

Tema 2. Los glúcidos

- Los **glúcidos**: características generales y clasificación
- Las **osas o monosacáridos**
- Los **ósidos**. El enlace **O-glucosídico**
- Los **oligosacáridos**
- Los **polisacáridos**
- Los **heterósidos**

- El **concepto de biomolécula orgánica**
- Las **características del átomo de carbono**
- Los conceptos de **macromolécula y monómero**
- Los **grupos funcionales** y sus características
- Los **tipos de fórmulas** que se utilizan en química orgánica

1. Los glúcidos

- Compuestos formados por **C, H, O**.
- Fórmula general: **(CH₂O)_n**
- También llamados **HIDRATOS DE CARBONO**
- Son azúcares por su **sabor dulce**
- La **celulosa** y el **almidón no** tienen sabor **dulce**
- Composición química:
 - Son hidroxialdehídos o polihidroxicetonas = polialcoholes
 - Están formados por: grupos (-OH) + aldehídos (-CHO) o cetonas (-CO-)

Osas o Monosacáridos No hidrolizables Entre 3 y 9 Carbonos	Aldosas Carbonilo es un Aldehído		Aldotriosas	Gliceraldehído	
			Aldotetrasas	Eritrosa	
			Aldopentosas	Ribosa	
			Aldohexosas	Glucosa	
	Cetosas Carbonilo es una Cetona		Cetotriosas	Dihidroxiacetona	
			Cetotetrasas	Eritrulosa	
			Cetopentosas	Ribulosa	
			Cetohexosas	Fructosa	
			Cetoheptosas	Pseudoheptulosa	
	Ósidos Hidrolizables por rotura de enlace O-glucosídico en monómeros	Holósidos Sólo sustancias glucídicas	Oligosacáridos 2-10 monosacá.	Disacáridos	Sacarosa
Polisacáridos +10 monosacá.			Trisacáridos	Rafinosa	
		Homopolisacáridos 1 sólo monosacárido		Almidón	
			Heteropolisacáridos 2 ó más monómeros □		Hemicelulosa
Heterósidos (Glucosconjugados) Monosacáridos + otra sustancia no glucídica		Glucolípidos		Cerebrósidos	
		Glucoproteínas		Peptidoglicanos	

2. Las osas o monosacáridos

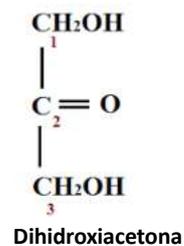
- **Nomenclatura:**

Aldo – nº átomos de carbono – **osa** *Ejemplo:* Aldotriosa $C_3H_6O_3$ *Gliceraldehído*

Ceto – nº átomos de carbono – **osa** *Ejemplo:* Cetohexosa $C_6H_{12}O_6$ *Fructosa*

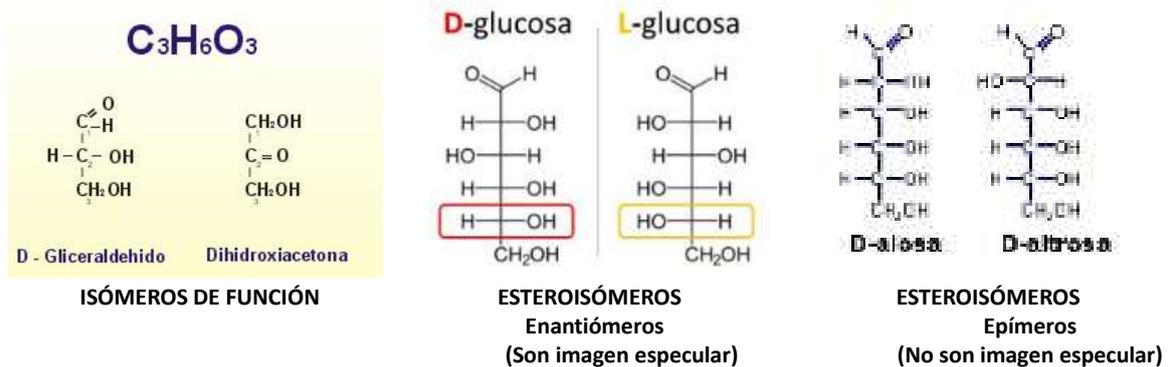
- **Propiedades:**

- Son **sólidos, incoloros, cristalinos y solubles en agua**
- La mayoría tienen **sabor dulce**
- Si tienen un **grupo aldehído** → son **reductores** (pierden e⁻)
- Presentan **isomería, excepto la dihidroxiacetona**



Isomería

- Compuestos con **igual fórmula molecular**, pero **distinta estructural**
- Tipos:
 - **Isómeros de función**: se diferencian por su **grupo funcional**
 - **Esteroisómeros**: se diferencian en la **posición espacial** de sus átomos



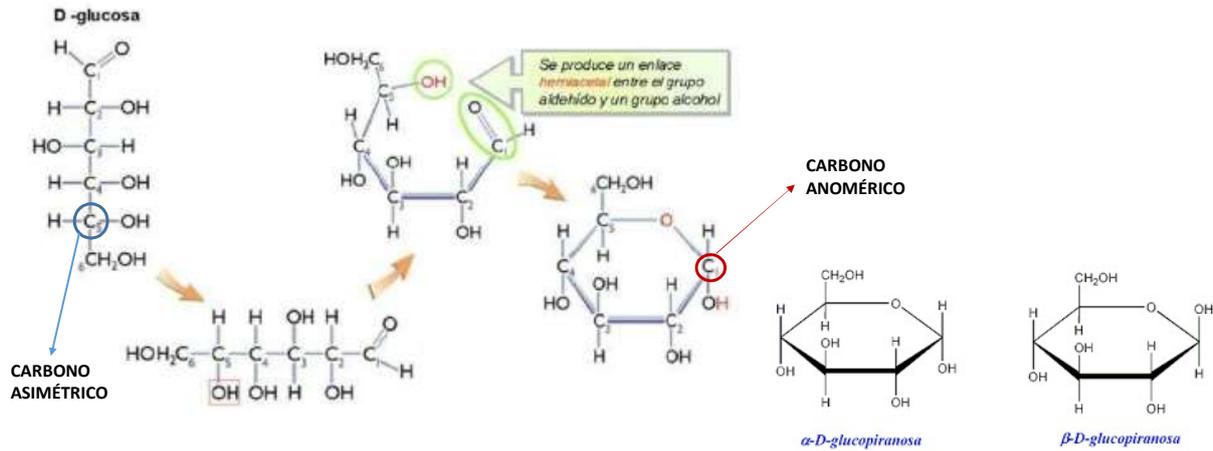
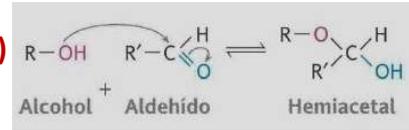
Estructura de los monosacáridos

- En disolución:
 - Los **monosacáridos** tienen **baja reactividad** de grupos (-CHO) y (-CO-)
 - Se comportan como si tuvieran un **carbono asimétrico de más = CARBONO ANOMÉRICO**
 - **CARBONO ANOMÉRICO** = es el carbono que deriva del carbono carbonílico (cetona o aldehído)
 - Los **monosacáridos con > 5 carbonos** tienen **estructura cíclicas cerradas**
- Tipos de enlaces:
 - **Enlaces hemiacetales**: reacción de **aldehído + alcohol**
 - **Enlaces hemicetales**: reacción de **cetona + alcohol**

Estructura cíclica:

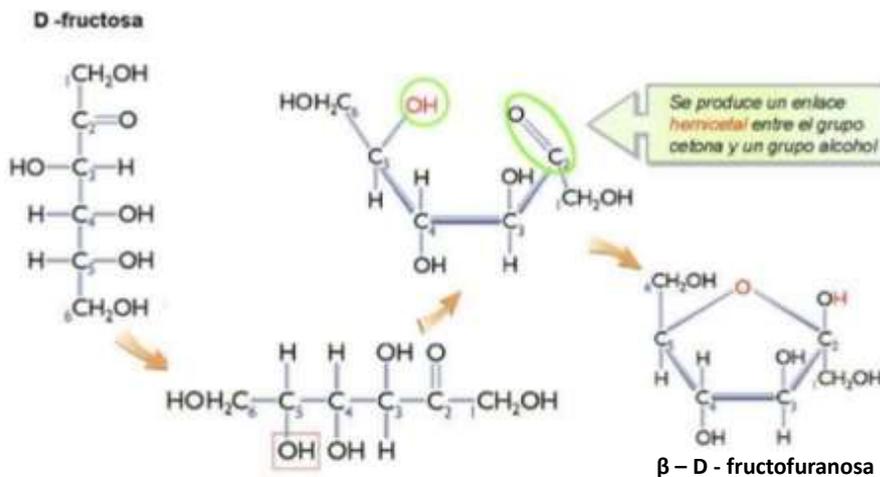
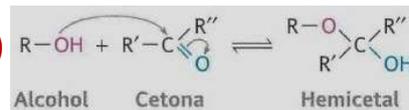
- Aldohexosas:

- Reacción del **grupo aldehído (C1)** con **grupo hidroxilo (C5)**
- Anillo resultante: **PIRANOSA**



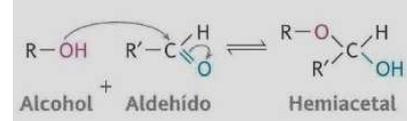
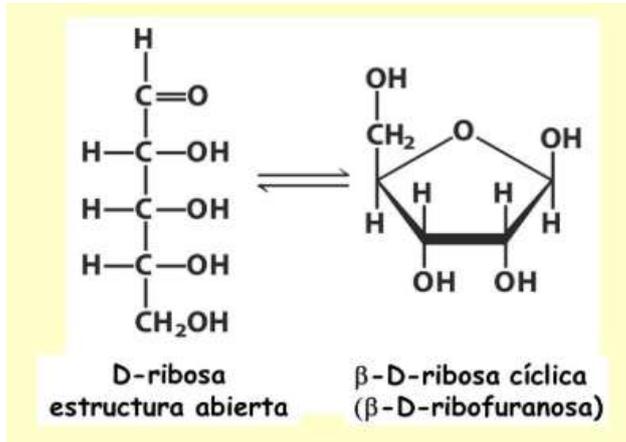
- Cetohehexosas:

- Reacción del **grupo cetónico (C2)** con **grupo hidroxilo (C5)**
- Anillo resultante: **FURANOSA**



- Aldopentosas:

- Reacción del grupo **aldehído (C1)** con grupo **hidroxilo (C4)**
- Anillo resultante: **FURANÓSIDO**



Monosacáridos de interés biológico

- **Triosas:**

- **Gliceraldehído** (aldotriosa)
 - **Dihidroxiacetona** (cetotriosa)
- } Participan en el **metabolismo de la glucosa** y de las **grasas**. **No** forman estructuras cíclicas

- **Pentosas** (no libres en la naturaleza):

- **Ribosa y desoxirribosa** (aldopentosas) → **ADN y ARN**
- **Ribulosa** (cetopentosa): sustrato para **fijar el CO₂ durante la fotosíntesis**

- **Hexosas** (libres en la naturaleza):

- **Glucosa** (aldohexosa): **almacena energía solar** en la fotosíntesis / principal **combustible de las células**
- **Galactosa** (no libre): forma parte de la lactosa (disacárido) en la leche
- **Manosa**: en corteza de árboles. Forma parte de polisacáridos en bacterias, levaduras, hongos.
- **Fructosa** (cetohehexosa): también llamada levulosa.

Derivados de los monosacáridos

- **Por reducción:** desoxiazúcares (pierden un oxígeno) → **componentes de los nucleótidos**
 - **Por oxidación:** azúcares ácidos como el ácido glucorónico
 - **Por sustitución:** aminoazúcares
- } **Componentes de las paredes bacterianas**

3. Los ósidos

- **Polímeros con dos o más osas** que se unen mediante **enlaces O-glucosídicos**
- **Clasificación:**
 - **Holósidos:** formados **solo** por **osas** (**oligosacáridos y polisacáridos**)
 - **Heterósidos:** **osas + otras moléculas**

Enlace O-glucosídico

- **Unión** entre **dos grupos hidroxilos de dos osas** y desprendimiento de H₂O
- Enlace **α o β glucosídico:** según posición del -OH de la primera osa
- El enlace puede ser:
 - **Enlace O-glucosídico monocarbonílico:** carbono anomérico 1ª osa + carbono no anomérico 2ª osa
 - **Enlace O-glucosídico dicarbonílico:** carbonos anoméricos de las dos osas

Los holósidos: oligosacáridos

- Cadenas cortas de monosacáridos unidos por enlaces O-glucosídicos
- Son hidrolizables, de sabor dulce, cristalizables y solubles
- Los más abundantes: disacáridos (2 monosacáridos)
- Oligosacáridos con > 2 monosacáridos \Rightarrow unidos a lípidos y proteínas

Tipos de disacáridos:

- **Maltosa:** azúcar de malta. Se obtiene **por hidrólisis del almidón y del glucógeno**. Son **dos moléculas de α - D - glucopiranosas unidas por enlace α (1 \rightarrow 4)**. Reductor

- **Isomaltosa:** por **hidrólisis de la amilopectina**. Son **dos moléculas de α - D - glucopiranosas unidas por enlace α (1 \rightarrow 6)**. **No reductor**
- **La lactosa:** presente en la leche. Formada por **β - D- galactosa y β - D- glucosa unidas por enlace 1 \rightarrow 4**. **Reductor**
- **La celobiosa:** por **hidrólisis de la celulosa**. Formado por **dos β - D- glucopiranosas**, unidas por **enlace 1 \rightarrow 4** . **Reductor**
- **Sacarosa:** azúcar común. Se obtiene **de la caña de azúcar y de la remolacha azucarera**. Formada por la unión de **α - D - glucopiranosas y β - D- fructofuranosa**, unidas por **enlace 1 \rightarrow 2** . **No reductora**

Los holósidos: polisacáridos

- Unión de once a miles de monosacáridos por enlace O-glucosídico
- No son solubles en agua, no son cristalizables, no presentan poder reductor
- **Función:** elementos estructurales o de reserva

Clasificación:

- Homopolisacáridos con función de reserva
- Homopolisacáridos con función estructural
- Heteropolisacáridos

• Homopolisacáridos con función de reserva:

• Almidón:

- **Fuente primaria de glúcidos** en la dieta humana y **elemento de reserva** en plantas
- Tiene **dos polímeros distintos de glucosa**:
 - **Amilosa (20%)**: formada por maltosa mediante enlaces α (1 \rightarrow 4). Helicoidal
 - **Amilopectina (80%)**: formada por cadenas lineales y helicoidales

• Glucógeno:

- Principal **elemento de reserva** de los animales
- Se encuentra **en el hígado y en el tejido muscular**
- Formado por **cadenas muy largas de glucosas unidas por enlaces α (1 \rightarrow 4)**
- **Se degrada hasta glucosa**

- Homopolisacáridos con función estructural:

- **Celulosa:**

- Componente principal de las **paredes celulares de las células vegetales**
- Tiene entre 10 000 y 15 000 unidades de **glucosa conectadas por enlaces β (1 \rightarrow 4) de β – D – glucopiranosa**
- Las cadenas lineales forman **fibras de celulosa, rígidas e insolubles en agua**
- Los humanos no tenemos enzimas digestivos especializados en degradar la celulosa pero favorece el buen funcionamiento del aparato digestivo
- Otros animales, como los rumiantes, sí tienen celulosas para degradar la celulosa

- **Quitina:**

- **Polímero de N-acetil-glucosamina**
- Forma parte del **exoesqueleto** de los artrópodos y **paredes celulares de hongos**
- **Estructura similar a la celulosa**
- Forma **capas alternadas** \Rightarrow **resistencia y dureza**

- Heteropolisacáridos:

- Glúcidos hidrolizados \Rightarrow dan lugar a dos o mas tipos de osas u otro compuesto

- **Hemicelulosa:**

- Contiene **glucosa, galactosa y fructosa**
- Se encuentra en la **pared celular de las células vegetales**

- **Pectinas:**

- Formada por **cadena de alto peso molecular de ácido galacturónico**, unidas por **enlace α (1 \rightarrow 4)**
- Se encuentra en la **pared celular de las células vegetales** y forman la **lámina media**

- **Agar-agar:**

- **Polímero de D y L galactosa** que se encuentra en las **algas rojas**
- Se utiliza como **espesante** en alimentación

- **Mucopolisacáridos:**
 - Formados por ácido glucorónico y N-acetil-glucosamina o N-acetil-galactosamina
 - Unidas a proteínas extracelulares forman los proteoglicanos
- **Tipos:**
 - **Ácido hialurónico:** forma parte del tejido conjuntivo, líquido sinovial y humos vítreo
 - **Condroitina:** forma parte de los huesos, cartílagos, córnea y tejido conjuntivo
 - **Heparina:** en el pulmón, hígado, piel. Tiene propiedades anticoagulantes

Los heterósidos

- Formados por una **parte glucídica y no glucídica (agluón)**
- **Clasificación:**
- **Glucolípidos**
 - **Agluón: lípido denominado ceramida**
 - Destacan los cerebrósidos y gangliósidos
 - Son los **componentes principales de la membrana externa de bacterias Gram**
- **Glucoproteínas:**
 - Formados por una **fracción glucídica y una fracción proteica**
 - **Mucoproteínas o mucinas:** con gran fracción glucídica. Se encuentra en las vías respiratorias, digestivas y urogenitales. Impide la infección bacteriana
 - **Glucoproteínas:** las de la leche, los aglutinógenos A y B de la sangre
 - **Glucoproteínas estructurales de la membrana plasmática:** participan en el reconocimiento celular
 - **Peptidoglucanos o mureínas:** componente rígido de las paredes bacterianas