimétricos.

Son asimétricos los
carbonos 2, 3, 4 y 5.

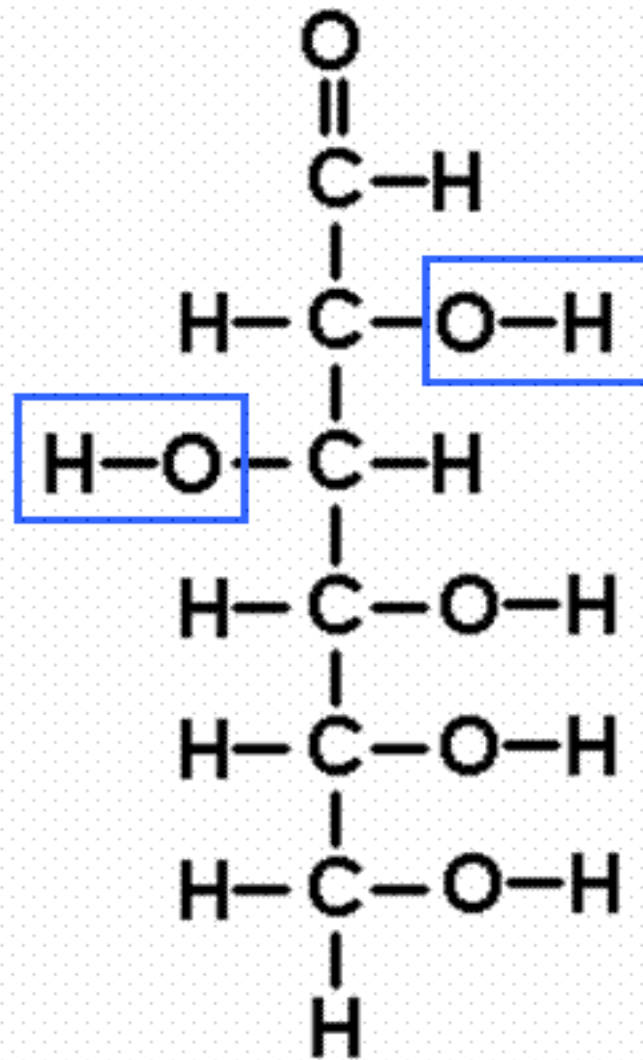


D-GLUCOSA

ESTEREOISÓMEROS EN LAS HEXOSAS

Al tener 4 átomos de carbono asimétricos caben $2^4 = 16$ posibilidades de diastereoisomería, dos por cada átomo de carbono asimétrico.

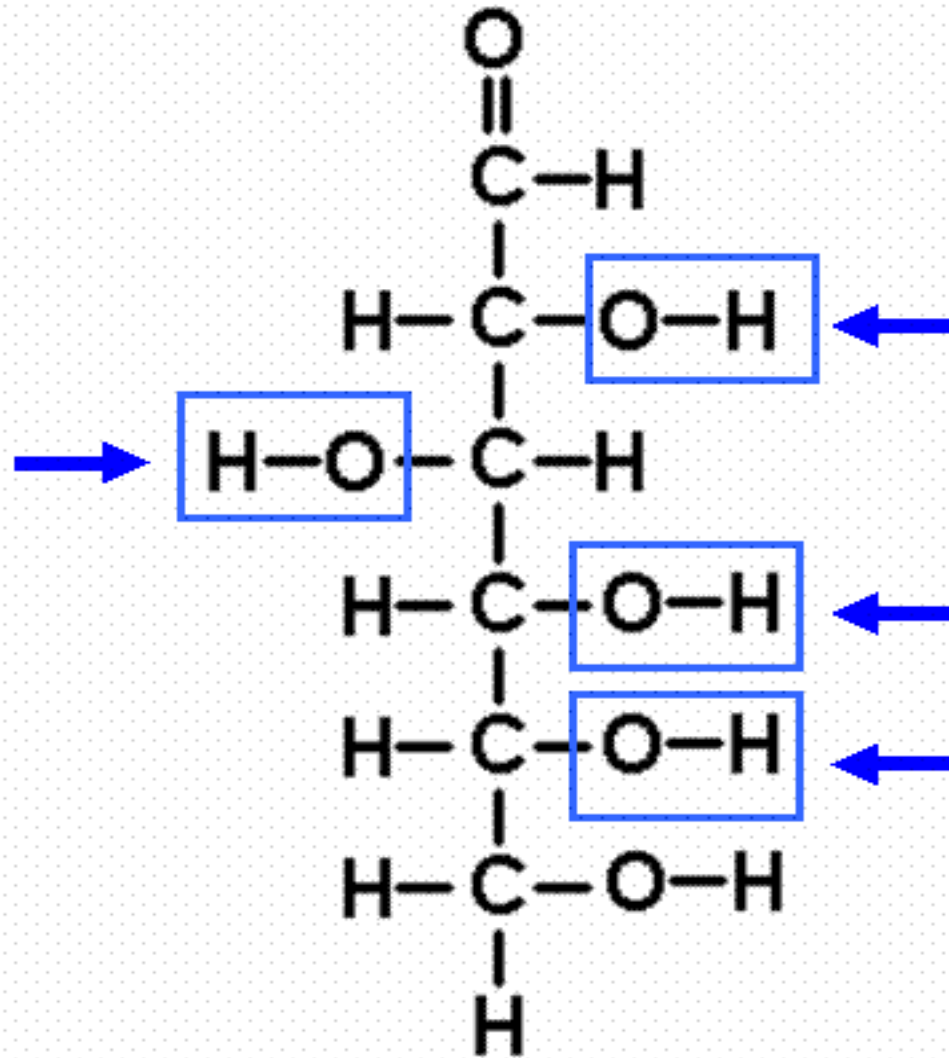
Los diferentes diastereoisómeros se diferencian por la colocación de los OH de los átomos de carbono asimétricos a derecha o izquierda de la cadena carbonada según corresponda.



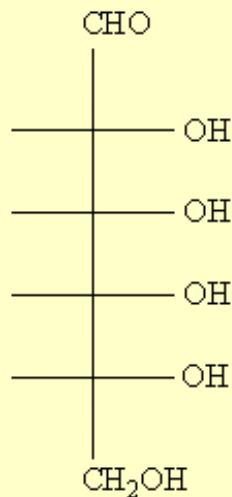
ESTEREOISÓMEROS EN LAS HEXOSAS

Colocación de los OH en los carbonos asimétricos de la D-Glucosa.

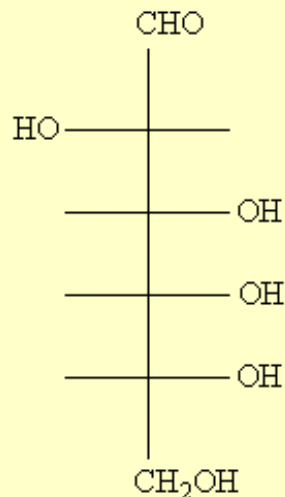
Recordemos que los carbonos 1 y 6 son simétricos y es indiferente como estén colocados sus sustituyentes o radicales.



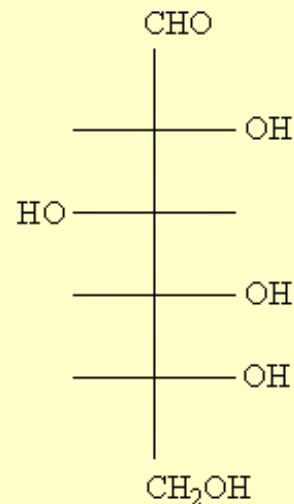
ALGUNOS ESTEREOISÓMEROS DE LAS HEXOSAS



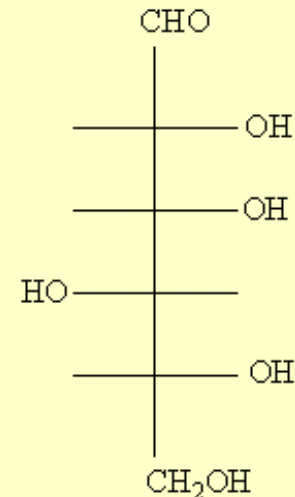
Alosa



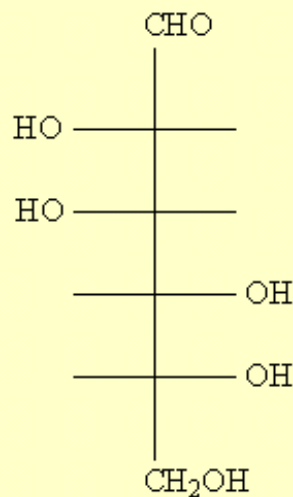
Altrosa



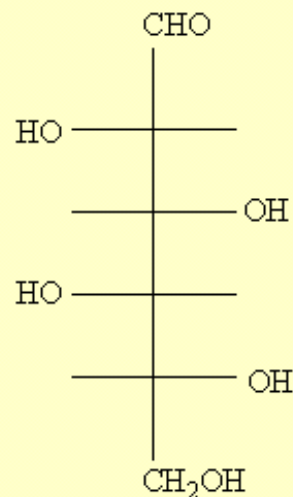
Glucosa



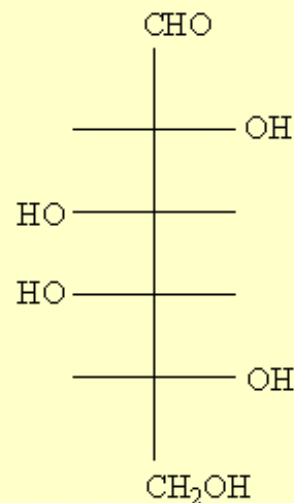
Gulosa



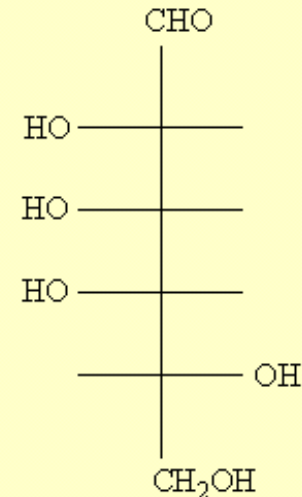
Manosa



Idosa

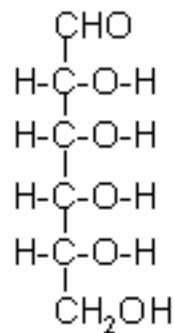
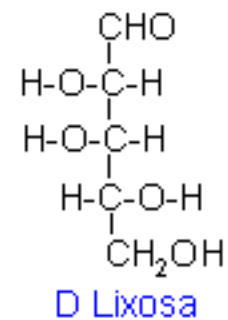
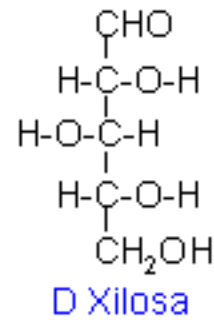
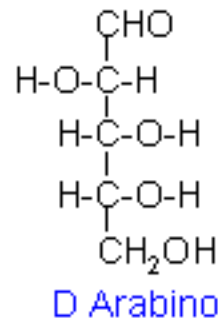
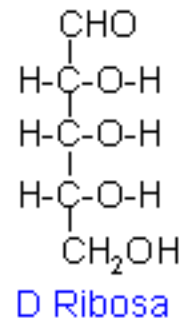
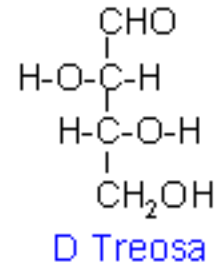
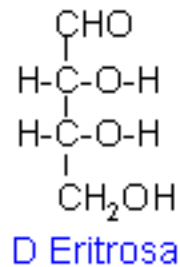
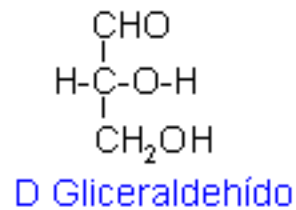


Galactosa

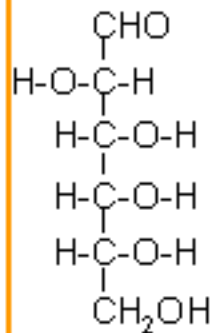


Talosa

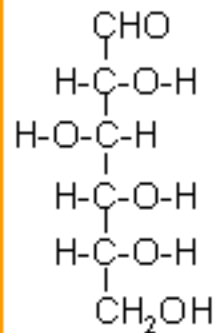
Las D Aldosas de 3 a 6
átomos de carbono



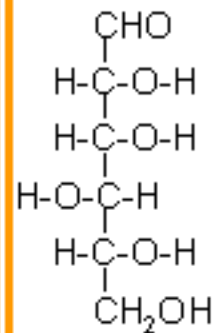
D Alosa



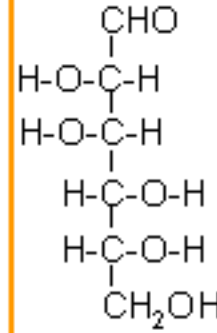
D Altrosa



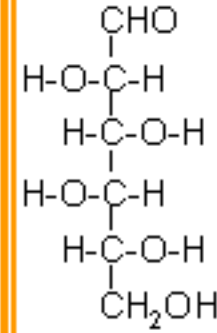
D Glucosa



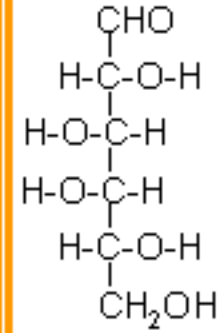
D Gulosa



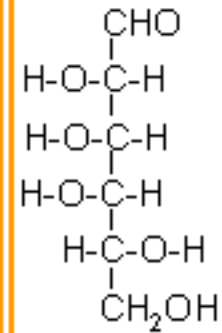
D Manosa



D Idosa

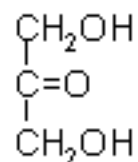


D Galactosa

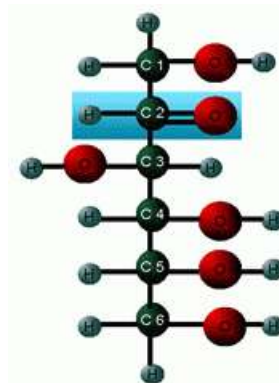


D Talosa

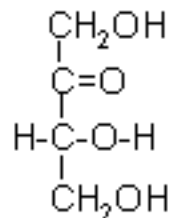
Las D cetosas de 3 a 6
átomos de carbono



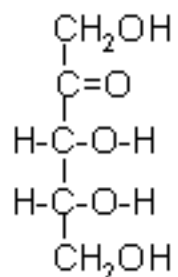
Dihidroxiacetona



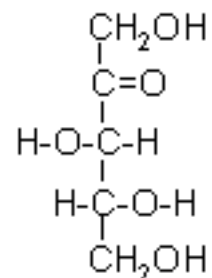
D-FRUCTOSA



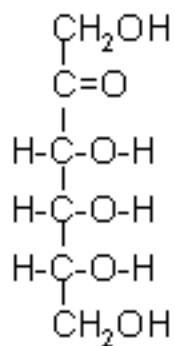
D Eritrulosa



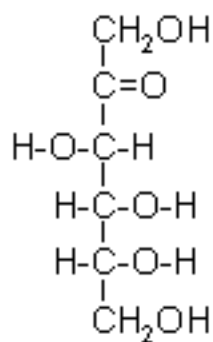
D Ribulosa



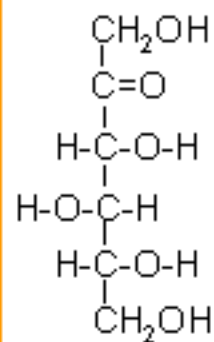
D Xilulosa



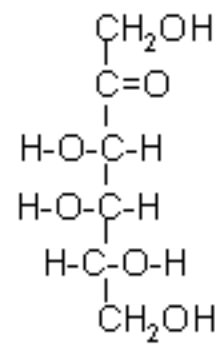
D Psicosa



D Fructosa

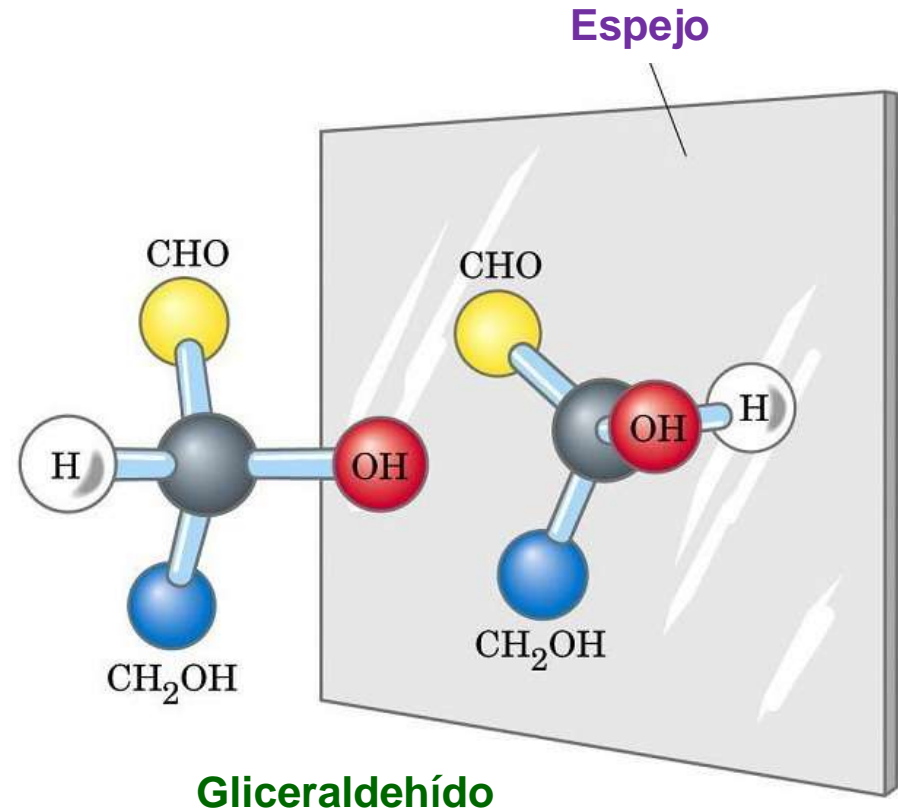
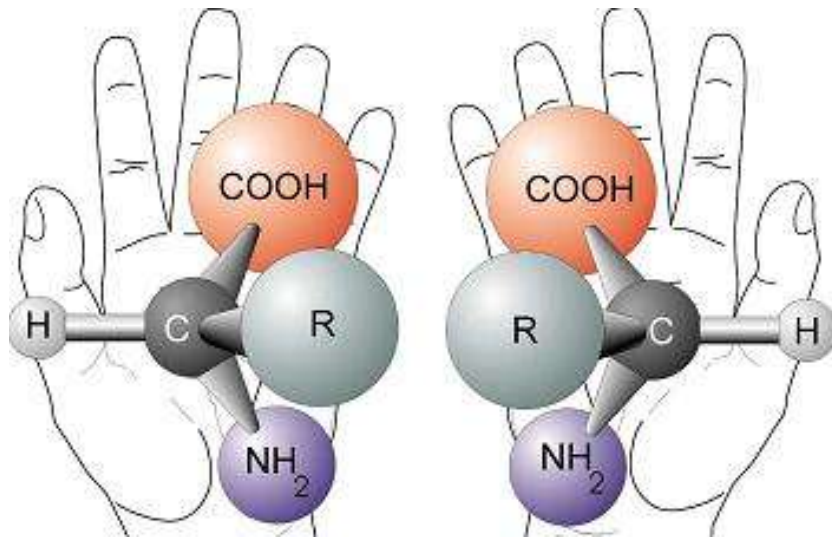


D Sorbosa



D Tagatosa

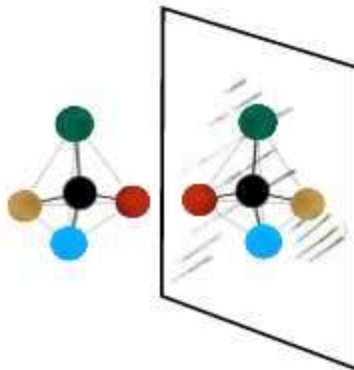
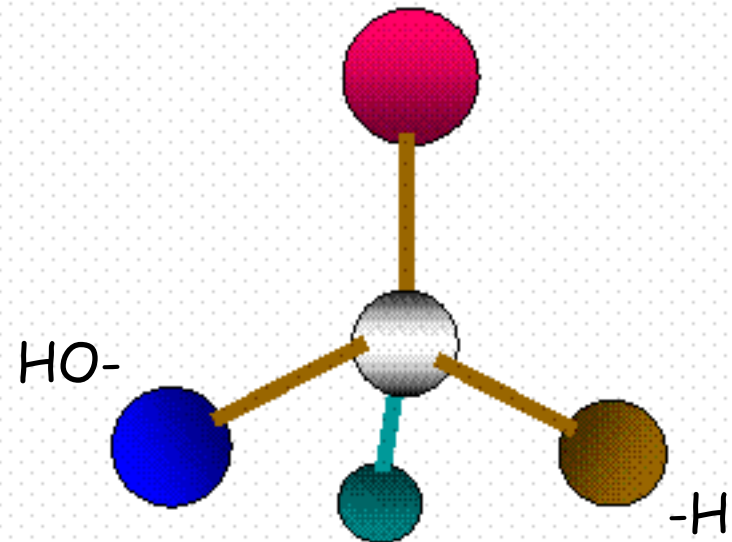
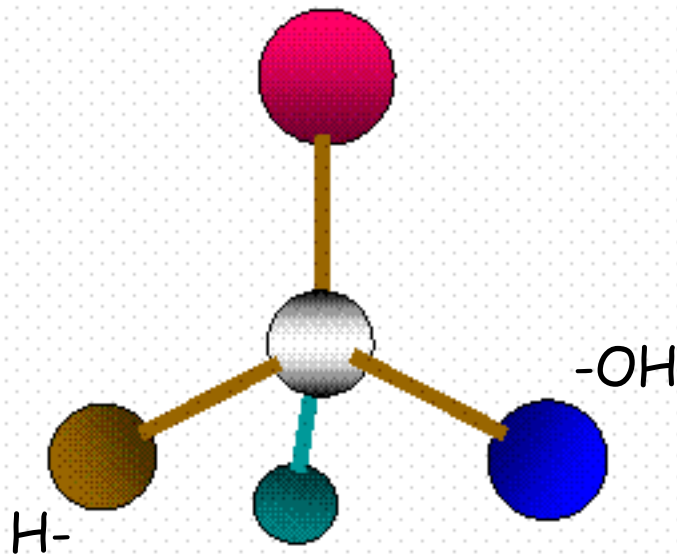
ESTEREOISÓMEROS ENANTIOMORFOS



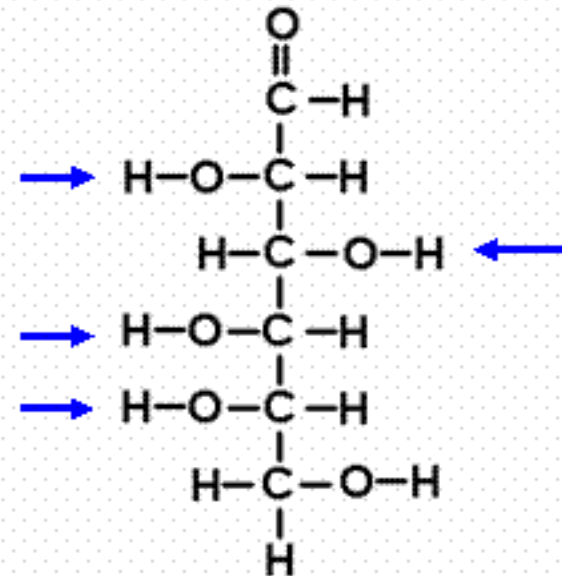
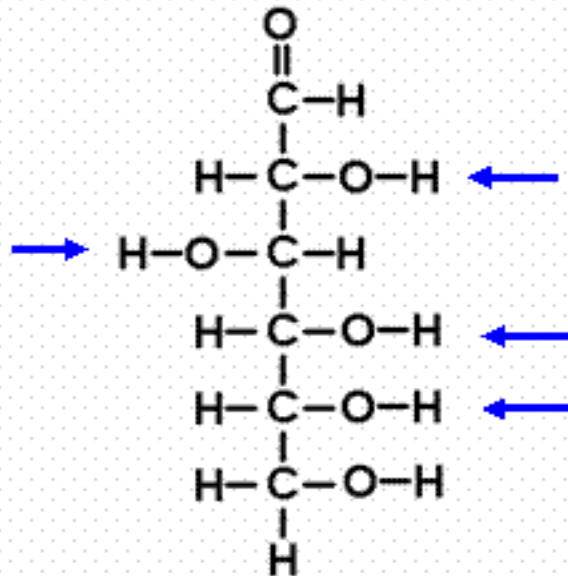
Aquellos pares de *estereoisómeros* que se diferencian en la posición de todos los -OH de los C asimétricos, siendo uno la imagen especular del otro, se dicen **enantiómeros**.
No son superponibles.

ESTEREOISÓMEROS ENANTIOMORFOS

En el *gliceraldehído*, al cambiar el $-OH$ en ambos estereoisómeros, una molécula parecerá la otra *reflejada* en el espejo. Ambas moléculas, no superponibles, son **enantiómeros**.



ESTEREOISÓMEROS ENANTIOMORFOS

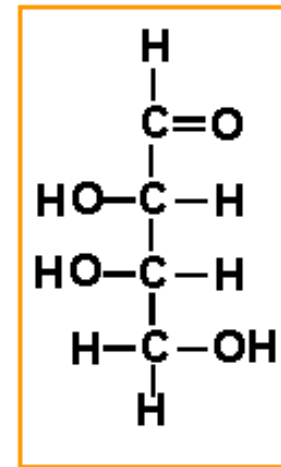
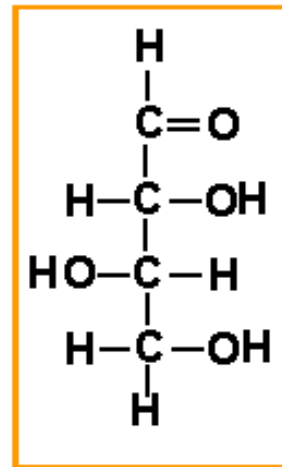
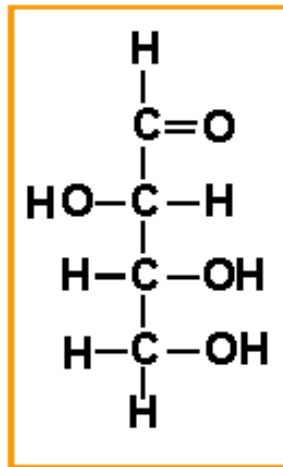
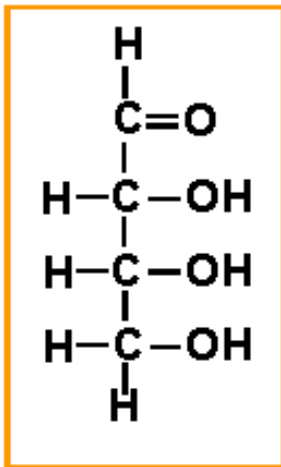


La D-Glucosa (a la izquierda) y la L-Glucosa (a la derecha) son enantiómeros, al ser una la imagen especular de la otra.

En los enantiómeros todos los OH de los carbonos asimétricos se encuentran en el lado opuesto.

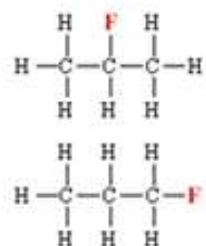
DIASTEREOISÓMEROS Y EPÍMEROS

Aquellos *estereoisómeros* que se diferencian en la posición de los -OH de uno o varios C asimétricos, pero sin ser ninguno de ellos imagen especular del otro, son **diastereoisómeros**.
Aquellos diastereoisómeros que se diferencien en la posición del -OH de un solo C asimétrico, se dicen **epímeros**.



Para ser **epímeros** basta que se diferencien en la posición del grupo -OH de *una solo C asimétrico*. Así, por ej., son *epímeros* del 1, las moléculas 2 y 3.

Isómeros

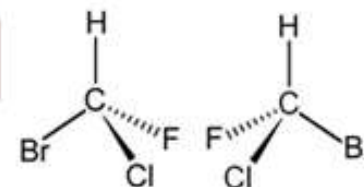


Isómeros
estructurales:
cadena, **posición**, función

Estereoisómeros
(isomería espacial)

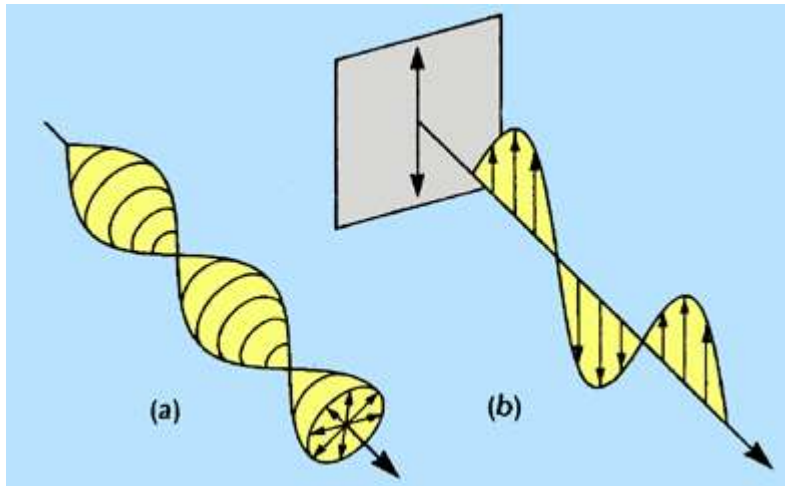
Diastereoisómeros

Enantiómeros

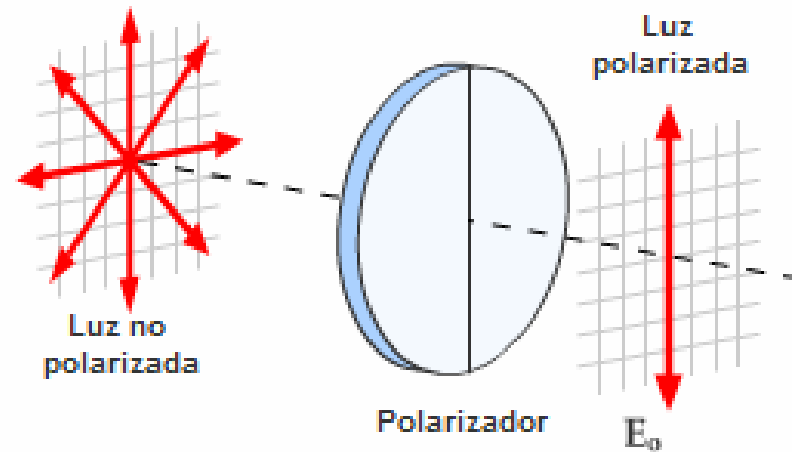
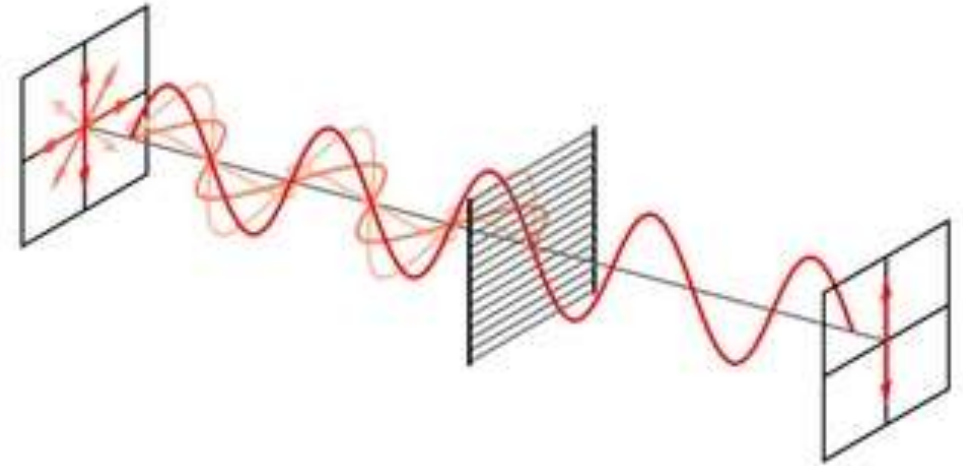


Actividad óptica de los monosacáridos

LA LUZ POLARIZADA

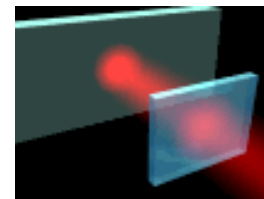
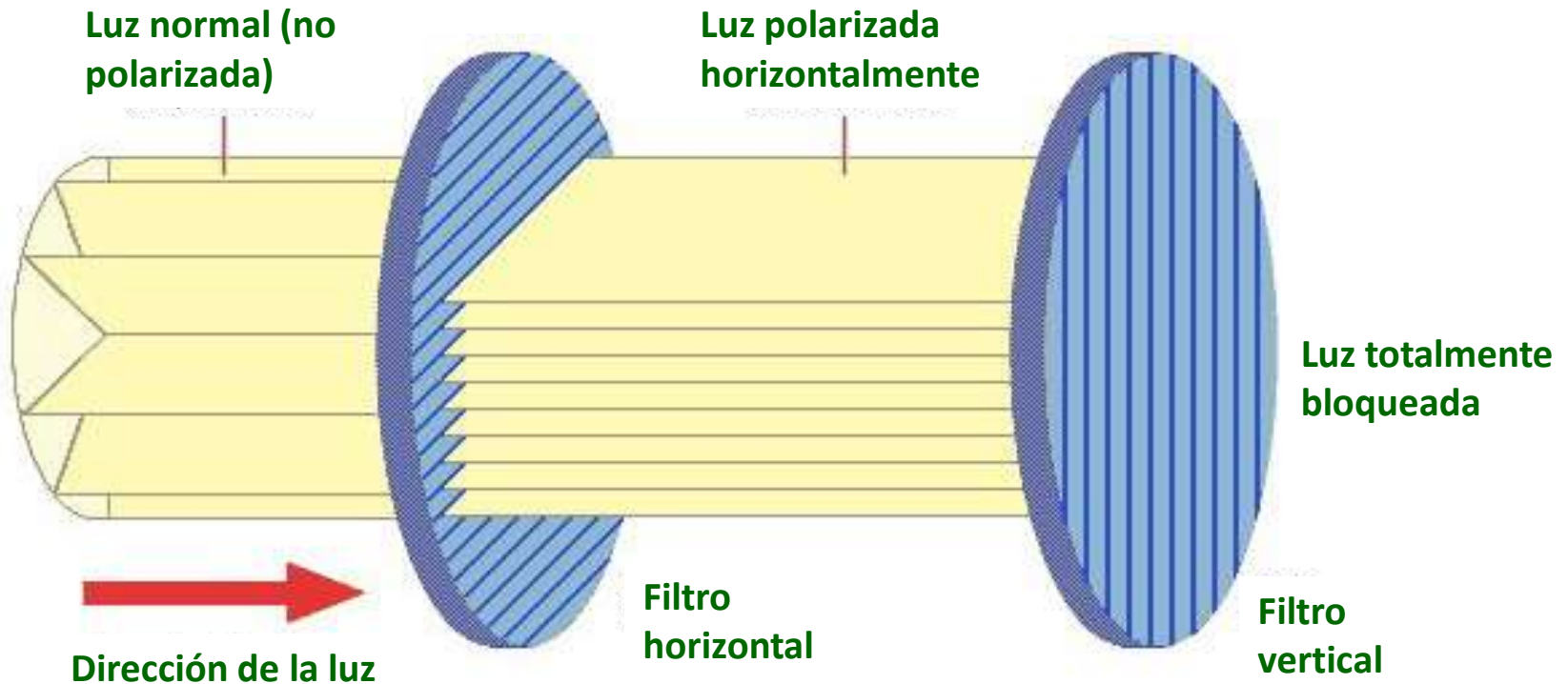


- a) Luz "normal" (sin polarizar)
- b) Luz polarizada



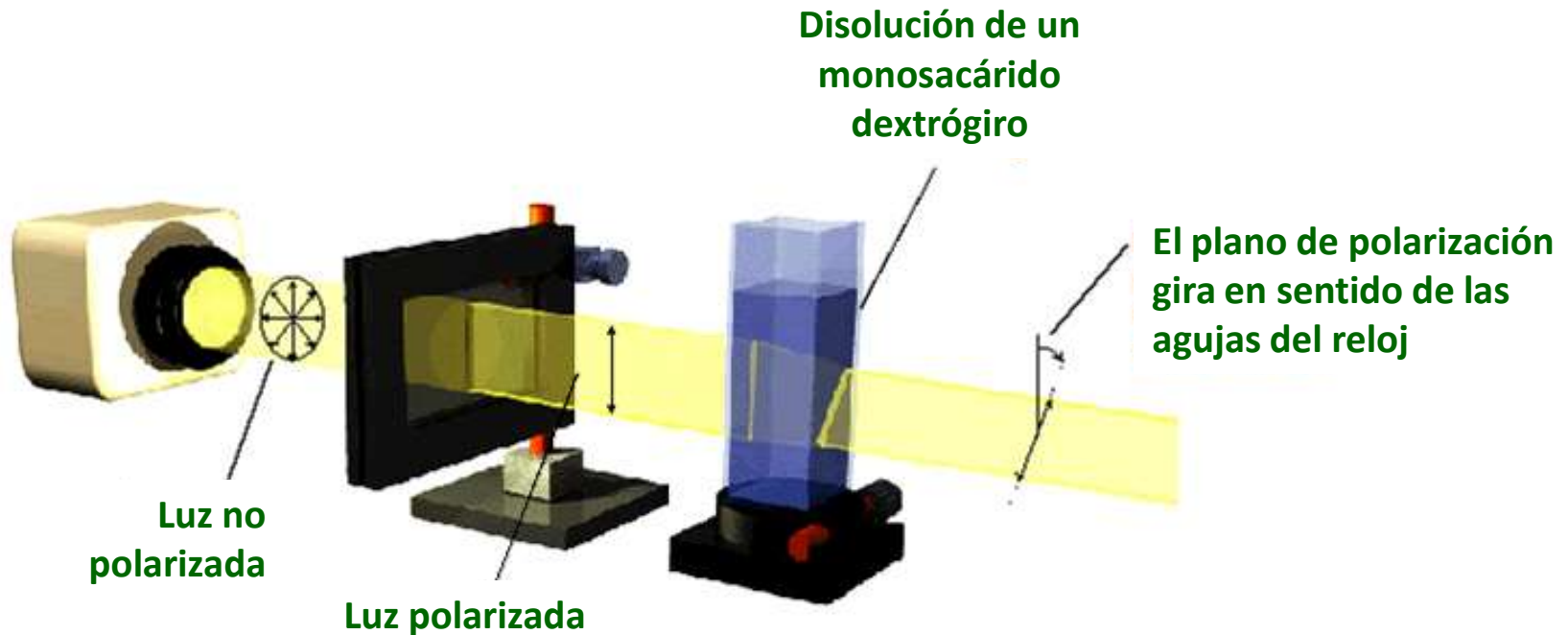
LA LUZ POLARIZADA

Efectos del *polarizador* y del *analizador* sobre la luz polarizada:



ACTIVIDAD ÓPTICA EN LOS MONOSACÁRIDOS

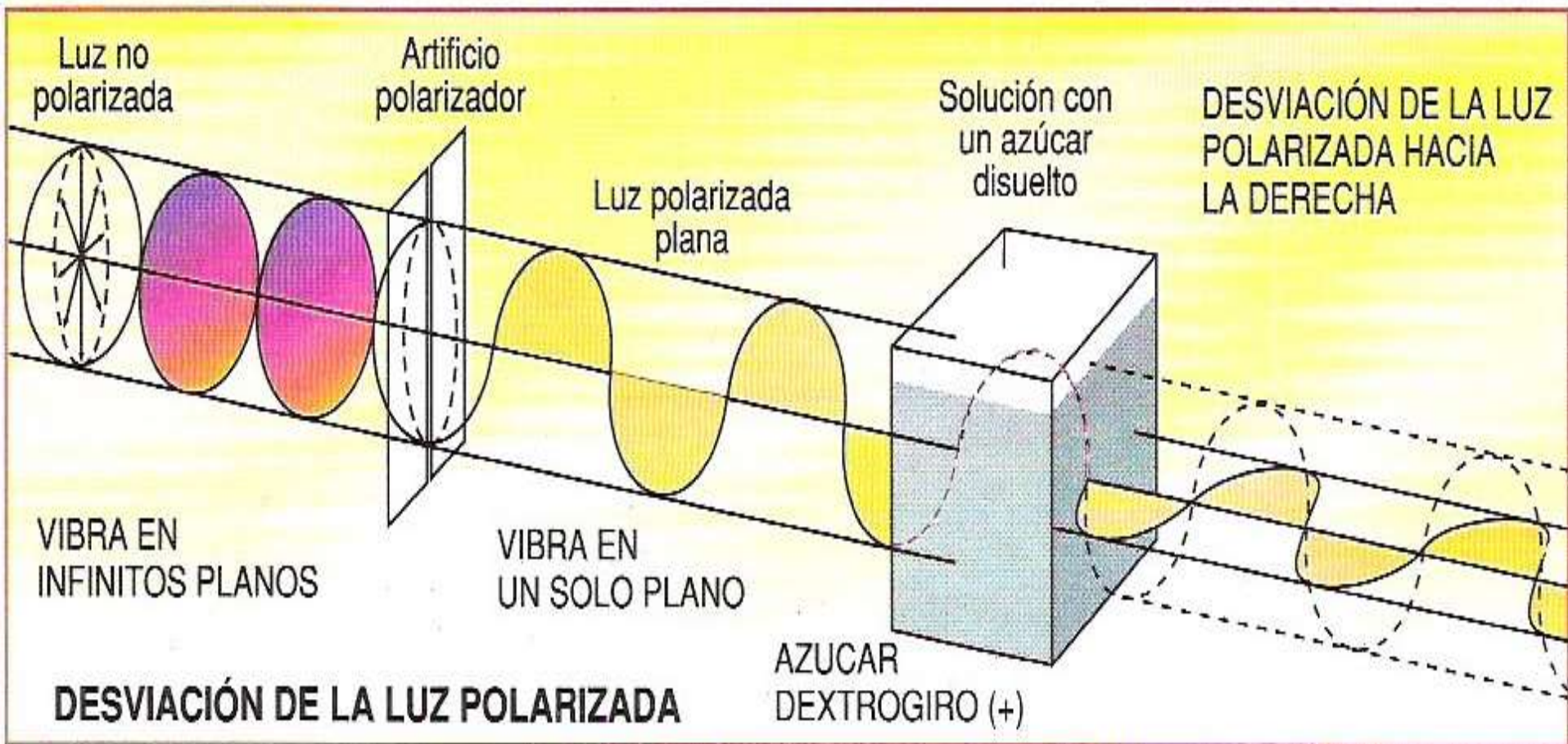
Es la capacidad para desviar el plano de polarización de un haz de luz polarizada que atraviesa una *disolución de un azúcar*.



- Si la rotación se produce en el *sentido de las agujas del reloj*, los monosacáridos son **dextrógiros (+)**.
- Si la rotación es *contraria a las agujas del reloj*, son **levógiros (-)**.

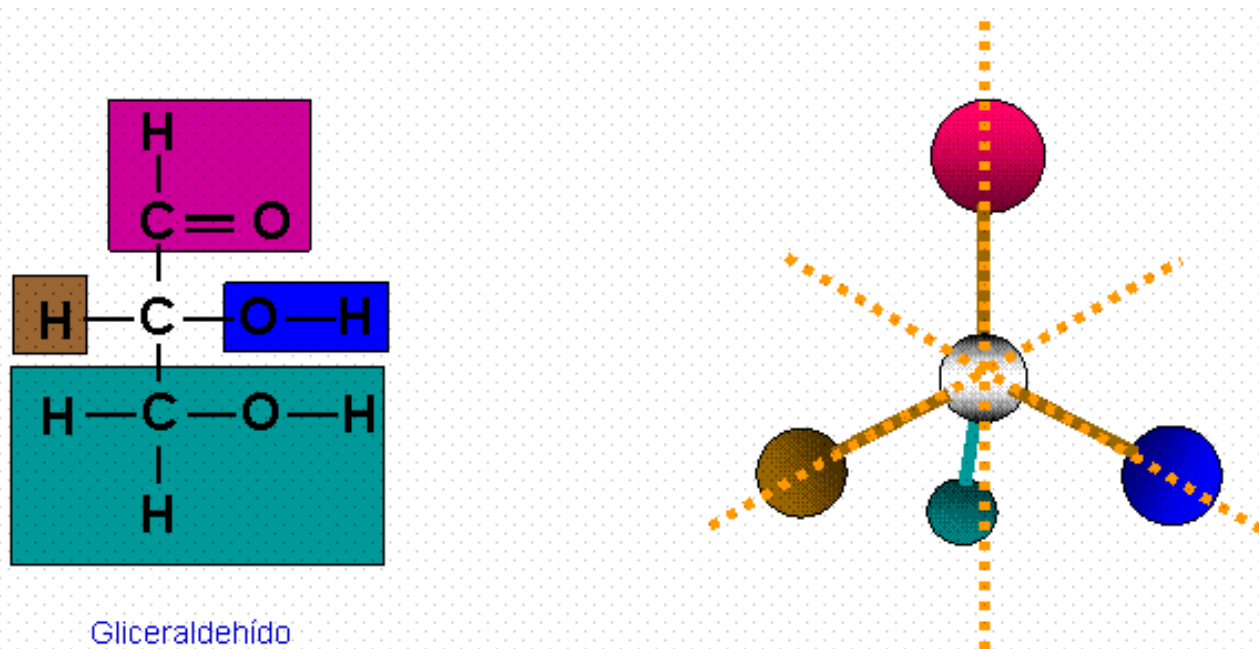
ACTIVIDAD ÓPTICA EN LOS MONOSACÁRIDOS

Es la capacidad para desviar el plano de polarización de un haz de luz polarizada que atraviesa una *disolución de un azúcar*.



ACTIVIDAD ÓPTICA EN LOS MONOSACÁRIDOS

El *gliceraldehído*, al tener un carbono asimétrico, no tiene *planos de simetría* (no se la puede dividir en dos partes iguales por un plano).



Gliceraldehído

Si una molécula no presenta *planos de simetría*, presenta **actividad óptica**. Todos los *enantiómeros* tienen actividad óptica.

C asimétricos → **Actividad óptica** { Dextrógiras (+)
Levógiras (-)

ISOMERÍA EN LOS MONOSACÁRIDOS. RESUMEN

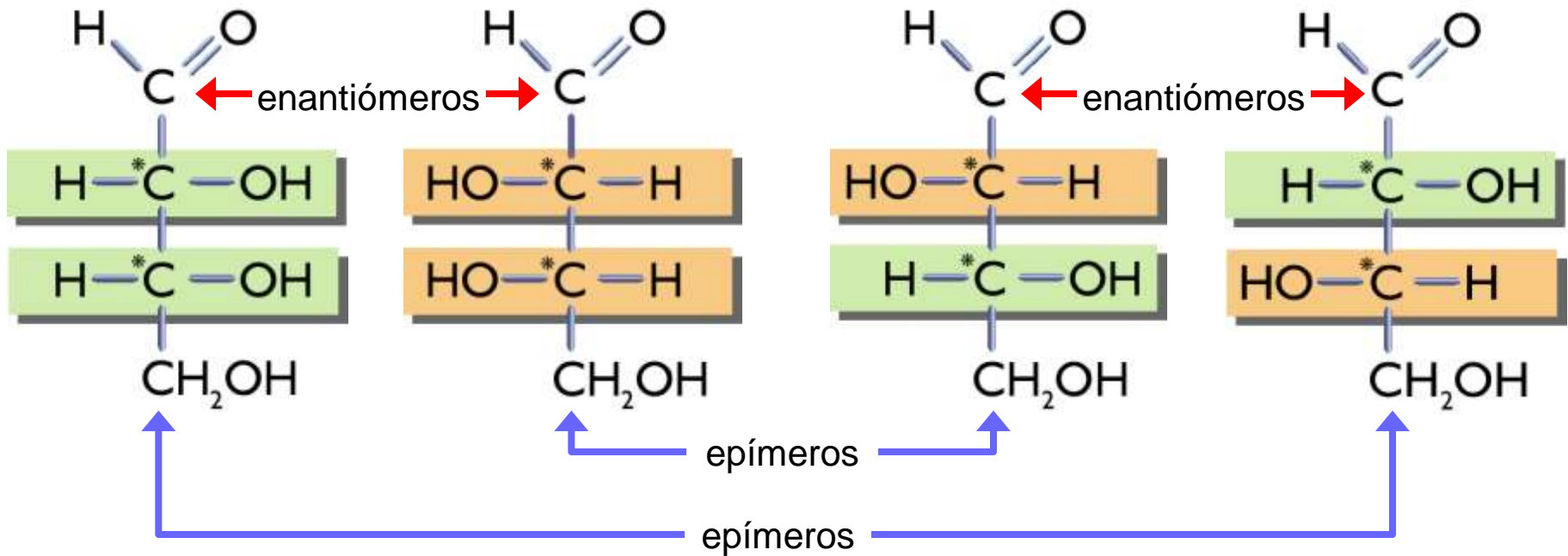
Los monosacáridos presentan distinto tipo de *isomería*:

● DE FUNCIÓN

● ESTEREOISOMERÍA

ENANTIÓMEROS

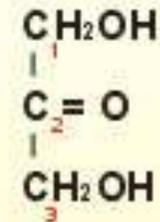
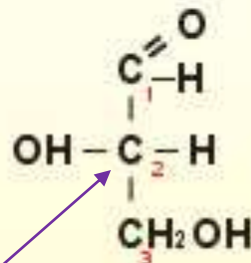
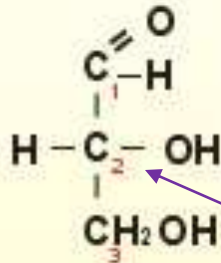
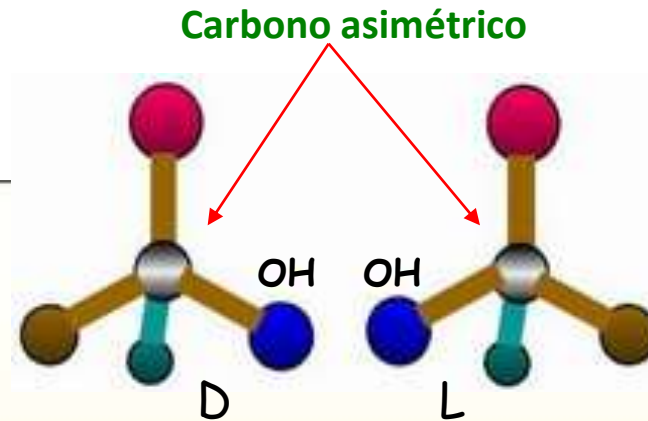
DIASTEREOISÓMEROS O EPÍMEROS



A esto hay que añadir las formas D, L, y la actividad óptica (+, -)

TRIOSAS

TRIOSAS



C asimétrico

D - Gliceraldehido

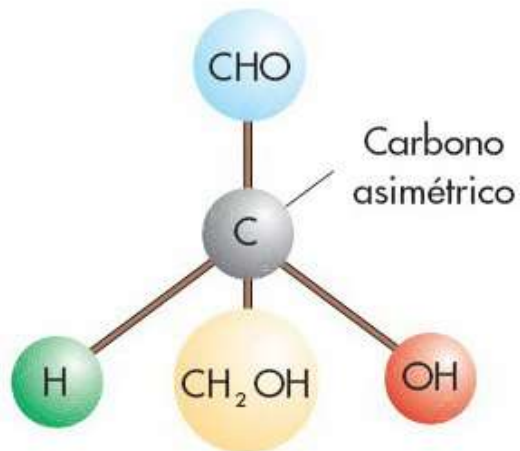
L - Gliceradehido

Dihidroxiacetona

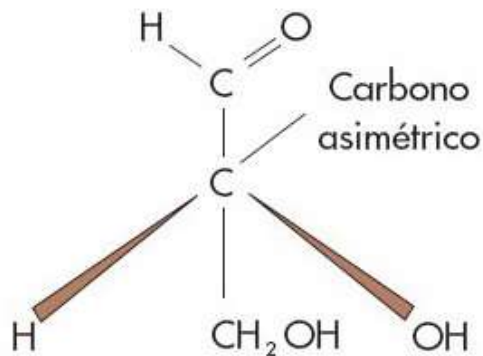
Esteroisómeros enantiómeros

ESTEREOISÓMEROS DEL GLICERALDEHÍDO

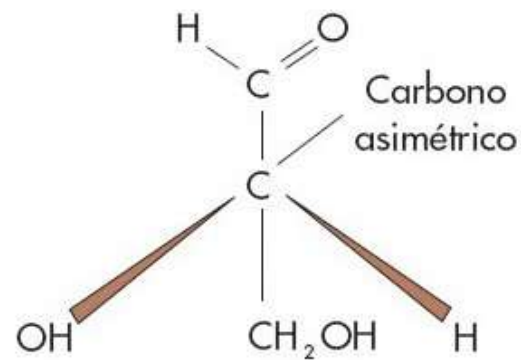
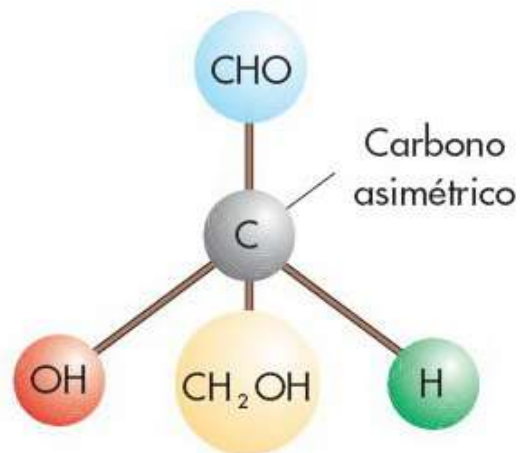
D-Gliceraldehído



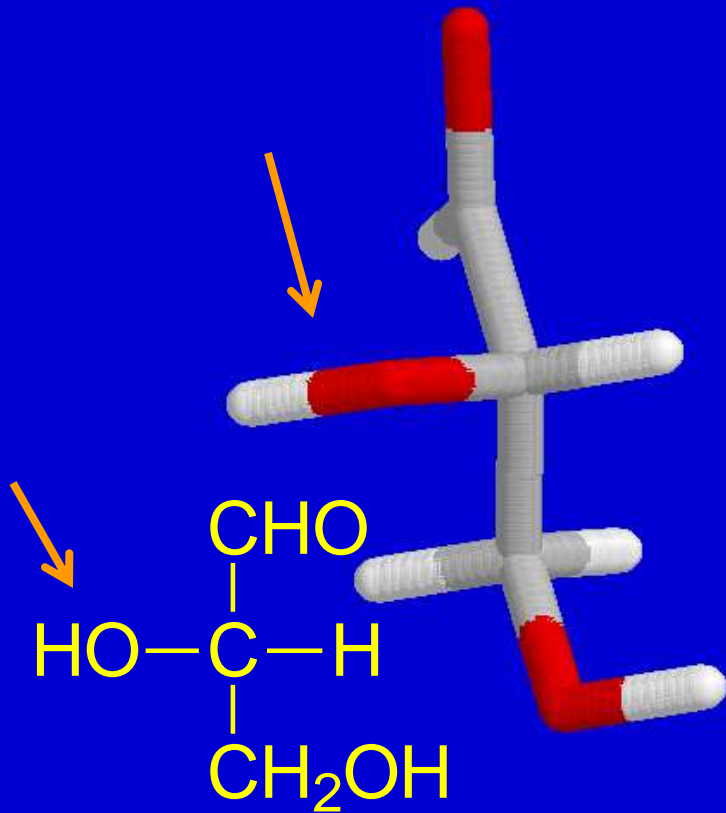
En el plano



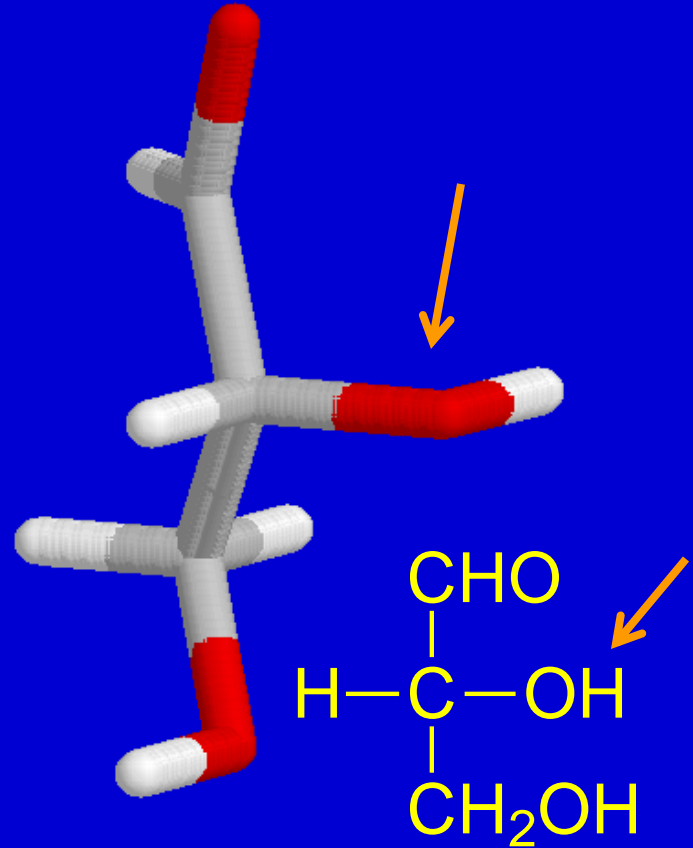
L-Gliceraldehído



ESTEREOISÓMEROS 3D DEL GLICERALDEHÍDO



L-Gliceraldehido



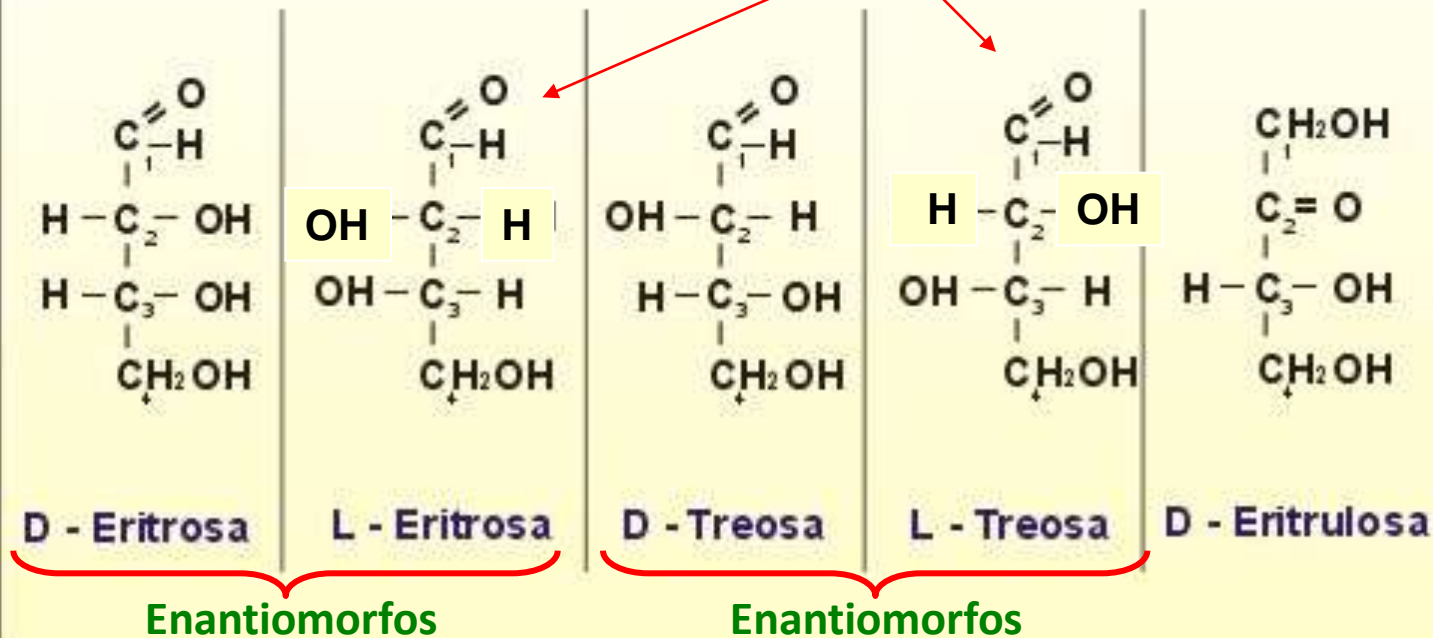
D-Gliceraldehido

TETROSAS

En las aldotetrasas, 2 C asimétricos; luego hay $2^2 = 4$ estereoisómeros.

TETROSAS

Epímeros

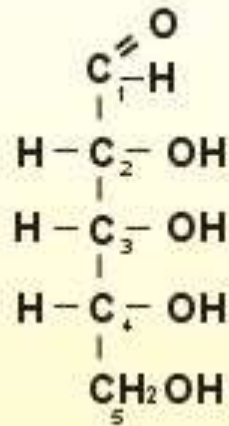


Recordemos que, para la configuración D o L, se considera el C asimétrico más alejado del grupo carbonilo.

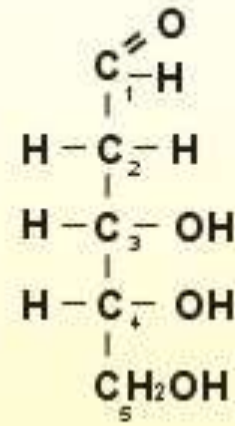
PENTOSAS

PENTOSAS

($2^3 = 8$ posibles estereoisómeros)



D - Ribosa

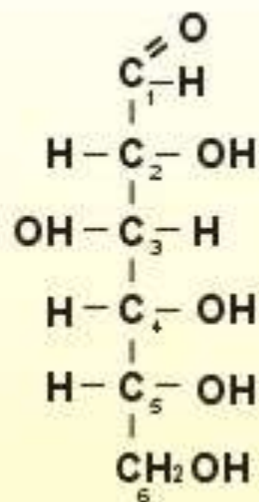


D - Desoxirribosa

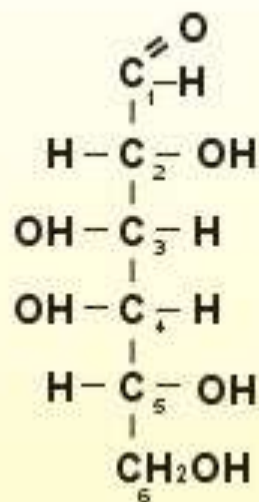
HEXOSAS

HEXOSAS

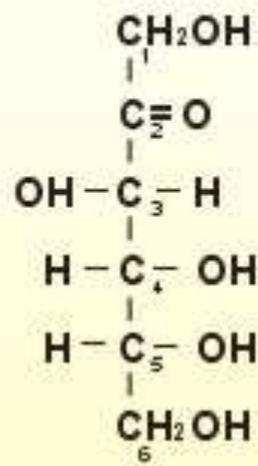
($2^4 = 16$ posibles estereoisómeros)



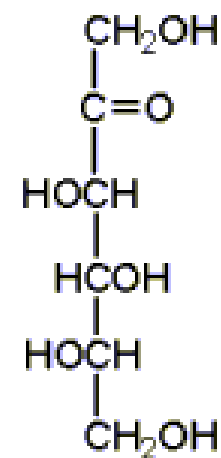
D - Glucosa



D - Galactosa

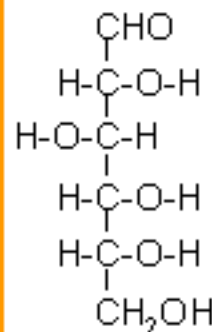


D - Fructosa

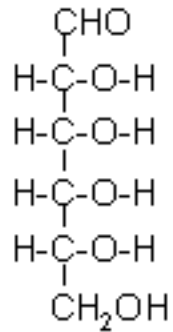


L-Sorbosa

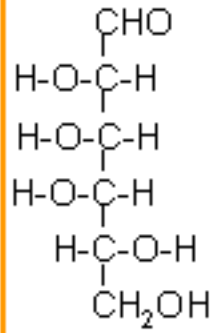
Las diferentes D-Aldohexosas (epimeras de la D-Glucosa).



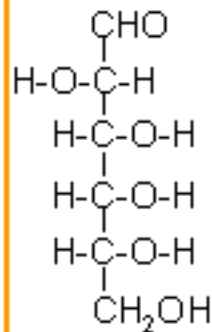
D Glucosa



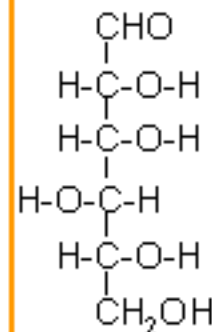
D Alosa



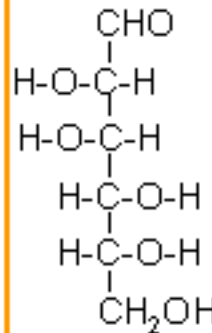
D Talosa



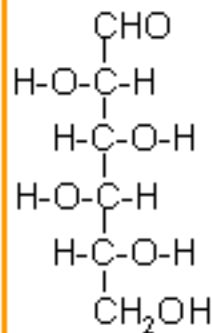
D Altrosa



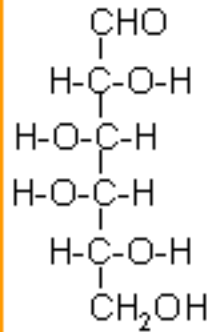
D Gulosa



D Manosa



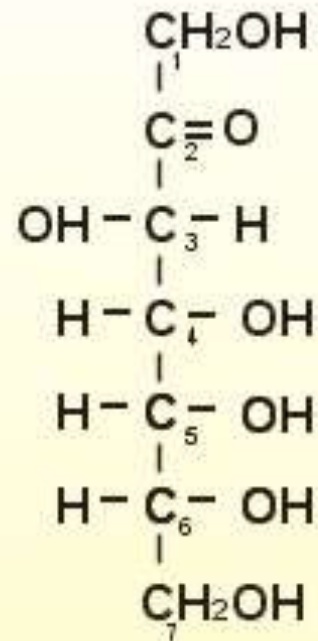
D Idosa



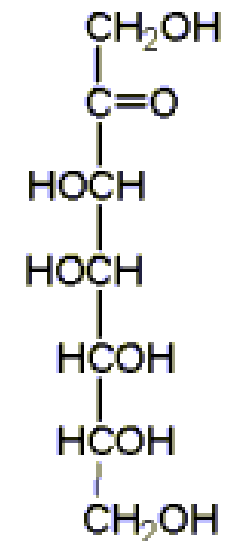
D Galactosa

HEPTOSAS

HEPTOSA



D - Sedoheptulosa



D-Manoheptulosa

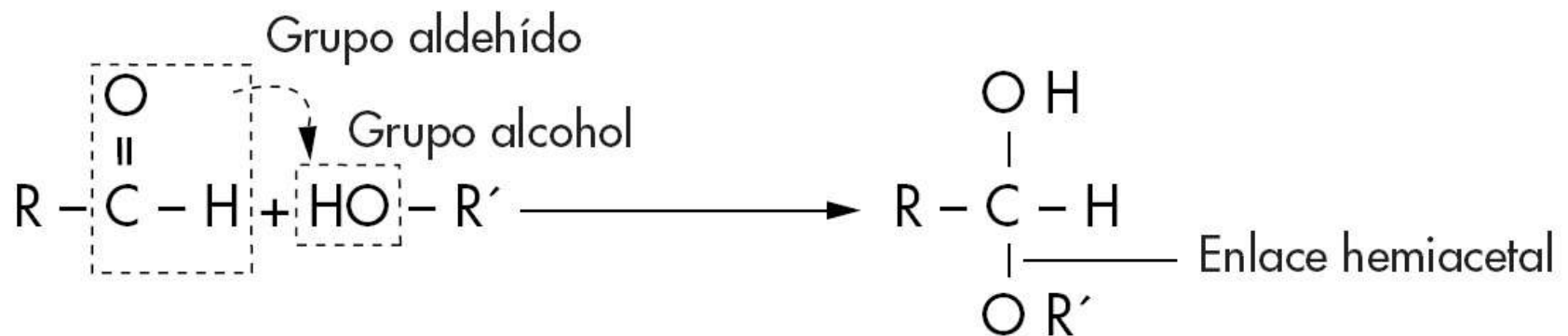
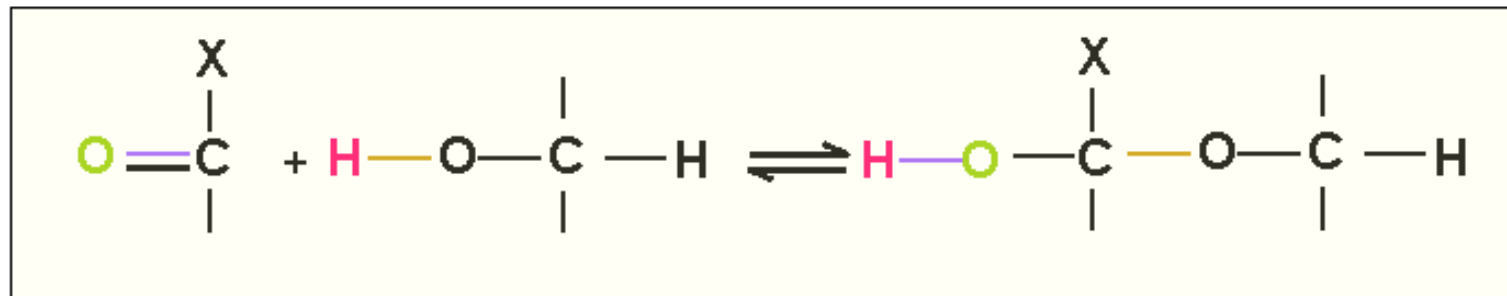
FÓRMULAS CÍCLICAS

de los

MONOSACÁRIDOS

FÓRMULAS CÍCLICAS DE LOS MONOSACÁRIDOS

Si las aldopentosas y las hexosas se disuelven en agua, o si forman parte de los disacáridos o polisacáridos, el grupo carbonilo (-C=O) reacciona con el grupo hidroxilo (-C-O-H) del carbono 4, en las aldopentosas, o del carbono 5, en las hexosas, formándose un **hemiacetal** (reacción entre un alcohol y un aldehído) o un **hemiacetal** (reacción entre un alcohol y una cetona) y la molécula forma un ciclo.



Ciclación de las hexosas

ENLACE HEMIACETÁLICO EN LA GLUCOSA

En todas las aldosas (pentosas o hexosas) el hemiacetal se produce entre el aldehído y el alcohol del último átomo de carbono asimétrico.

Hemiacetal: función que se produce al reaccionar un *alcohol* con un *aldehído*.

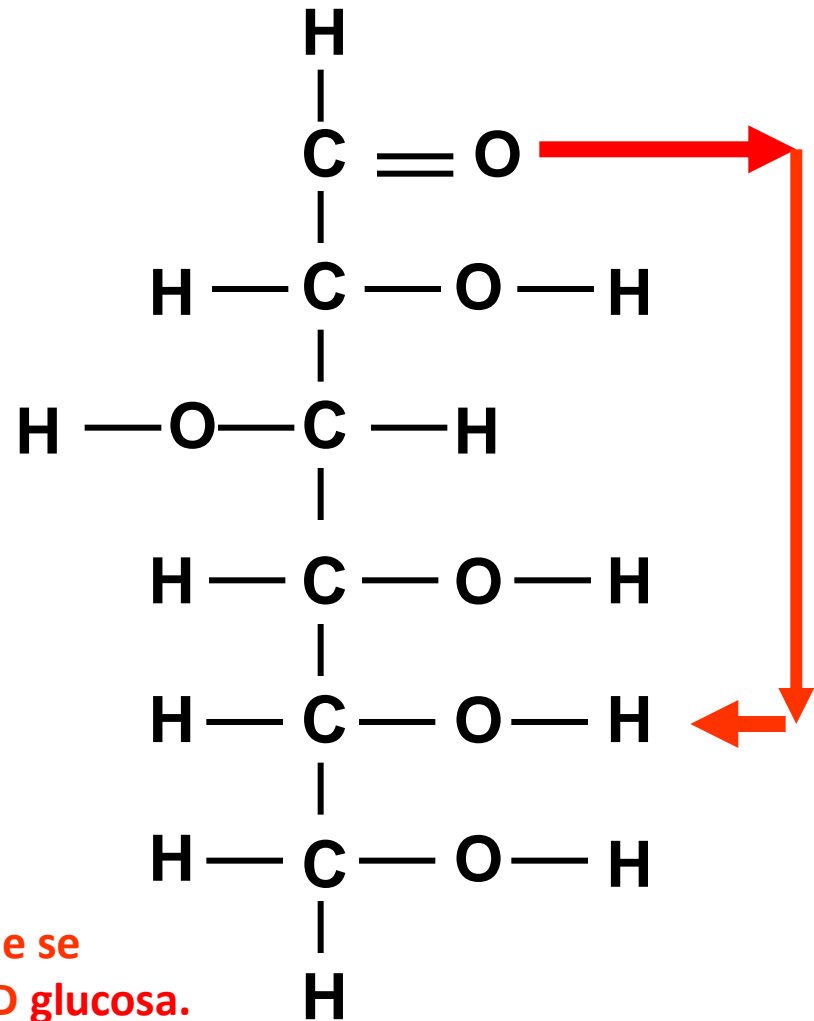
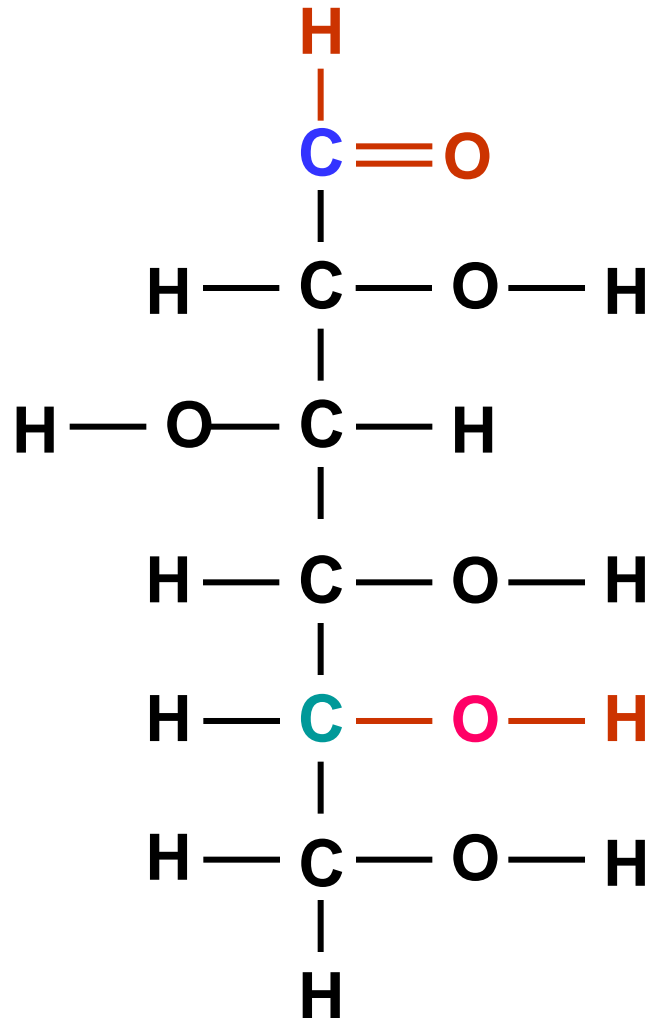


Figura: grupos entre los que se forma el hemiacetal en la D glucosa.

Veamos cómo se construye la fórmula cíclica

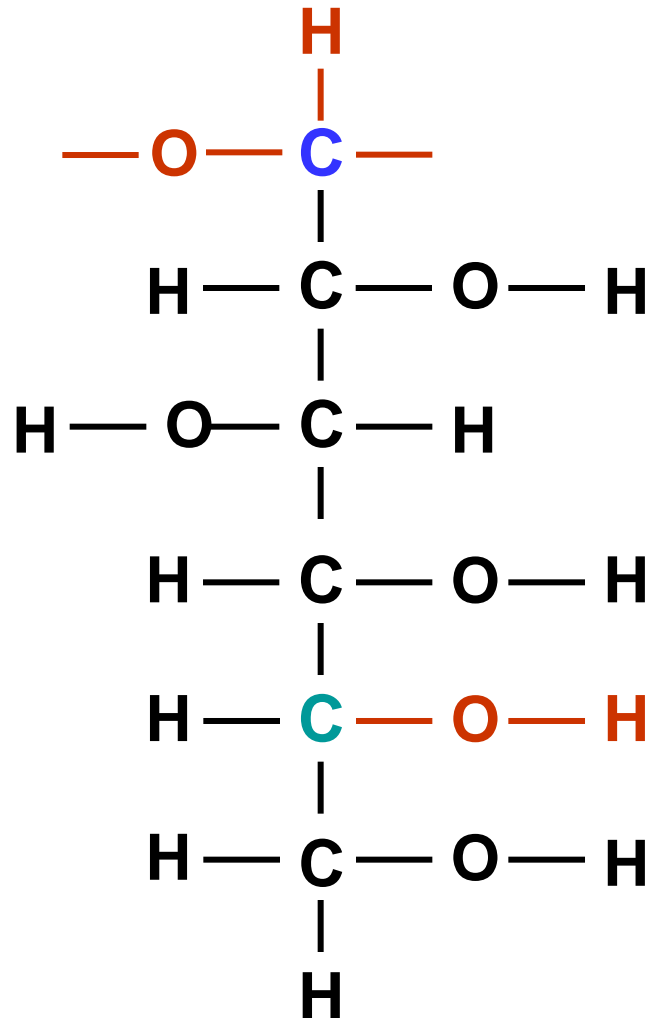


ENLACE HEMIACETÁLICO EN LA GLUCOSA



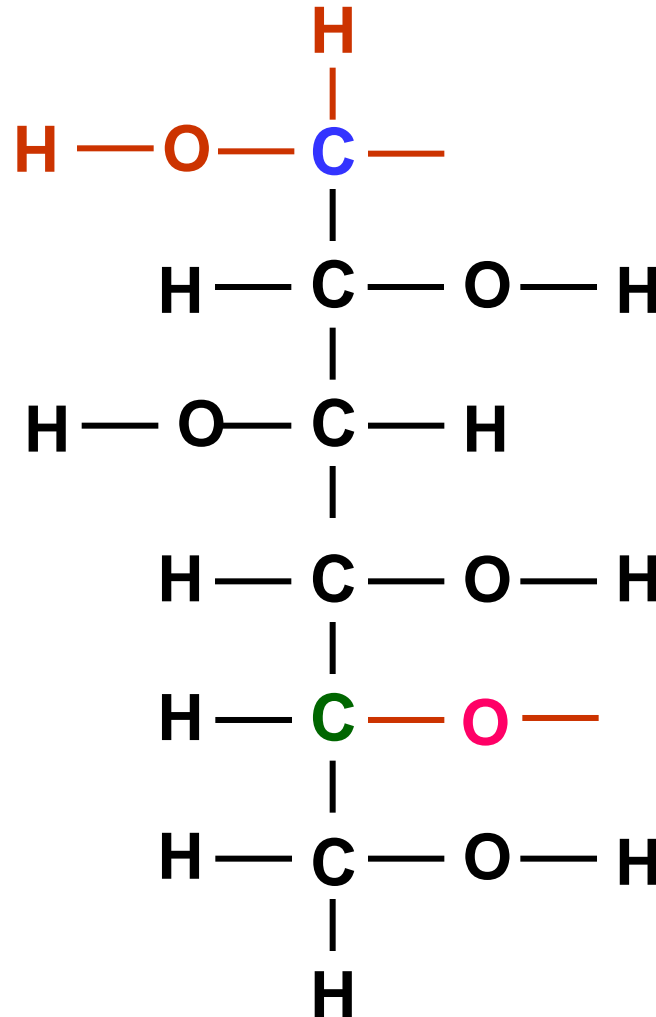
1) Transformación de la fórmula lineal de la glucosa en una cíclica

ENLACE HEMIACTÁLICO EN LA GLUCOSA



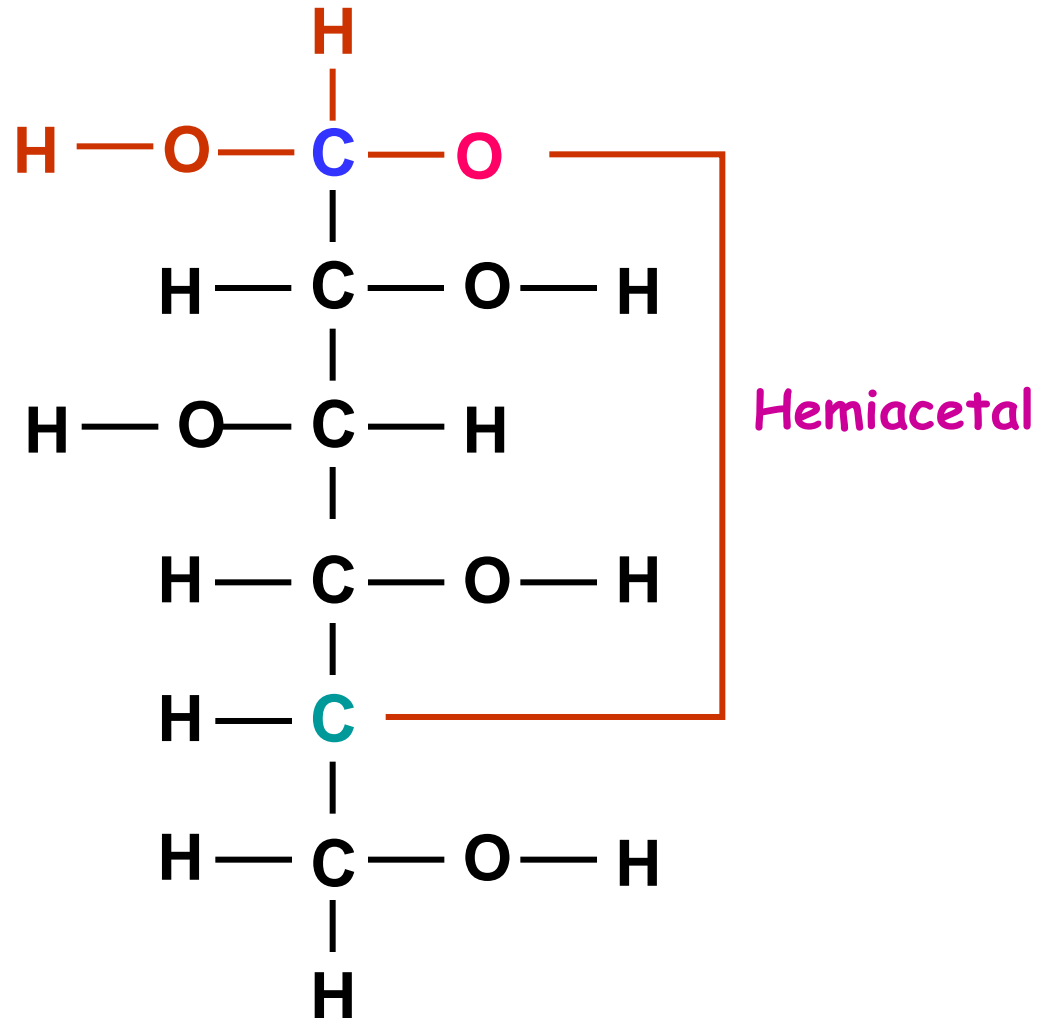
2) Transformación de la fórmula lineal de la glucosa en una cíclica

ENLACE HEMIACETÁLICO EN LA GLUCOSA



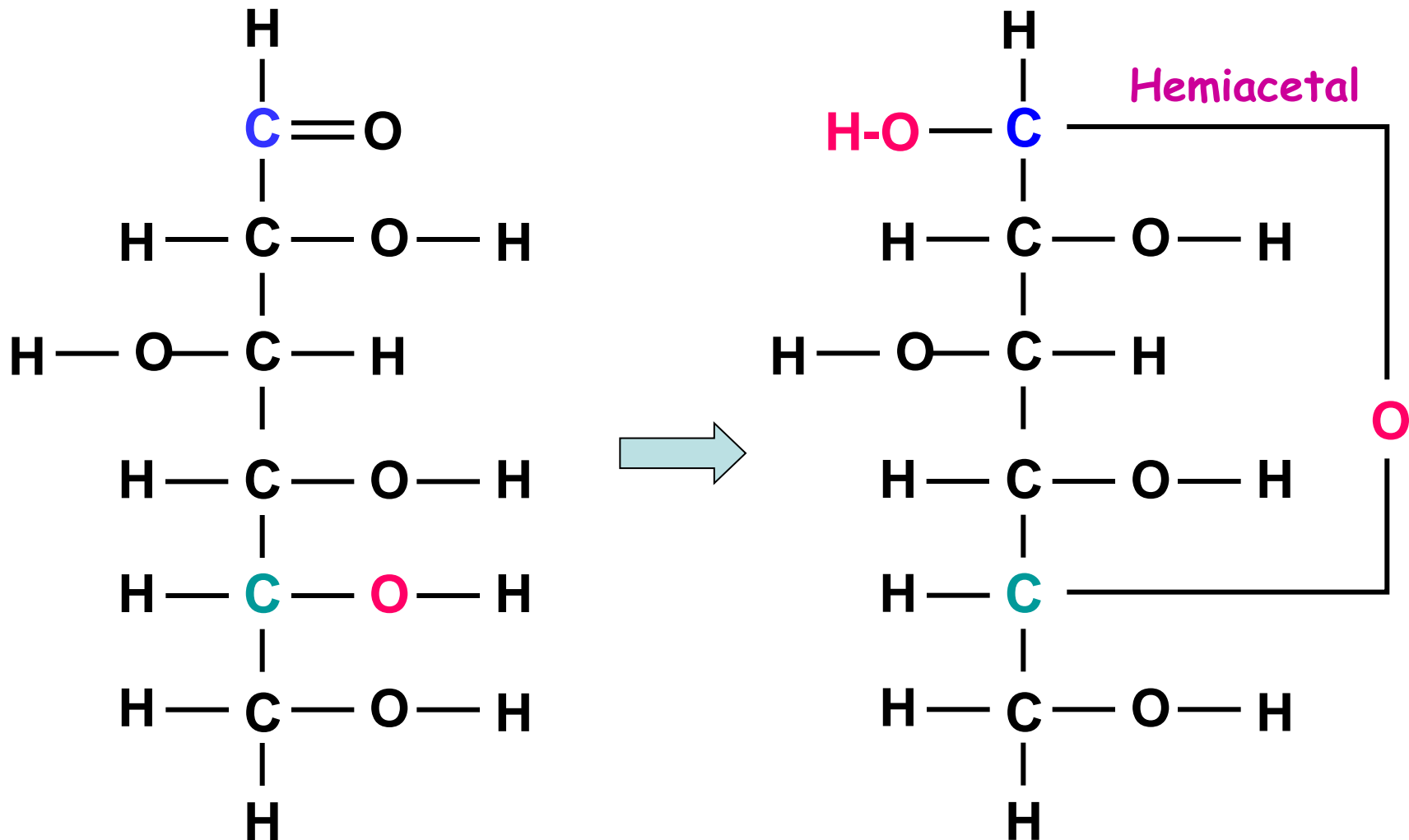
3) Transformación de la fórmula lineal de la glucosa en una cíclica

ENLACE HEMIACETÁLICO EN LA GLUCOSA



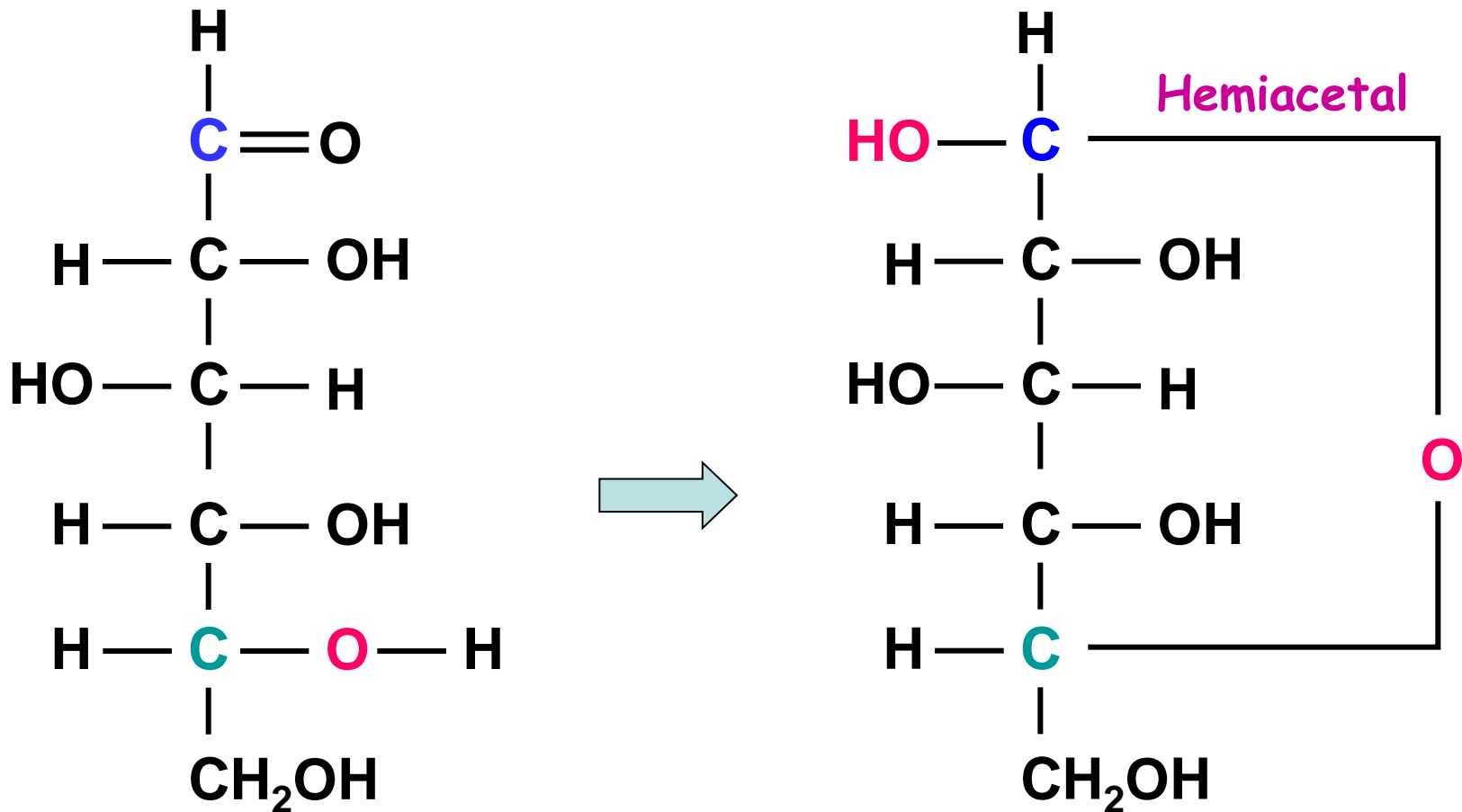
4) Transformación de la fórmula lineal de la glucosa en una cíclica

ENLACE HEMIACETÁLICO EN LA GLUCOSA



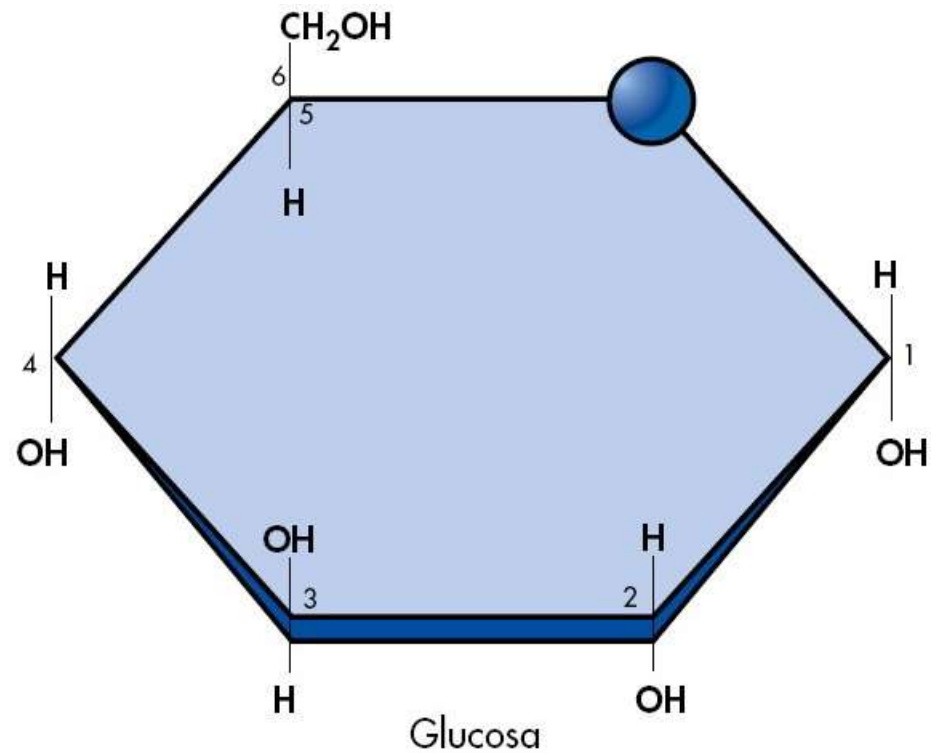
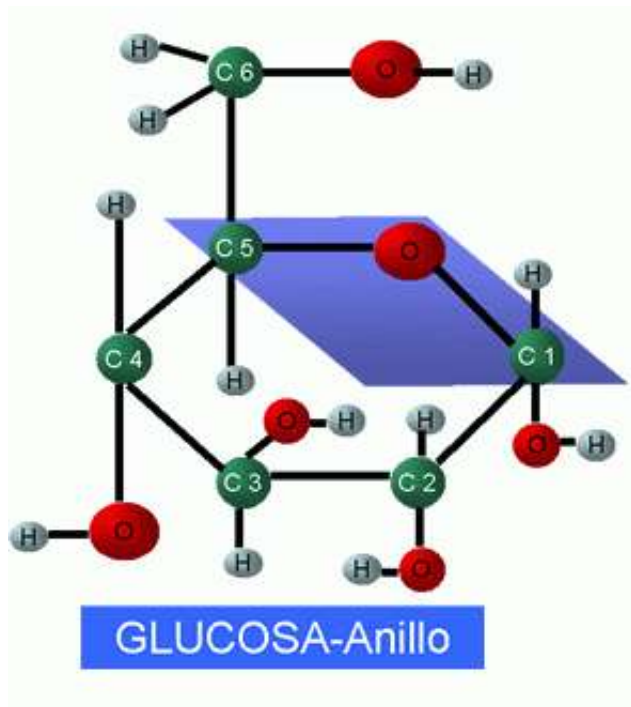
Transformación de la fórmula lineal de la glucosa en una cíclica

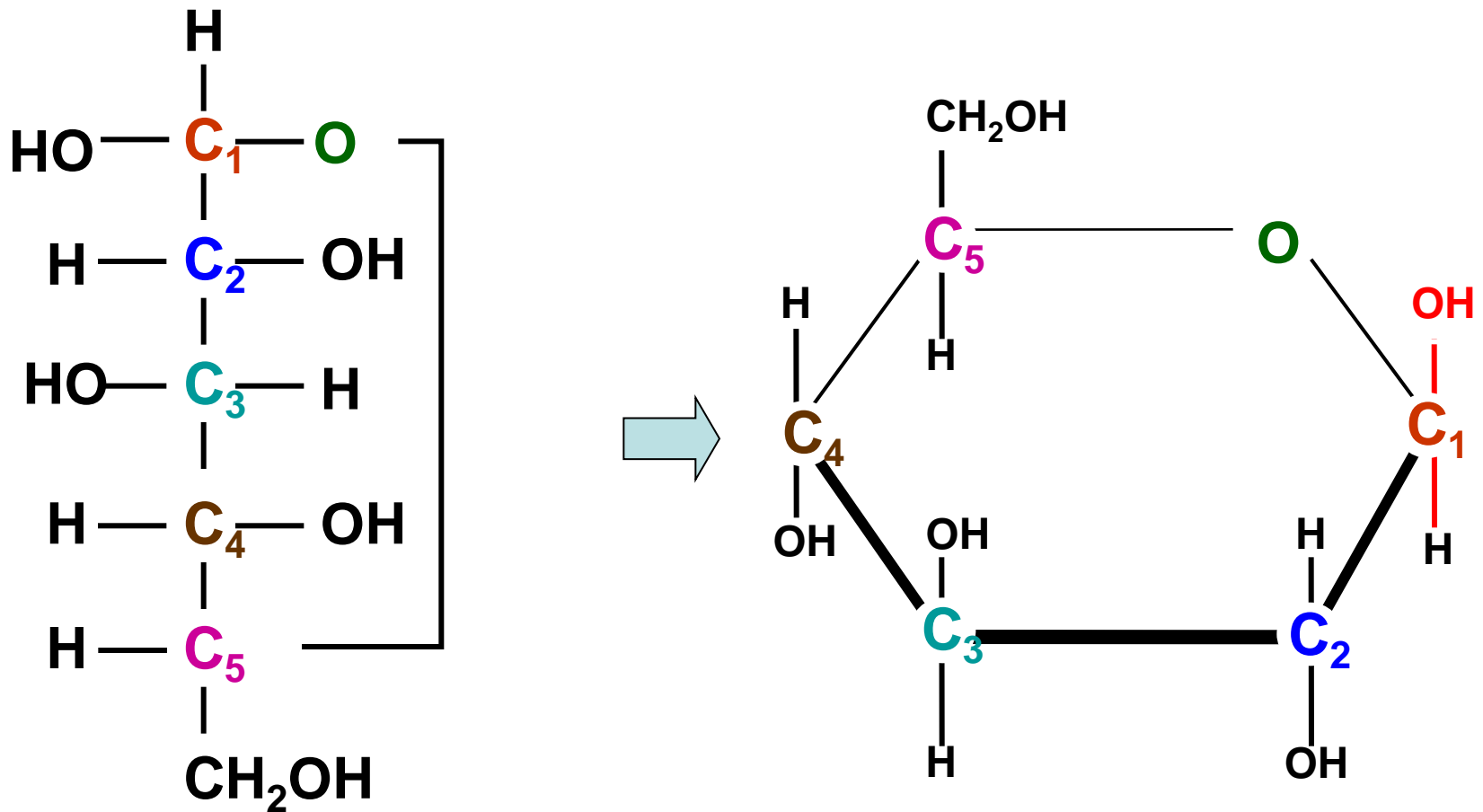
ENLACE HEMIACTÁLICO EN LA GLUCOSA



Transformación de la fórmula lineal de la glucosa en una cíclica

FÓRMULA CÍCLICA DE LA GLUCOSA. PROYECCIÓN DE HAWORTH



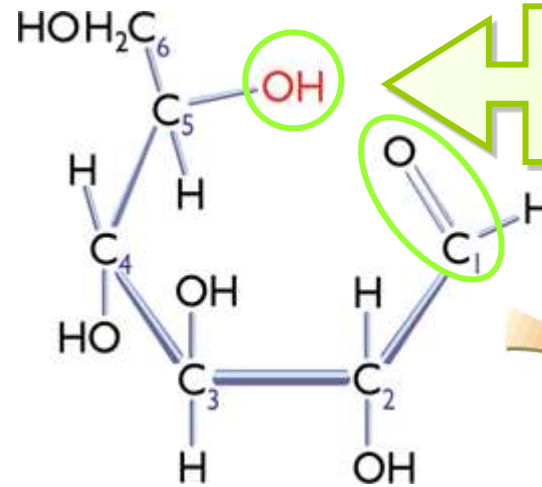
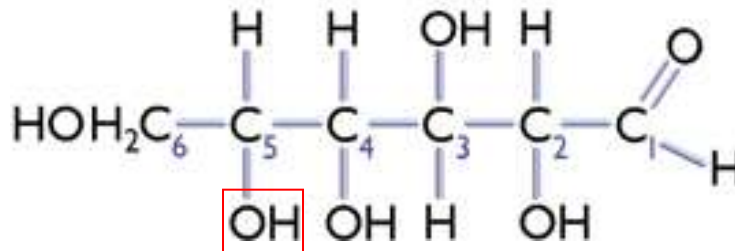
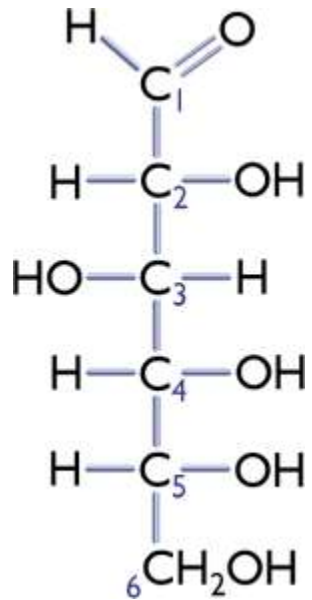


Para proyectar la fórmula cíclica de una aldohexosa según la **proyección de Haworth**, esto es, perpendicular al plano de escritura, el carbono 1 se coloca a la derecha, los carbonos 2 y 3 hacia delante, el carbono 4 a la izquierda y el carbono 5 y el oxígeno del anillo hacia detrás.

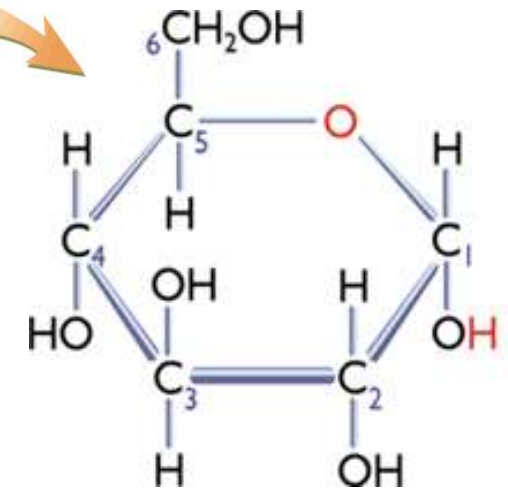
Los OH que en la fórmula lineal estaban a la derecha se ponen por debajo del plano y los que estaban a la izquierda se ponen hacia arriba. En las **formas D** el $-\text{CH}_2\text{OH}$ se pone por encima y en las **formas L** por debajo.

CICLACIÓN DE LA GLUCOSA

D-glucosa

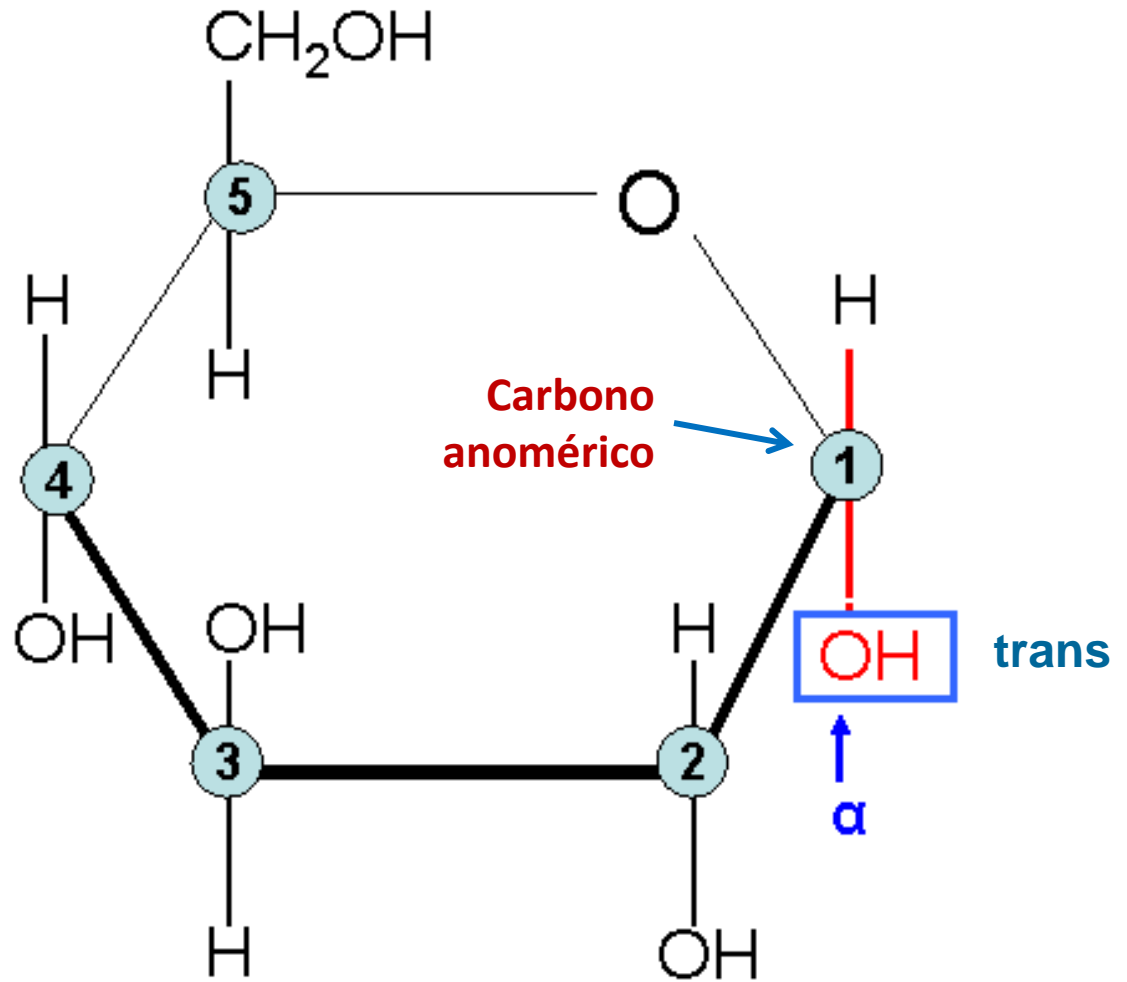
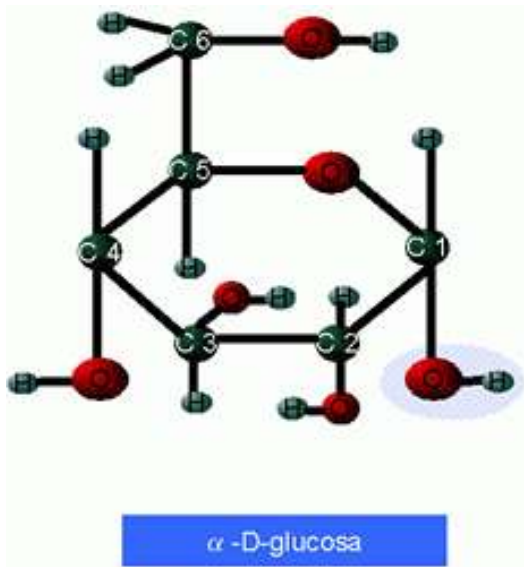


Se produce un enlace **hemiacetal** entre el grupo **aldehído** y un grupo **alcohol**



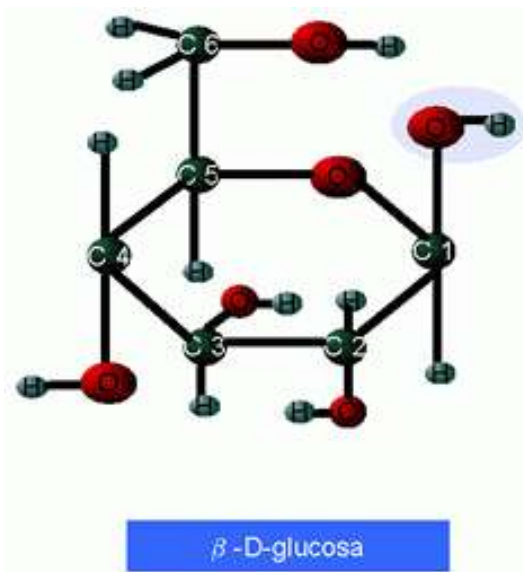
El carbono 1 que antes era simétrico ahora es asimétrico, Por lo tanto caben dos posibilidades. Una, que el OH esté hacia abajo, diremos que es una forma α .

Este carbono es el carbono **anomérico** y el OH que tiene es el OH **hemiacetálico**.

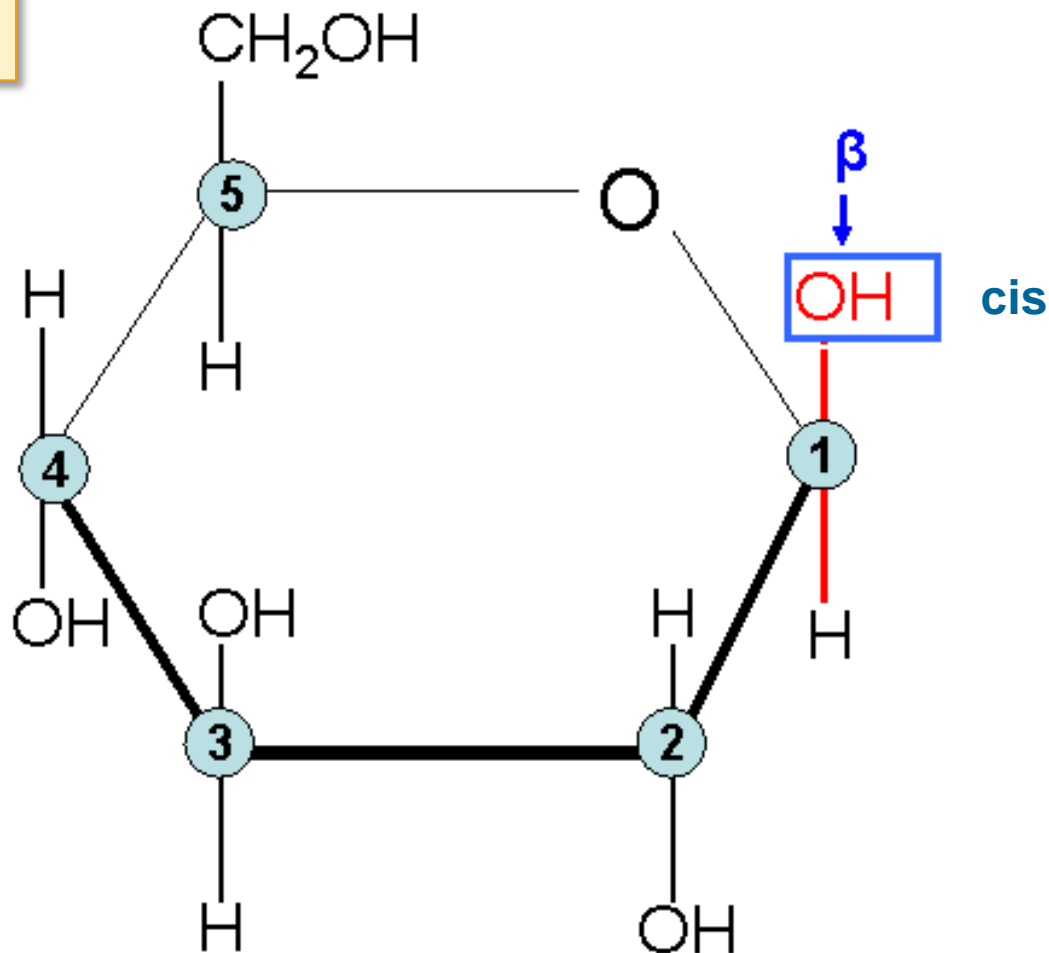


Si el -OH está hacia abajo (posición "trans"), tenemos la forma α .

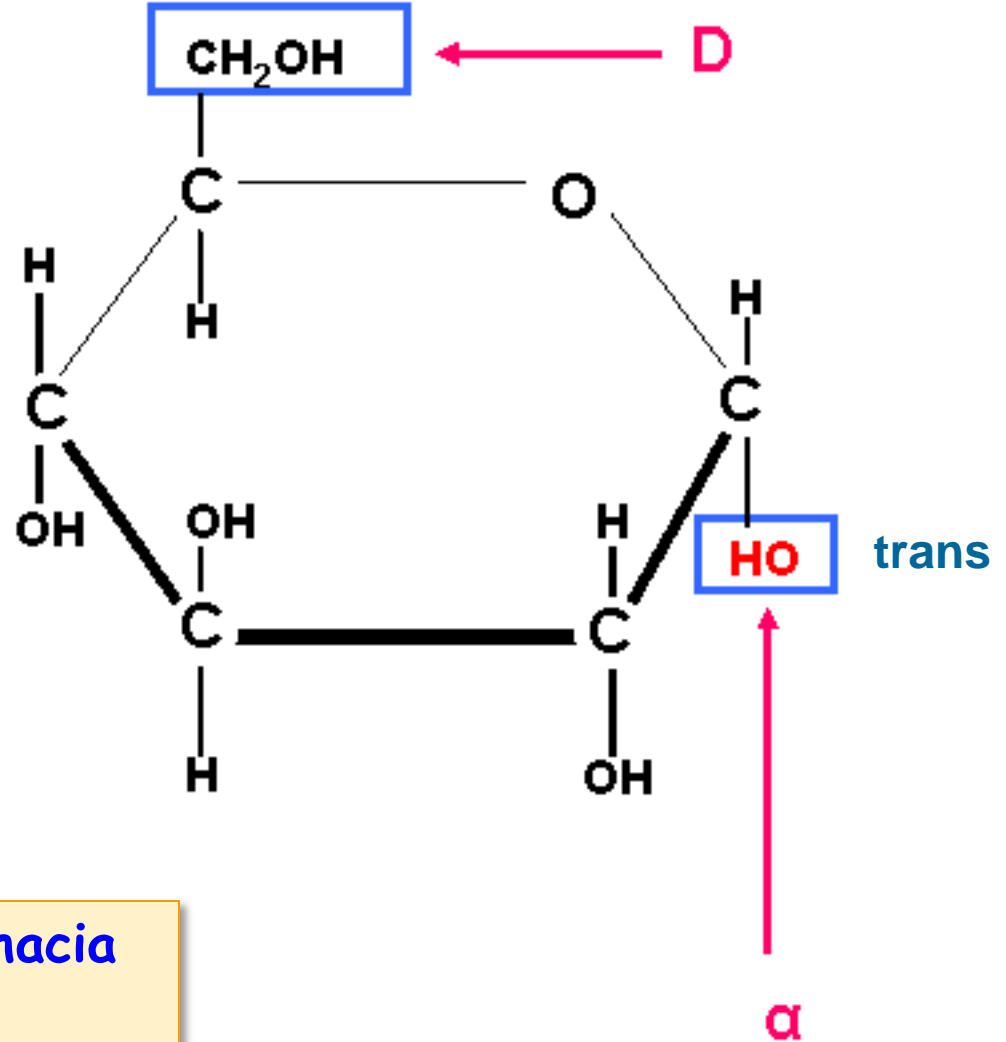
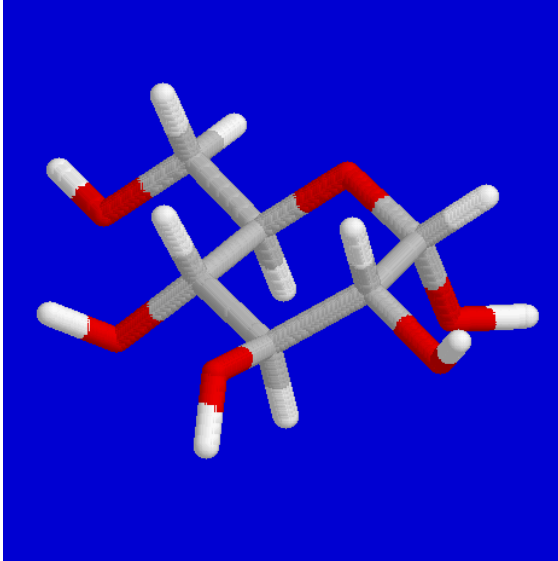
Si el -OH está hacia arriba (posición "cis"),
tenemos la forma β .



β -D-glucosa

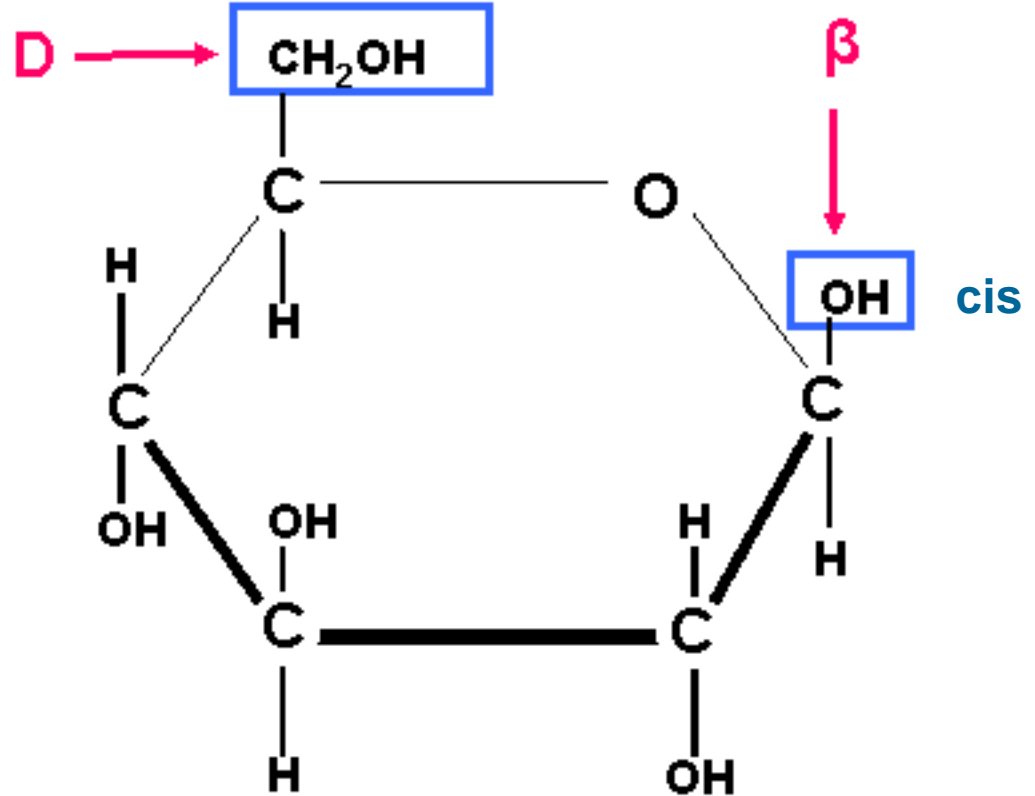
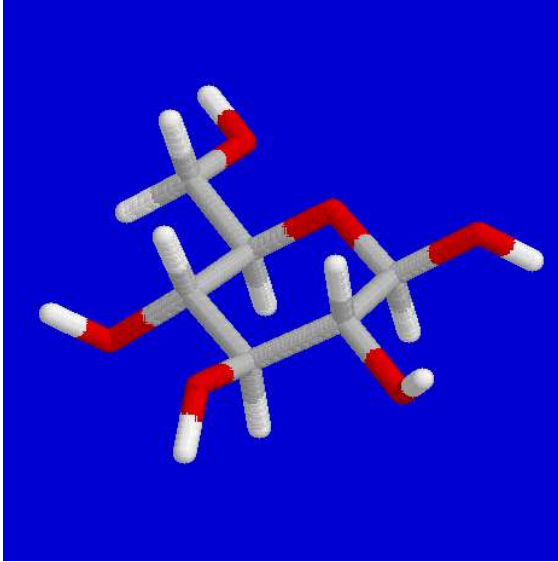


Fórmula cíclica de la α D Glucosa



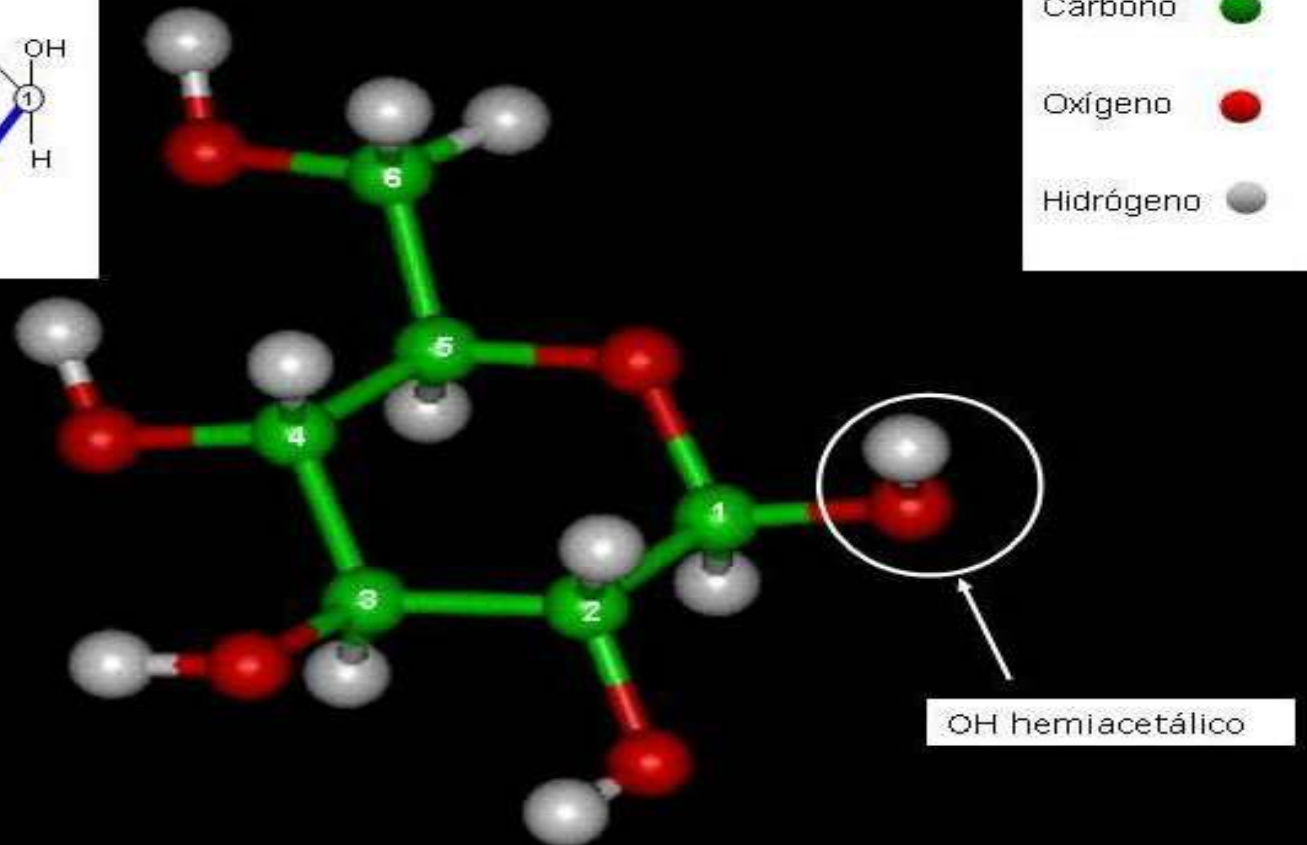
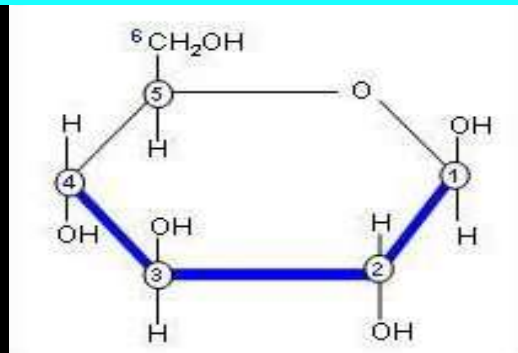
Como el $-\text{CH}_2\text{OH}$ (C6) está hacia arriba, tenemos la forma D.
Y como el $-\text{OH}$ del C1 está hacia abajo, tenemos la forma α .

Fórmula cíclica de la β D Glucosa



Como el $-\text{CH}_2\text{OH}$ (C6) está hacia arriba, tenemos la forma D.
Y como el $-\text{OH}$ del C1 está hacia arriba, tenemos la forma β .

CARACTERÍSTICAS DE LA GLUCOSA EN SU FORMA CÍCLICA



Forma cíclica de la β D glucosa

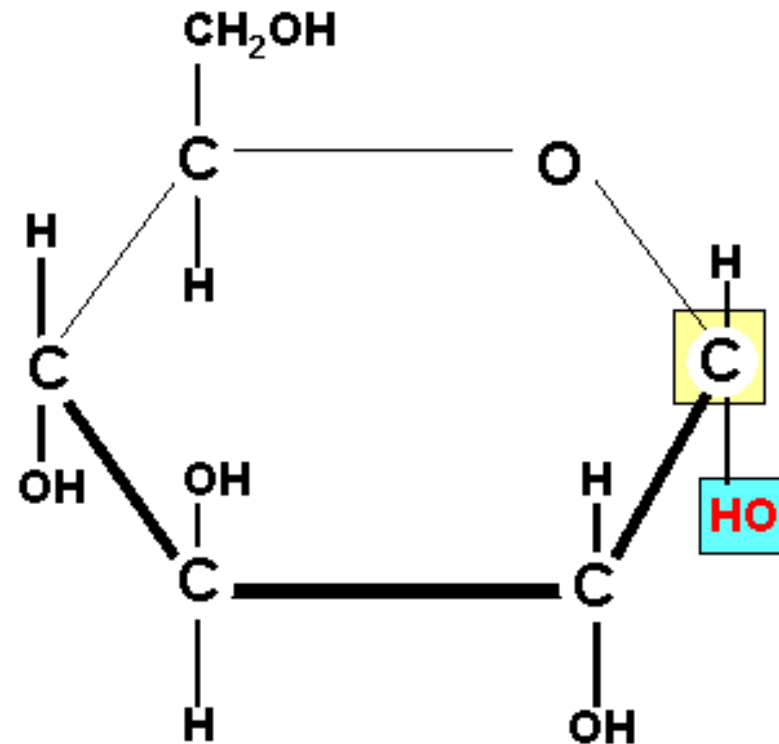
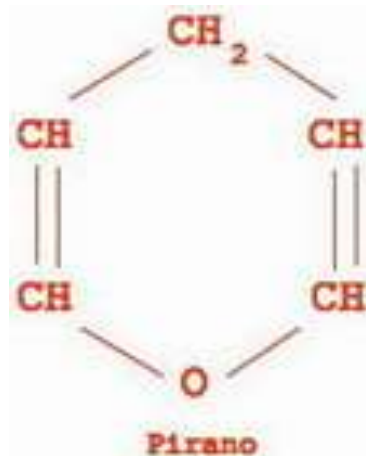
1. La D-Glucosa no da todas las reacciones de los aldehídos.
2. La D-Glucosa presenta el fenómeno de mutarrotación:
Al disolver D-Glucosa sólida, la rotación del plano de polarización de la luz varía con el tiempo.

NOMENCLATURA DE LAS FORMAS CÍCLICAS HEXAGONALES

Carbono anomérico

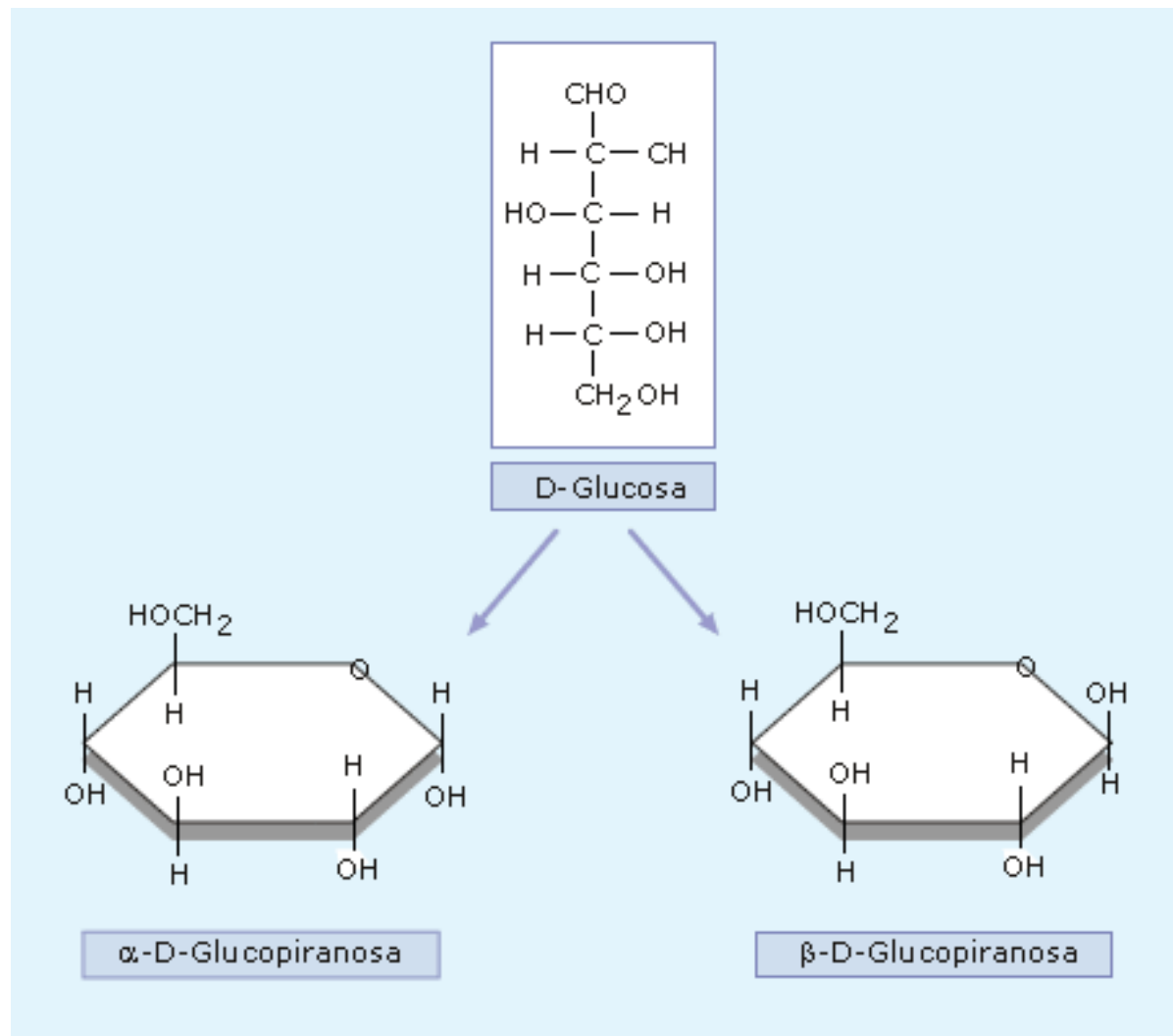


OH hemiacetálico



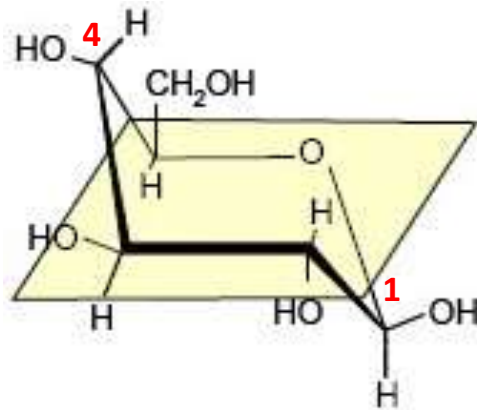
Las formas cíclicas hexagonales de los monosacáridos se llaman **piranosas** (por semejanza al **anillo de pirano**).

NOMENCLATURA DE LAS FORMAS CÍCLICAS HEXAGONALES



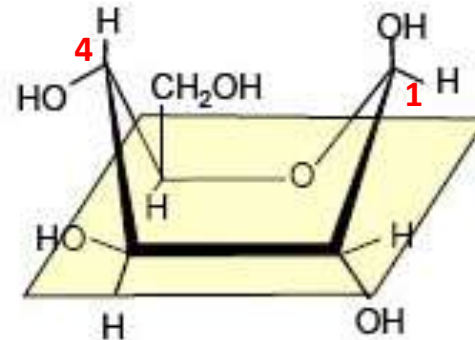
CONFORMACIÓN DE "SILLA" Y DE "BOTE" O "NAVE"

Las moléculas no son planas debido a la presencia de enlaces covalentes sencillos, lo cual hace que haya dos *conformaciones espaciales*:



Conformación en *silla*
de la α -D-glucopiranososa

Los C extremos (1-4) están en diferentes lados del plano formado por los C: 2-3-5 y el O.

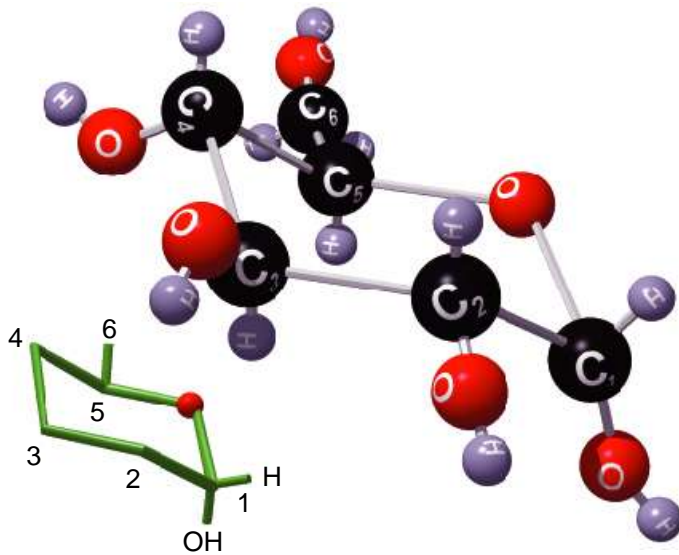


Conformación en *bote*
de la β -D-glucopiranososa

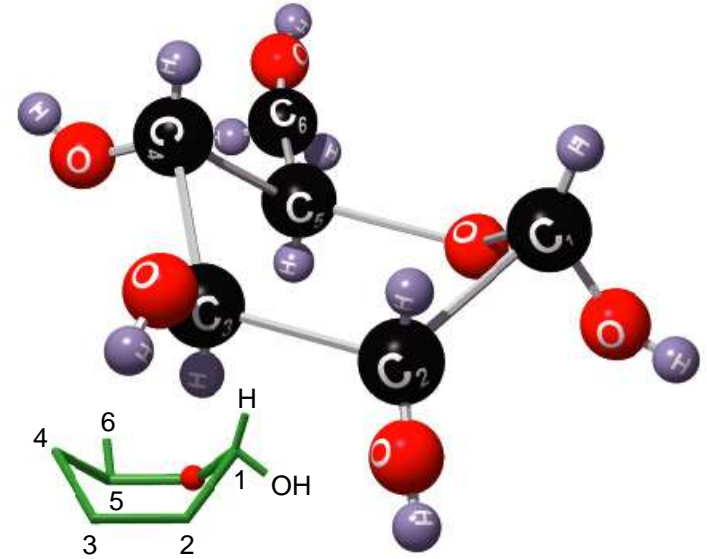
Los C extremos (1-4) están en el mismo lado del plano formado por los C: 2-3-5 y el O.

CONFORMACIÓN DE "SILLA" Y DE "BOTE" O "NAVE"

Las moléculas no son planas debido a la presencia de enlaces covalentes sencillos, lo cual hace que haya dos *conformaciones espaciales*:



Conformación en *silla* de la α -D - glucosa

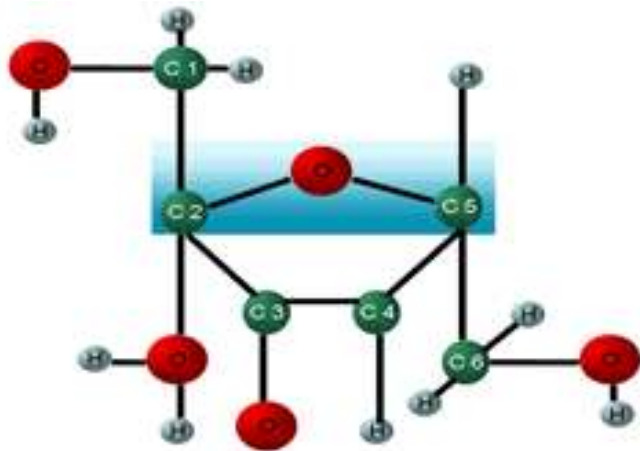


Conformación en *bote* de la β -D - glucosa

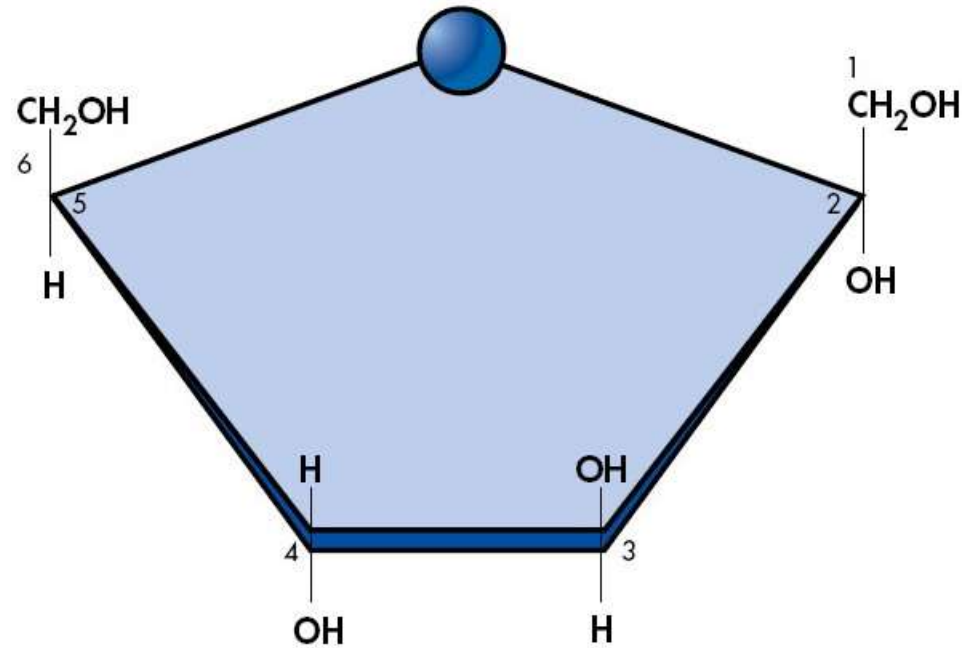
Los carbonos C₂, C₃, C₅ y el oxígeno están en el mismo plano

Ciclación de las cetosas

FÓRMULA CÍCLICA DE LA FRUCTOSA. PROYECCIÓN DE HAWORTH

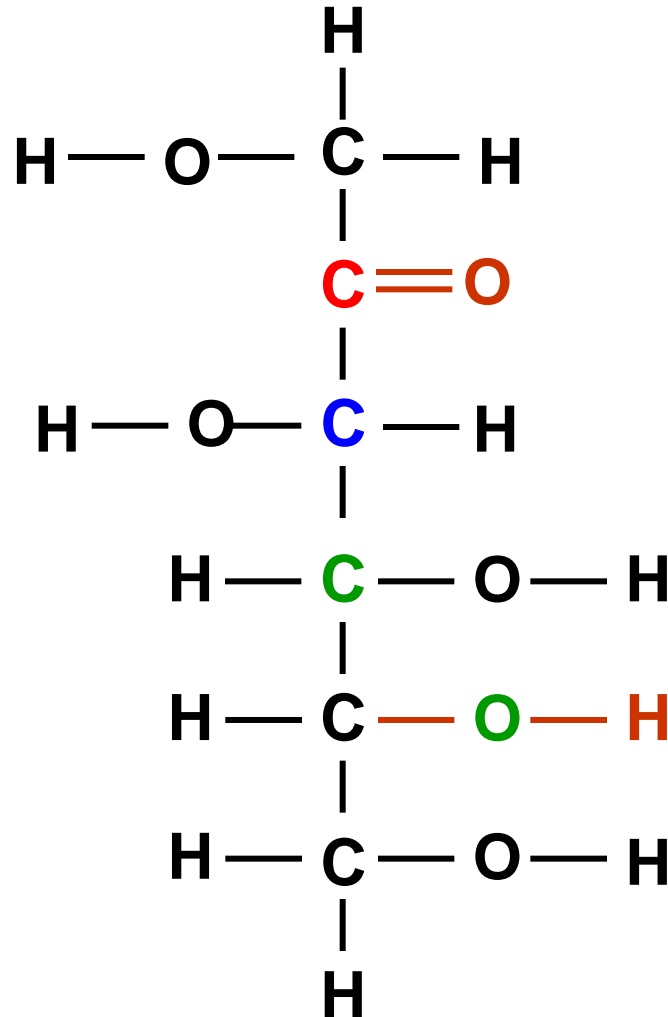


FRUCTOSA



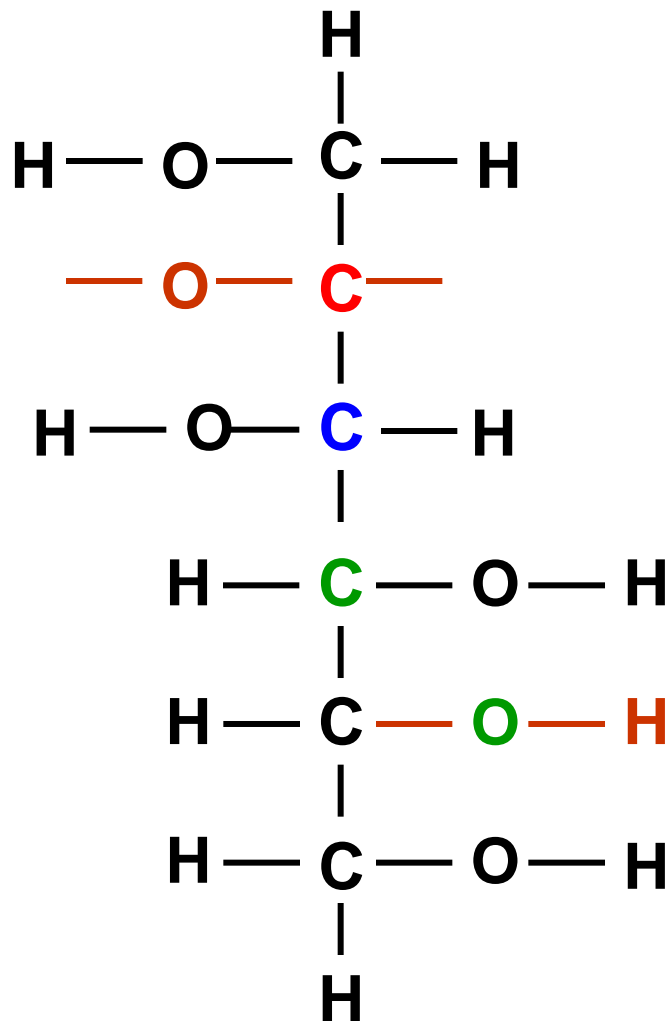
Fructosa

CICLACIÓN DE LA FRUCTOSA



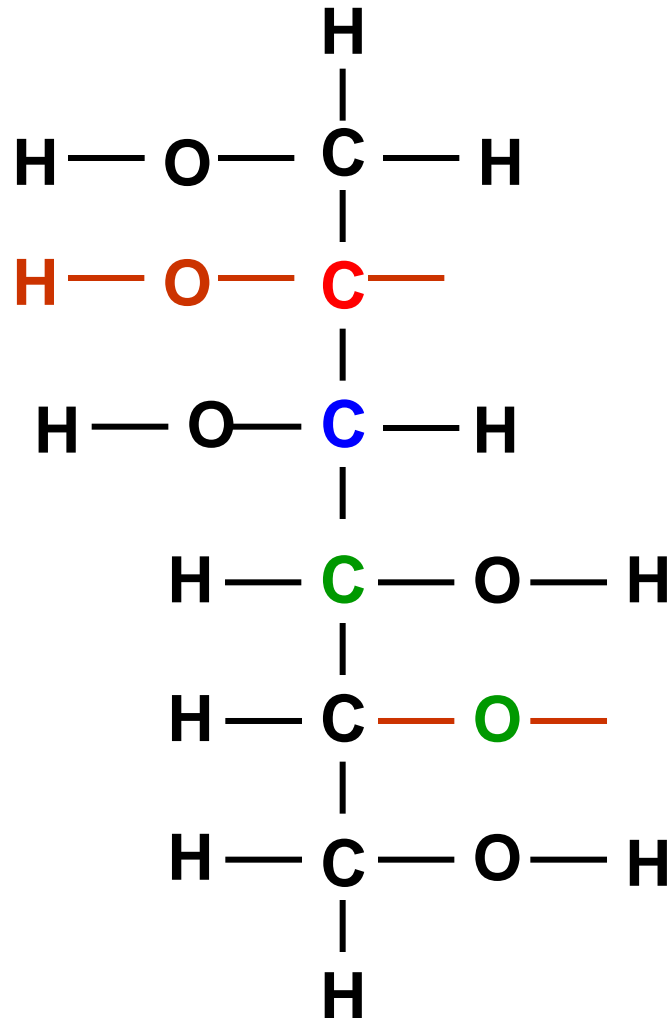
1) Transformación de la fórmula lineal de la fructosa en una cíclica

CICLACIÓN DE LA FRUCTOSA



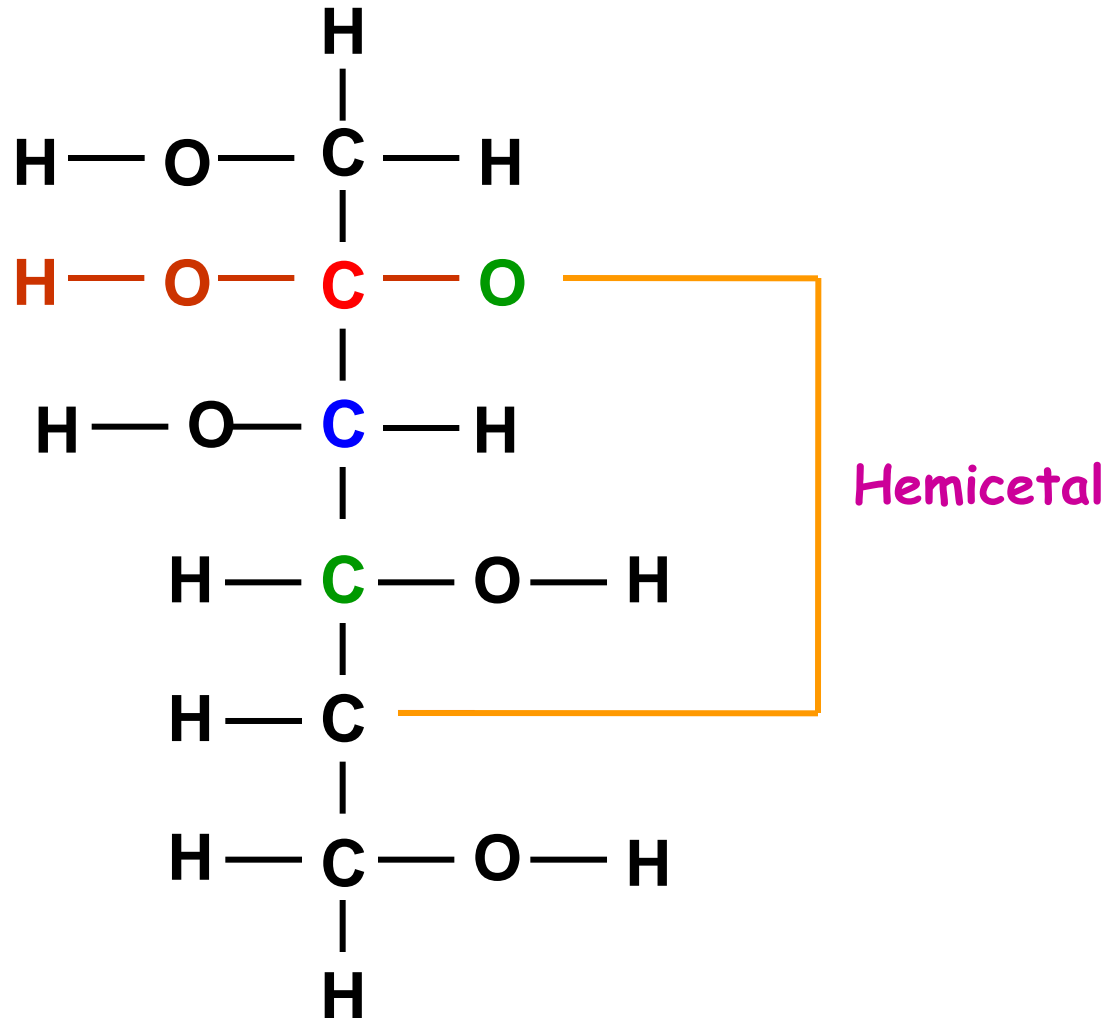
2) Transformación de la fórmula lineal de la fructosa en una cíclica

CICLACIÓN DE LA FRUCTOSA



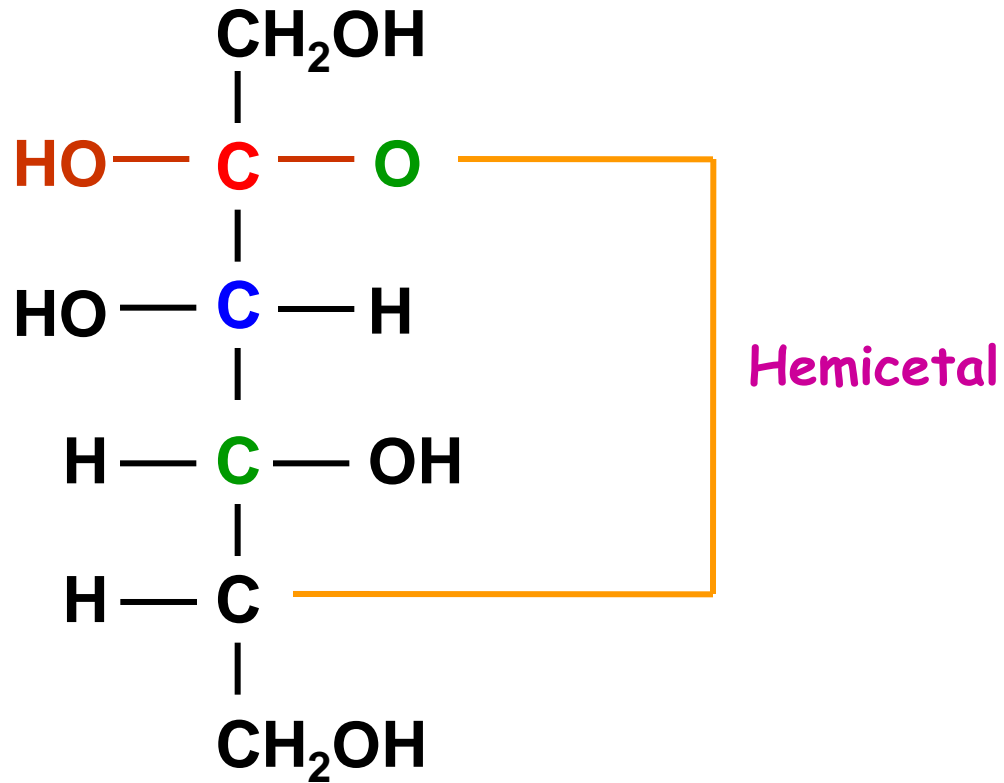
3) Transformación de la fórmula lineal de la fructosa en una cíclica

CICLACIÓN DE LA FRUCTOSA



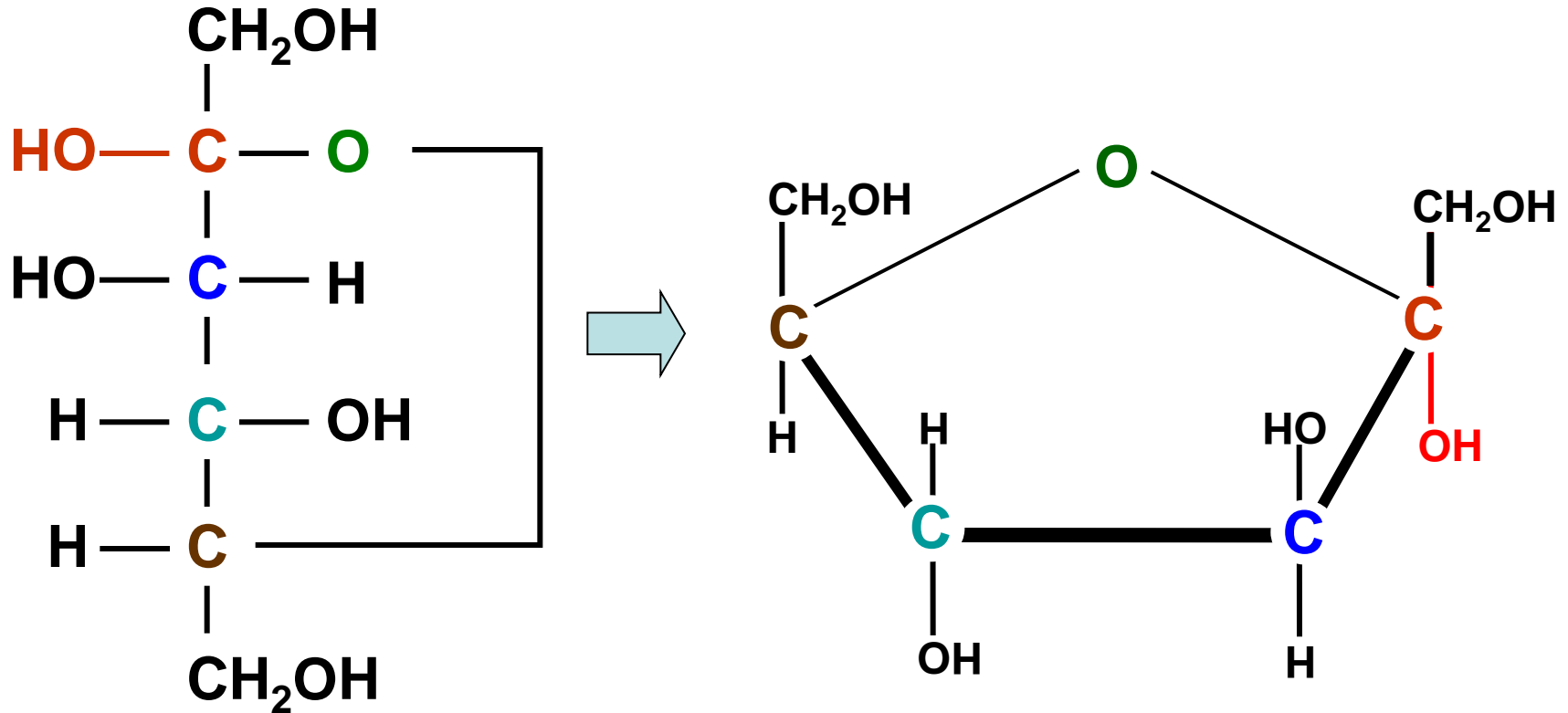
4) Transformación de la fórmula lineal de la fructosa en una cíclica

CICLACIÓN DE LA FRUCTOSA



4) Transformación de la fórmula lineal de la fructosa en una cíclica

CICLACIÓN DE LA FRUCTOSA



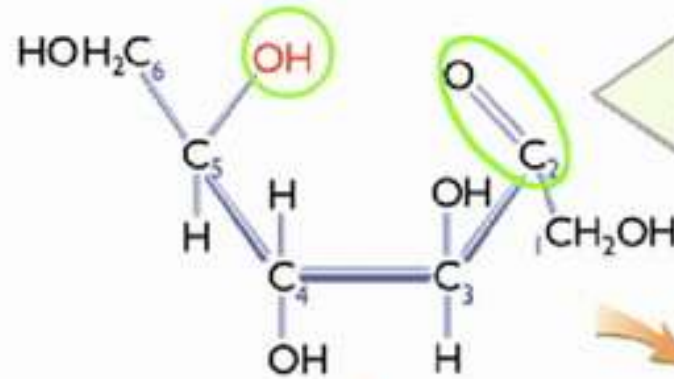
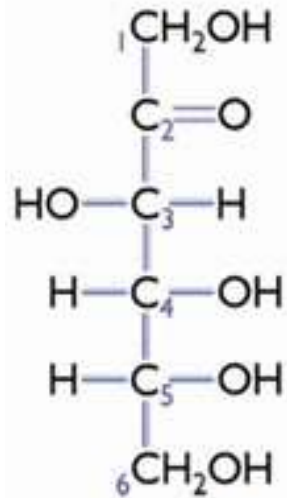
Para proyectar la fórmula cíclica de una cetohehexosa según la *proyección de Haworth*, esto es perpendicular al plano de escritura, el carbono 2, carbono anomérico, se coloca a la derecha, los carbonos 3 y 4 hacia delante, el carbono 4 a la izquierda y el oxígeno del anillo hacia detrás.

Los OH que en la fórmula lineal estaban a la derecha se ponen por debajo del plano y los que estaban a la izquierda se ponen hacia arriba. En las **formas D** el -CH₂OH (carbono 6) se pone por encima y en las **formas L** por debajo.

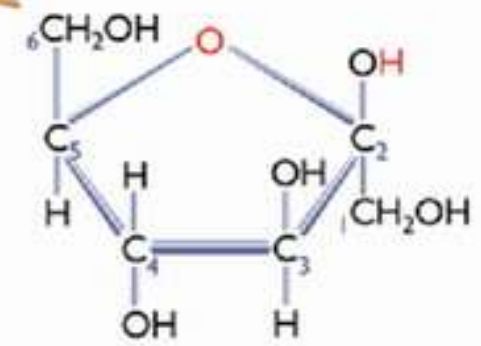
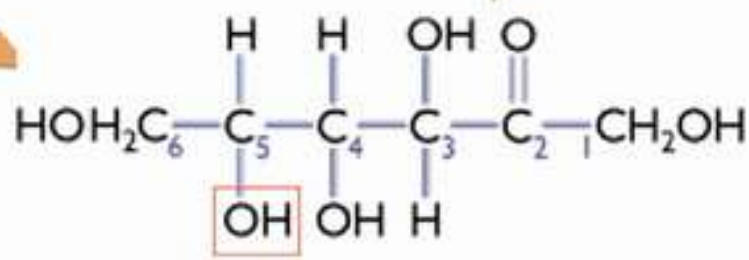
El OH *hemiacetal* se pone hacia abajo en las **formas α** y hacia arriba en las **formas β**.

CICLACIÓN DE LA FRUCTOSA

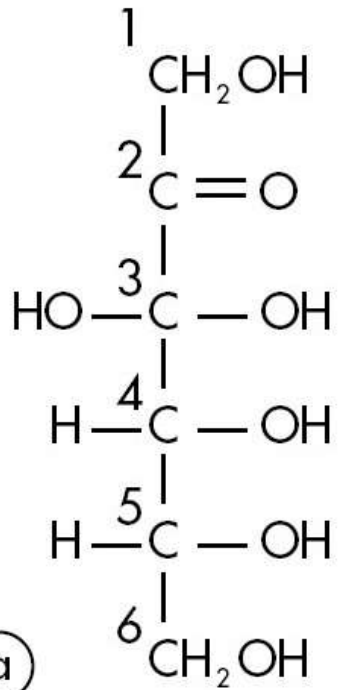
D -fructosa



Se produce un enlace *hemiacetal* entre el grupo cetona y un grupo alcohol

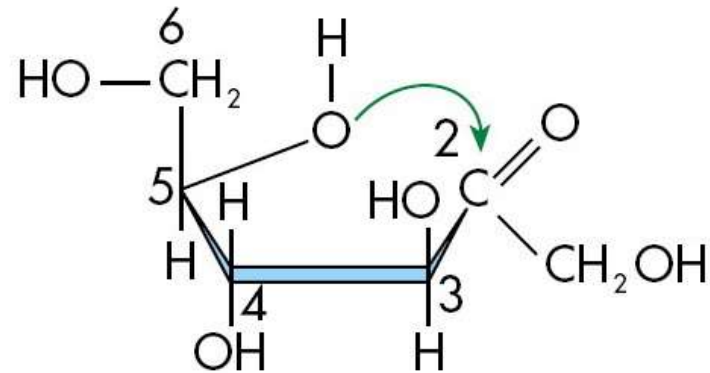


CICLACIÓN DE LA FRUCTOSA



D- Fructosa

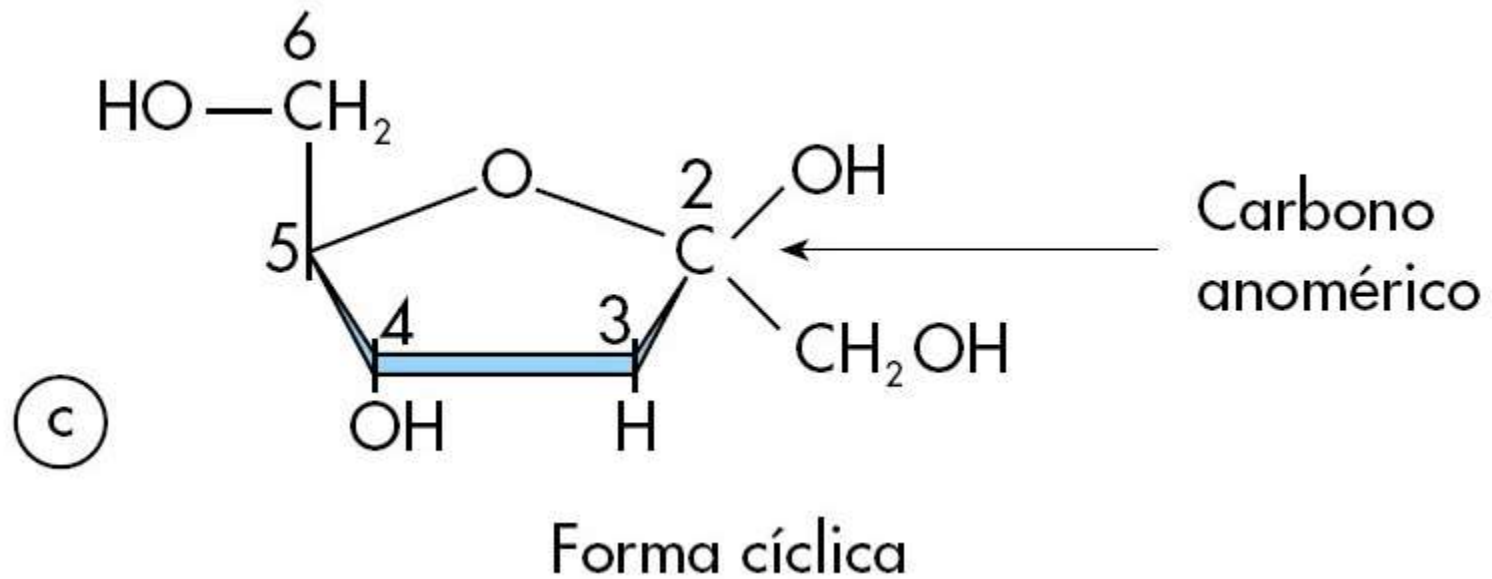
Se proyecta 90°
y se dobla hasta
formar
un pentágono



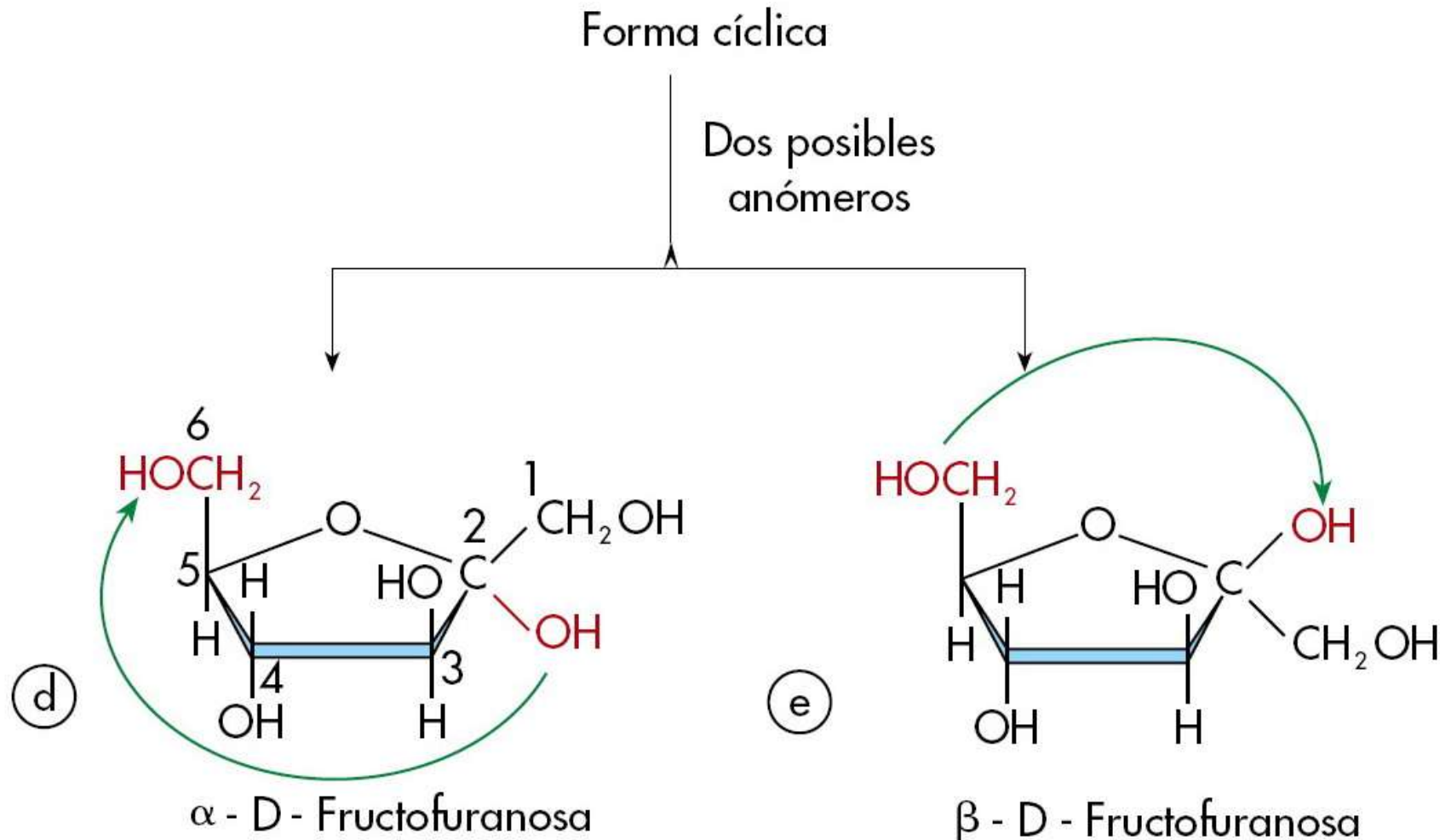
Se forma el
enlace hemiacetal
con el C(2)



CICLACIÓN DE LA FRUCTOSA



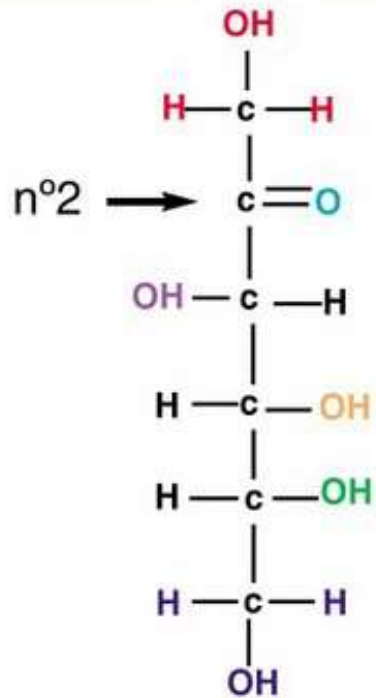
CICLACIÓN DE LA FRUCTOSA



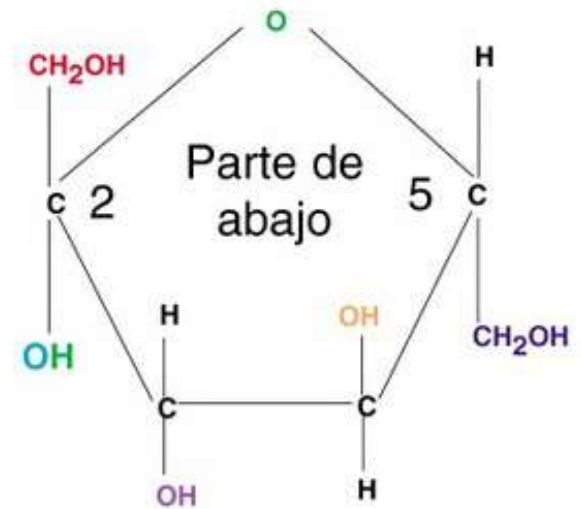
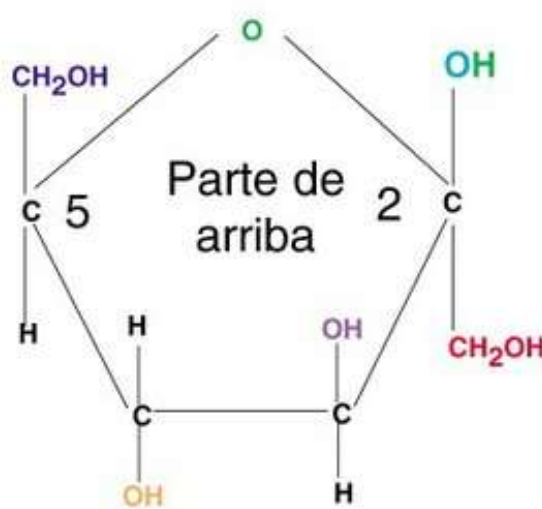
Fíjate en la posición de los **OH** del C (2) anomérico. El que tiene el OH hacia **abajo** se denomina α , y el que tiene el **OH** hacia **arriba** se denomina β .

FÓRMULA CÍCLICA DE LA FRUCTOSA. PROYECCIÓN DE HAWORTH

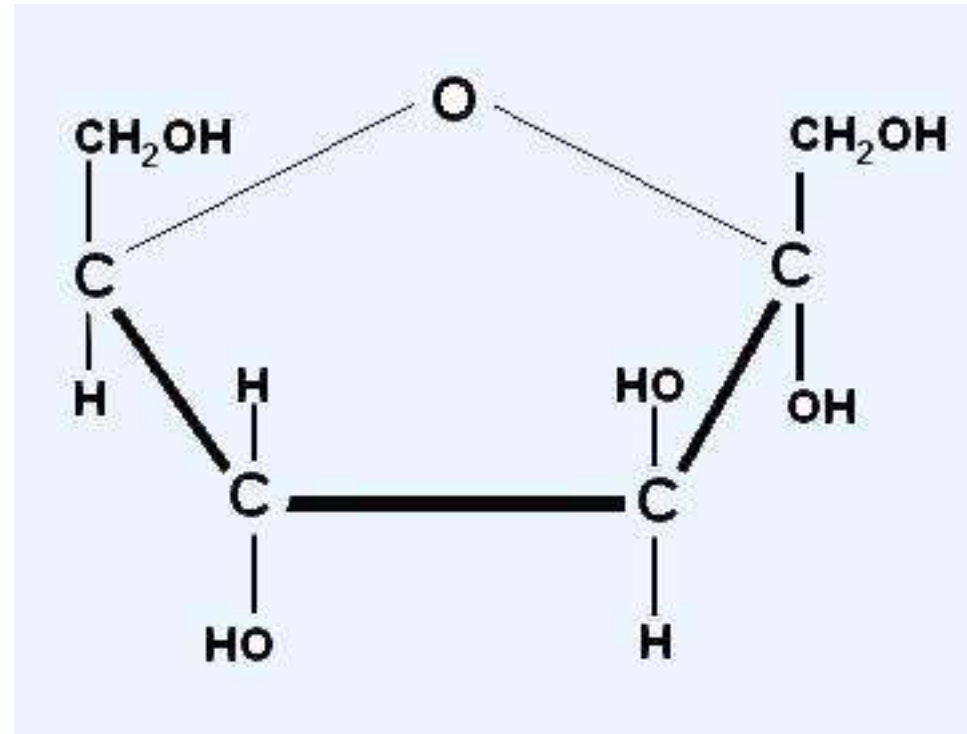
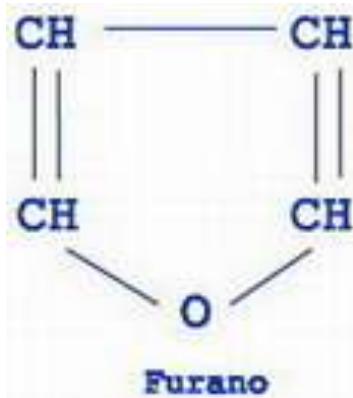
Representación de Fischer
D - Fructosa



β - D - fructosa Representación de Hawort
Vista desde arriba y vista desde abajo (o sea, dada la vuelta)



NOMENCLATURA DE LAS FORMAS CÍCLICAS PENTAGONALES

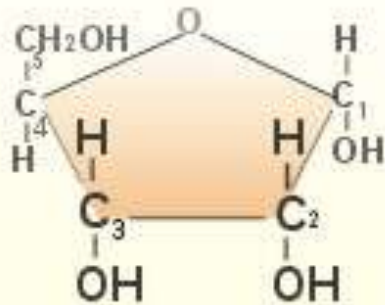


α -D-fructopiranososa

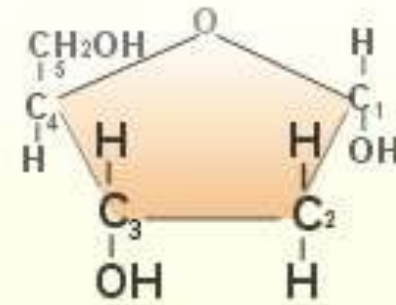
Las formas cíclicas pentagonales de los monosacáridos se llaman **furanos** (por semejanza al **anillo de furano**).

EJEMPLOS DE NOMBRES DE MONOSACÁRIDOS CICLADOS

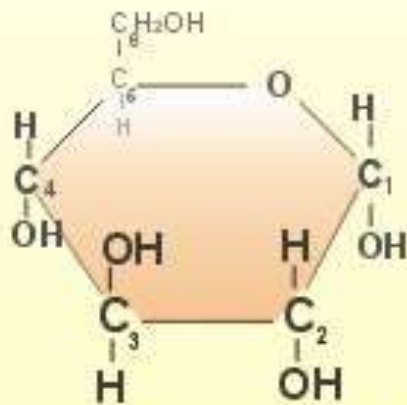
Monosacáridos ciclados



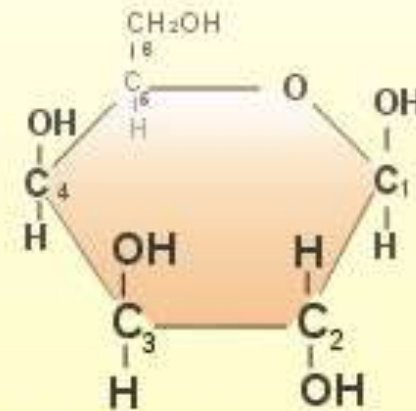
α - D - Ribofuranosa



α - D - Desoxirribofuranosa

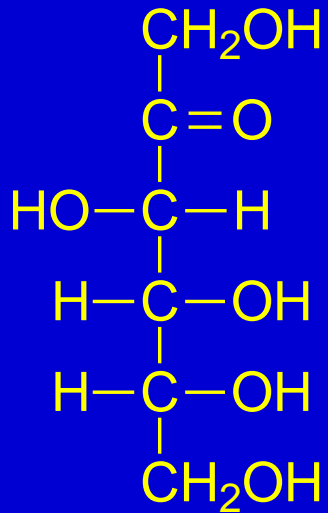


α - D - Glucopiranososa

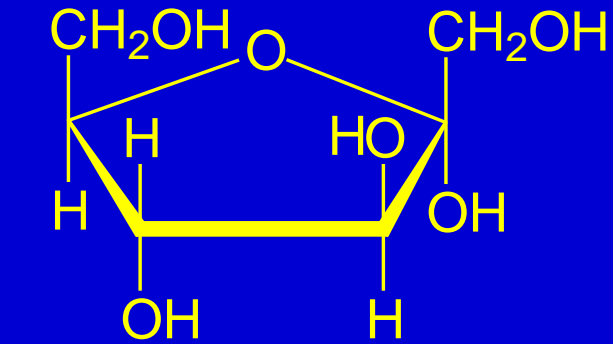


β - D - Galactopiranososa

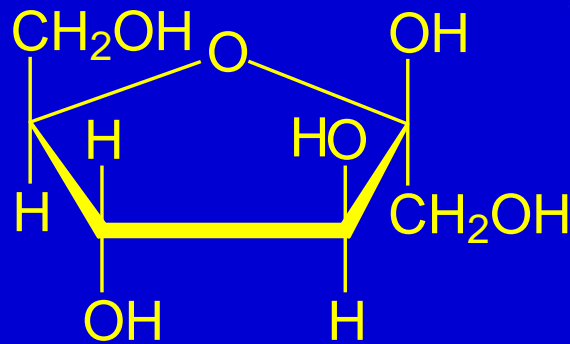
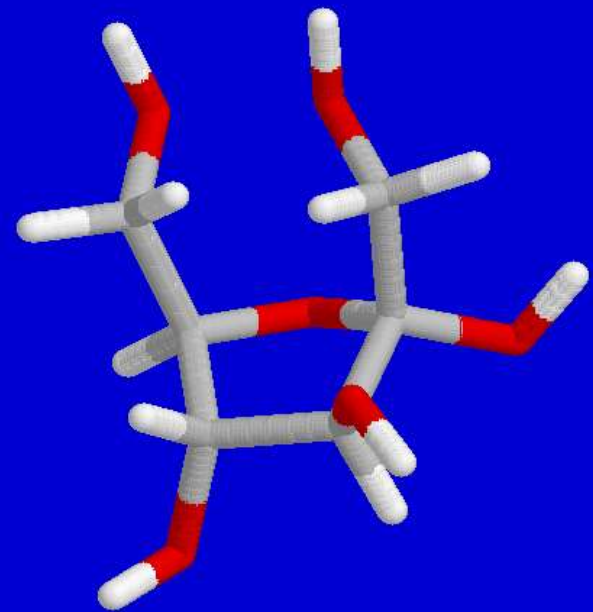
D-Fructosa



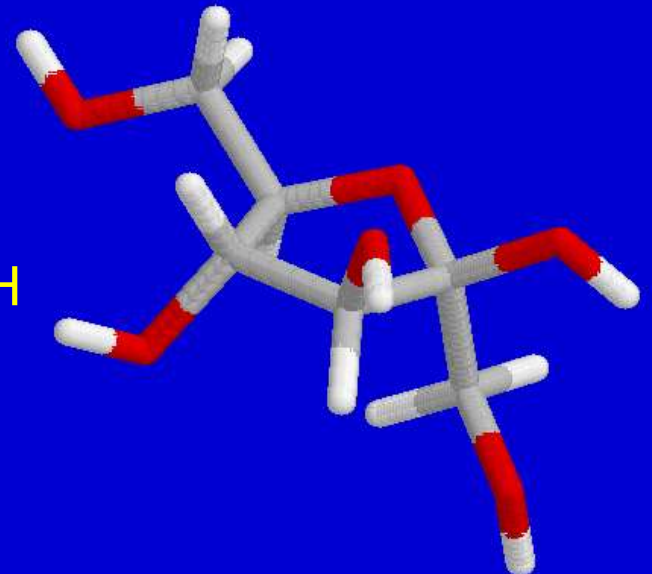
D-Fructosa



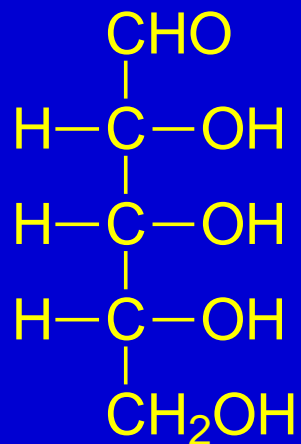
α-D-Fructofuranosa



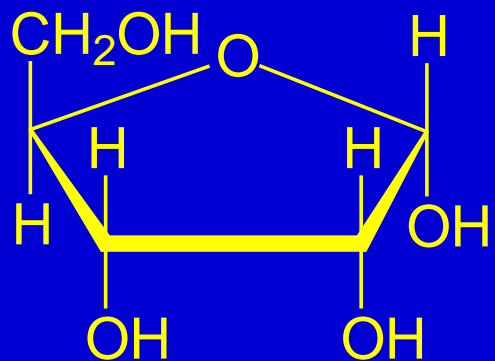
β-D-Fructofuranosa



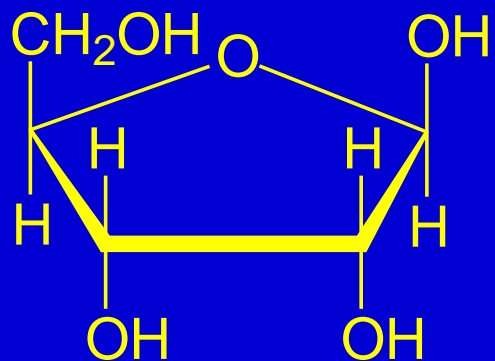
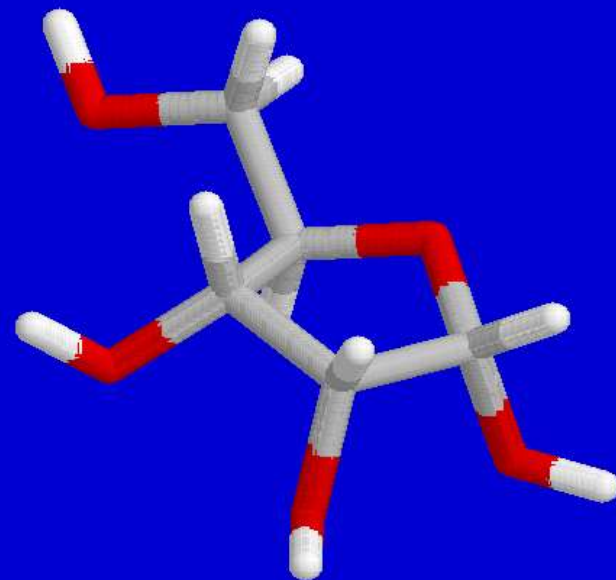
Formas cíclicas de la D-Ribosa



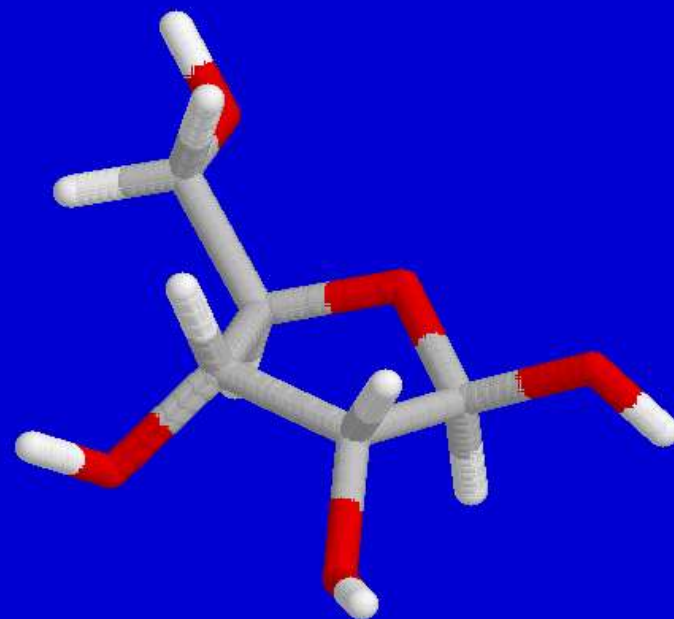
D-Ribosa
(forma abierta)



α -D-Ribofuranosa



β -D-Ribofuranosa



MONOSACÁRIDOS

DE INTERÉS BIOLÓGICO

MONOSACÁRIDOS DE INTERÉS BIOLÓGICO

TRIOSAS

GLICERALDEHÍDO y DIHIDROXIACETONA

Intermediarios del metabolismo de la glucosa.

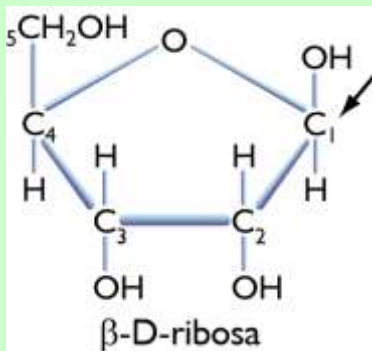
TETROSAS

ERITROSA

Intermediario en procesos de nutrición autótrofa.

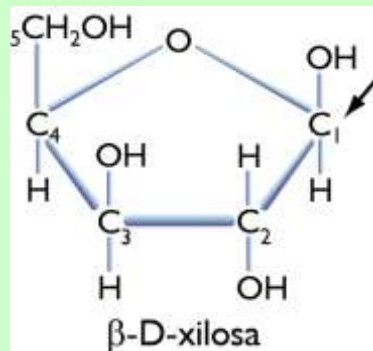
PENTOSAS

RIBOSA



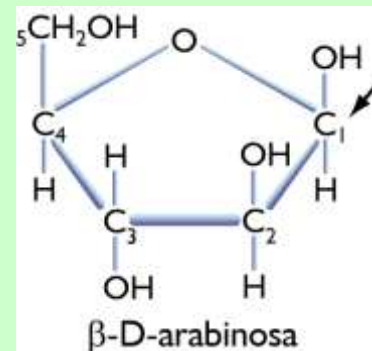
Componente estructural de nucleótidos.

XILOSA



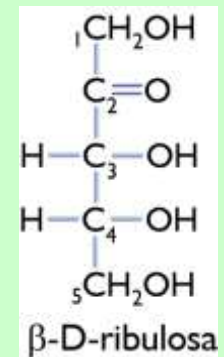
Componente de la madera.

ARABINOSA



Presente en la goma arábica.

RIBULOSA



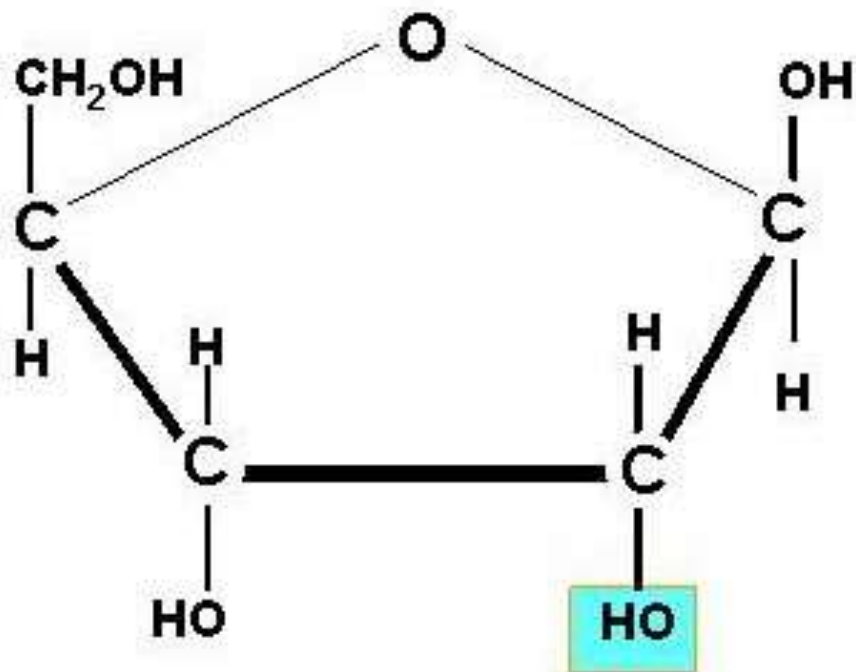
Intermediario en la fijación de CO₂ en autótrofos.

MONOSACÁRIDOS DE INTERÉS BIOLÓGICO. PENTOSAS

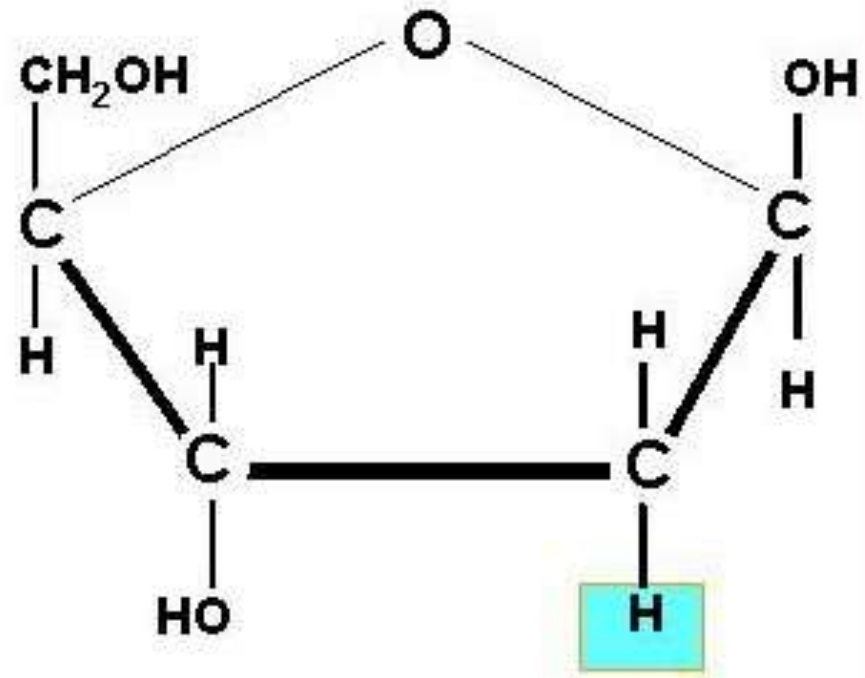
Azúcares componentes de los ácidos nucleicos

Ribosa: Aldopentosa. Forma parte de muchas sustancias orgánicas de gran interés biológico, como el ATP o el ARN.

Desoxirribosa: Derivada de la ribosa. Le falta el grupo alcohol en el carbono 2. Forma parte del ADN.



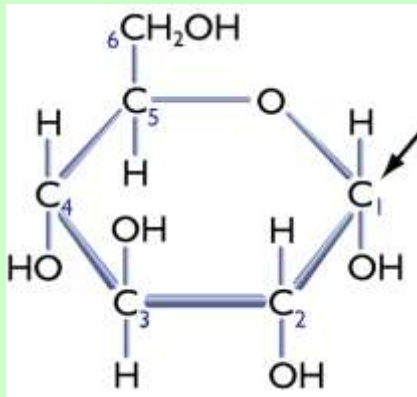
β D ribosa



β D desoxirribosa

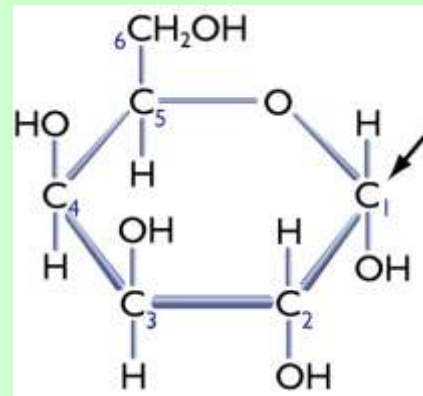
MONOSACÁRIDOS DE INTERÉS BIOLÓGICO

HEXOSAS



GLUCOSA = DEXTROSA

Principal nutriente de la respiración celular en animales.

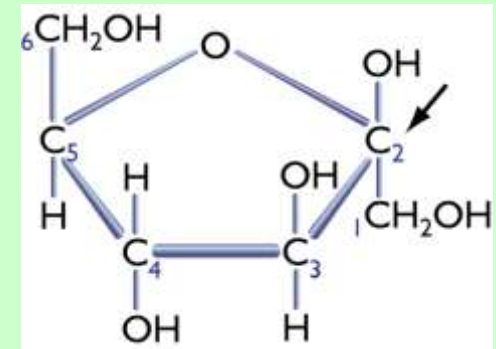


GALACTOSA

Forma parte de la lactosa de la leche, junto a la glucosa.

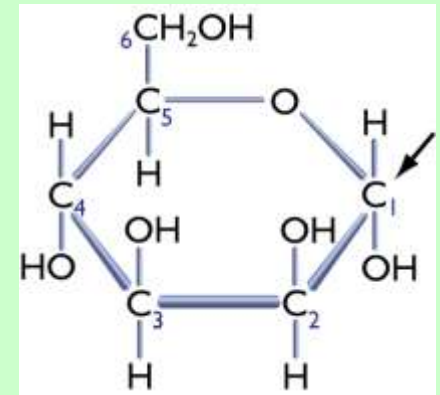
FRUCTOSA = LEVULOSA

Actúa como nutriente de los espermatozoides. Forma parte de la sacarosa, junto con la glucosa.



MANOSA

Componente de polisacáridos en vegetales, bacterias, levaduras y hongos.



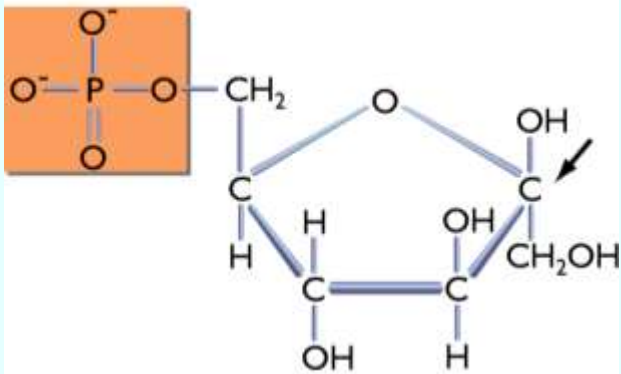
DERIVADOS DE LOS

MONOSACÁRIDOS

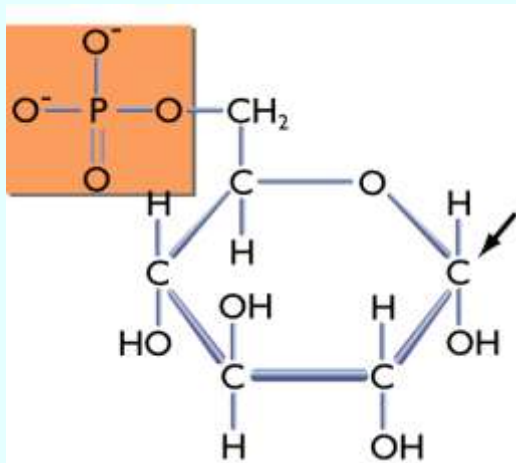
DERIVADOS DE LOS MONOSACÁRIDOS

Los principales son *aminoglúcidos* o aminoazúcares

FOSFATOS DE AZÚCARES

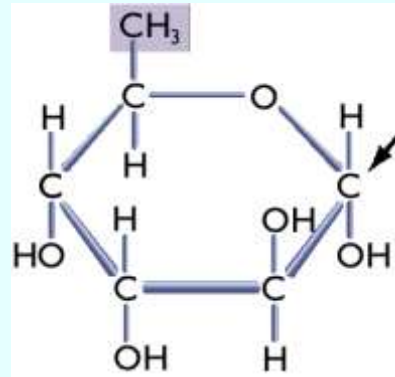


β -D-fructosa-6 (P)

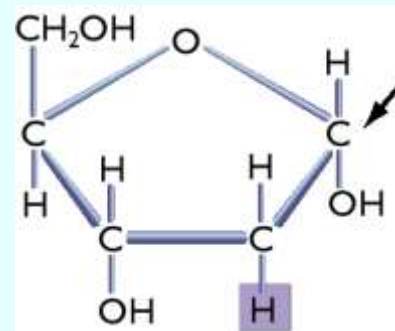


α -D-glucosa-6 (P)

DESOXIAZÚCARES

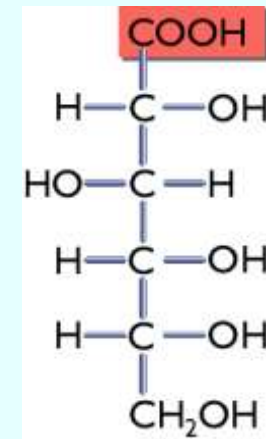


α -L-fucosa

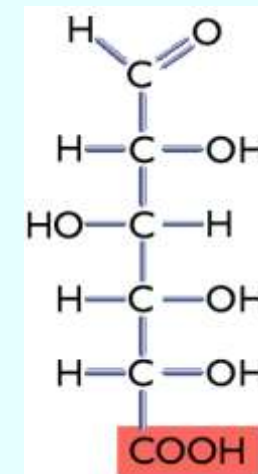


α -D-2-desoxirribosa

AZÚCARES ÁCIDOS



Ácido
D-glucónico

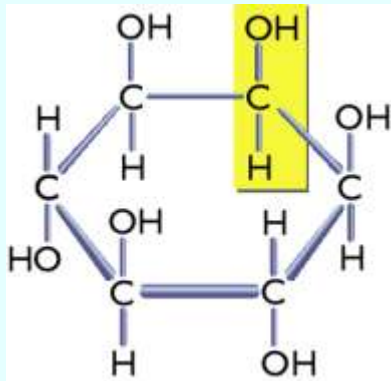


Ácido
D-glucurónico

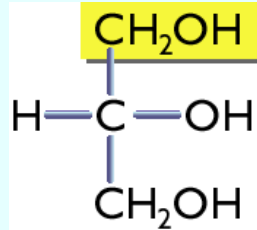
DERIVADOS DE LOS MONOSACÁRIDOS

Los principales son *aminoglúcidos* o aminoazúcares

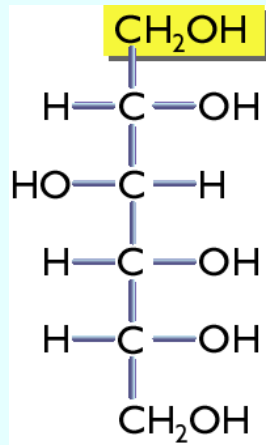
POLIALCOHOLES



mio-inositol

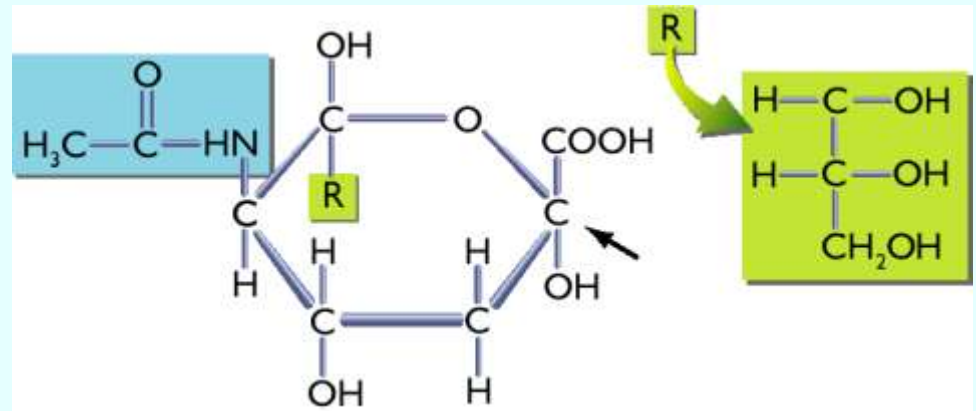


D - glicerol

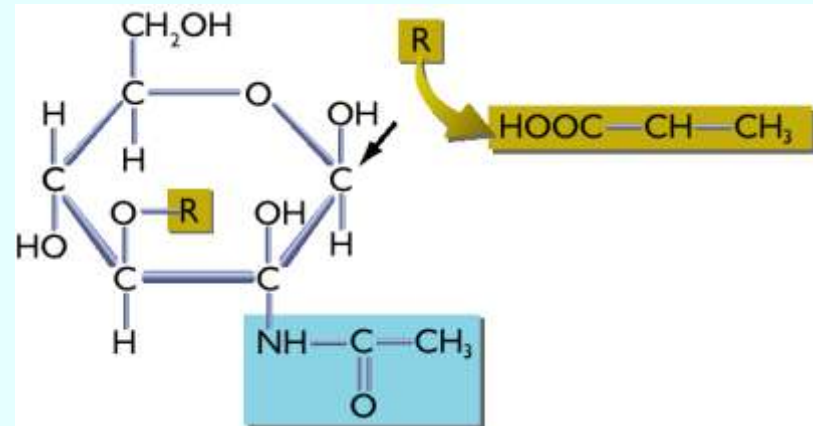


D - glucitol

AMINOAZÚCARES



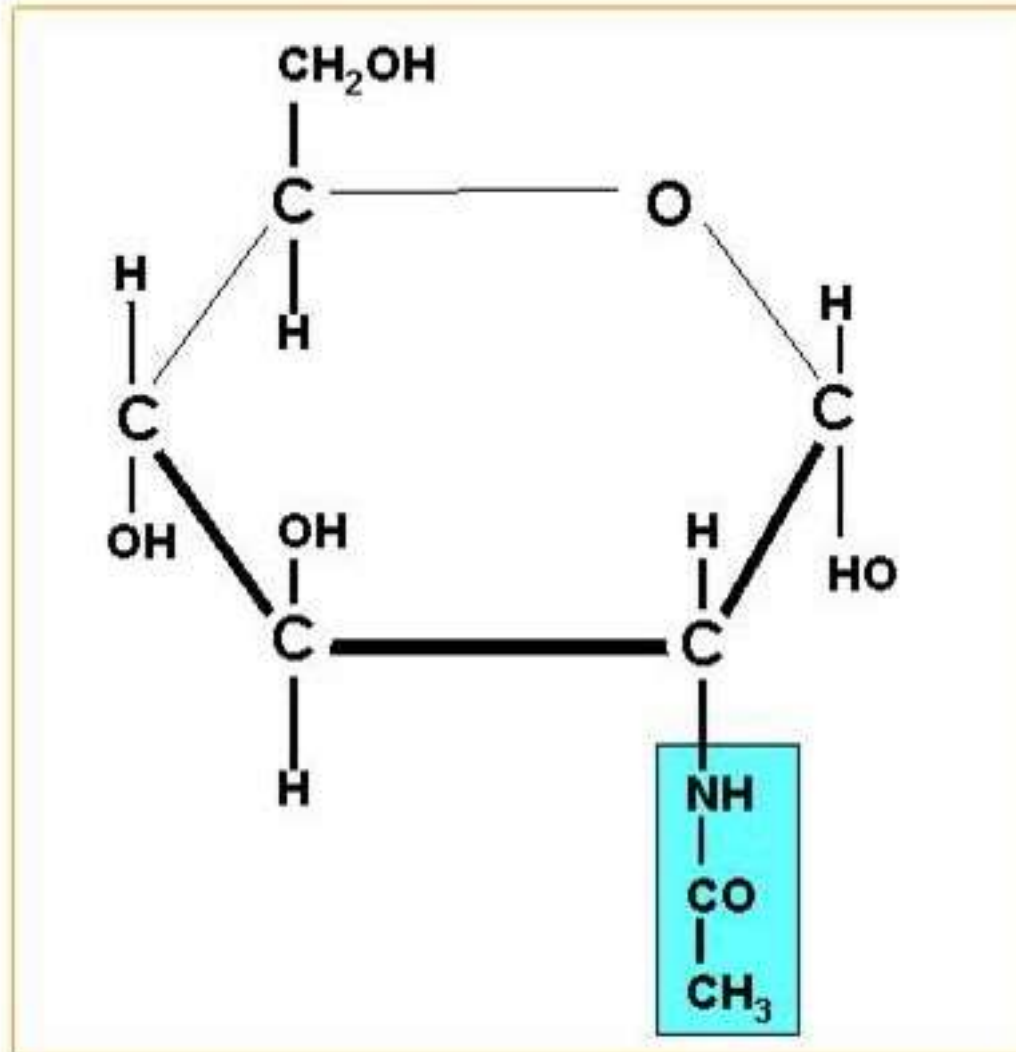
Ácido -N-acetilneuramínico



Ácido -N-acetilmurámico

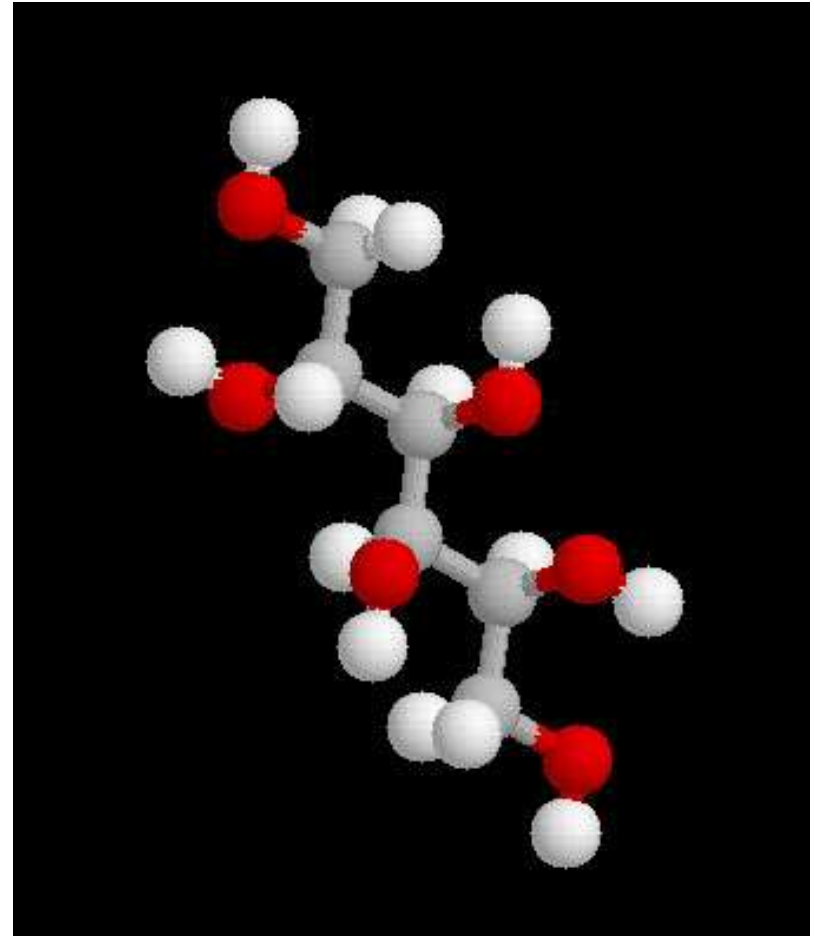
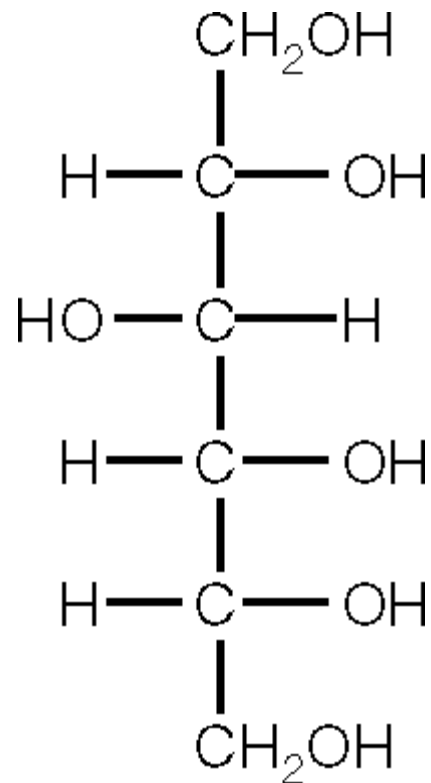
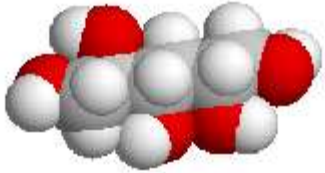
DERIVADOS DE LOS MONOSACÁRIDOS

N-acetilglucosamina: Derivado de la glucosa. Se encuentra en las paredes de las bacterias y es también el monómero que forma el polisacárido quitina presente en el exoesqueleto de los insectos y las paredes celulares de muchos hongos.

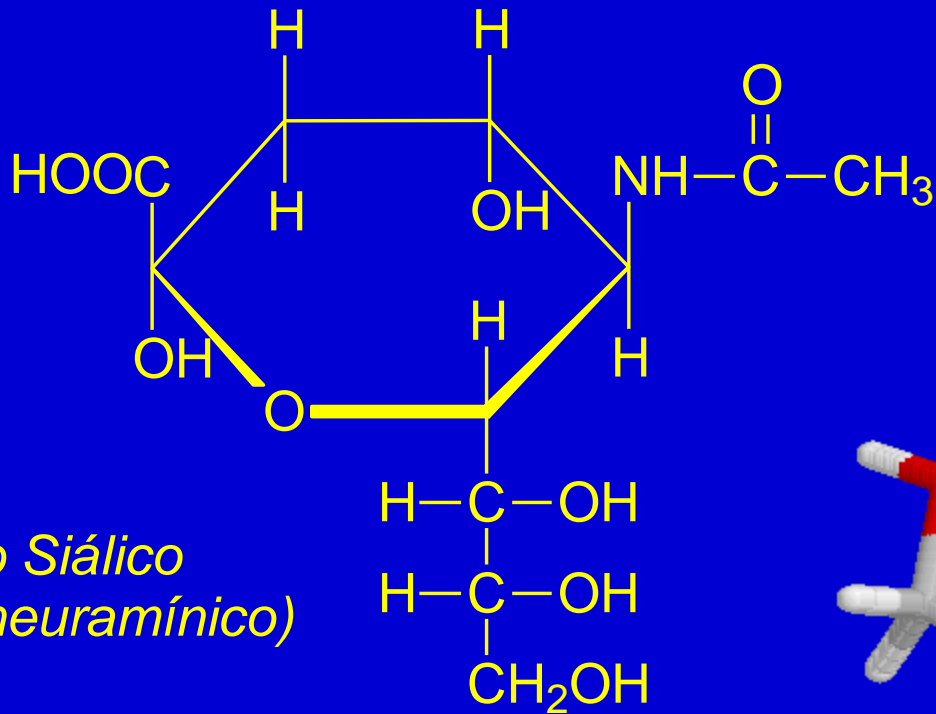


DERIVADOS DE LOS MONOSACÁRIDOS

D-sorbitol (D-glucitol) (polialcohol)



DERIVADOS DE LOS MONOSACÁRIDOS



Ácido Siálico
(*N*-acetil neuramínico)

Presente en las glucoproteínas
y los glucolípidos de la membrana
plasmática.

