

Carbohidratos y Generalidades de Bioquímica

Carbohidratos: concepto

- Los **glúcidos**, también llamados **azúcares** o **sacáridos**, son un grupo de biomoléculas orgánicas muy abundante en la naturaleza. Concretamente la celulosa, el principal componente de la madera, que es de naturaleza glucídica, quizás sea la biomolécula más abundante en la biosfera.
- Los glúcidos se **definen sencillamente desde el punto de vista químico como polihidroxialdehídos o polihidroxicetonas, o bien sustancias que por hidrólisis dan lugar a este tipo de compuestos.**

- **Los polihidroxialdehídos** son compuestos orgánicos en los que todos los átomos de carbono están unidos a un **grupo hidroxilo** excepto uno de ellos que forma parte de un **grupo aldehído**, mientras que las **polihidroxicetonas** son compuestos orgánicos en los que todos los átomos de carbono están unidos a un grupo **hidroxilo excepto uno que forma parte de un grupo cetona**. Muchos glúcidos responden a fórmulas empíricas que se pueden escribir como $(C H_2O)_n$, por lo que antiguamente se pensó que eran algún tipo de combinación de carbono y agua y se les llamó **hidratos de carbono**.

Video Clasificación y características de Carbohidratos:

Enlace par ver video en pagina

<https://bioscientia.jimdofree.com/bioqu%C3%ADmica/diapositivas-y-videos/biomol%C3%A9culas-estructura-y-funci%C3%B3n/>

Responder las preguntas sugeridas por el profesor



Carbohidratos: alimentos

CARBOHIDRATOS

Los glúcidos





Carbohidratos lentos o rápidos - bulevip.com
bulevip.com



Qué son los carbohidratos?
m.salud180.com



Carbohidratos simples y comp...
blog.rappi.com



Los carbohidratos son realmente ne...
mejorconsalud.com



Cuál es el mejor momento del día para consu...
clikisalud.net



Hidratos de carbono esen...
cuerpamente.com



Alimentos: Los carbohidratos que más engordan
alimento.elconfidencial.com



Qué carbohidratos tienes que elegir y en qué...
viconica.com



Qué alimentos tienen carbohidratos y qué...
blog.socialdiabetes.com



Qué sucede cuando dejas de...
instyle.mx



LOS CARBOHIDRATOS. - ppt video online...
slideplayer.es

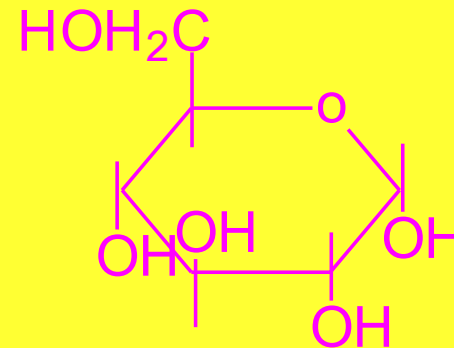
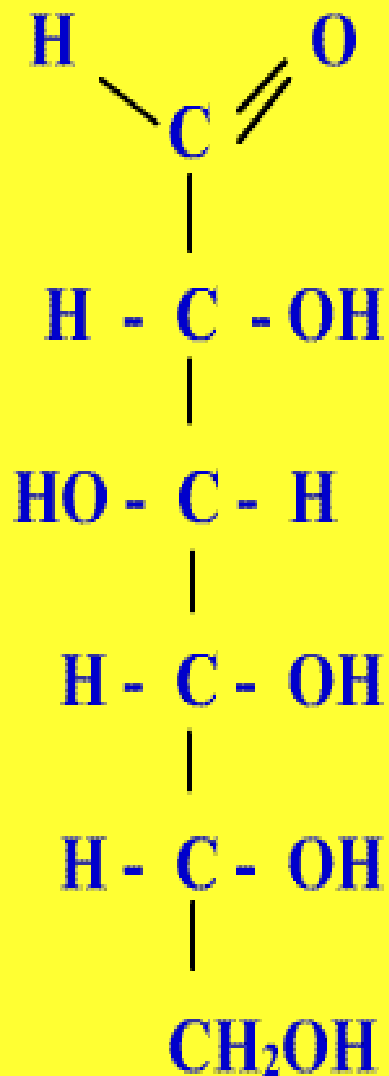


Esto es lo que pasa cu...
2142runners.com



Carbohidratos: Estructura

CARBOHIDRATOS

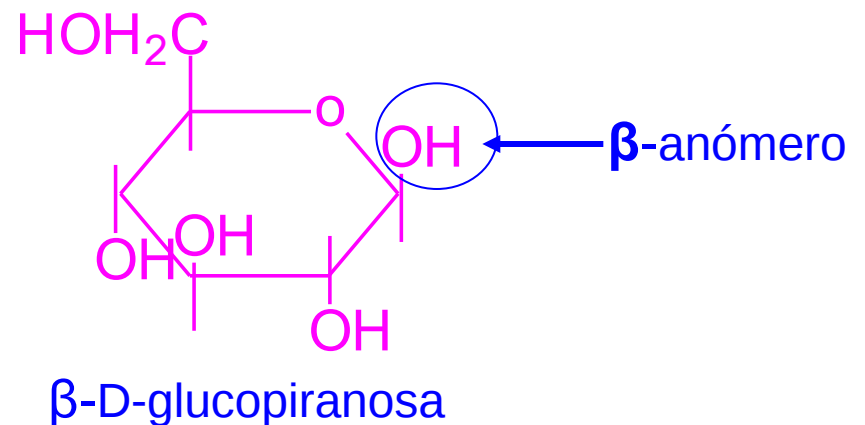
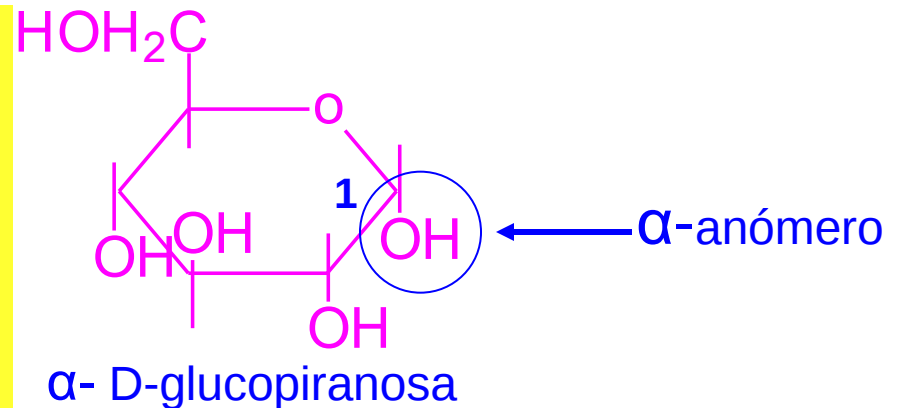
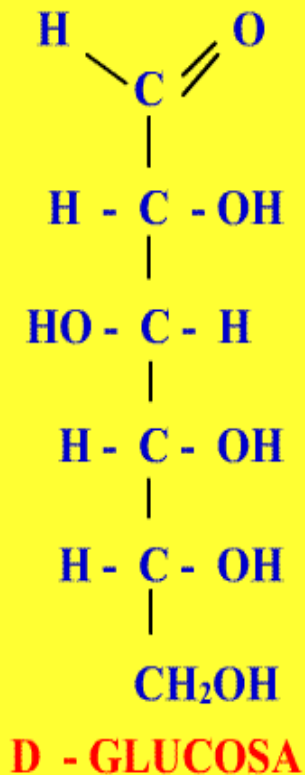


D - GLUCOSA

CARBOHIDRATOS

Reacciones de los Monosacáridos

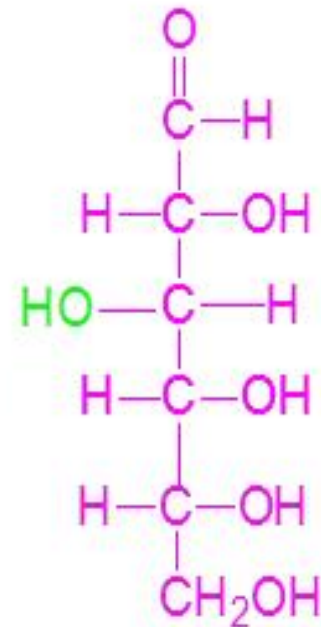
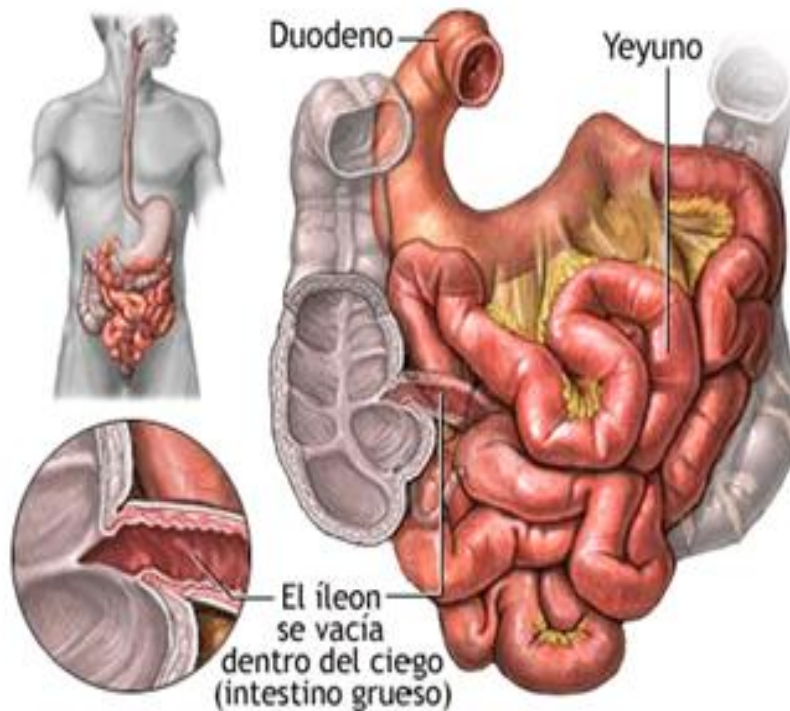
Formación de Hemiacetales



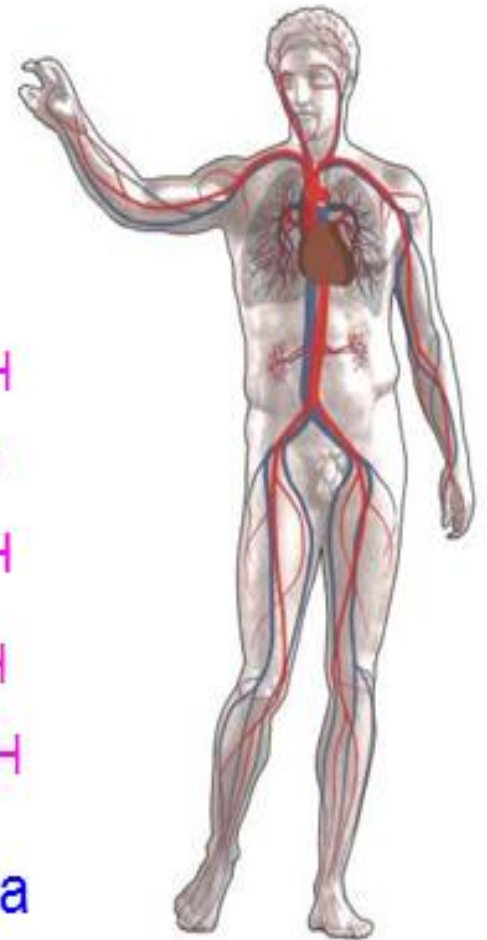
Carbohidratos: de interés biológico

CARBOHIDRATOS

Monosacáridos de Interés biológico



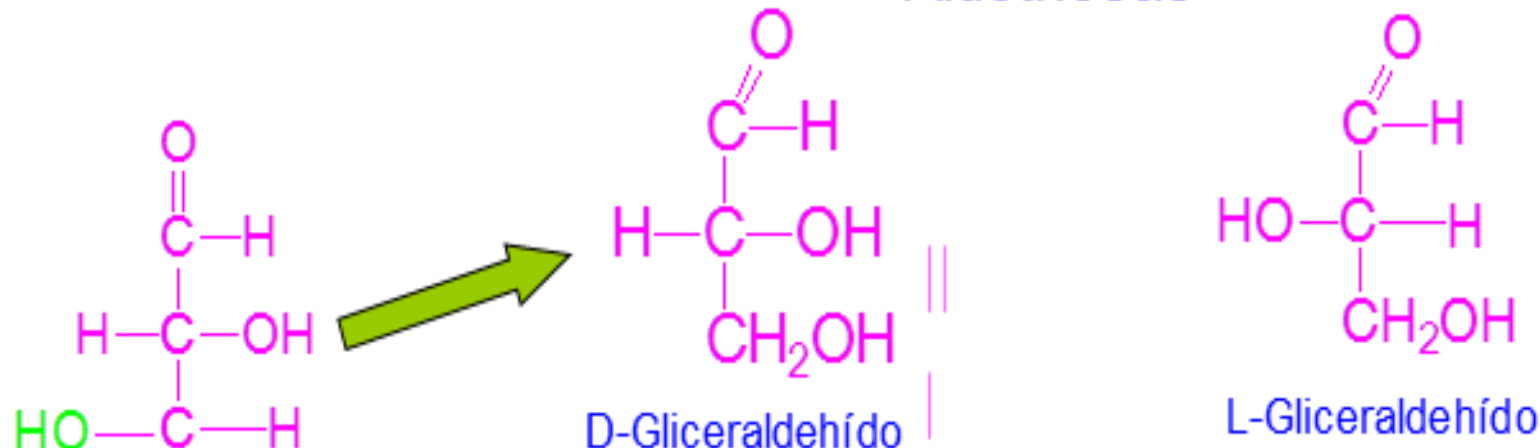
D-Glucosa



CARBOHIDRATOS

Monosacáridos Simples

Aldotriosas

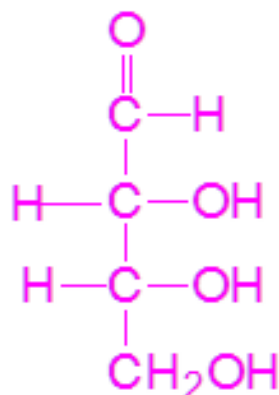


Cetotriosas



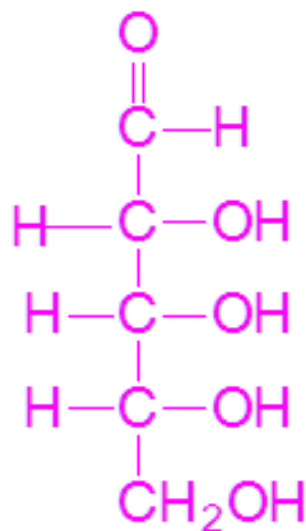
CARBOHIDRATOS

Monosacáridos de Interés biológico



D-Eritrosa-4-fosfato

Intermediario del ciclo de las Pentosas.



D-Ribosa

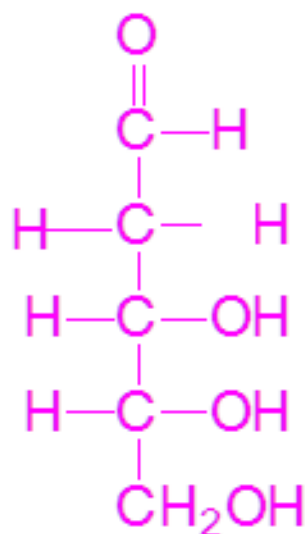
β - D-Ribofuranosa

Presente en:

- * Nucleósidos
- * Nucleótidos
- * Ac. Ribonucleico
- * Coenzimas como:
ATP, NAD, NADP,
flavoproteínas.
- * Intermediario de la
Vía de la Pentosa –
fosfato.

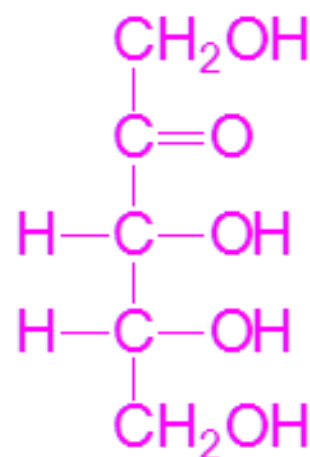
CARBOHIDRATOS

Monosacáridos de Interés biológico



2 desoxi-D-Ribosa

Presente en el Ac. Desoxiribonucleico
(ADN)



D-Ribulosa

*Intermediario de la Vía
de la Pentosa – fosfato.



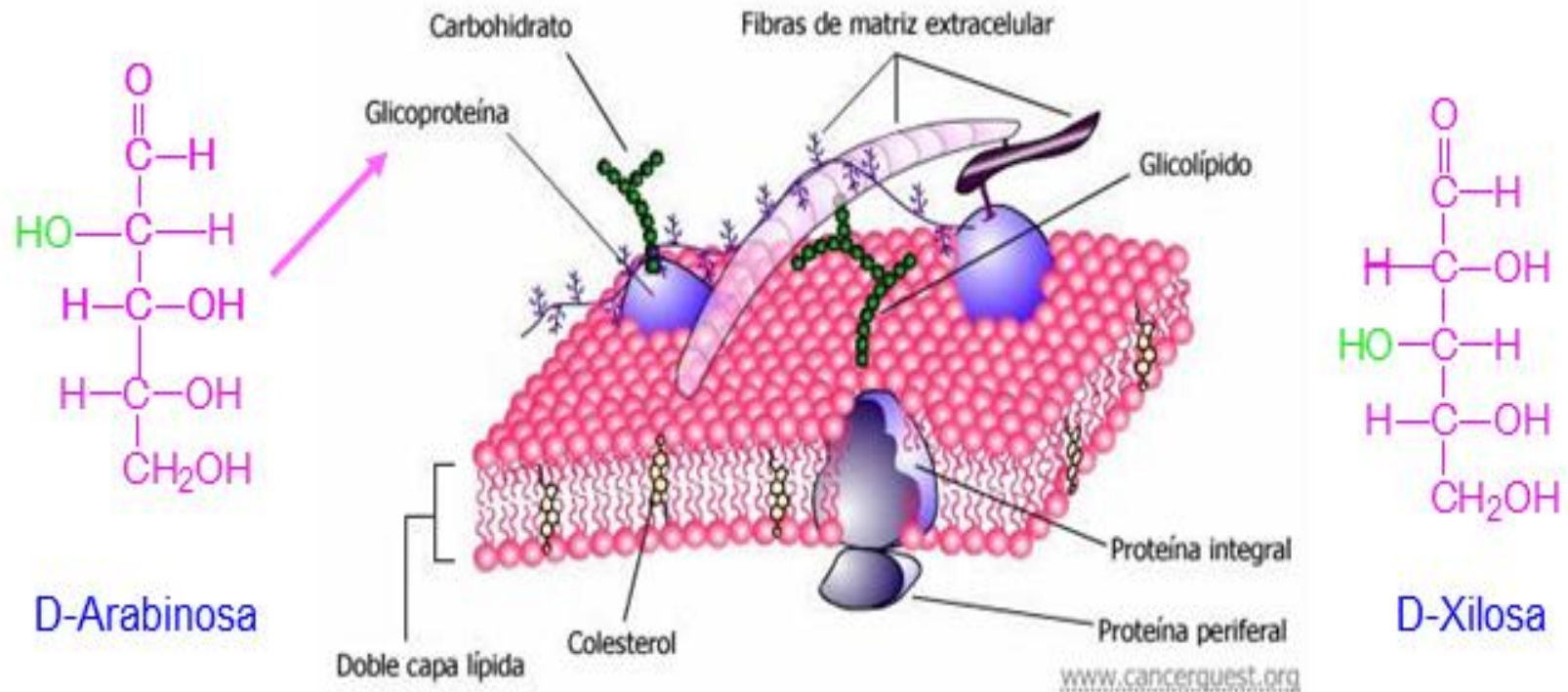
D-Ribulosa
1,5 bifosfato



Fotosíntesis

CARBOHIDRATOS

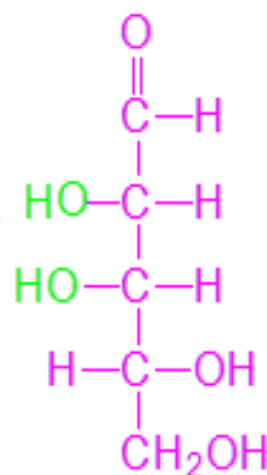
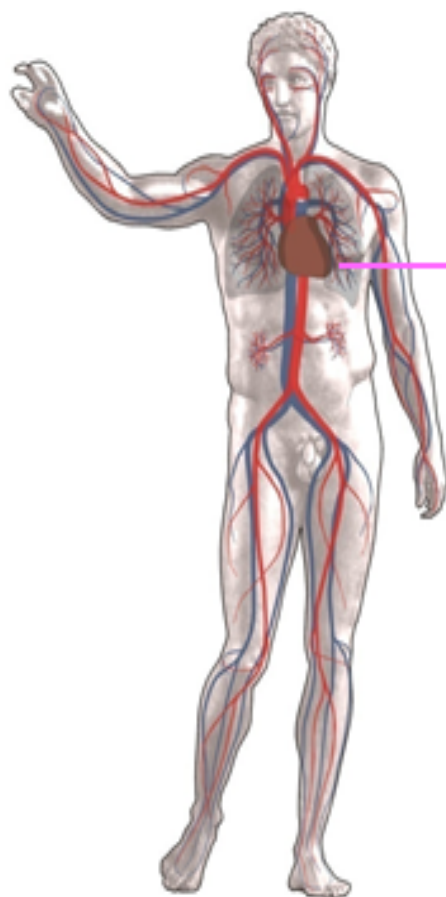
Monosacáridos de Interés biológico



Presente en el bacilo tuberculoso

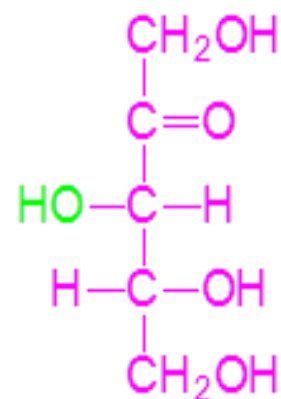
CARBOHIDRATOS

Monosacáridos de Interés biológico



D-Lixosa

Constituyente de una
lixoflavina

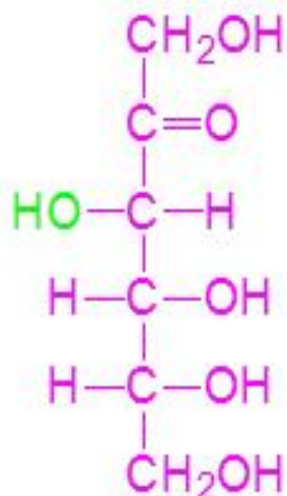


D-Xilulosa

Intermediario en la
vía del Ac urónico

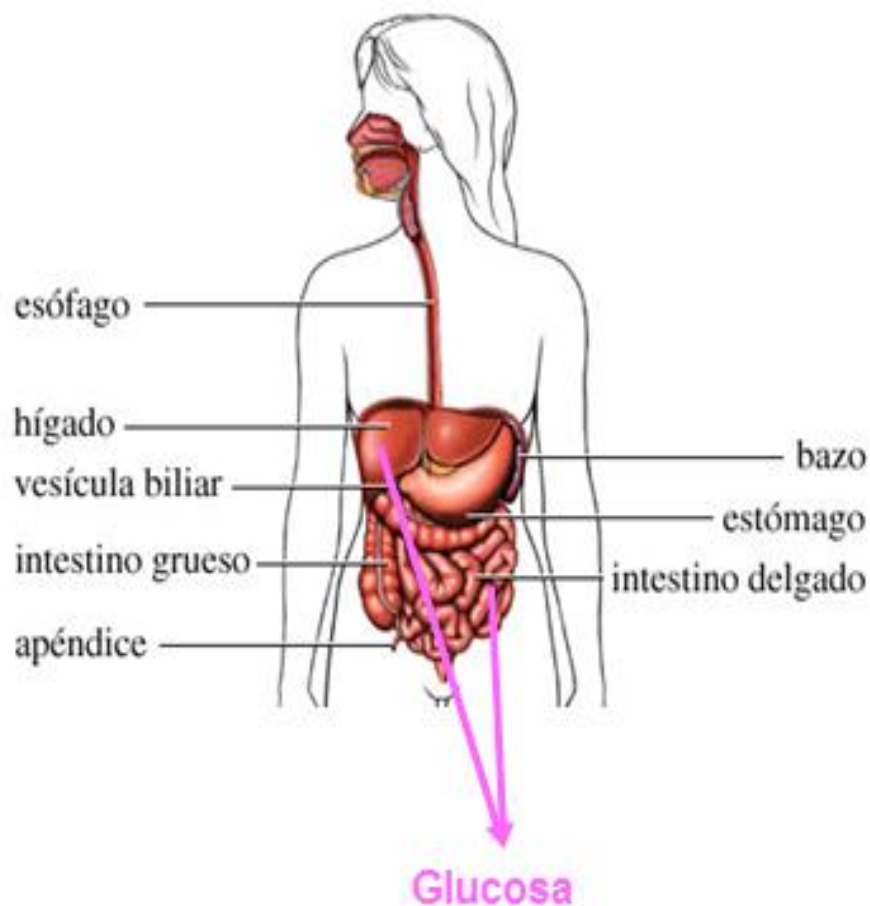
CARBOHIDRATOS

Monosacáridos de Interés biológico



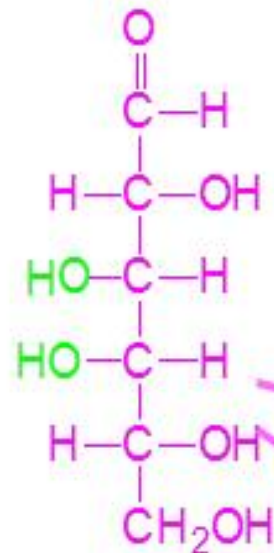
D-Fructosa

Presente en la miel y en la caña de azúcar.



CARBOHIDRATOS

Monosacáridos de Interés biológico



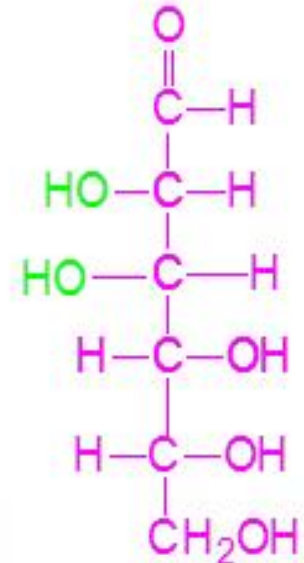
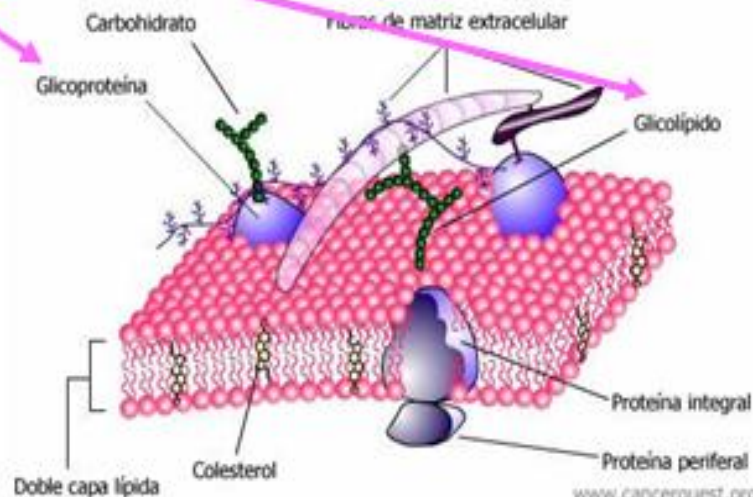
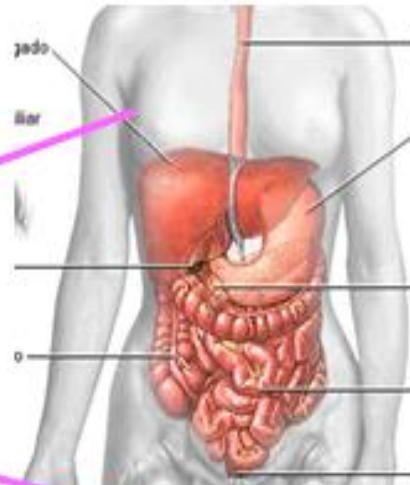
D-Galactosa

Imposibilidad de metabolizar:

* Galactosemia

* Cataratas

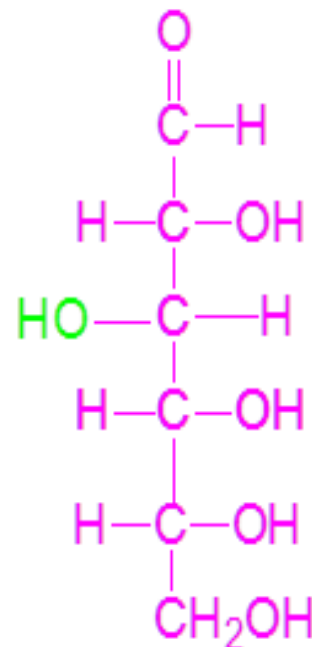
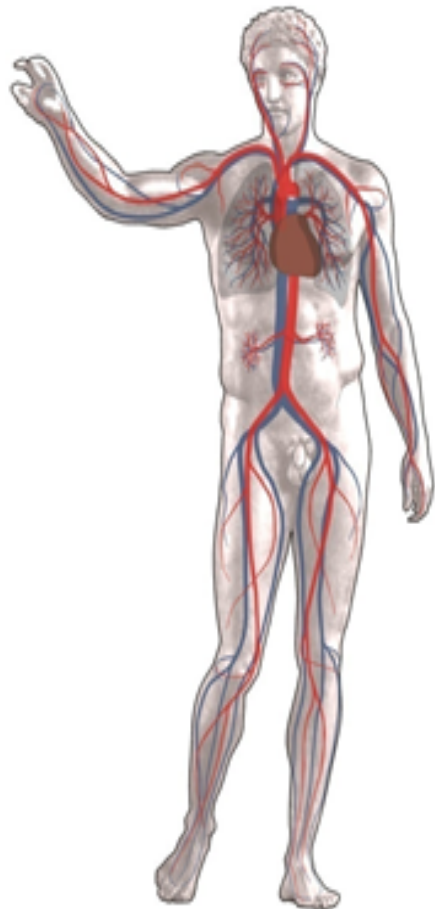
Lactosa



D-Manosa

CARBOHIDRATOS

Monosacáridos de Interés biológico



D-Glucosa

* Combustible principal

* Transportada a todos los tejidos.

Hiperglicemia

Glucosuria

Carbohidratos: clasificación

carbohidratos

Estructurales

No Estructurales



Se clasifican en

monosacáridos

oligosacáridos

polisacáridos

presentan

Formas o configuraciones

Son los mismos

disacáridos

tipo

Haworth

Fisher

son

son

cíclicas

lineales

D

L

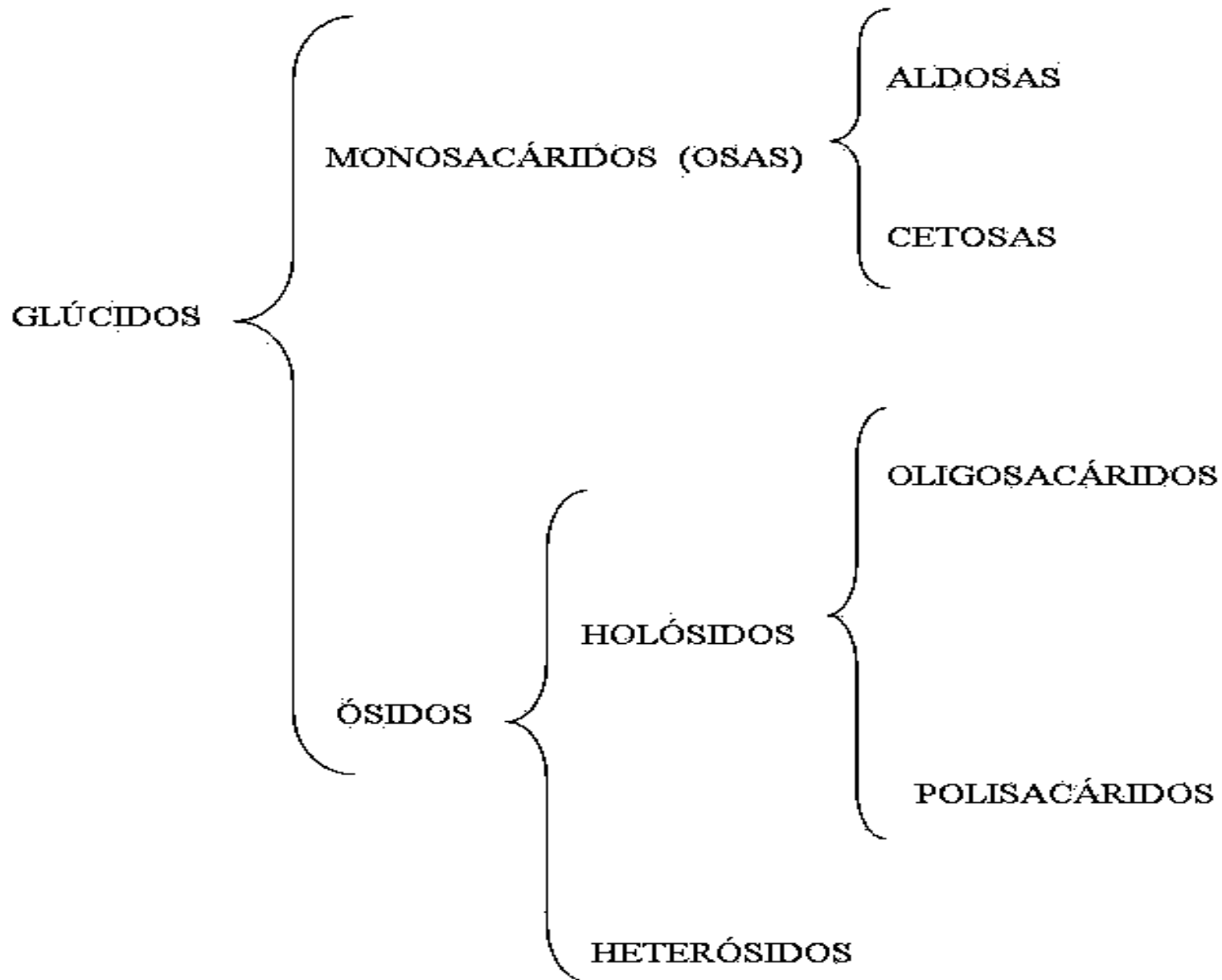
Se les estudia

biosíntesis

Papel biológico



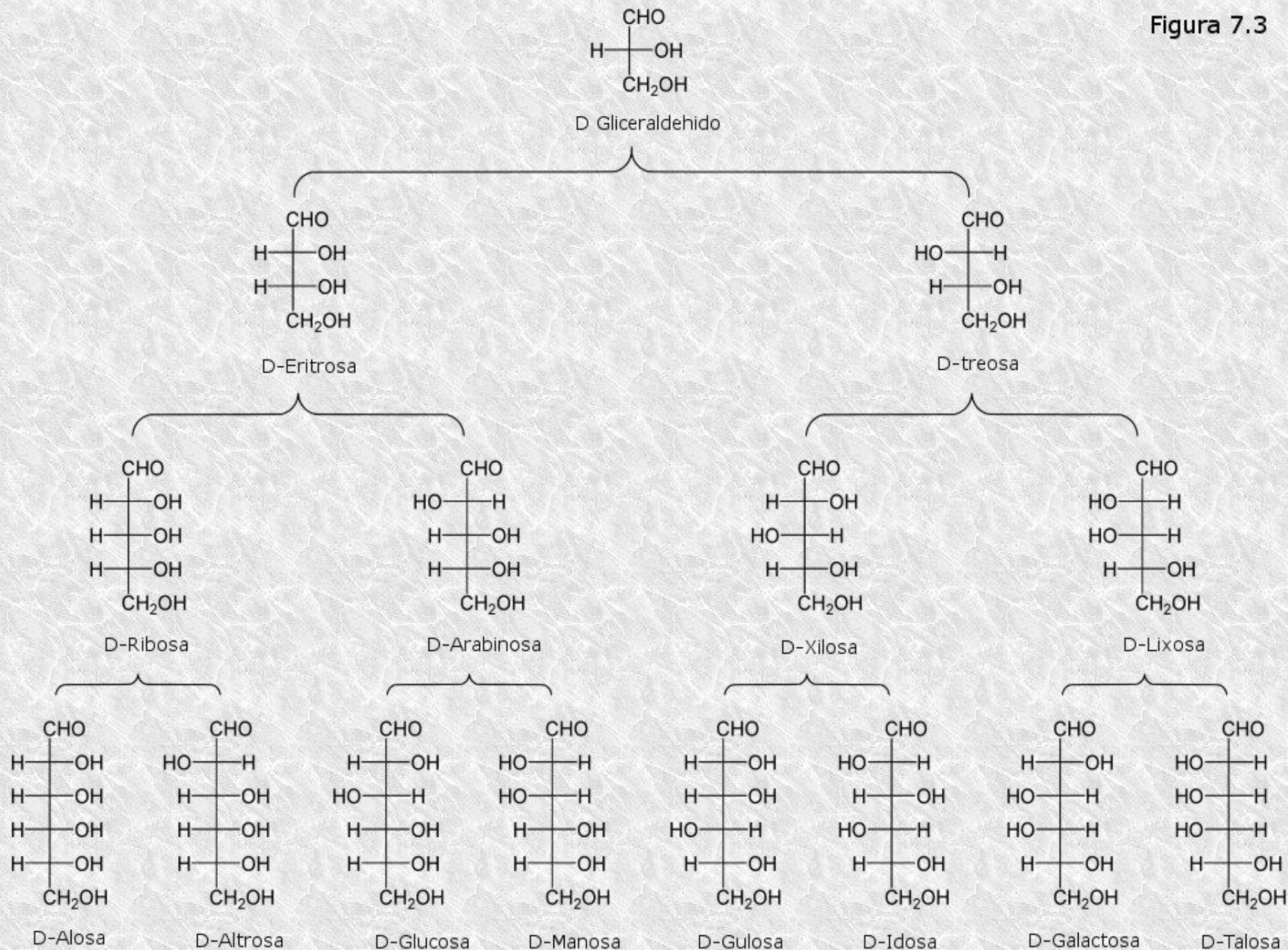
- Existen dos clases principales de glúcidos:
- **Monosacáridos.**- También llamados **osas**. Son azúcares simples, no hidrolizables, que consisten en una sola unidad de polihidroxialdehído o polihidroxiketona. Se clasifican a su vez en **aldosas y cetosas**.
- **Ósidos.**- Son **azúcares complejos** que, cuando sufren hidrólisis, liberan monosacáridos. Están formados por un número variable de monosacáridos unidos covalentemente entre sí. Algunos ósidos se componen exclusivamente de monosacáridos y se denominan **holósidos**, mientras que otros contienen además otros componentes de naturaleza no glucídica y se denominan **heterósidos**.



MONOSACÁRIDOS

Compuesto	Monosacáridos	Ubicación	Función
Triosas ($C_3H_6O_3$)	Gliceraldehido Dihidroxiaetona	Generalizada como fosfato	Intermediario en glucólisis
Tetrosas ($C_4H_8O_4$)	D-Eritrosa	Generalizada	Intermediario en met. CHO's
Pentosas ($C_5H_{10}O_5$)	Arabinosa Ribosa Dexosirribosa Xilosa	Madera, polisacáridos Ácidos nucleicos Ácidos nucleicos Madera, polisacáridos	Paredes celulares, glucoproteínas Componente del ARN Componente del ADN Polisacáridos de plantas
Hexosas ($C_6H_{12}O_6$)	Glucosa Fructosa Galactosa Manosa	Generalizada Azúcar en plantas Generalizada Polisacárido	Energía y estructural en celulosa Intermediario en glucólisis Estructura de polisacárido Estructura de polisacárido
Heptosas ($C_7H_{14}O_7$)	Seudoheptulosa	Muchas plantas	Fotosíntesis (<i>Ciclo de Calvin</i>)
Octosas ($C_8H_{16}O_8$)	Glicero D-mano- octulosa	Aguacates	Desconocida

Figura 7.3



DISACÁRIDOS

Compuesto	Monosacáridos	Ubicación	Función
Sacarosa	Glcα (1—2) Fruβ	Frutos, semillas, raíces, miel	Producto final de fotosíntesis Fuente de energía
Maltosa	Glcα (1—4) Glcα	Plantas (almidón) y animales (glucógeno)	Dímero del almidón y polímeros de glucógeno
Lactosa	Galβ (1—4) Glc	Leche y sus derivados	Fuente energética en animales
Celobiosa	Galβ (1—4) Glc	Plantas (celulosa)	Dímero del polímero de glucosa

POLISACÁRIDOS

Compuesto	Monosacáridos	Ubicación	Función
Pentosanas ($C_5H_8O_4$) _n Arabano Xilano	Arabinosa Xilosa	Pectinas Madera	Estructura de plantas
Hexosanas ($C_6H_{10}O_5$) _n <u>Sencillas</u> (<i>Homo</i> ...) - Almidón - Dextrina - Celulosa - Glucógeno - Inulina <u>Mixtas</u> (<i>Hetero</i> ...) - Hemicelulosa - Pectina Gomas	Glucosa Glucosa Glucosa-4-β-glucósido Glucosa Fructosa Pentosas y hexosas Pentosas, hexosas y sales de ácidos compl. Pentosas y hexosas	Granos, semillas Hidrólisis parcial de almidón Pared celular Tejidos animales Papas, alcachofas, tubérculos Plantas fibrosas Cítricos, manzanas, uvas Acacia y ciertas plantas	Reserva energética Reserva energética Estructura de plantas Reserva energética Reserva energética Estructura de plantas Estructura de plantas Estructura de plantas

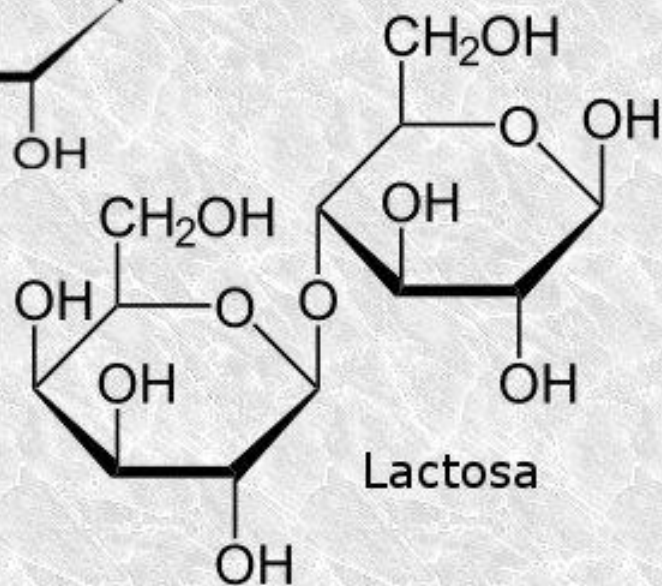
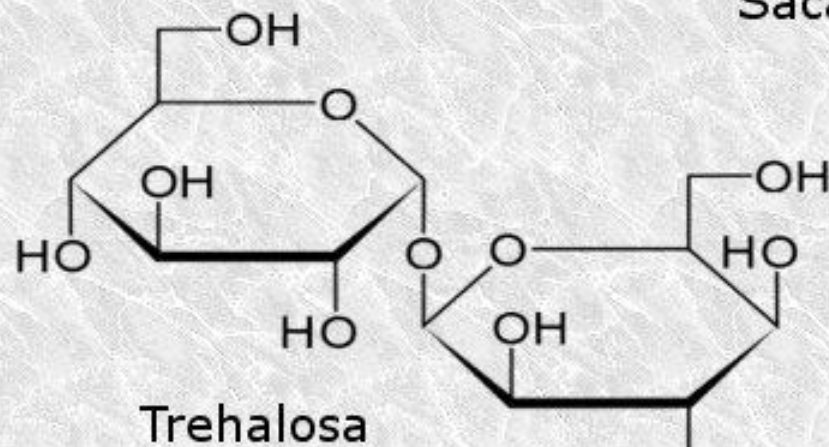
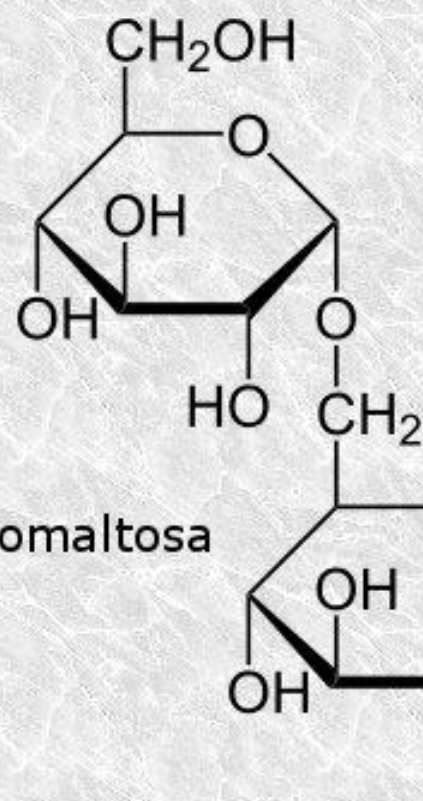
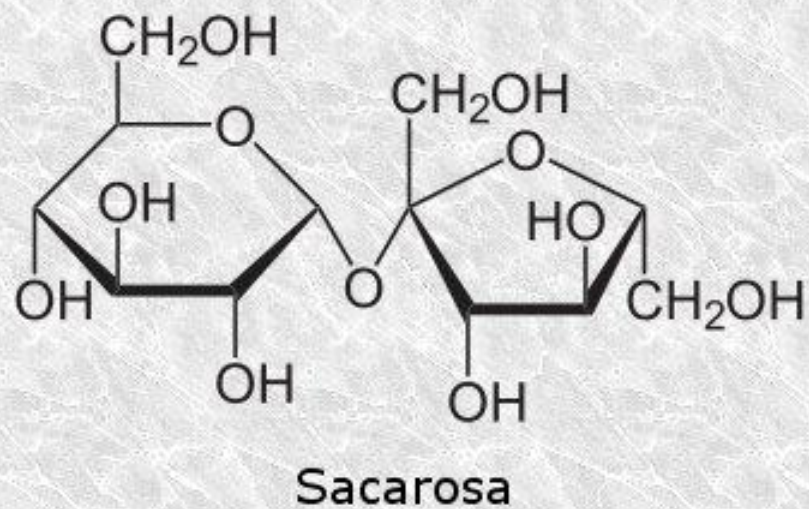
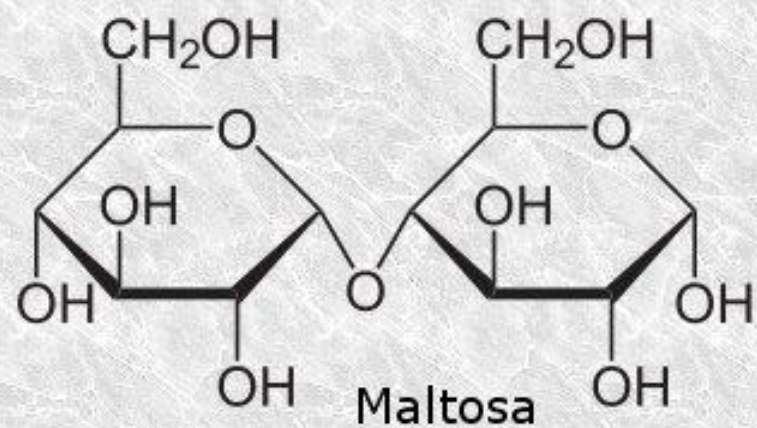


Figura 7.11

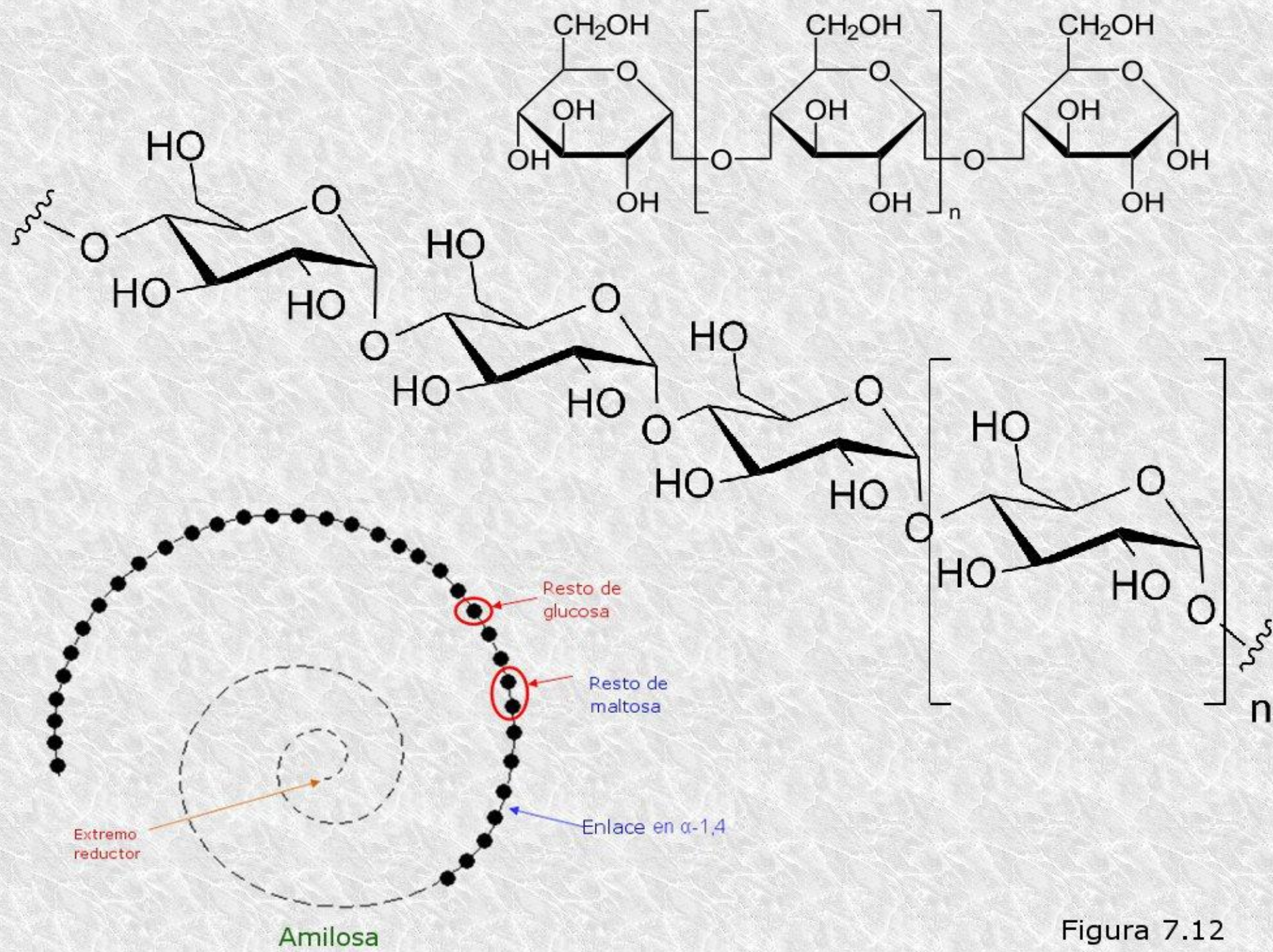


Figura 7.12

Glucógeno

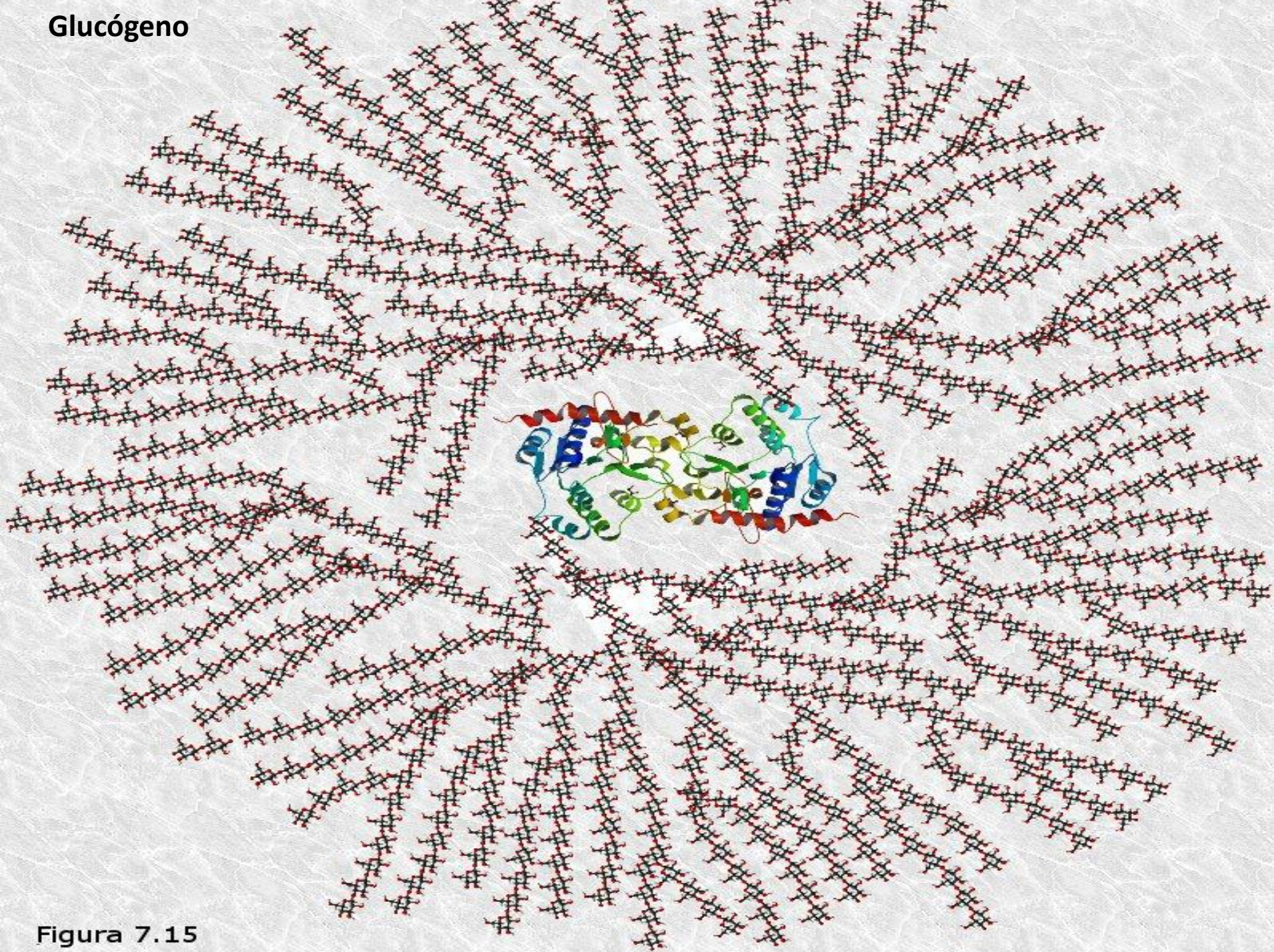
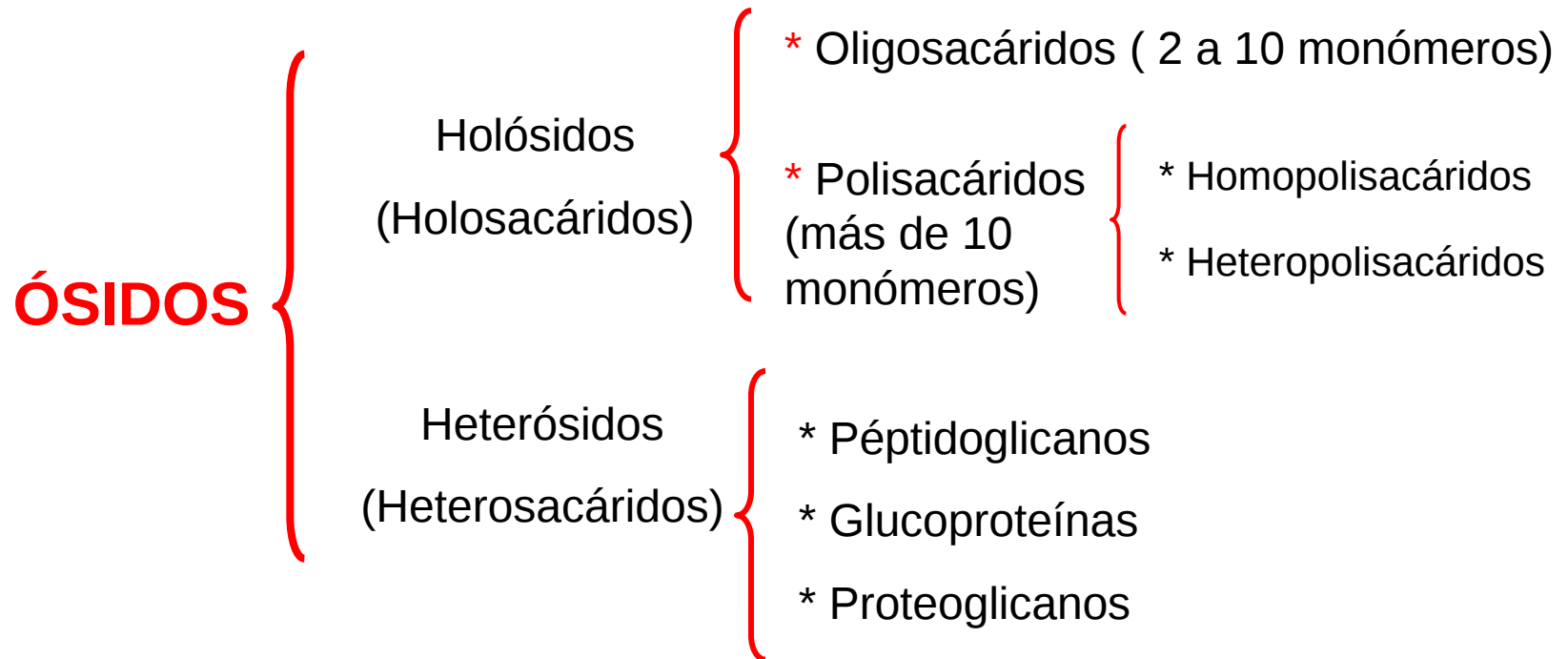


Figura 7.15

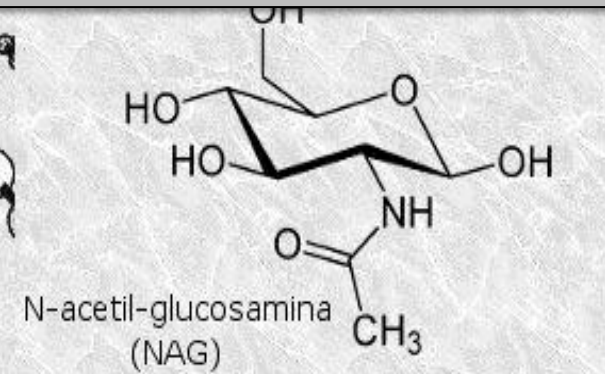
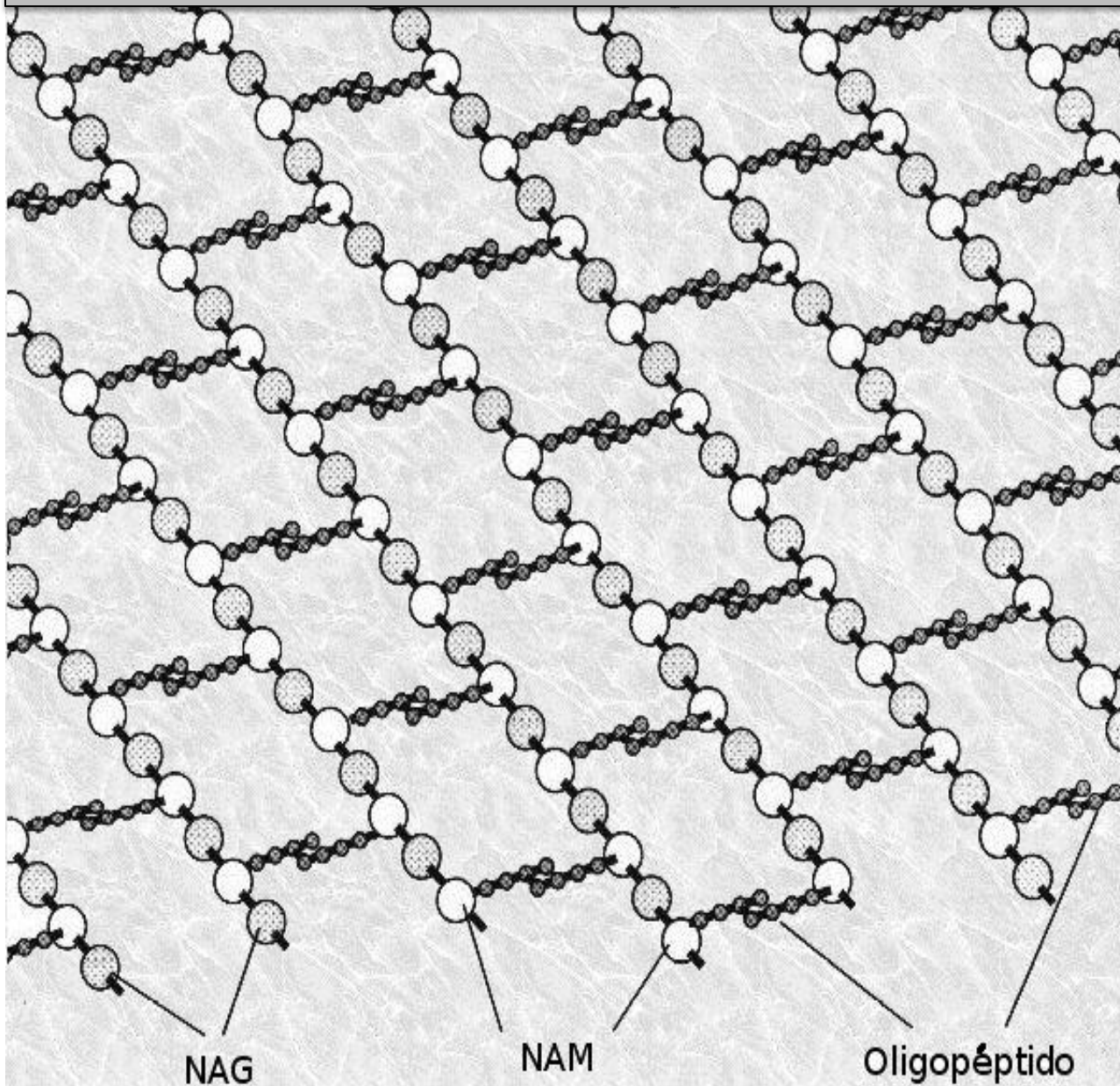
CARBOHIDRATOS

ÓSIDOS

Resultan de la asociación de varias moléculas de osas, a veces con sustancias No glucídicas (Metanol)

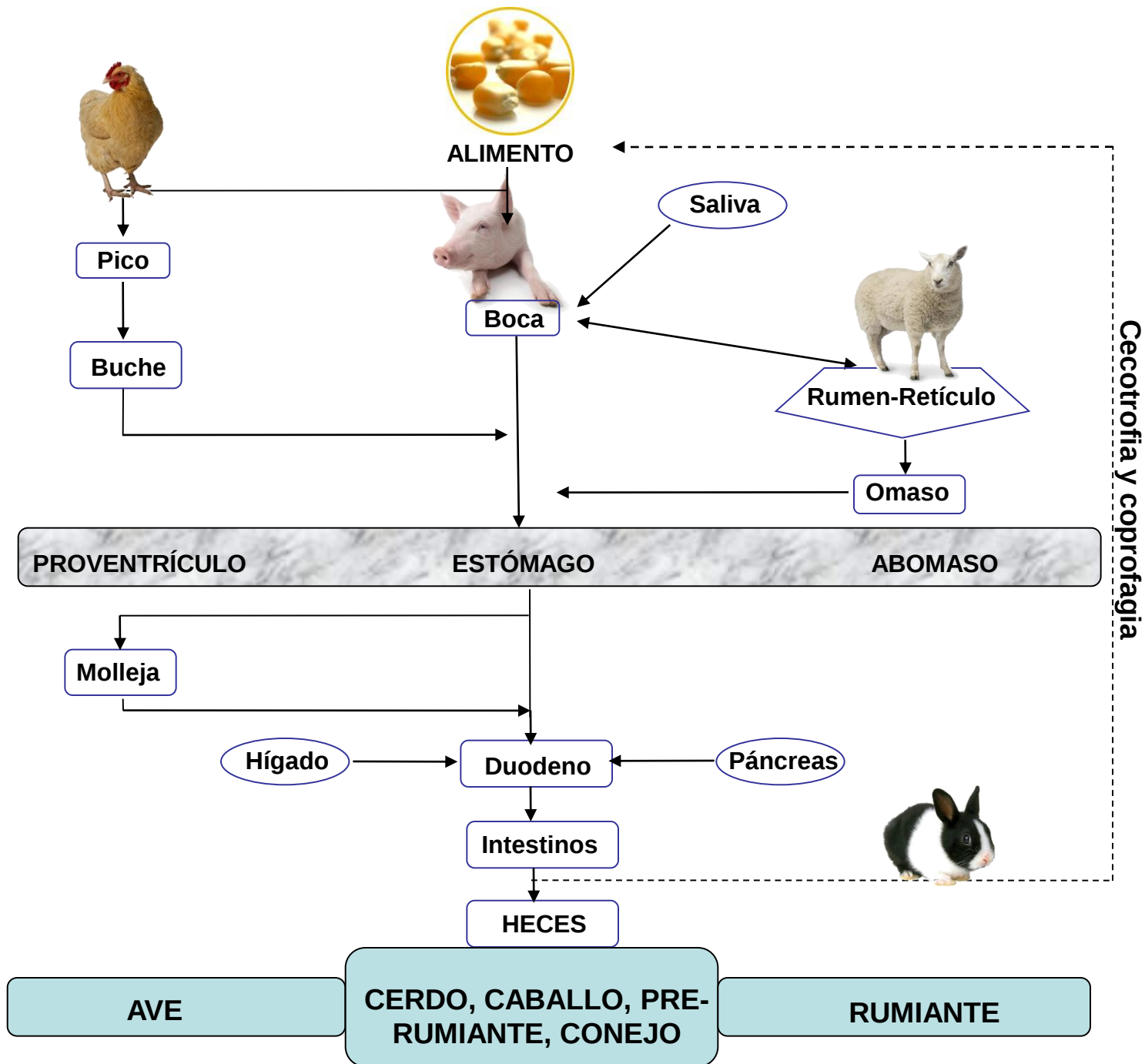


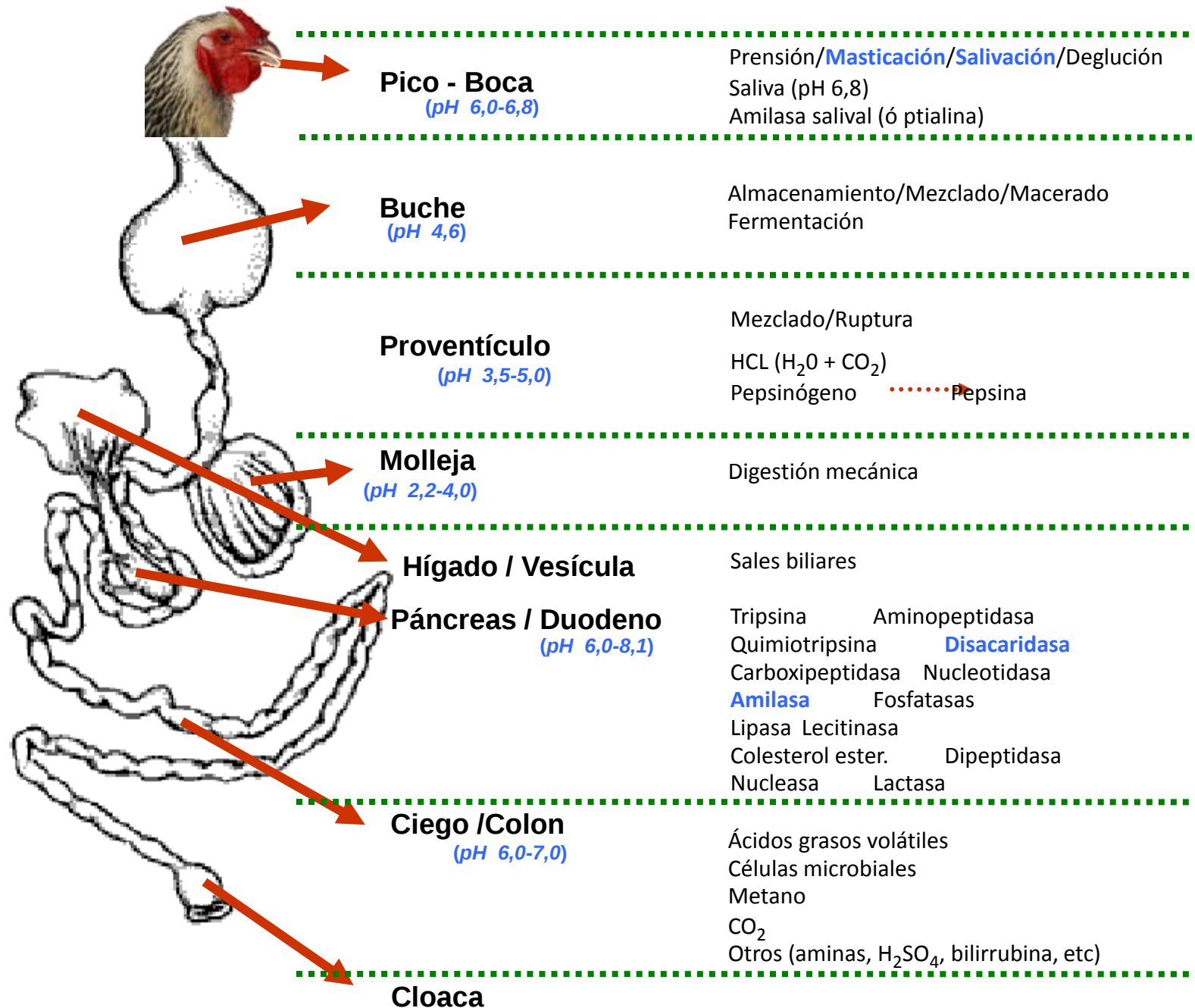
Heterósido

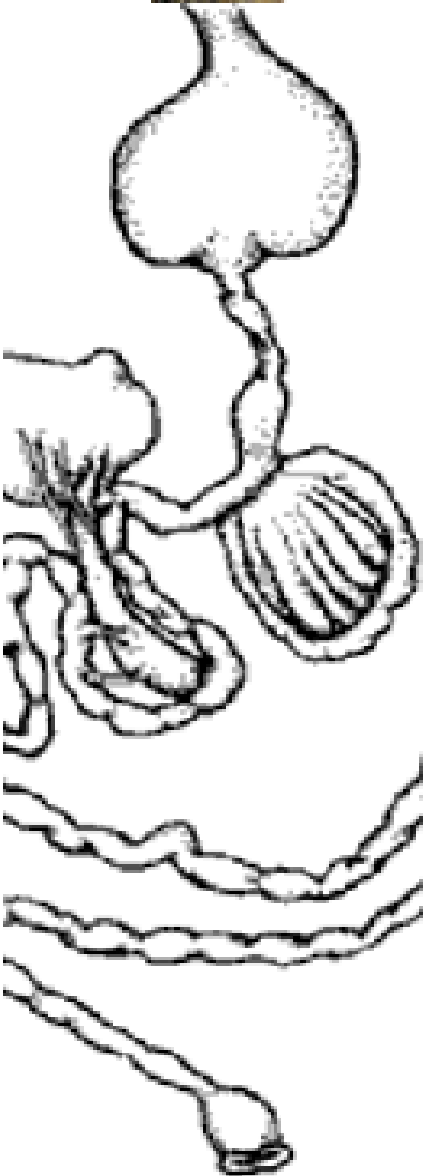


Peptidoglucano
(pared celular bacteriana)

Figura 7.18







Almidón $\xrightarrow[\text{Oligo-1,6-glucosidasa}]{\alpha\text{-Amilasa}}$ Maltosa $\xrightarrow{\alpha\text{-Glucosidasa}}$ **Glucosa**

Sacarosa $\xrightarrow{\alpha\text{-Glucosidasa}}$ **Glucosa** + Fructosa

Lactosa $\xrightarrow{\alpha\text{-Glucosidasa}}$ **Glucosa** + Galactosa

Carbohidratos: absorción en el sistema digestivo

Absorción de carbohidratos y derivados...

Especie	Galactosa	Fructosa	Manosa	Xilosa	Arabinosa
Rata	109	42	21	20	12
Gato	90	35	--	--	--
Conejo	82	--	--	--	60
Paloma	115	55	33	37	16
Rana	107	46	51	29	--
Pez	97	62	--	57	49
Hombre	122	67	--	--	--
	Glucosa= 100				

**Lumen
ruminal**

**Epitelio
ruminal**

Linfa

Ácido Acético
($\text{CH}_3\text{-COOH}$)
Ac. acético (75%)

Ac. Propiónico
($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$)
Ac. propiónico (95%)

Ac. Butírico
($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$)

Acetoacetato (25%)

Ac. acético

Ac. láctico (5%)

Ac. propiónico

β -OH-butirato (90%)

Acetoacetato

Ac. láctico

β -OH-butirato

Metabolismo hepático de AGV's ...

Acetato

20% Oxidado vía TCA

80% Circulación periférica

Fuente de energía

Síntesis de AG's

Propionato

50% Oxidado vía TCA

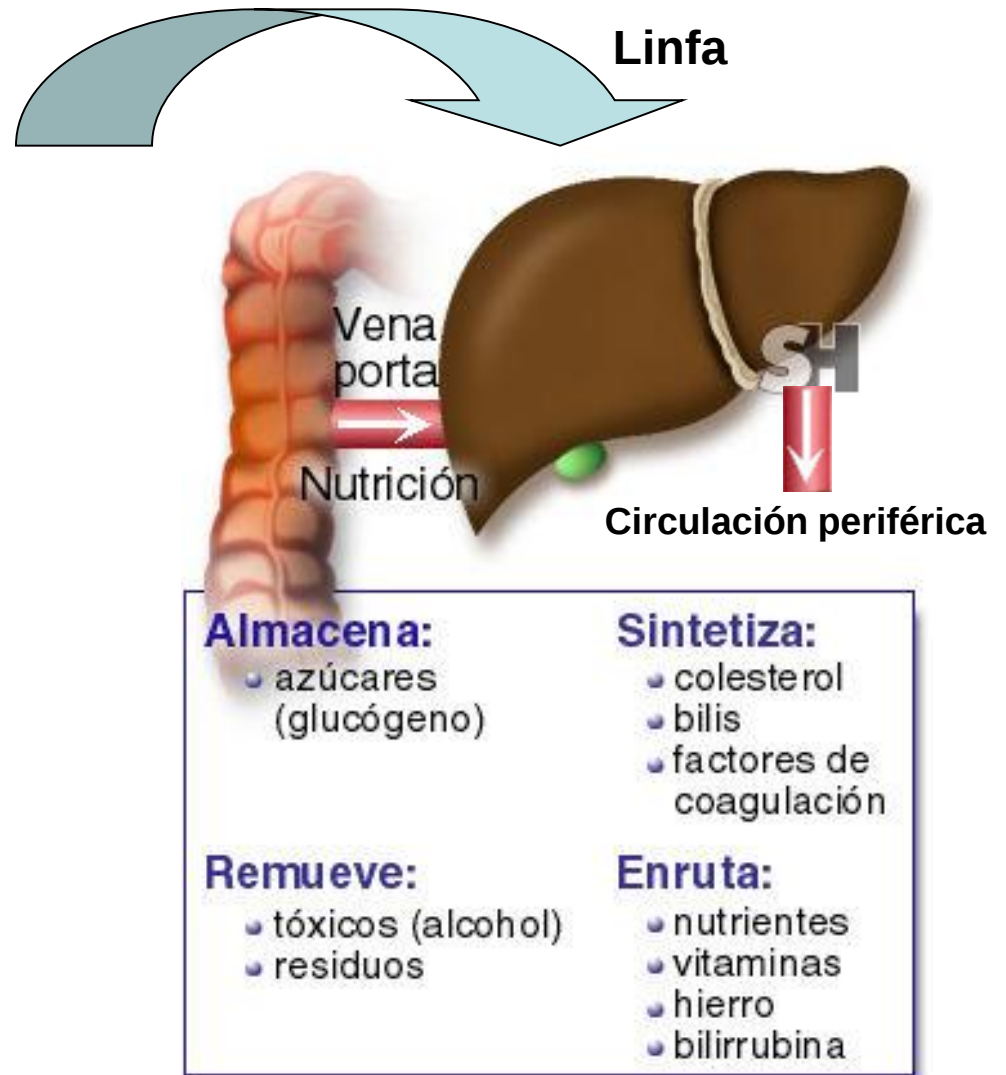
50% Gluconeogénesis

Butirato

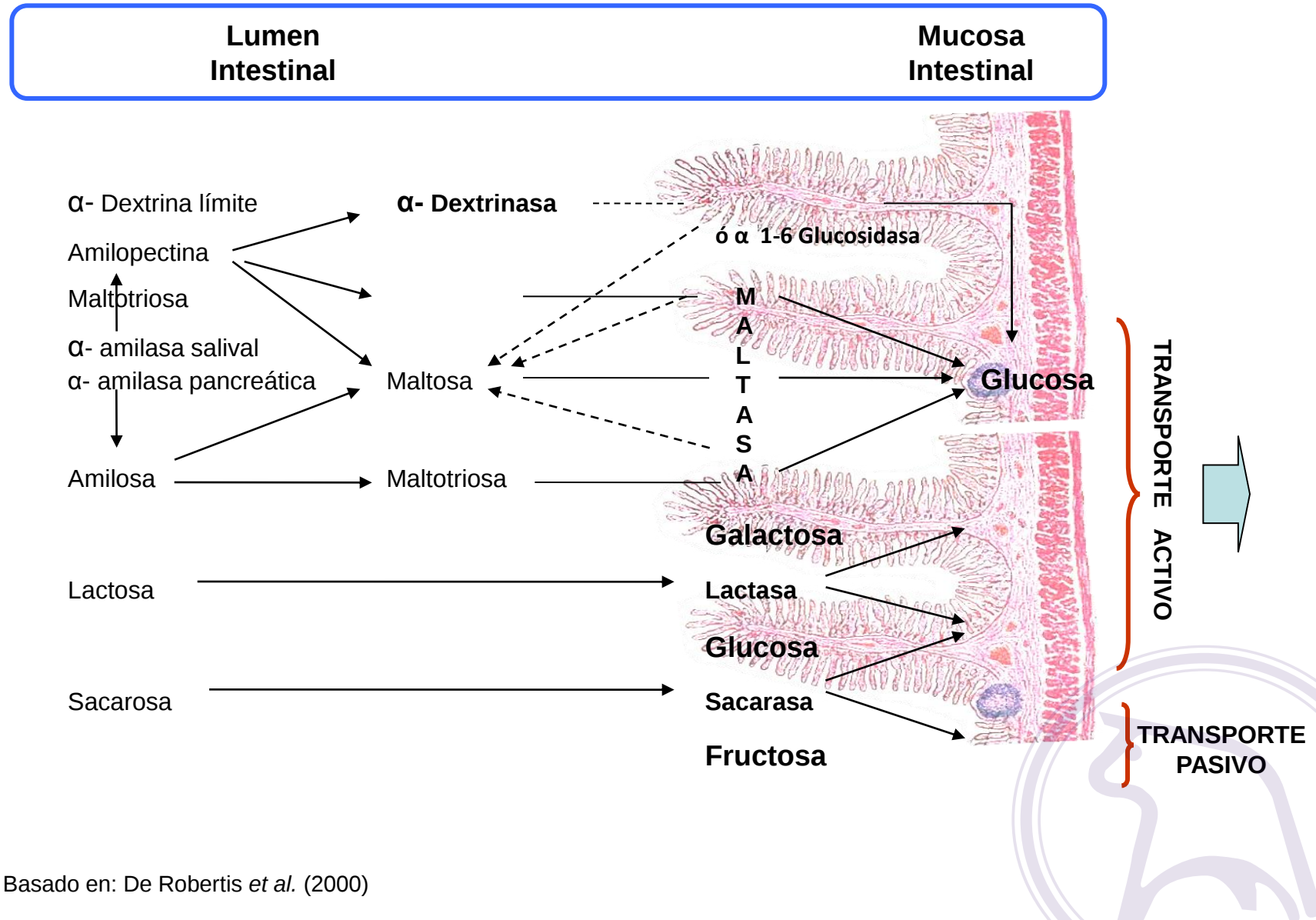
100% Circulación periférica

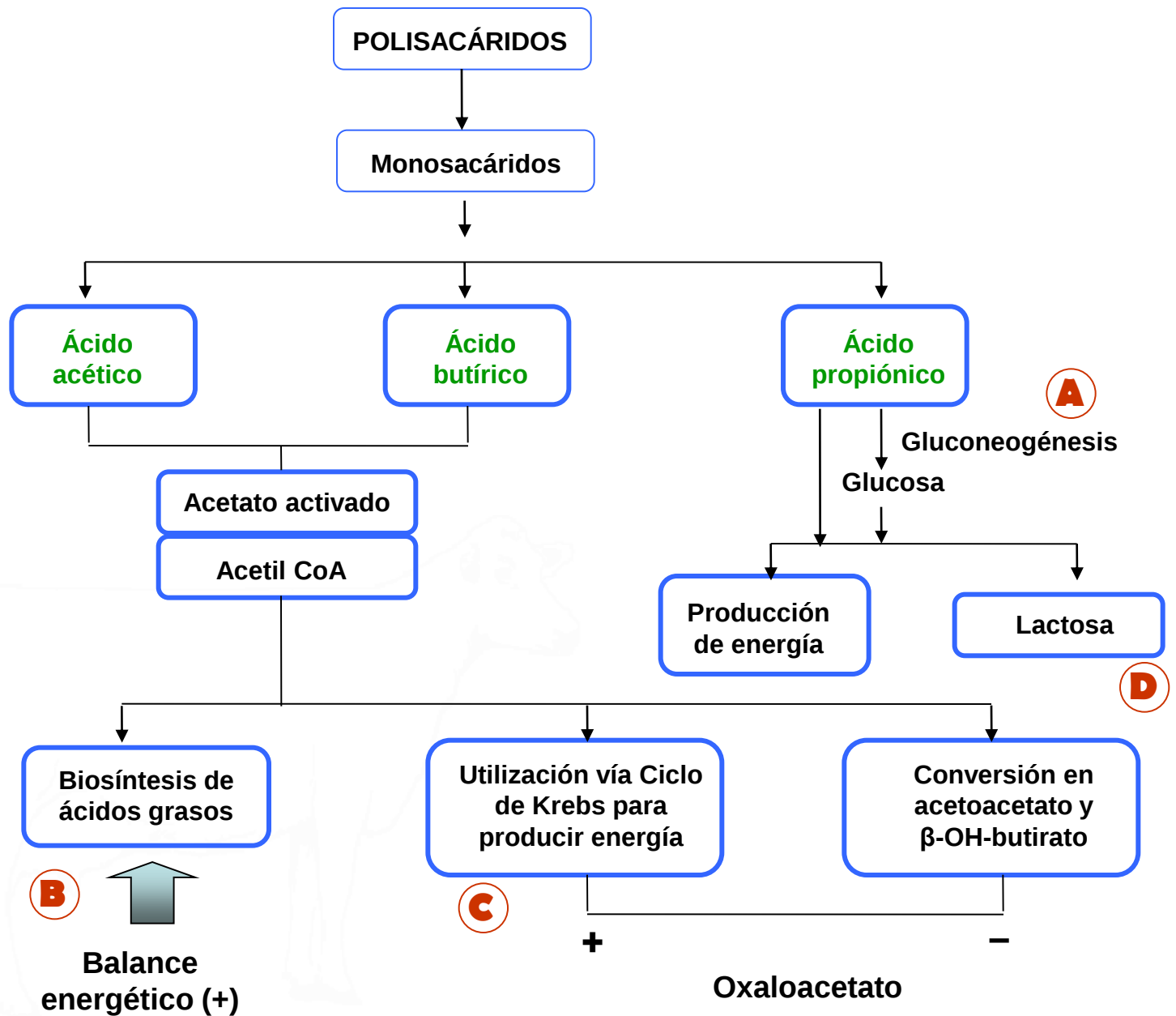
Fuente de energía

Síntesis de AG's



Absorción de carbohidratos...





Carbohidratos: rumiantes y no
rumiantes

No rumiantes vs. Rumiantes ...

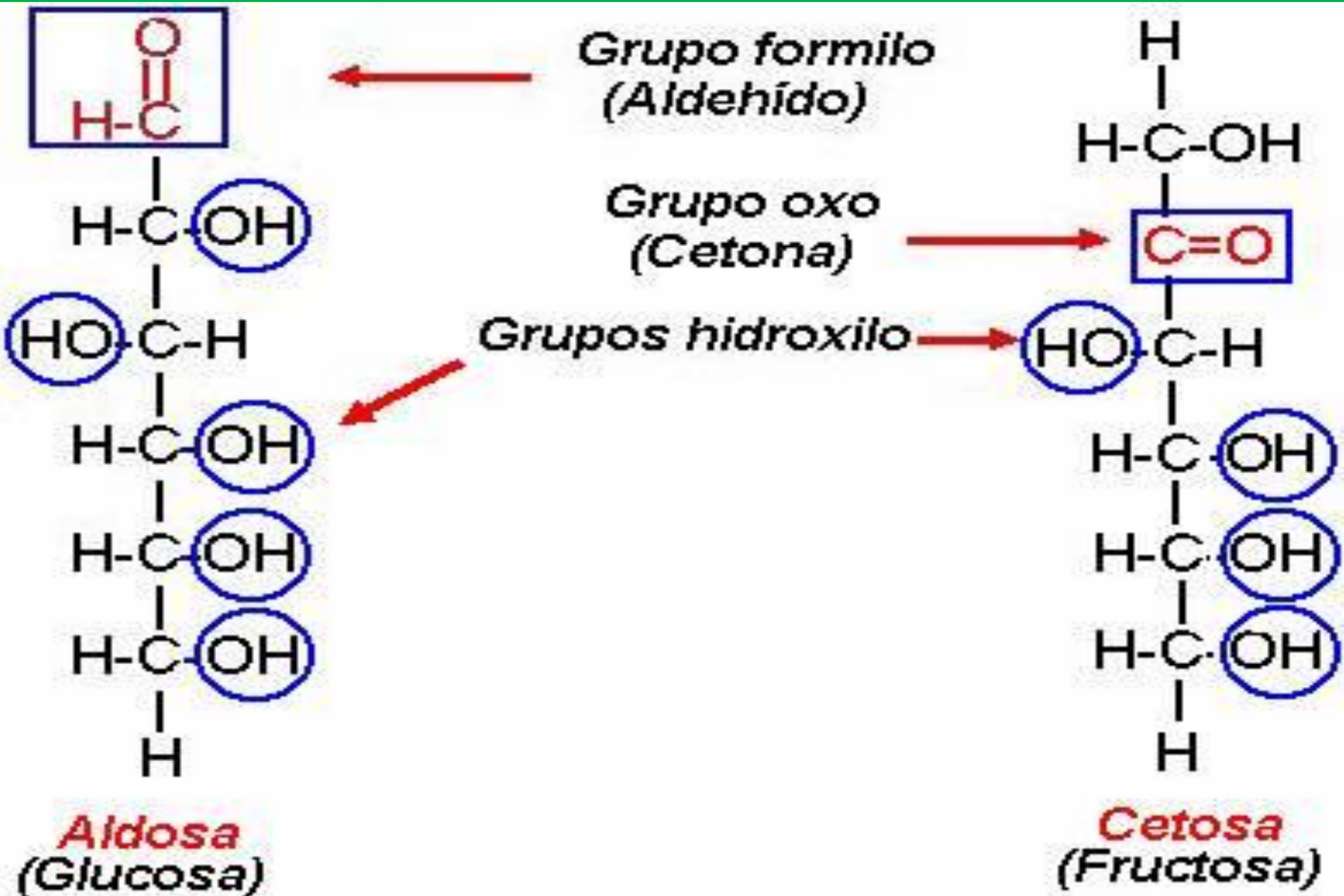
Ambos:

- ✿ Requieren grandes cantidades de glucosa circulante. Diferente concentración por carencia de glucosa en eritrocito del rumiante.
- ✿ Igual tasa de recambio sanguínea de glucosa (g/h/kg ^{0,75}).
- ✿ El cerebro emplea glucosa como principal fuente de energía.
- ✿ Demandas de glucosa variables según estado fisiológico.

El rumiante:

- ✿ No se manifiesta incremento en concentración de glucosa postpandrial.
- ✿ La glucosa sanguínea es menos sensible a insulina.
- ✿ Poca contribución de la glucosa al metabolismo oxidativo total.
- ✿ Menor glucogénesis hepática.
- ✿ El carbono de glucosa no se emplea frecuentemente para síntesis de AG's por baja "sensibilidad" de ATP citrato-liasa.

Según sus grupos funcionales: aldehidos o cetonas



Carbohidratos: reacciones de los carbohidratos

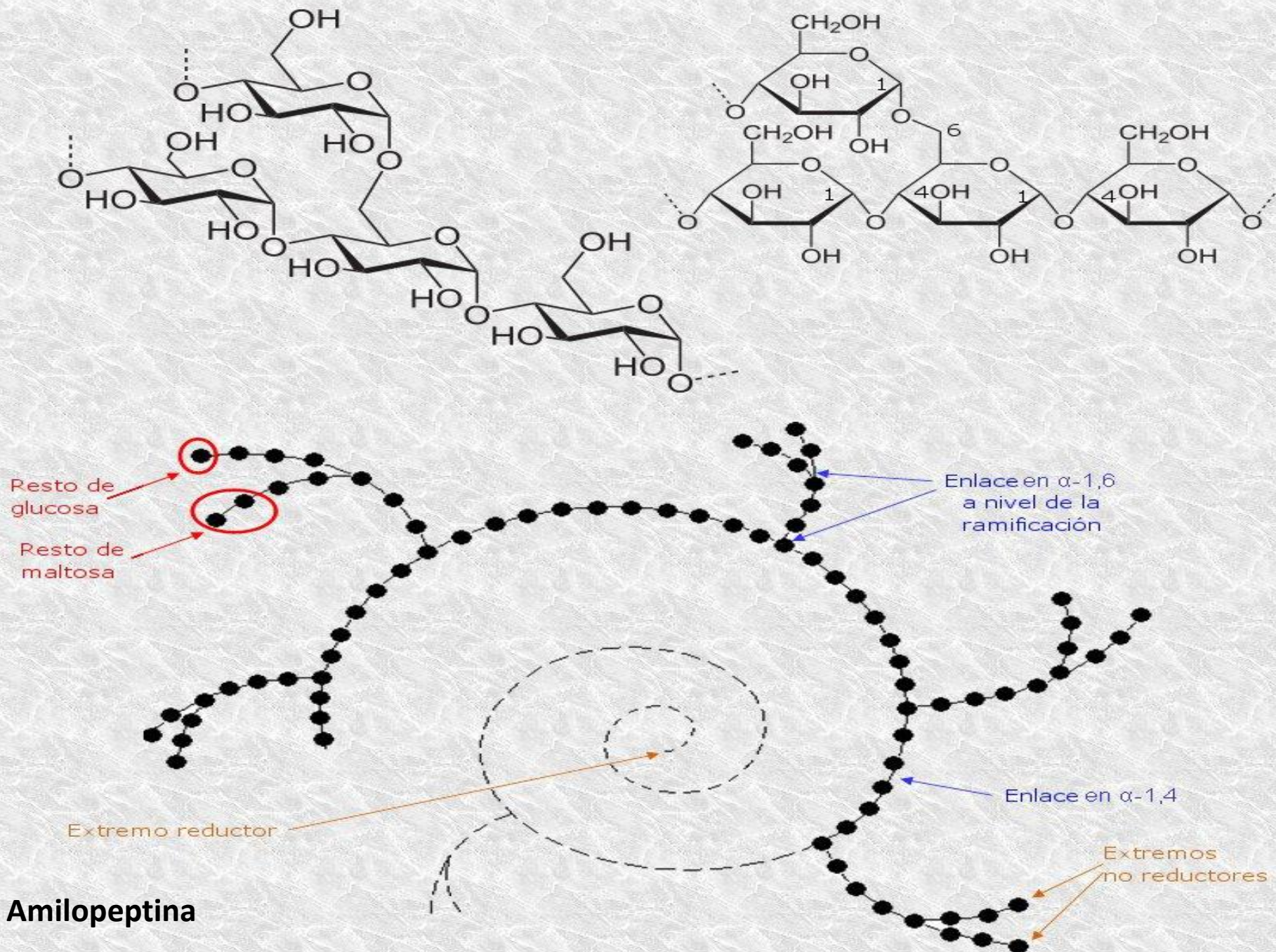


Figura 7.13

Enlace glucosídico

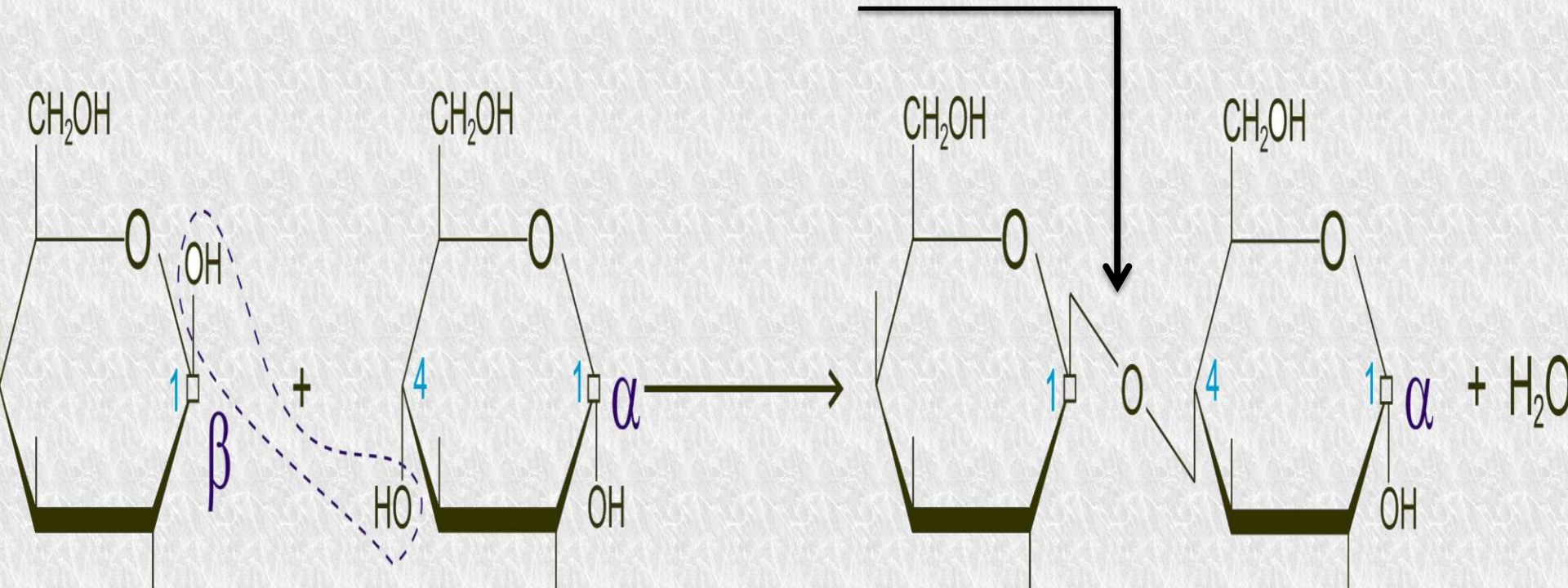
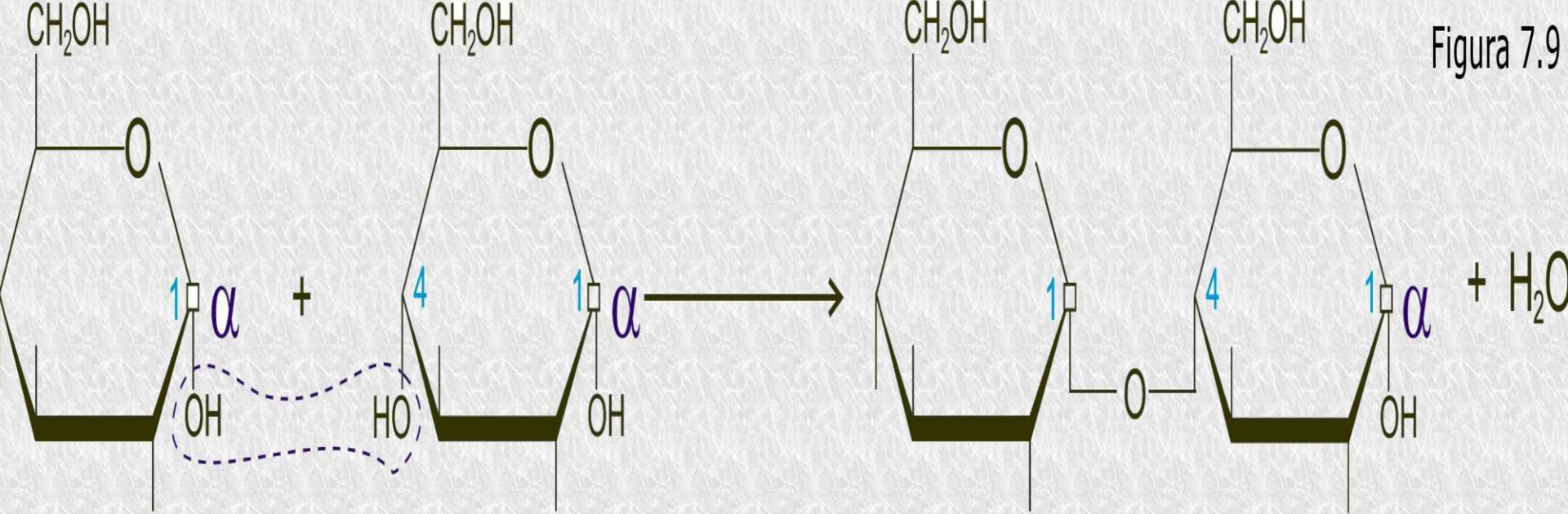
El compuesto resultante, un disacárido, estará formado por dos monosacáridos unidos mediante **enlace glucosídico**. Así pues, el enlace glucosídico resulta de la formación de un acetal (o cetal) entre :

- el carbono carbonílico de un monosacárido y
- un grupo hidroxilo de otro monosacárido.

[Video enlace glucosídico:](http://www.bionova.org.es/biocast/tema07.htm)

<http://www.bionova.org.es/biocast/tema07.htm>

Figura 7.9



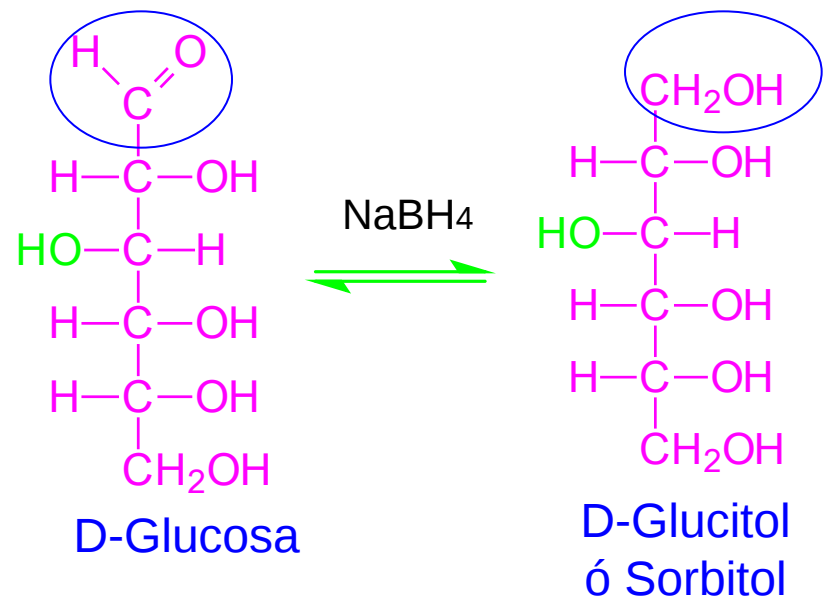
CARBOHIDRATOS

Reacciones de los Monosacáridos

Las reacciones de carbohidratos pueden involucrar formas de cadena abierta, furanosa ó piranosa.

Reducción de Carbohidratos

- * El grupo carbonilo de la forma abierta se reduce a un alcohol.
- * El producto es un polialcohol llamado **alditol**.
- * El alditol no tiene un grupo carbonilo por lo que no puede ciclar a hemiacetal.



CARBOHIDRATOS

Reacciones de los Monosacáridos

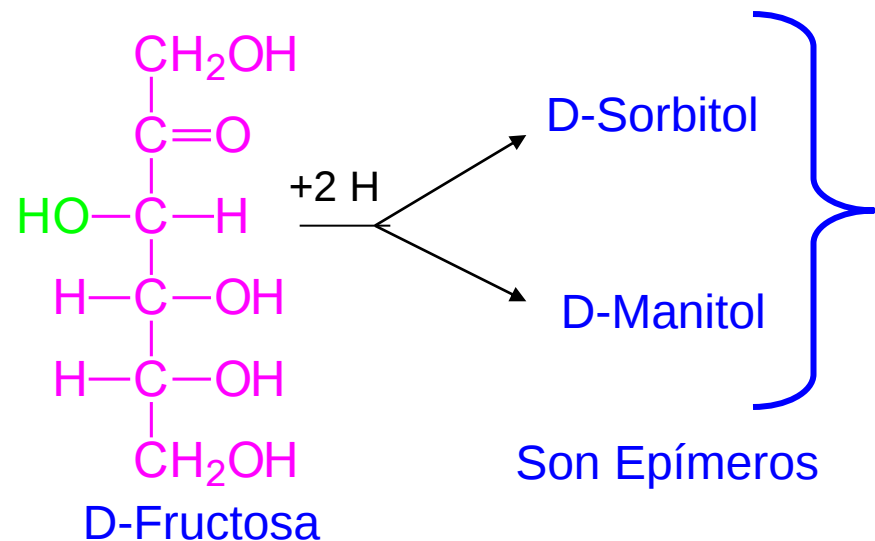
REDUCCIÓN

* Cada aldosa origina un polialcohol por Reducción.

Glucosa → Glucitol ó Sorbitol
Manosa → Manitol

* Una cetosa forma dos alcoholes debido a la aparición de un nuevo átomo de C asimétrico.

Gliceraldehído y
Dihidroxicetona → Glicerol



Alcoholes con importancia biológica:

Glicerol

Ribitol

Inositol (formas parte de los fosfolípidos)

Carbohidratos: funciones

Los glúcidos desempeñan con carácter general en los seres vivos dos tipos de funciones: energéticas y estructurales.

1) Función energética.- La oxidación de los glúcidos libera energía que las células pueden utilizar para realizar sus funciones. La glucosa es el azúcar que con más frecuencia utilizan las células como combustible metabólico primario. Por otra parte, algunos polisacáridos actúan como material de reserva energética que puede ser rápidamente movilizado cuando es necesario. Una ventaja que poseen los glúcidos sobre otras biomoléculas como material energético es que, dada la solubilidad en agua de muchos de ellos, pueden ser transportados muy rápidamente en medio acuoso allí donde resultan necesarios.

2) Función estructural.- Algunos polisacáridos como la celulosa o la quitina presentan propiedades que los hacen idóneos para formar parte de estructuras que deben ofrecer una gran resistencia mecánica, como las paredes celulares vegetales o el exoesqueleto de los artrópodos.

Evaluación

Dar clic en:

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/2bachillerato/biomol/actividades/act3a.htm>