

CLASE 14

Glúcidos

UC1 IBCM

Docente Alejo Vázquez

medfacil.uy 

Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Relevancia biológica
- 3 Clasificación
- 4 Monosacáridos y estereoisómeros
- 5 Estructuras cíclicas
- 6 Poder reductor
- 7 Disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos
- 8 Preguntas múltiple opción

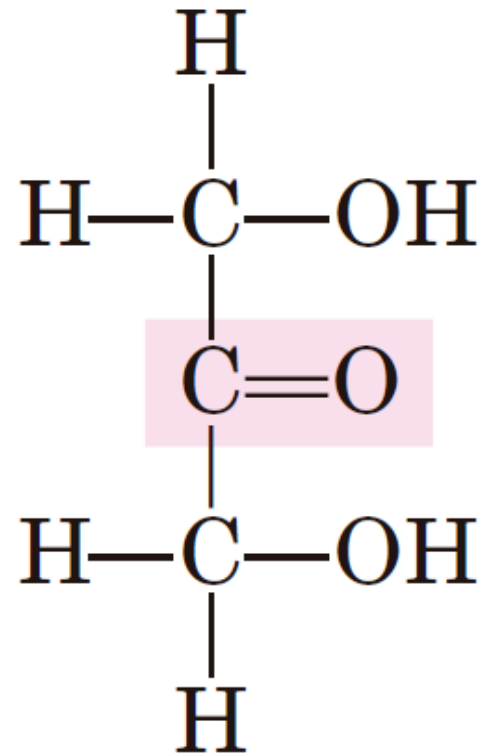
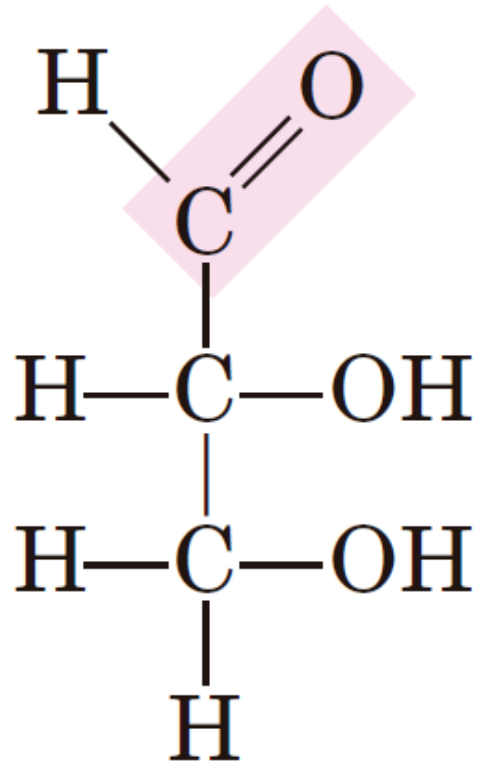
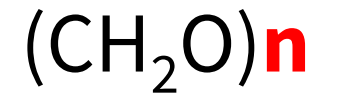
Biomoléculas

BIOMOLÉCULA	MONÓMERO	POLÍMERO
GLÚCIDOS	MONOSACÁRIDOS	POLISACÁRIDOS
LÍPIDOS	ÁCIDOS GRASOS	TAG, FOSFOLÍPIDOS, ETC
PROTEÍNAS	AMINOÁCIDOS	PÉPTIDOS, PROTEÍNAS
ÁCIDOS NUCLEICOS	NUCLEÓTIDOS	ADN, ARN

Glúcidos

- **¿Qué son?** Son **biomoléculas** que poseen un grupo funcional **aldehído** o **cetona**, y varios grupos **hidroxilos**, por lo que son polialcoholes.
- Su fórmula general es la siguiente: $(CH_2O)_n$, donde **n** es un número mayor o igual a 3.
- Además, pueden contener en su estructura sulfato, fosfato, nitrógeno, y combinarse con lípidos (glucolípidos) o proteínas (glicoproteínas).

¿Aldehído o Cetona?



Relevancia biológica

- Son fuente y almacenamiento de energía
- Constituyen elementos estructurales en membranas y conformando la matriz extracelular.
- Actúan como moléculas señal, para procesos de reconocimiento y adhesión célula-célula.

Clasificación

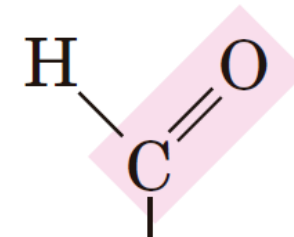
MONOSACÁRIDO: es la unidad básica de los carbohidratos.

1. De acuerdo al número de carbonos

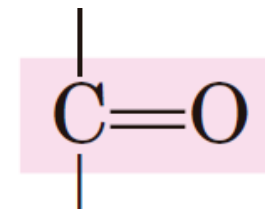
- **TRIOSAS:** son monosacáridos de **tres** carbonos
- **TETROSAS:** cuatro carbonos
- **PENTOSAS:** cinco carbonos
- **HEXOSAS:** seis carbonos

2. De acuerdo al grupo funcional

▪ ALDOSAS



▪ CETOSAS

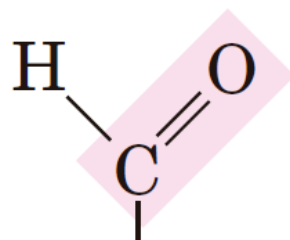


Clasificación

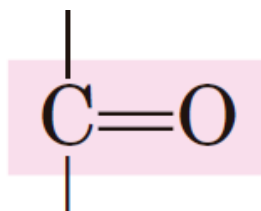
MONOSACÁRIDO: es la unidad básica de los carbohidratos.

2. De acuerdo al grupo funcional

■ ALDOSAS



■ CETOSAS



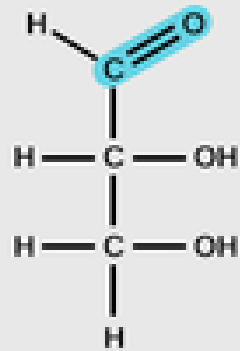
3. De acuerdo al número de unidades

- **MONOSACÁRIDOS:** son la unidad básica de los carbohidratos.
- **DISACÁRIDOS:** se componen de dos monosacáridos que están unidos mediante un **enlace glucosídico**.
- **OLIGOSACÁRIDOS:** hasta 10 monosacáridos unidos por enlaces glucosídicos.
- **POLISACÁRIDOS:** muchas unidades de monosacáridos, generalmente cientos.

Clasificación

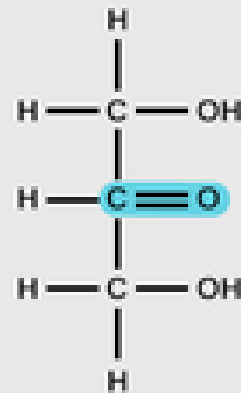
MONOSACÁRIDOS

Gliceraldehído



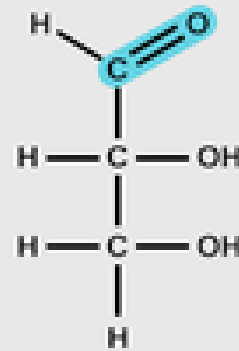
Aldosa

Dihidroxiacetona



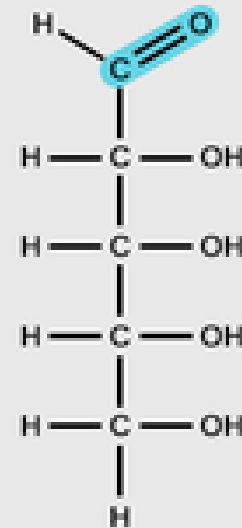
Cetosa

Gliceraldehído



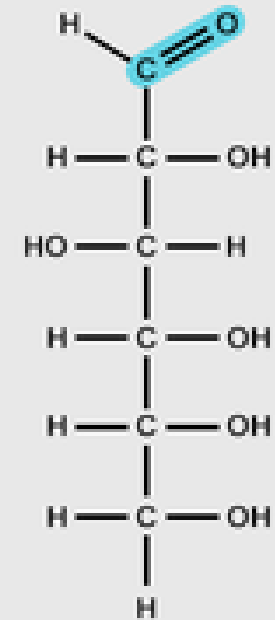
Triosa

Ribosa



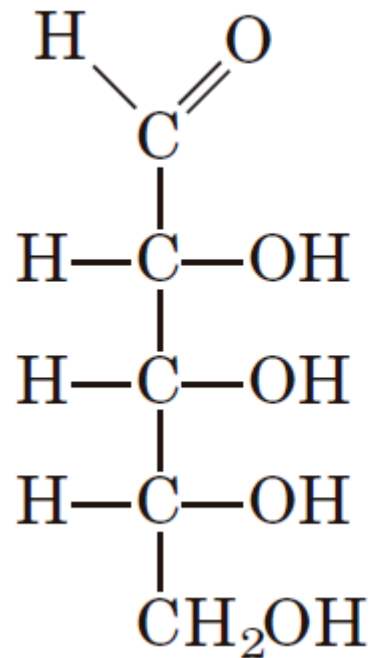
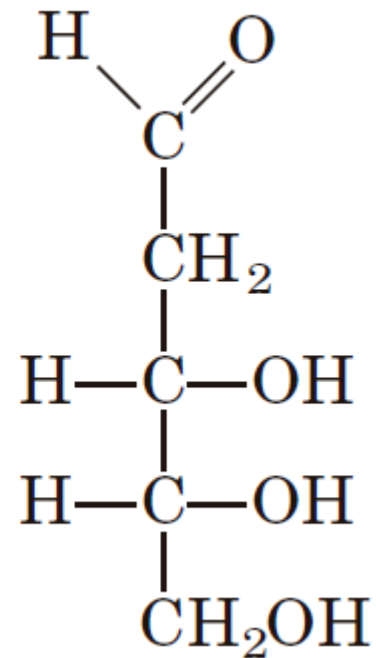
Pentosa

Glucosa



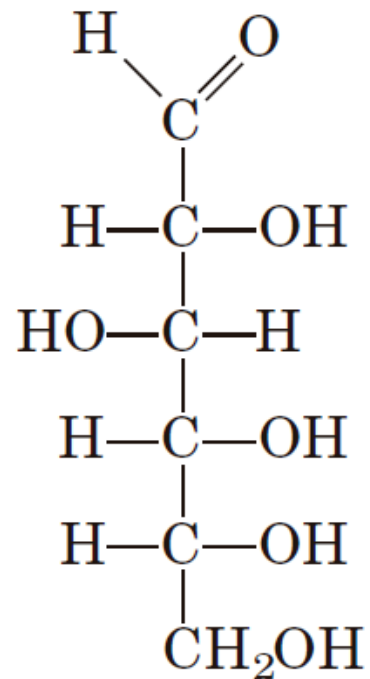
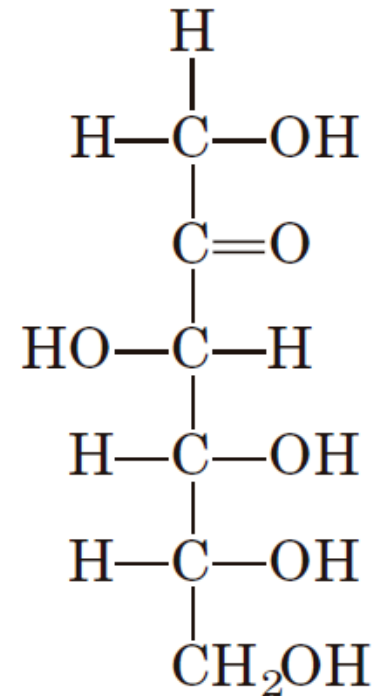
Hexosa

Clasificación

**Ribosa****Desoxirribosa**

Estos compuestos están presentes en el ADN y el ARN, formando las bases nitrogenadas.

Clasificación

**Glucosa****Fructosa**

Ambas forman parte del metabolismo celular y están presentes en diferentes estructuras, como proteínas, membranas, etc

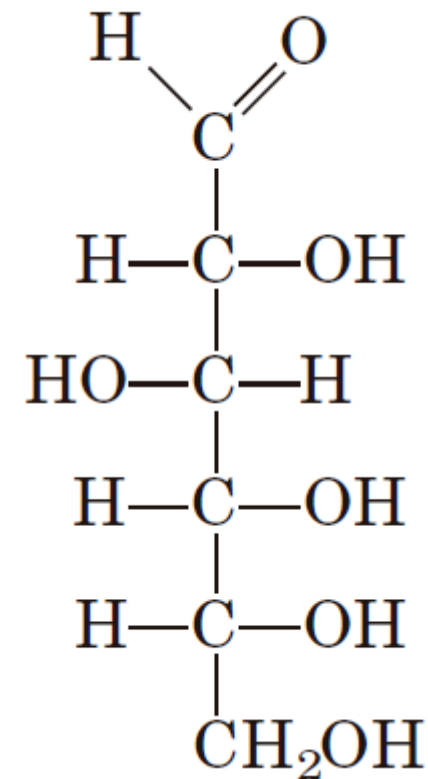
Estereoisómeros

Son compuestos que tienen **la misma fórmula molecular** (o sea, la misma composición), pero **estructuralmente son distintos**. Esto le va a conferir a la molécula propiedades distintas.

La mayoría de los carbohidratos presentan isomería óptica o estereoisómeros, y **todos presentan al menos un carbono quiral o asimétrico**. Esto quiere decir que las cuatro valencias del carbono están ocupadas por sustituyentes distintos entre sí.

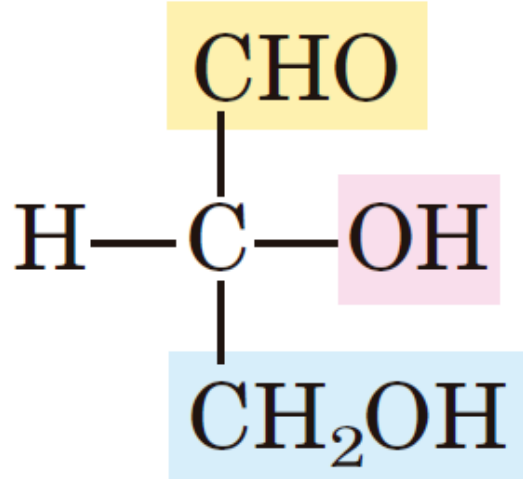
En los estereoisómeros **puedo tener dos formas estructurales diferentes, dependiendo de hacia dónde queda el grupo -OH**.

Si queda hacia la **derecha** será un **D**-estereoisómero, y si queda hacia la **izquierda** será **L**.

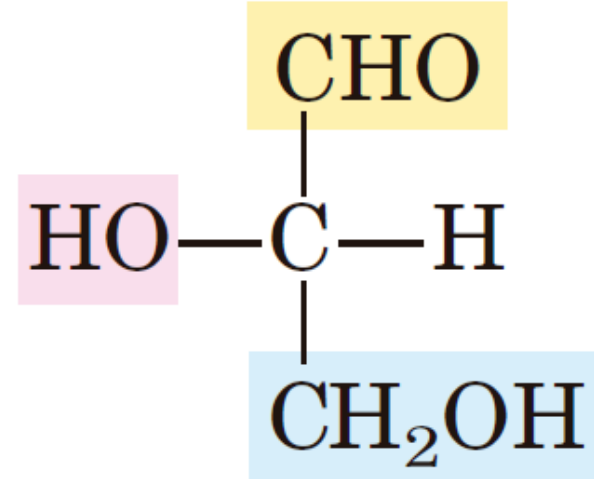


D-Glucosa

Estereoisómeros



D-Gliceraldehído

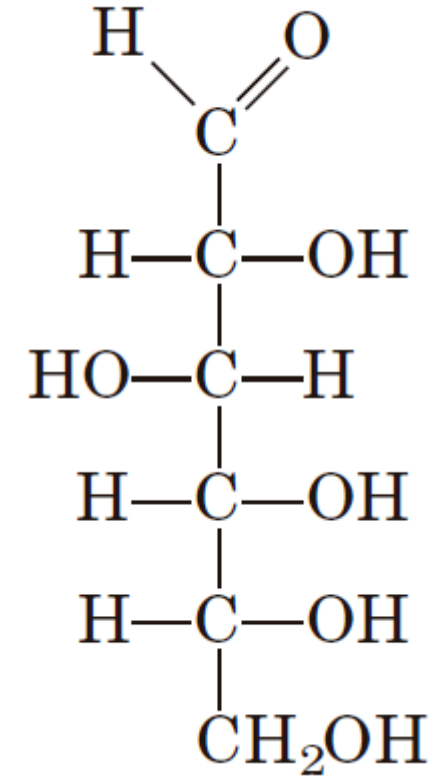


L-Gliceraldehído

Estereoisómeros

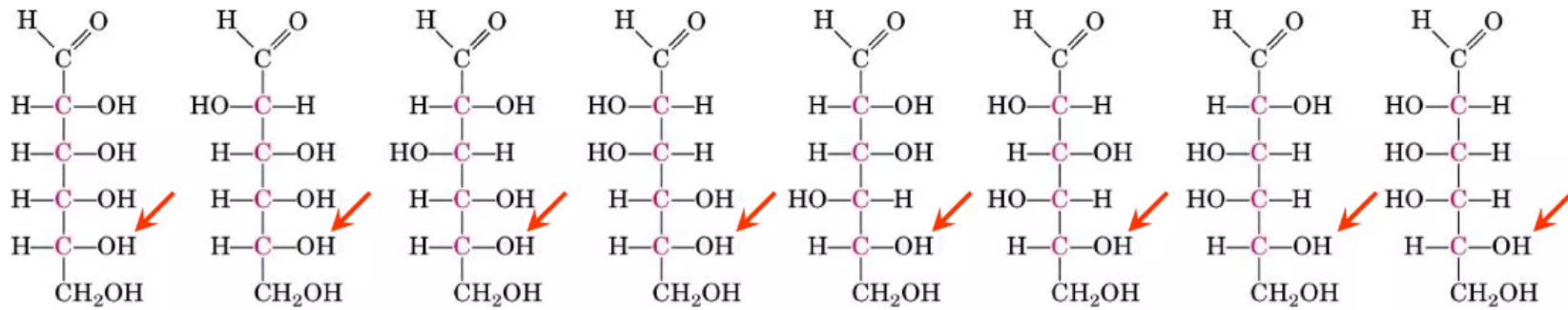
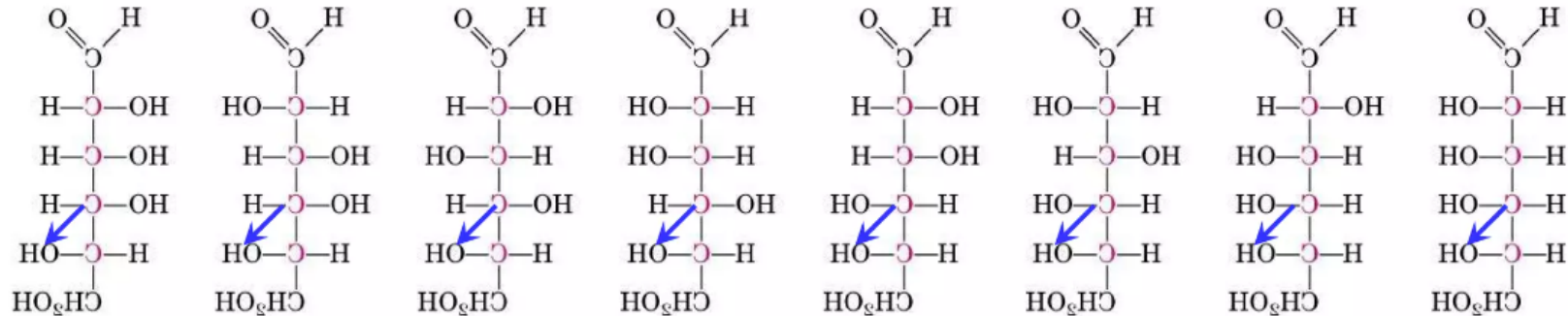
- La mayor parte de los glúcidos presentes en la naturaleza son de la **serie D**.
- Para monosacáridos **de más de 3 carbonos**, el número de **carbonos asimétricos aumenta**.
- Un monosacárido con “**n**” carbonos asimétricos tiene 2^n estereoisómeros.

Ejemplo: D-Glucosa



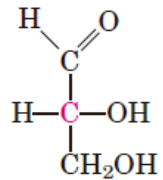
D-Glucosa

Estereoisómeros

**SERIE D****SERIE L**

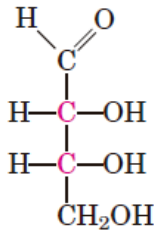
Monosacáridos

Three carbons

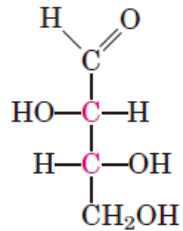


D-Glyceraldehyde

Four carbons

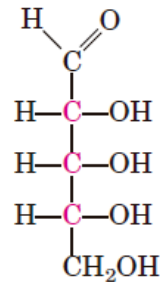


D-Erythrose

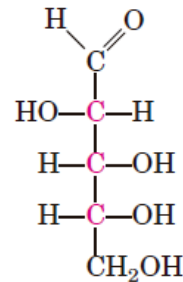


D-Threose

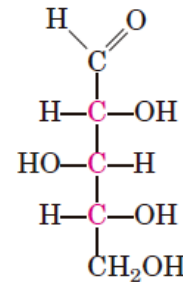
Five carbons



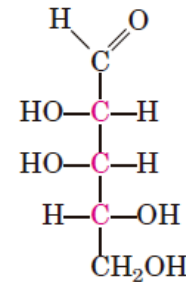
D-Ribose



D-Arabinose

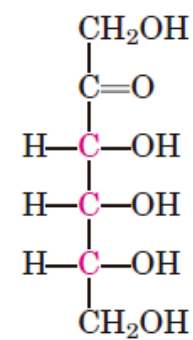


D-Xylose

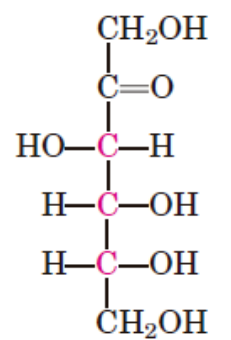


D-Lyxose

Six carbons

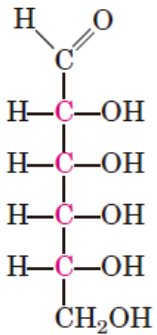


D-Psicose

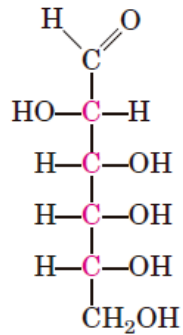


D-Fructose

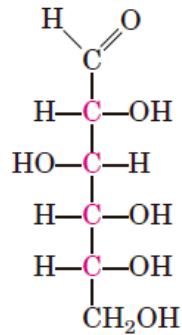
Six carbons



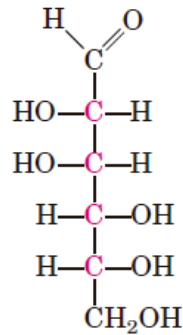
D-Allose



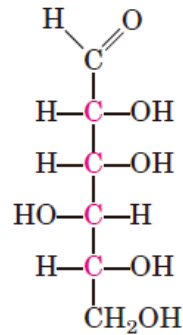
D-Altrose



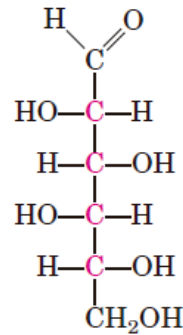
D-Glucose



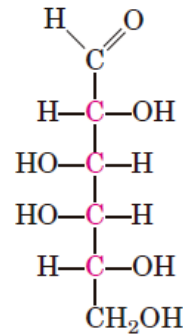
D-Mannose



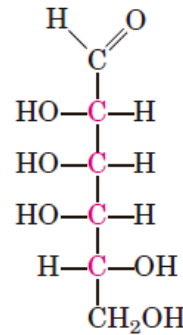
D-Gulose



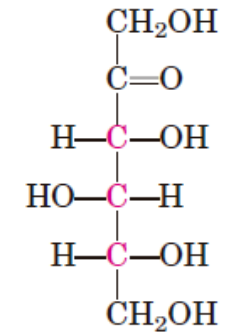
D-Idose



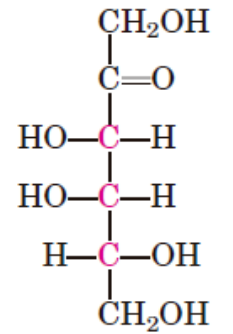
D-Galactose



D-Talose

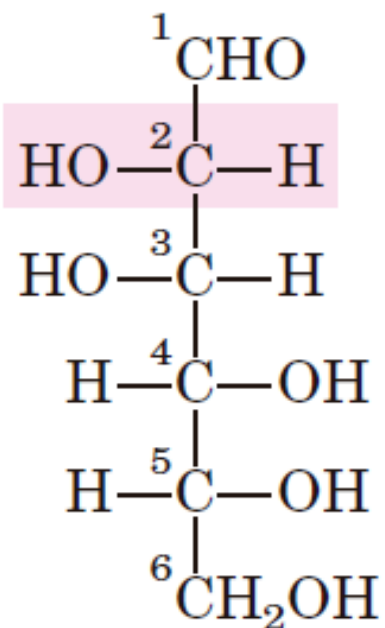


D-Sorbose

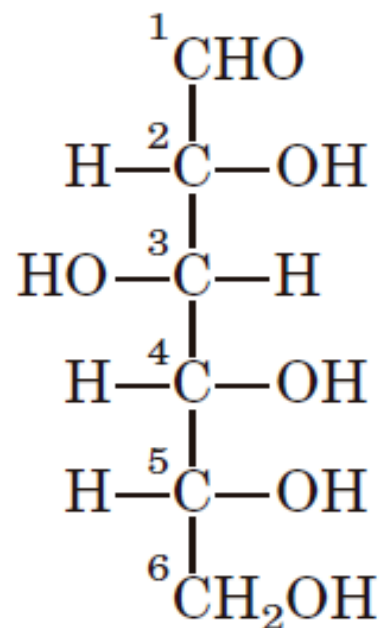


D-Tagatose

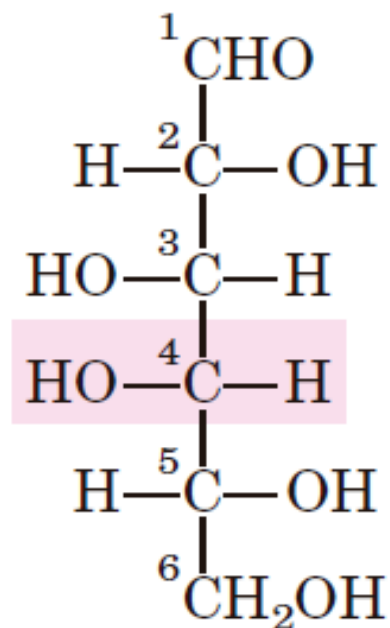
Epímeros



D-Mannose
(epimer at C-2)



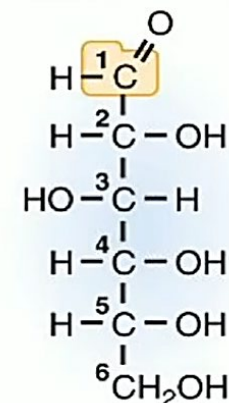
D-Glucose



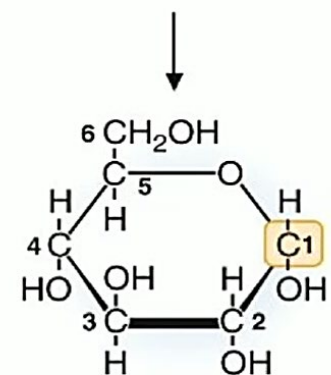
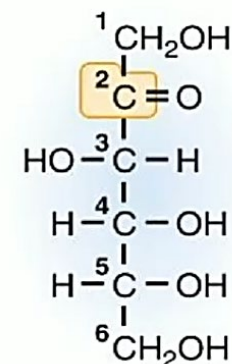
D-Galactose
(epimer at C-4)

Estructuras cíclicas

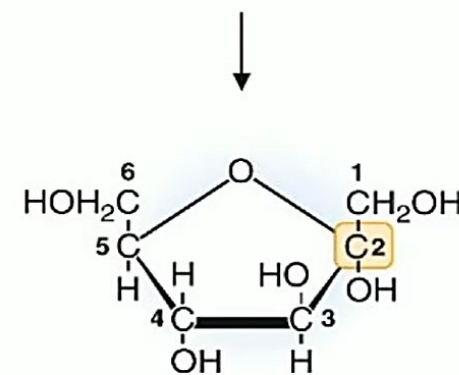
- Los grupos **aldehído** y **cetona** de glúcidos con 5 y 6 carbonos reaccionan para formar **estructuras cíclicas** en anillo.
- Cuando son **5 carbonos** forman estructuras **furanosas**, mientras que con **6 carbonos** se forman estructuras **piranosas**.
- Para representar estas estructuras utilizamos las **Proyecciones de Haworth**.



D-glucose

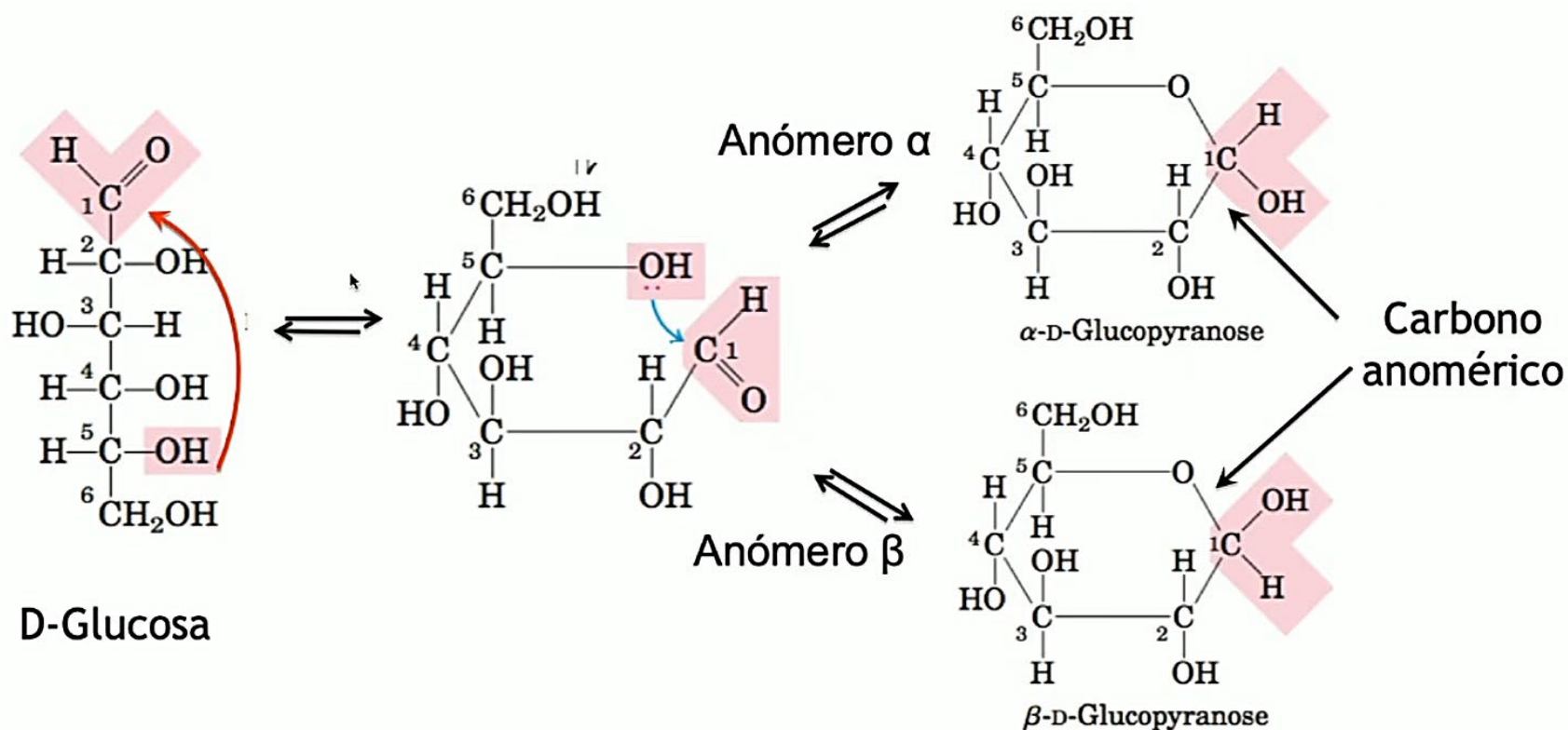
 α -D-glucopyranose

D-fructose

 α -D-fructofuranose

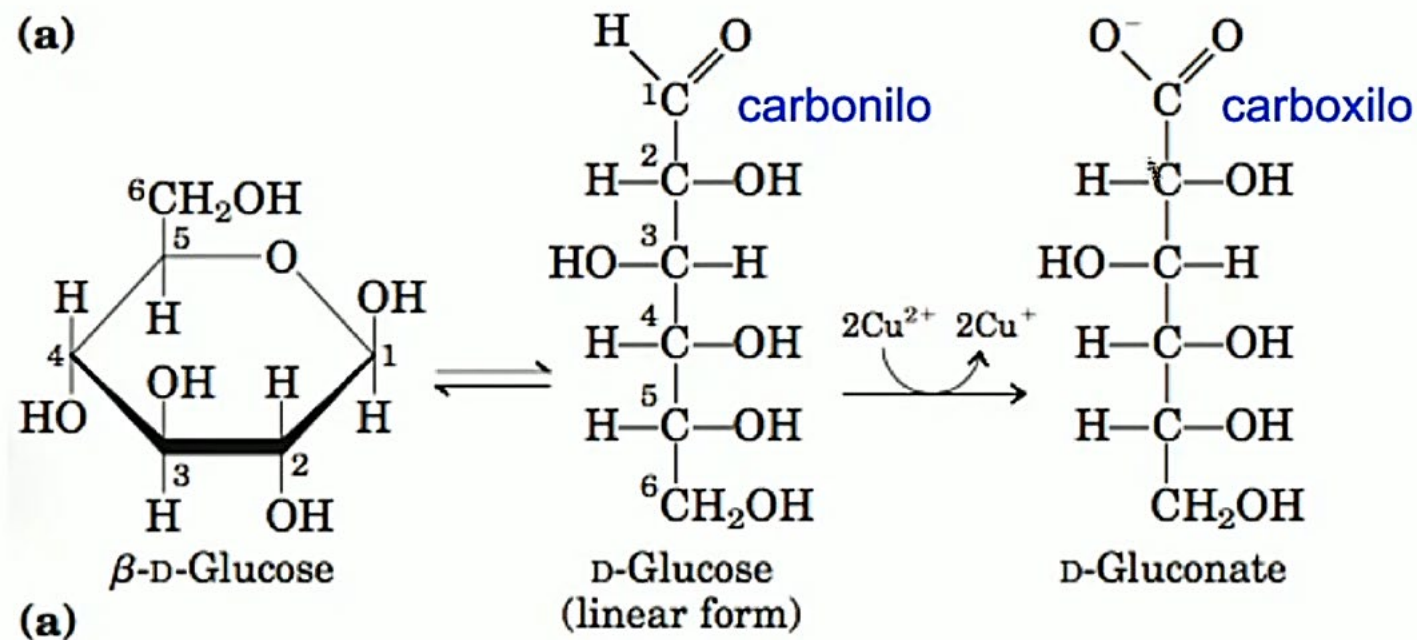
Estructuras cíclicas

- La reacción de ciclación se da entre el **grupo alcohol** (-OH) y el **grupo aldehído**, llevando a la formación de un **enlace hemiacetálico** con dos estereoisómeros: α y β



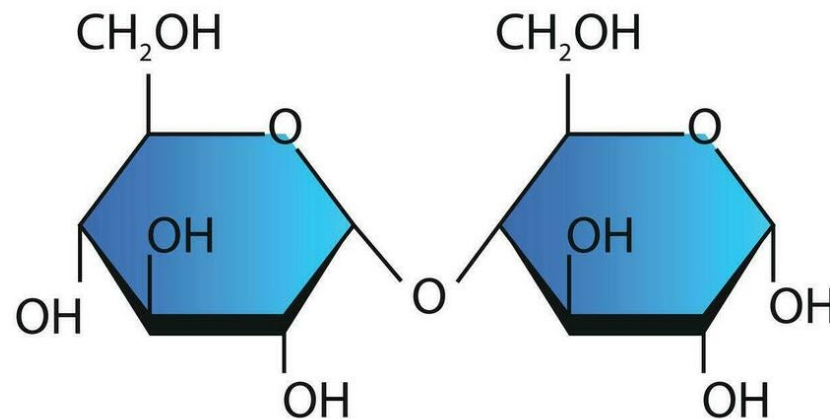
Poder reductor

- **¿Qué significa que un monosacárido tenga poder reductor?** Significa que tiene la capacidad de reducir a otro compuesto al oxidarse su grupo aldehído o cetona.
- Para eso, necesita tener su **carbono anomérico libre**.

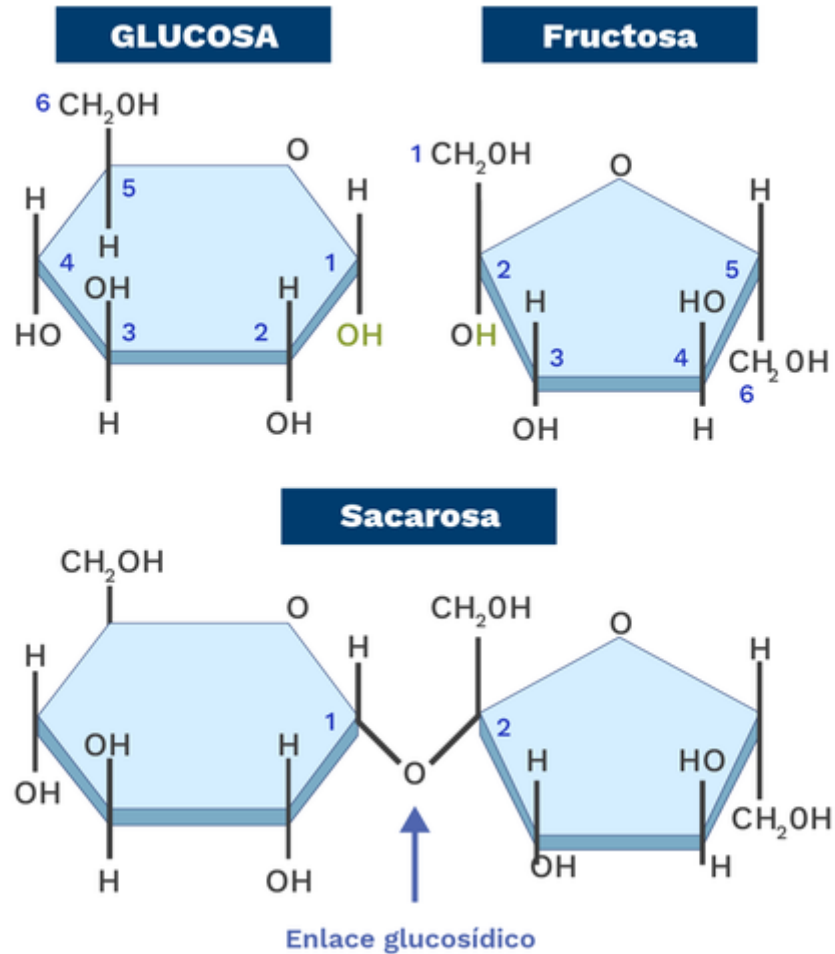


Disacáridos

- Son dos monosacáridos unidos a través de un **enlace glucosídico** (también llamado o-glucosídico o glicosídico). Tienen importancia a nivel **nutricional**.
- Estos enlaces pueden disponerse de la siguiente manera:
 - **1-4:** El carbono anomérico está enlazado al oxígeno en el carbono 4
 - **1-6:** El carbono anomérico está enlazado al oxígeno en el carbono 6
 - **1-1:** El carbono anomérico está enlazado al oxígeno en el carbono 1

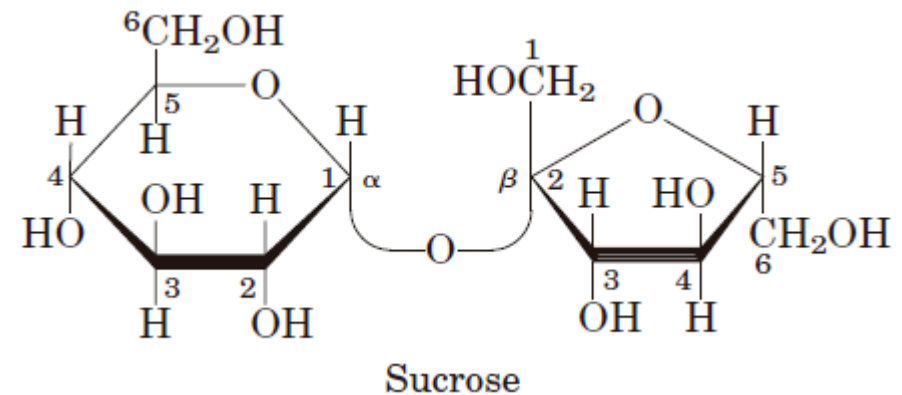
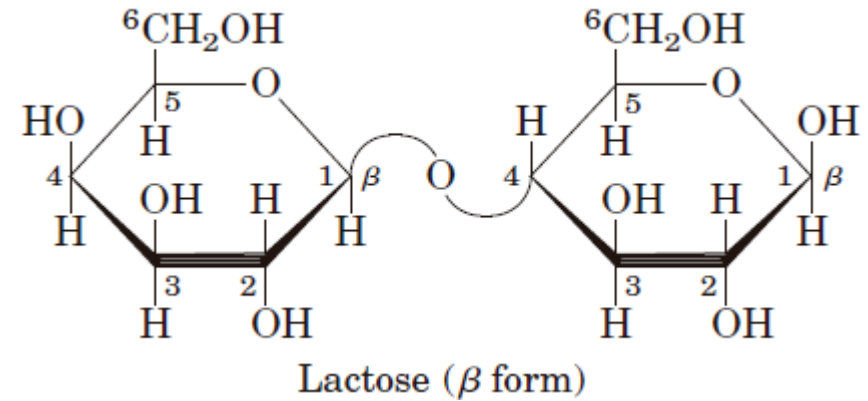
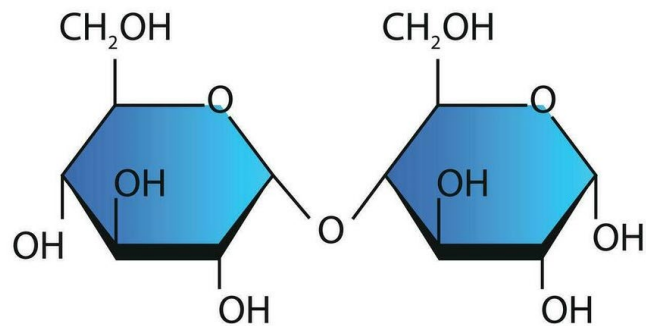


Enlace glucosídico



Ejemplos

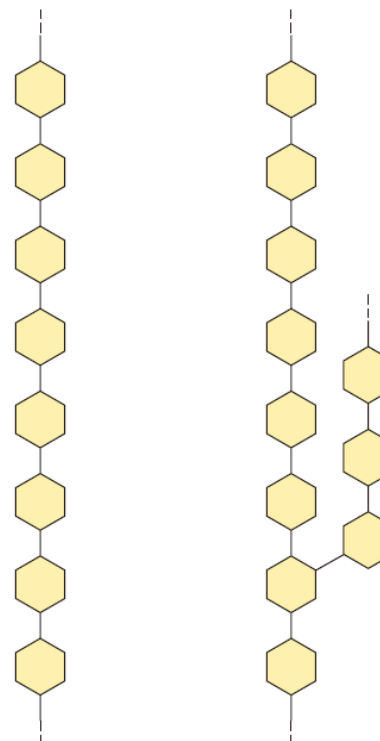
- **Lactosa:** glucosa + galactosa
 - Leche, reductor
- **Sacarosa:** glucosa + fructosa
 - Azúcar de mesa, no reductor
- **Maltosa:** glucosa + glucosa
 - Cerveza, pan, reductor



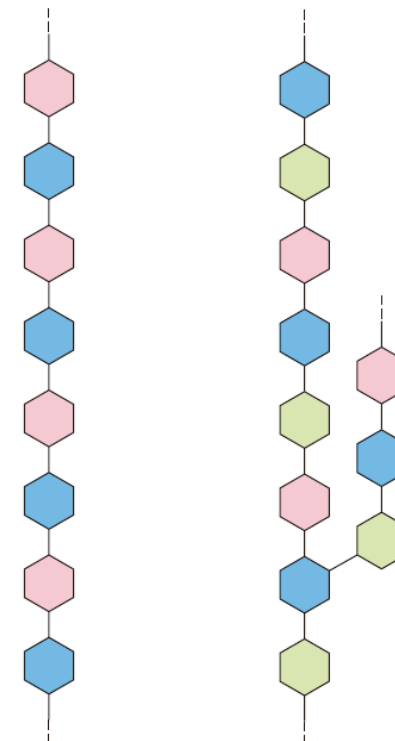
Polisacáridos

- Tenemos dos grupos: los **homopolisacáridos** y los **heteropolisacáridos**.
 - **Homopolisacáridos**: están formados por un solo tipo de monosacáridos, todos unidos por enlace glucosídico.
 - **Heteropolisacáridos**: están formados por unidades de monosacáridos que son diferentes.
- En ambos casos podemos tener cadenas ramificadas y no ramificadas.

HOMOPOLISACÁRIDOS

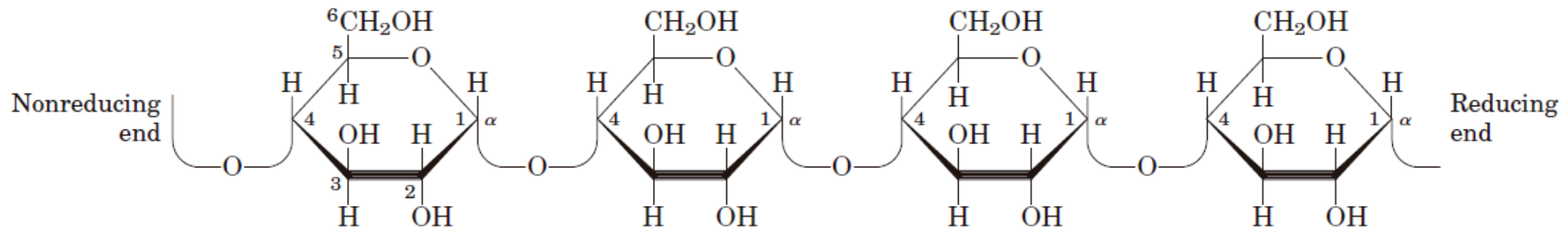


HETEROPOLISACÁRIDOS



Amilosa

- Homopolisacárido de origen vegetal, que puede tener de 200 a 2500 monosacáridos.
- Formado por moléculas de **glucosa**.
- Unidos por enlace glucosídico α -1,4
- Representan el 25% de los diferentes almidones (ej.: maíz).

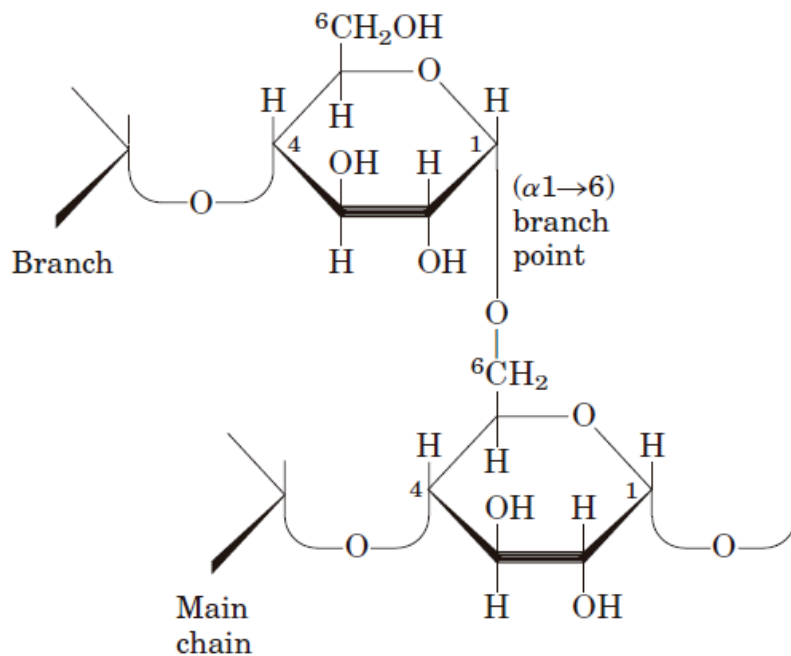


(a) amylose

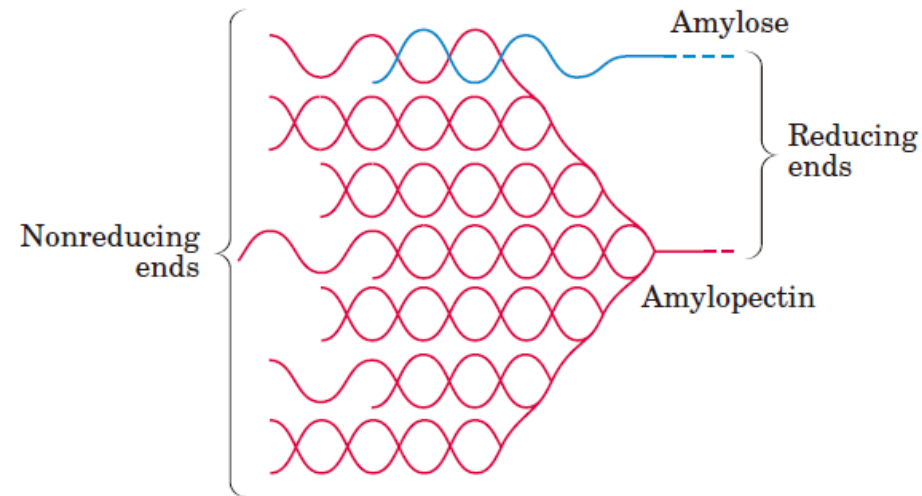


Amilopectina

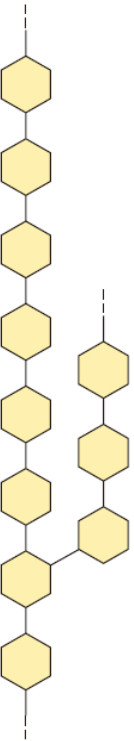
- Homopolisacárido ramificado, formado por moléculas de **glucosa** unidas por enlace glucosídico $\alpha 1,4$. Ramificaciones en α -1,6



(b)

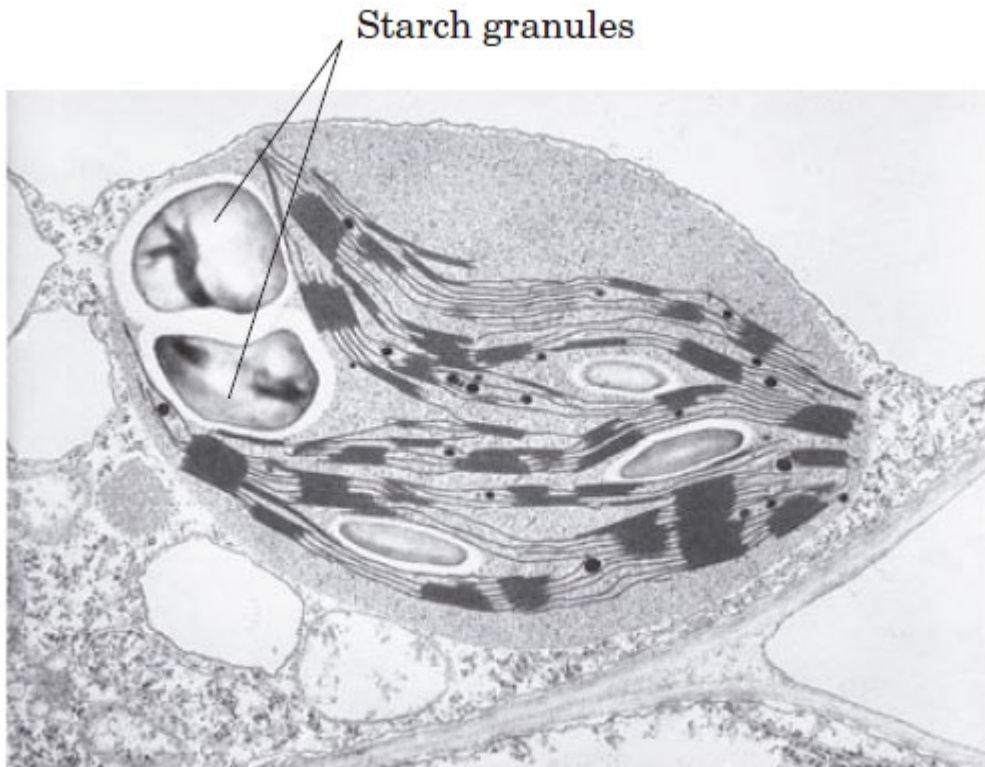


(c)

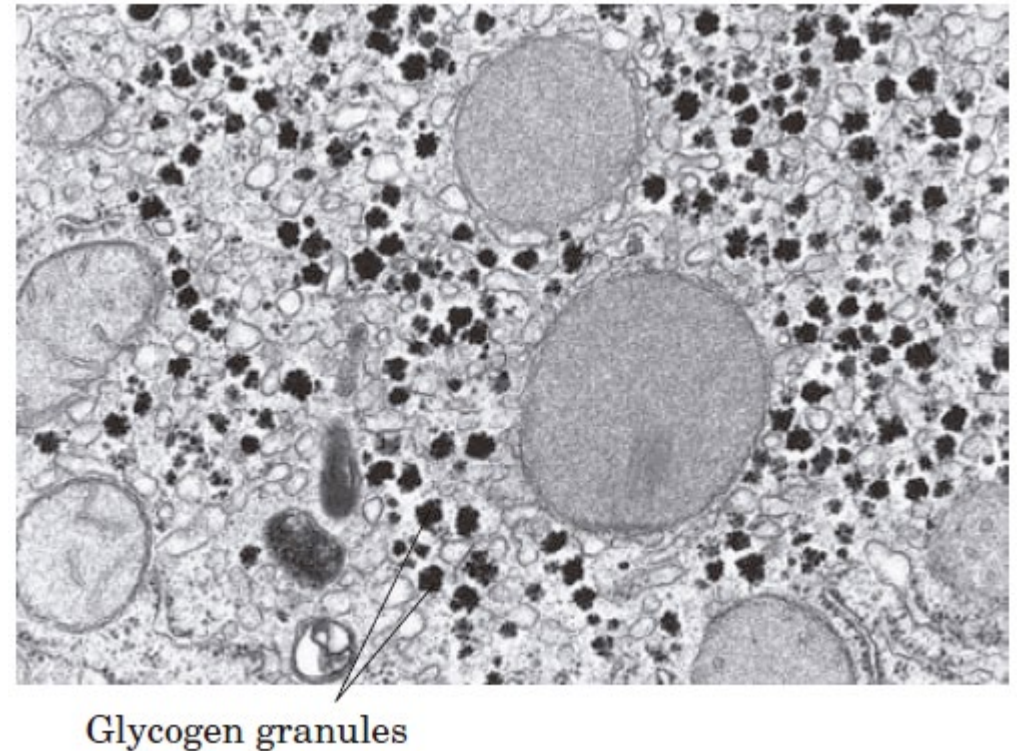


Reserva energética

CÉLULAS VEGETALES Almidón

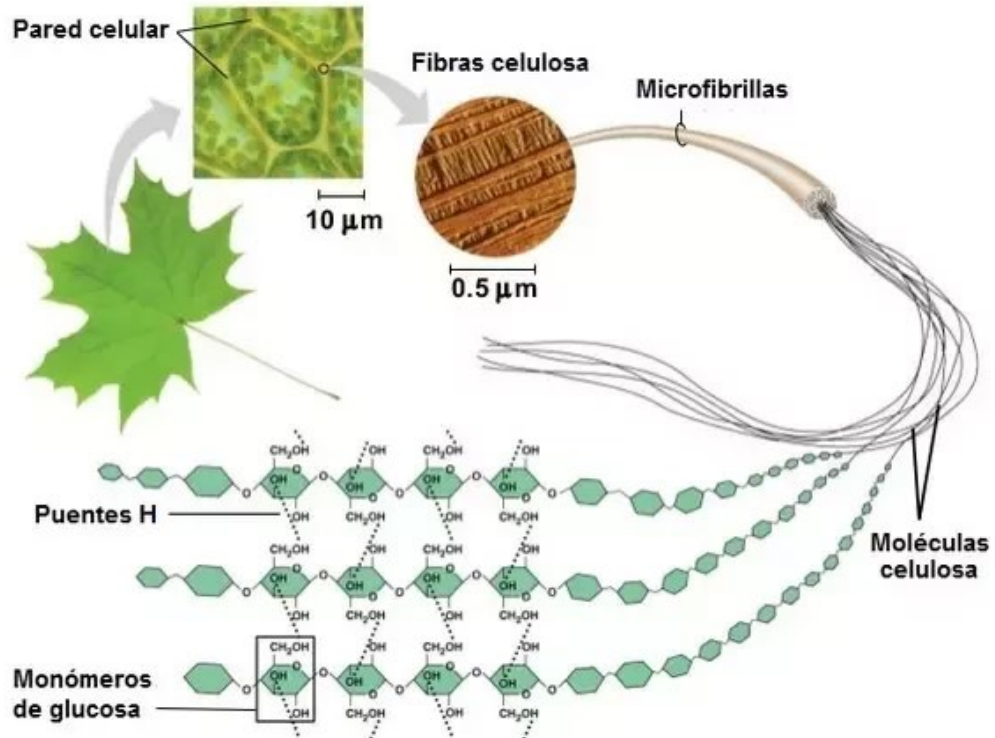


CÉLULAS ANIMALES Glucógeno



Estructurales

Celulosa



Quitina

También elaborado por algunas plantas

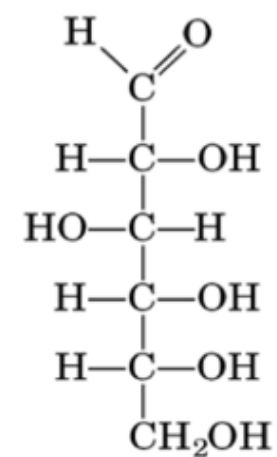


CLASE 12

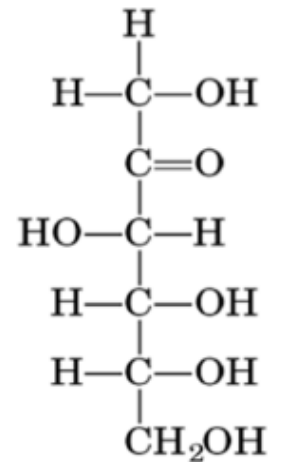
Preguntas múltiple opción

1 En la figura se muestran dos monosacáridos. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- a) La glucosa es una pentosa y la fructosa es una triosa.
- b) La glucosa es una cetohehexosa y la fructosa una aldohexosa.
- c) La glucosa tiene solo un carbono asimétrico y la fructosa dos carbonos asimétricos.
- d) La fructosa cumple funciones estructurales y la glucosa es un neurotrasmisor.
- e) La glucosa y la fructosa son solubles en agua porque tienen grupos capaces de formar puentes de hidrógeno.



D-Glucosa

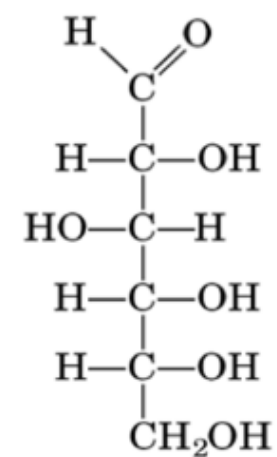


D-Fructosa

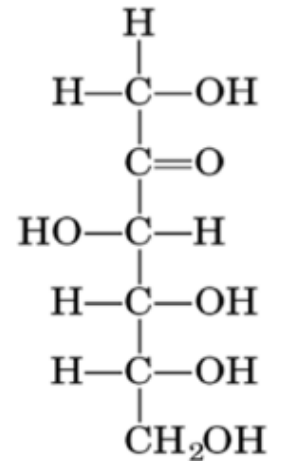
1 En la figura se muestran dos monosacáridos. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- a) La glucosa es una pentosa y la fructosa es una triosa.
- b) La glucosa es una cetohehexosa y la fructosa una aldohexosa.
- c) La glucosa tiene solo un carbono asimétrico y la fructosa dos carbonos asimétricos.
- d) La fructosa cumple funciones estructurales y la glucosa es un neurotransmisor.

e) La glucosa y la fructosa son solubles en agua porque tienen grupos capaces de formar puentes de hidrógeno.



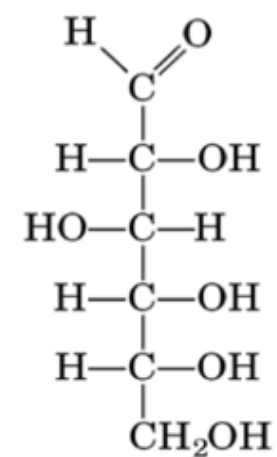
D-Glucosa



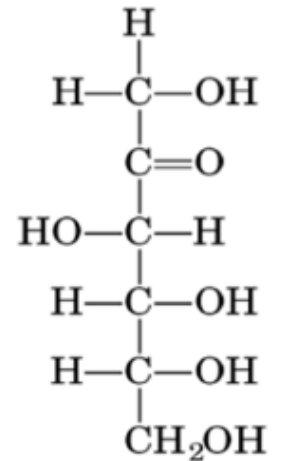
D-Fructosa

2 En la figura se muestran dos monosacáridos. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- a) Son polímeros ramificados.
- b) La glucosa y la fructosa son las dos aldohexosas.
- c) La glucosa es una aldohexosa y la fructosa una cetoheptosa.
- d) La glucosa tiene solo un carbono asimétrico y la fructosa dos carbonos asimétricos.
- e) Son insolubles en agua porque no tienen grupos capaces de formar puentes de hidrógeno.



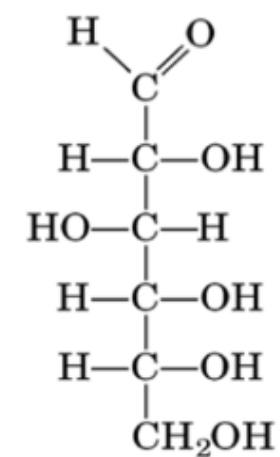
D-Glucosa



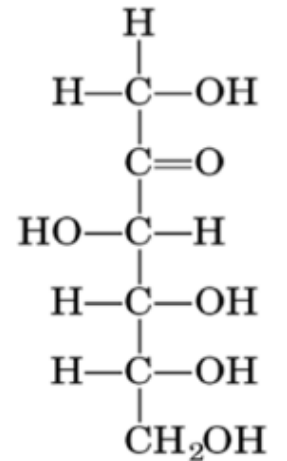
D-Fructosa

2 En la figura se muestran dos monosacáridos. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- a) Son polímeros ramificados.
- b) La glucosa y la fructosa son las dos aldohexosas.
- c) La glucosa es una aldohexosa y la fructosa una cetoheptosa.
- d) La glucosa tiene solo un carbono asimétrico y la fructosa dos carbonos asimétricos.
- e) Son insolubles en agua porque no tienen grupos capaces de formar puentes de hidrógeno.



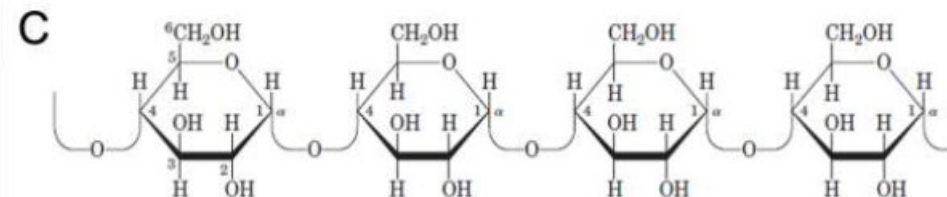
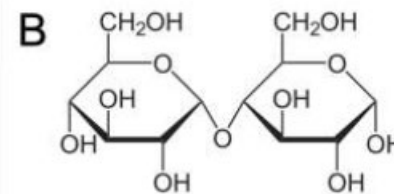
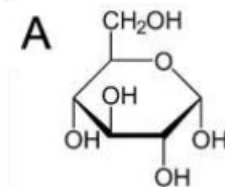
D-Glucosa



D-Fructosa

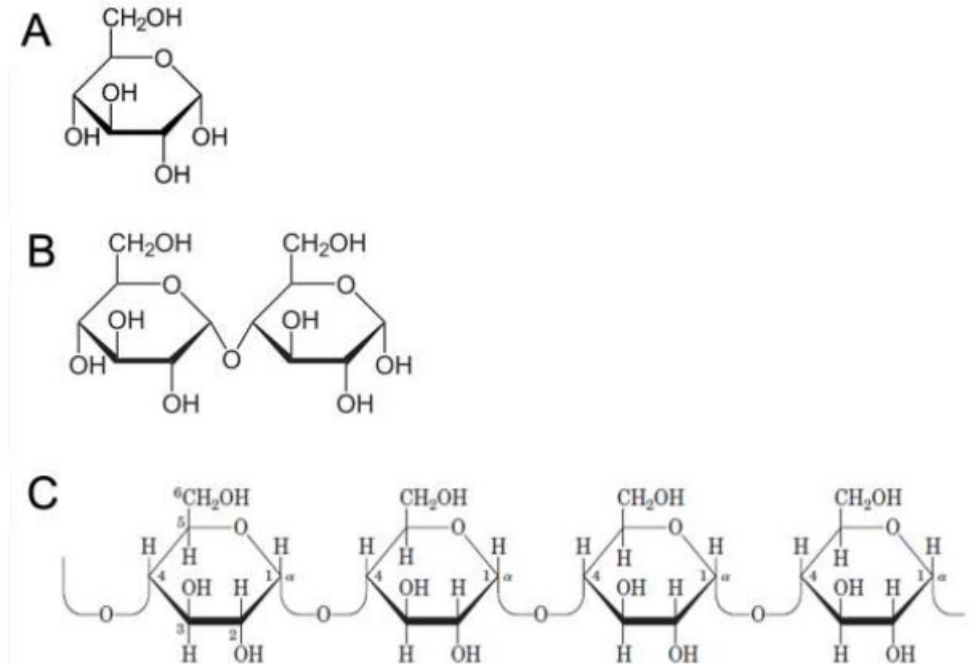
3 Indique cuál de las afirmaciones es correcta respecto a los glúcidos representados en la siguiente figura:

- a) **(C)** es un polisacárido formado por monosacáridos diferentes.
- b) **(C)** es un polisacárido ramificado.
- c) **(B)** es un disacárido formado por dos monosacáridos iguales.
- d) **(A)** es un monosacárido pentosa.
- e) **(B)** es un disacárido formado por una hexosa y una pentosa.



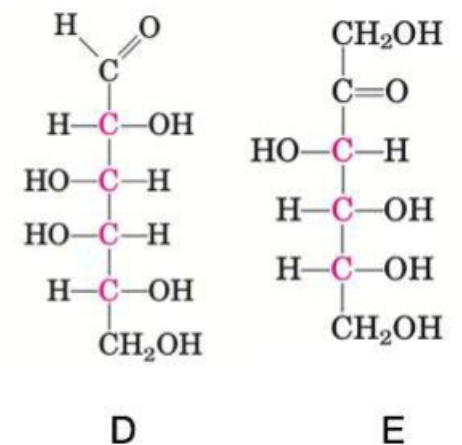
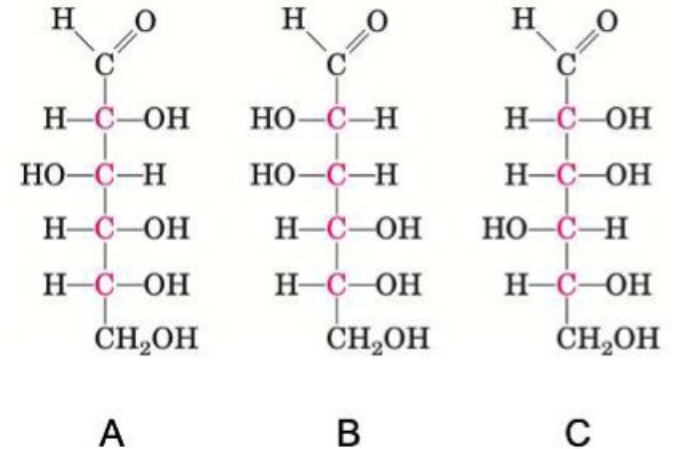
3 Indique cuál de las afirmaciones es correcta respecto a los glúcidos representados en la siguiente figura:

- a) **(C)** es un polisacárido formado por monosacáridos diferentes.
- b) **(C)** es un polisacárido ramificado.
- c) **(B)** es un disacárido formado por dos monosacáridos iguales.
- d) **(A)** es un monosacárido pentosa.
- e) **(B)** es un disacárido formado por una hexosa y una pentosa.



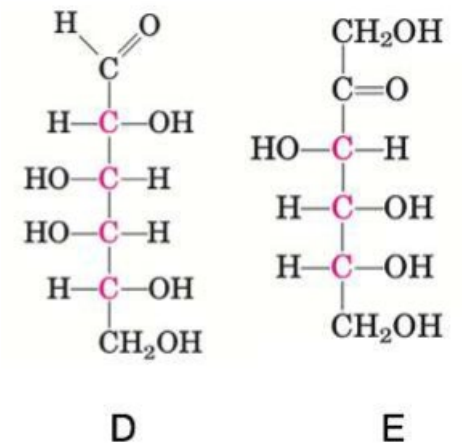
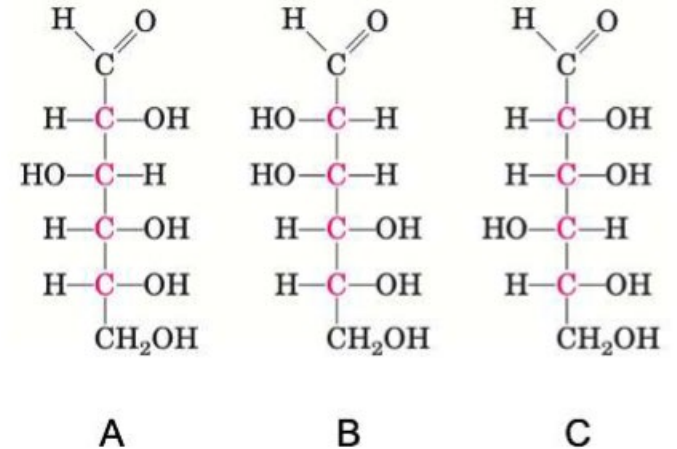
4 En relación a las características estructurales de los glúcidos y de acuerdo a la siguiente figura, indique la opción correcta:

- a) El monosacárido D tiene 6 carbonos y un grupo carboxilo en el carbono 1.
- b) Todos los monosacáridos representados en la figura tienen la misma fórmula general $(CH_2O)_4$.
- c) El monosacárido A se cicla en forma de furano (anillo de cinco eslabones).
- d) Los monosacáridos A, B, C y D son polihidroxicetonas.
- e) El monosacárido A tiene 6 carbonos y un grupo aldehído en el carbono 1.



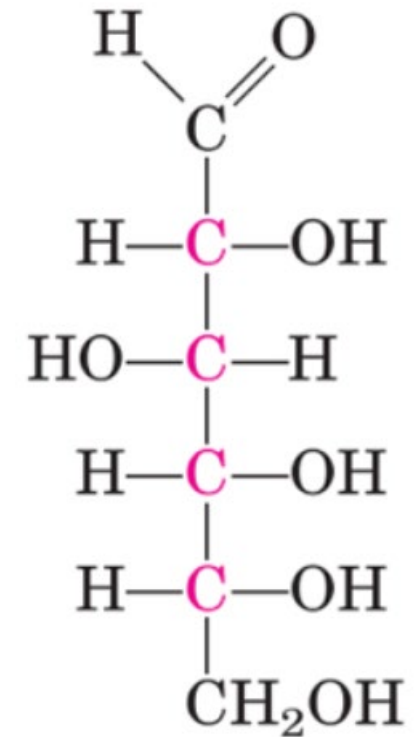
4 En relación a las características estructurales de los glúcidos y de acuerdo a la siguiente figura, indique la opción correcta:

- a) El monosacárido D tiene 6 carbonos y un grupo carboxilo en el carbono 1.
- b) Todos los monosacáridos representados en la figura tienen la misma fórmula general $(CH_2O)_4$.
- c) El monosacárido A se cicla en forma de furano (anillo de cinco eslabones).
- d) Los monosacáridos A, B, C y D son polihidroxicetonas.
- e) El monosacárido A tiene 6 carbonos y un grupo aldehído en el carbono 1.



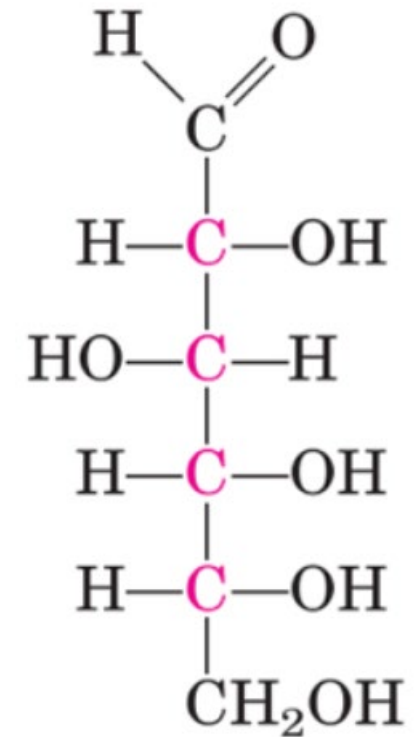
5 A continuación se presenta la estructura de una biomolécula. Indique la opción correcta:

- a) Es una cetohehexosa.
- b) Es una aldopentosa.
- c) No presenta carbonos asimétricos.
- d) Presentan un grupo cetona en el carbono 2.
- e) Presenta un grupo aldehído en el carbono 1.



5 A continuación se presenta la estructura de una biomolécula. Indique la opción correcta:

- a) Es una cetohehexosa.
- b) Es una aldopentosa.
- c) No presenta carbonos asimétricos.
- d) Presentan un grupo cetona en el carbono 2.
- e) Presenta un grupo aldehído en el carbono 1.



**¡Más preguntas para
practicar disponibles en el
cuestionario de preguntas
que se encuentra a
continuación de esta clase!**