

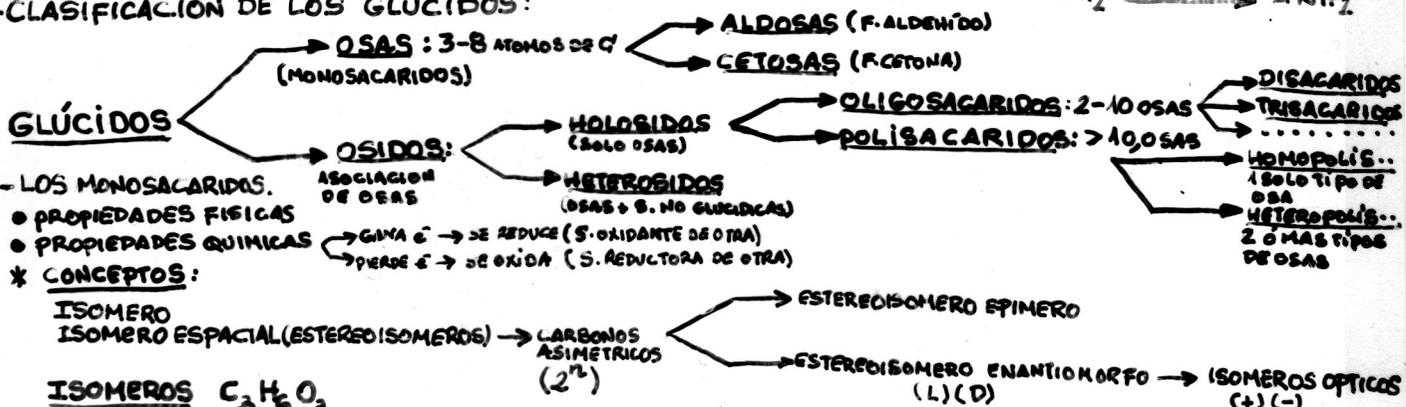
TEMA 2.

GRUPOS FUNCIONALES EN LOS COMPUESTOS ORGANICOS

GRUPO ALCOHOLICO	-OH	→ -OH
GRUPO CETONICO	>C=O	→ R-CO-R'
GRUPO ALDEHIDO	-C(=O)-H	→ -CHO
GRUPO ACIDO	-C(=O)-OH	→ -COOH
GRUPO AMINO	-NH ₂	→ -NH ₂

1.- CONCEPTO DE GLUCIDO: $C_nH_{2n}O_n \rightarrow (CH_2O)_n$

2.- CLASIFICACION DE LOS GLUCIDOS:



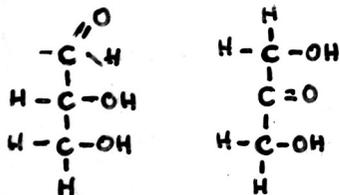
3.- LOS MONOSACARIDOS.

- PROPIEDADES FISICAS
- PROPIEDADES QUIMICAS

* CONCEPTOS:

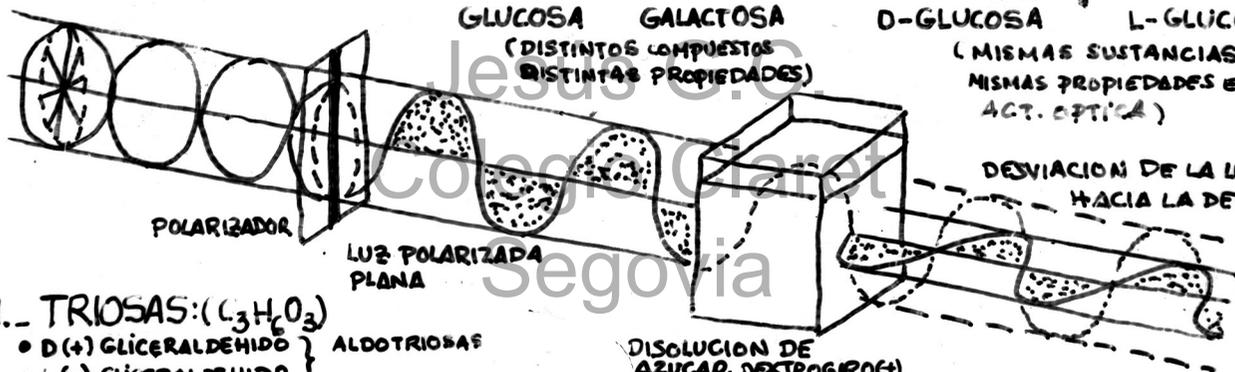
ISOMERO ISOMERO ESPACIAL (ESTEREOISOMEROS)

ISOMEROS $C_3H_6O_3$



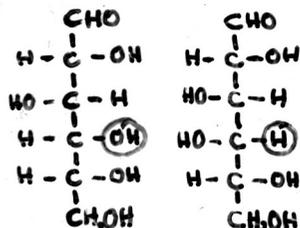
GLICERALDEHIDO DIHIDROXIACETONA (TRIOSAS)

LUZ NO POLARIZADA



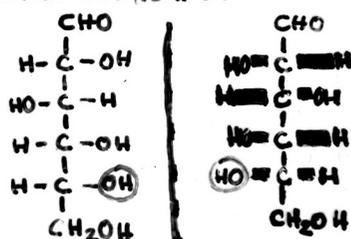
ESTEREOISOMEROS

* EPIMEROS



GLUCOSA GALACTOSA (DISTINTOS COMPUESTOS DISTINTAS PROPIEDADES)

* ENANTIOMORFOS



D-GLUCOSA L-GLUCOSA (MISMAS SUSTANCIAS, MISMAS PROPIEDADES EXCEPTO ACT. OPTICA)

DEVIACION DE LA LUZ HACIA LA DERECHA.

3.1.- TRIOSAS: ($C_3H_6O_3$)

- D(+)-GLICERALDEHIDO } ALDOTRIOSAS
- L(-)-GLICERALDEHIDO }
- DIHIDROXIACETONA → CETOTRIOSAS

3.2.- TETROSAS ($C_4H_8O_4$)

- D(-)-ERITROSA L(+)-ERITROSA D(-)-TREOSA L(+)-TREOSA → ALDOTETROSAS.
- D-ERITRULOSA L-ERITRULOSA → CETOTETROSAS.

3.3.- PENTOSAS ($C_5H_{10}O_5$)

- D(-)-RIBOSA D-2-DESOXIRIBOSA D(+)-XILOSA L(+)-ARABINOSA → ALDOPENTOSAS.
- D(-)-RIBULOSA → CETOPENTOSAS.

3.4.- HEXOSAS ($C_6H_{12}O_6$)

- D(+)-GLUCOSA D(+)-MANOSA D(+)-GALACTOSA → ALDOHEXOSAS
- D(-)-FRUCTOSA → CETOHEXOSA.

* FORMACION DE ANILLOS

3.5.- HEPTOSAS ($C_7H_{14}O_7$)

- HEPTULOSA.

4.- LOS ENLACES N-GLUCOSIDICO Y O-GLUCOSIDICO.

5.- SUSTANCIAS DERIVADAS DE LOS MONOSACARIDOS.

1. POLIALCOHOLES (SORBITOL, MANITOL, GLICEROL, INOSITOL)
2. GLUCOACIDOS (ACIDO ASCORBICO) ACIDOS URONICOS)
3. AMINOGLUCIDOS (D-GLUCOSAMINA Y GALACTOSAMINA)

6.- LOS OLIGOSACARIDOS

6.1.- LOS DISACARIDOS.

* NOMENCLATURA:

- ENLACE MONOCARBONILO → OSIL/OSA → LACTOSA (β-D-GALACTOPIRANOSIL (1→4) α-D-GLUCOPIRANOSA) → MALTOZA (α-D-GLUCOPIRANOSIL (1→4) α-D-GLUCOPIRANOSA) → CELOBIOSA (β-D-GLUCOPIRANOSIL (1→4) β-D-GLUCOPIRANOSA)
- ENLACE DICARBONILO → OSIL/OSIDO → SACAROSA (α-D-GLUCOPIRANOSIL (1→4) β-D-FRUCTOPIRANOSIDO) → ISOMALTOZA (α-D-GLUCOPIRANOSIL (1→6) α-D-GLUCOPIRANOSA)

6.2.- LOS TRISACARIDOS. RAFINOSA: α-D-galactopiranosil (1→6) α-D-glucopiranosil (1→4) β-D-fructofuranosido

7. LOS POLISACARIDOS

Documento elaborado por Jesús G.C. del Colegio Claret de Segovia

7.1. LOS HOMOPOLISACARIDOS.

- 1. PENTOSANAS:** ARABANA [POLIMERO DE α L ARABOFURANOSA MEDIANTE ENLACES $\alpha(1 \rightarrow 5)$]
XILANA [POLIMERO DE β D XILOPIRANOSA MEDIANTE ENLACES $\beta(1 \rightarrow 4)$]
- 2. HEXOSANAS:** GLUCOSANAS, FRUCTOSANAS, MANOSANAS, GALACTANAS.

2.1. - GLUCOSANAS:

- * EL ALMIDON: HIDROLISIS \rightarrow DEXTRINAS \rightarrow GLUCOSA.
- * GLUCOGENO: INVENTAJA ADAPTATIVA!
- * DEXTRANOS
- * CELULOSA

3. - AMINOSANAS: QUITINA [N-ACETIL-D-GLUCOSAMINA ENLACES $\beta(1 \rightarrow 4)$]

7.2. LOS HETEROPOLISACARIDOS

1.- ORIGEN BACTERIANO: PEPTIDOGUCANOS (MUREINAS)

NAG + NAG
 \downarrow
QUITOBIOSEA

- 2.- ORIGEN VEGETAL:** PEPTINA
ACAR-AGAR
GOMAS
MUCILAGOS

3.- ORIGEN ANIMAL: GLUCOSAMINGLUCANOS (MUCOPOLISACARIDOS)

FORMAN LOS PROTEOGUCANOS (20% PROTEINAS + 80% GLUCOSAMINGLUCANOS)
ACIDO HIALURONICO, CONDROITINA, HEPARINA

8. LOS HETEROSIDOS

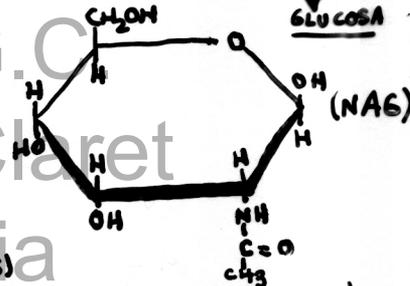
DIGITALINA, AMIGDALOSIDO, ANTOCIANOSIDOS, TANOSIDOS, ESTREPTOMICINA, NUCLEOTIDOS

8.1 GLUCIDOS ASOCIADOS A PROTEINAS Y A LIPIDOS.

- 1. GLUCOPROTEINAS** (MUCINAS DE SECRECION, GLUC. DE LA SANGRE, HORMONAS, ONCOTROPICAS, ENZIMAS RIBONUCLEASAS, GLUC. DE LAS MEMB. CELULARES)
- 2. GLUCOLIPIDOS** (CEREBROSIDOS Y GANGLIOSIDOS)

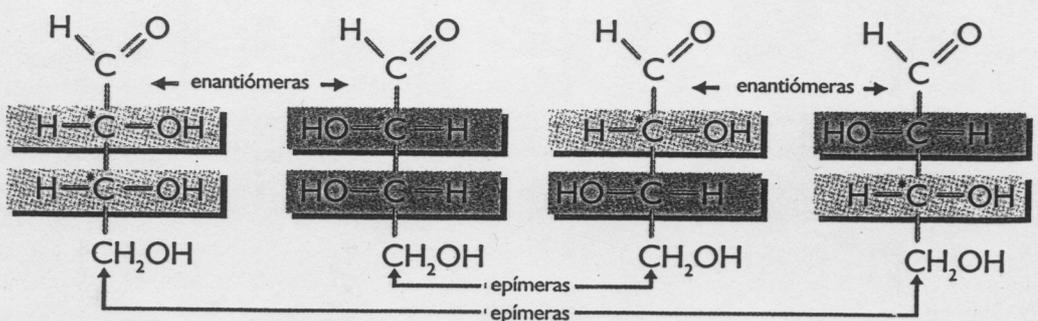
9.- FUNCIONES DE LOS GLUCIDOS

(ARABINOSA)



GRUPOS FUNCIONALES

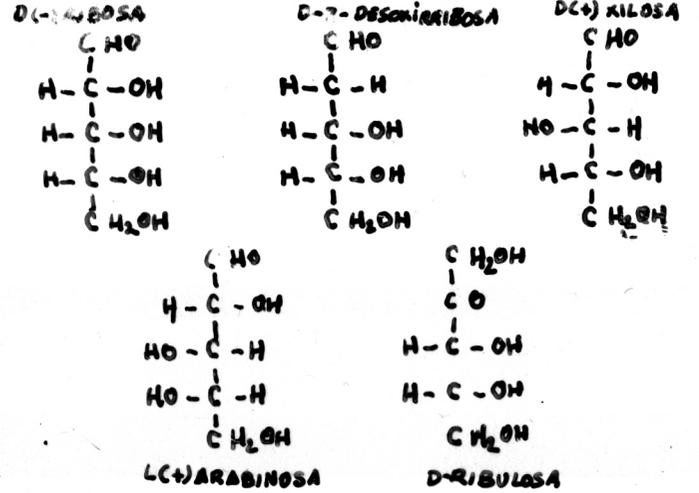
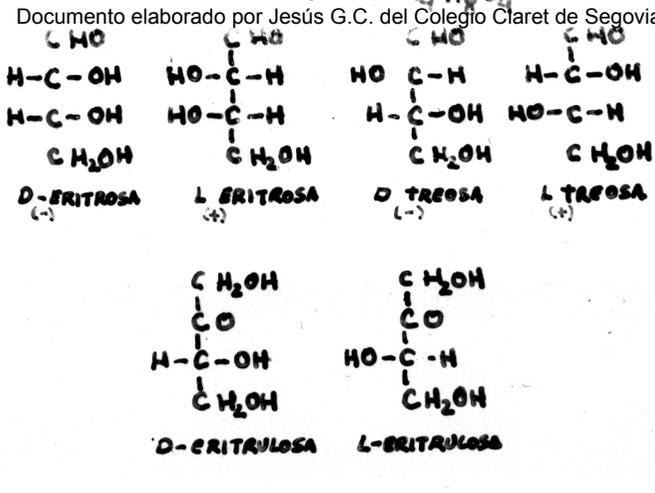
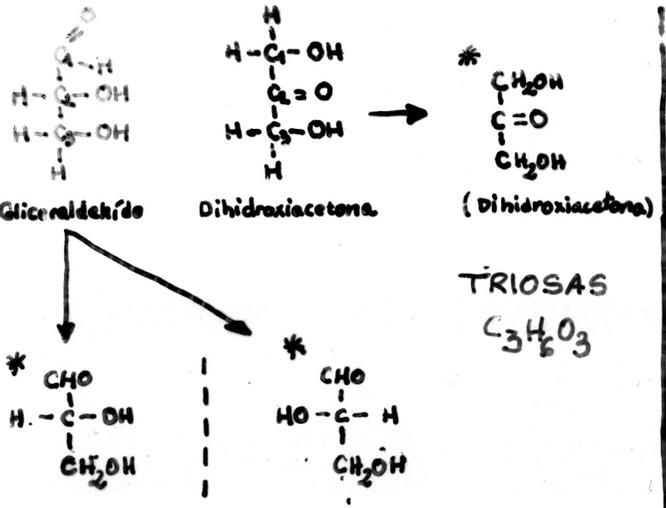
hidroxilo -OH (alcohol)	carbonilo $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C-} \end{array}$ (cetona)	carbonilo $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C} \\ \\ \text{H} \end{array}$ (aldehído)	carboxilo $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C} \\ \\ \text{OH} \end{array}$ (ácido)	éster $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C} \\ \\ \text{OR} \end{array}$ (éster)	amino -NH ₂ (amina)	ion fosfato $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O-P-O} \\ \\ \text{O} \end{array}$ (éster fosforico)
---------------------------------------	---	---	---	---	--	---



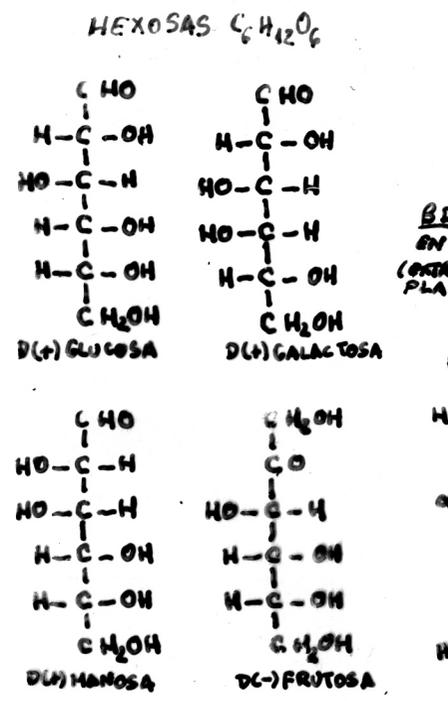
Las aldotetrosas poseen dos carbonos asimétricos que originan cuatro moléculas diferentes.



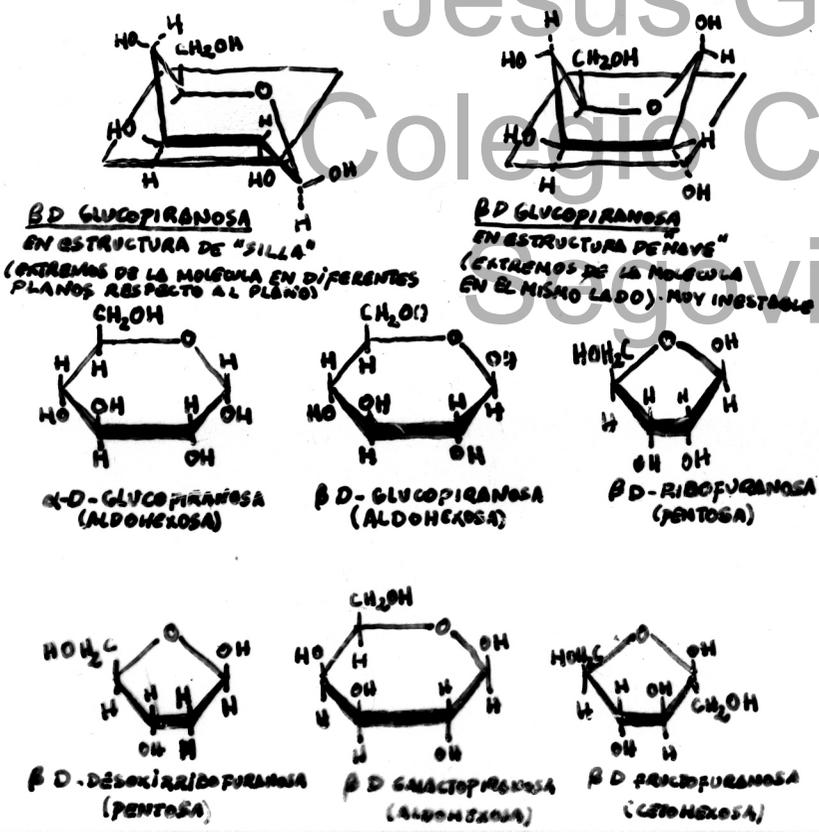
	Aldosas				Cetosas							
Pentosas	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ D-ribosa	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ D-arabinosa	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ D-xilosa	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ D-lixosa	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ D-ribulosa	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ D-xilulosa						
Hexosas	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ D-alosa	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ D-altrosa	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ D-glucosa	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ D-manosa	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ D-gulosa	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ D-idosa	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ D-galactosa	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ D-talosa	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ D-sicosa	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ D-fructosa	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ D-sorbosa	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ D-tagatosa



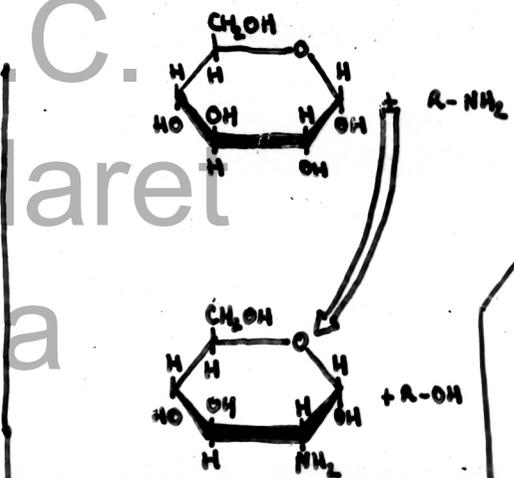
ESTRUCTURAS ENANTIOMORFAS



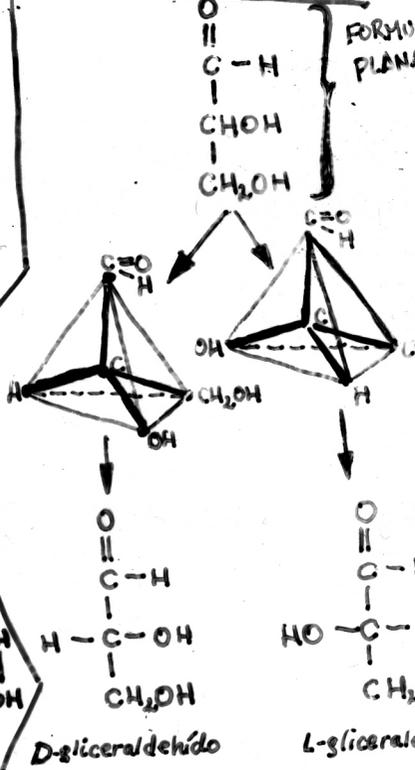
PENTOSAS Y HEXOSAS CICLADAS



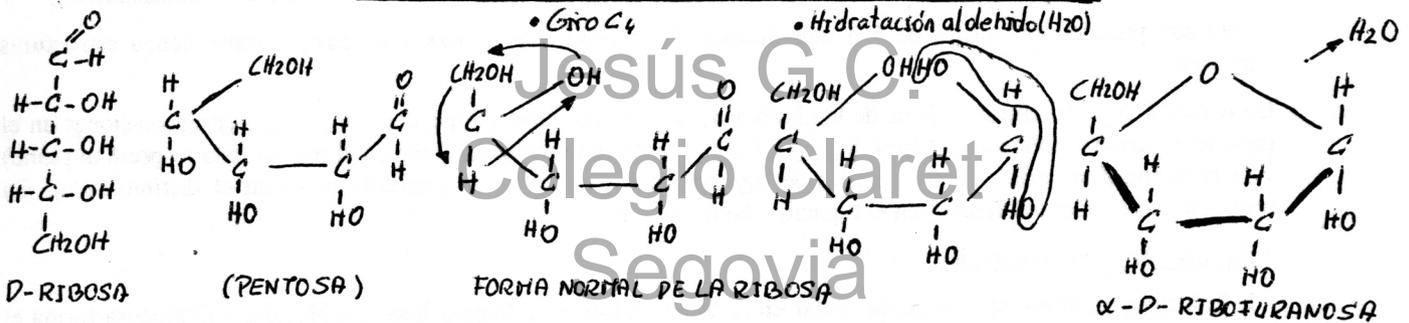
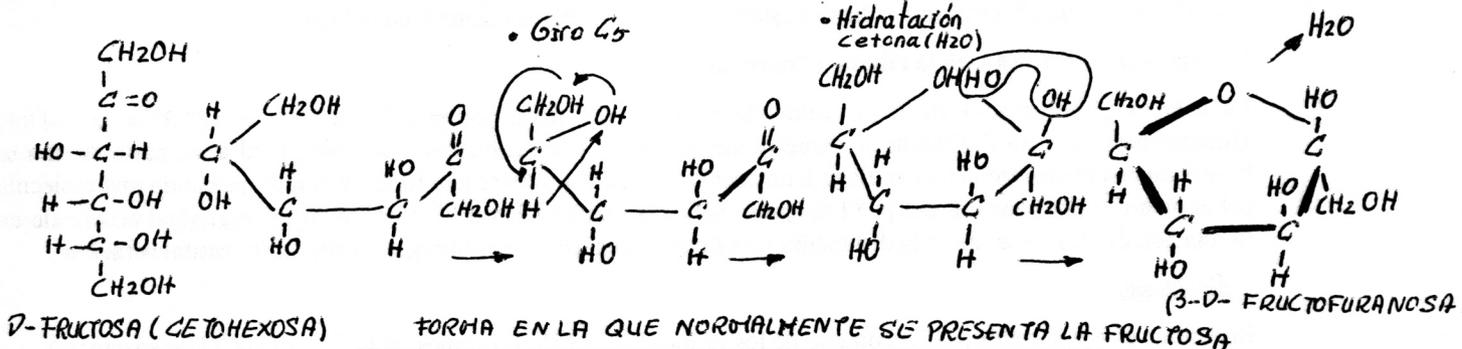
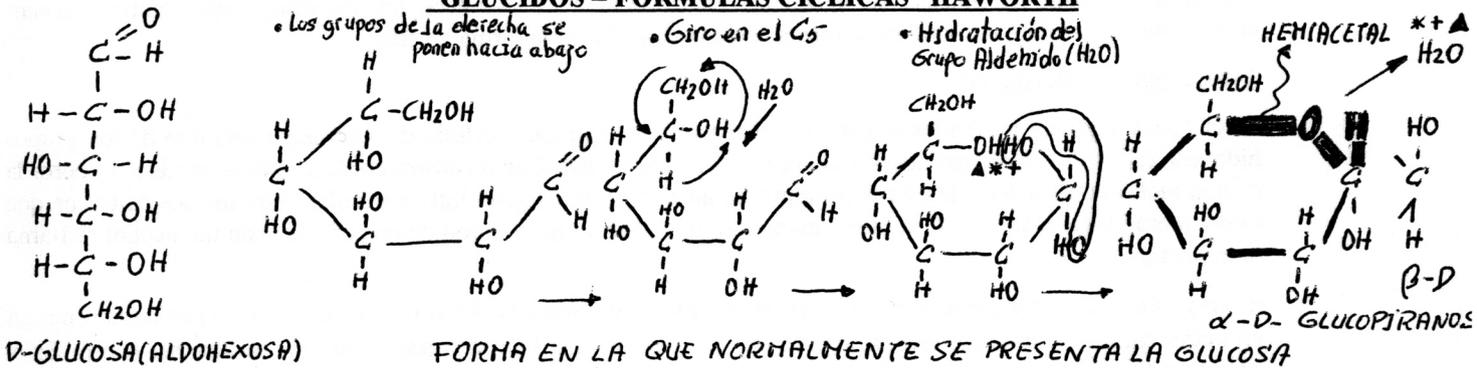
ENLACE N-GLUCOSIDICO



ISOMERO ESPACIAL



"GLUCIDOS = FORMULAS CICLICAS" HAWORTH



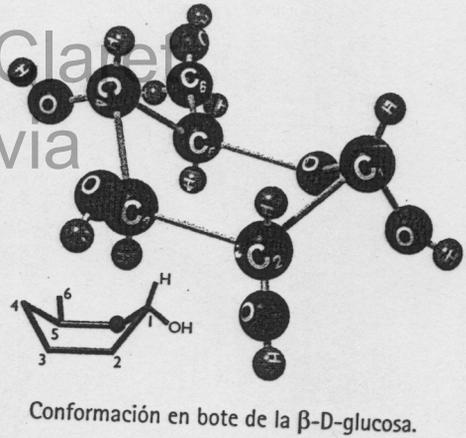
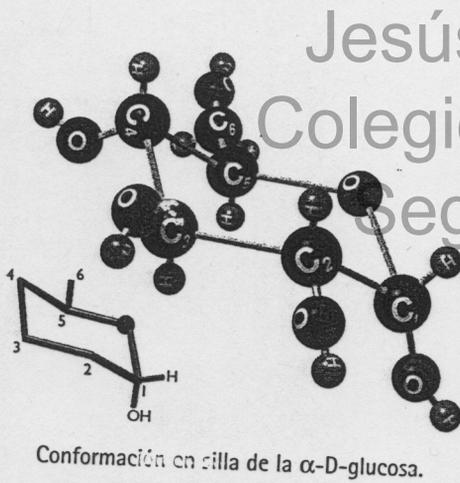
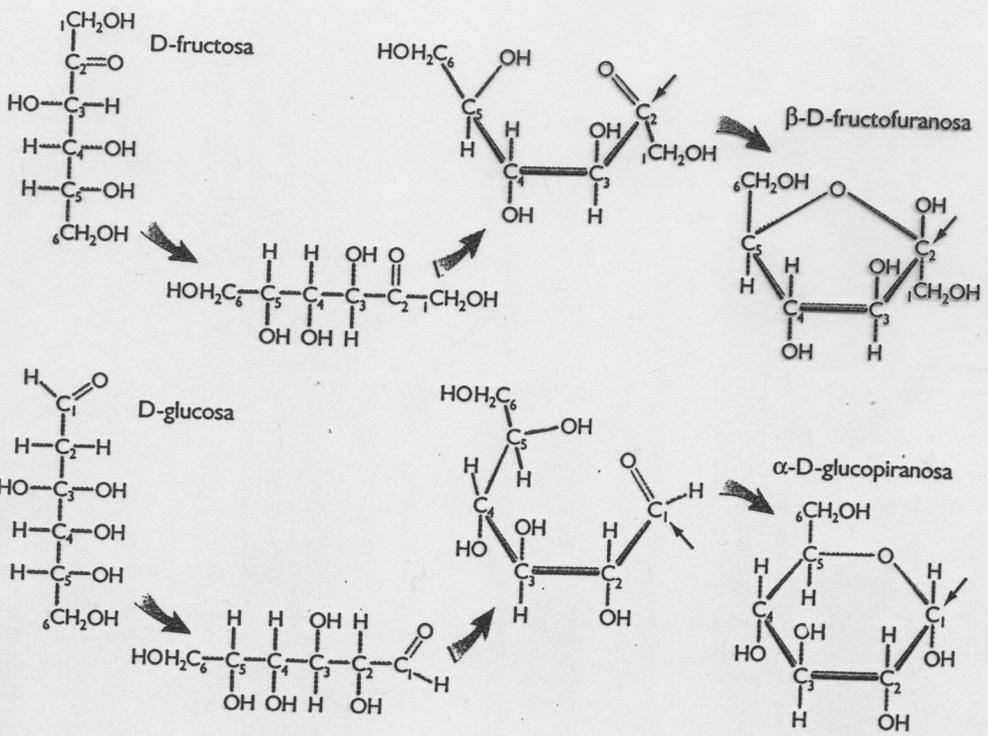
- Los monosacáridos pueden representarse mediante tres tipos de fórmulas:
- 1.- FORMULA EMPIRICA: Es su fórmula general. Por ejemplo C₆ H₁₂ O₆.
 - 2.- REPRESENTACION DE FISCHER: Es su fórmula abierta y lineal.
 - 3.- FORMULA CERRADA-REPRESENTACION DE HAWORTH.

Para representar esta última se deben de tener en cuenta:

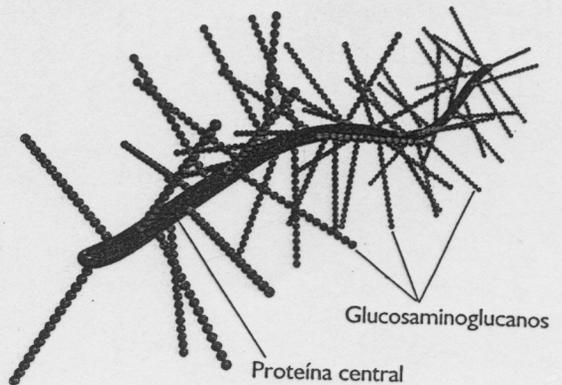
- (I) Las pentosas sólo se ciclan en forma de FURANOSAS.
 Las hexosas pueden ciclarse en PIRANOSAS y FURANOSAS, pero las formas MAS NORMALES y FRECUENTES son:
- | | | |
|-------------|---|-----------|
| ALDOHEXOSAS | → | PIRANOSAS |
| CETOHEXOSAS | → | FURANOSAS |

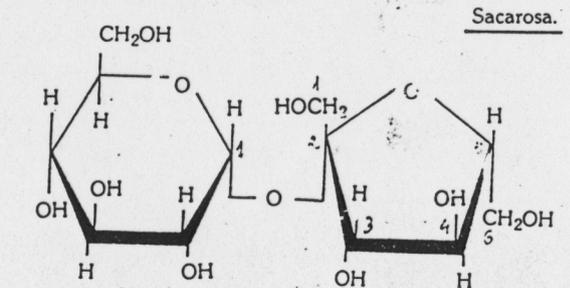
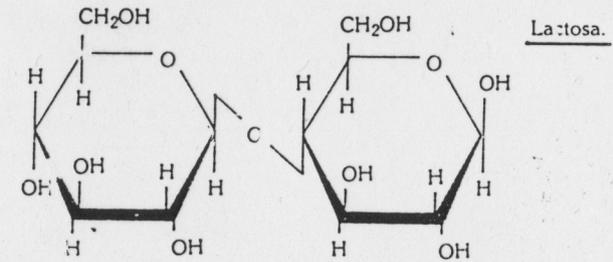
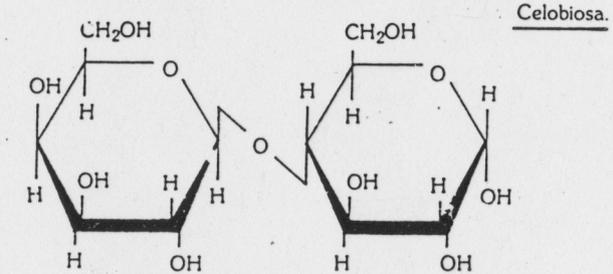
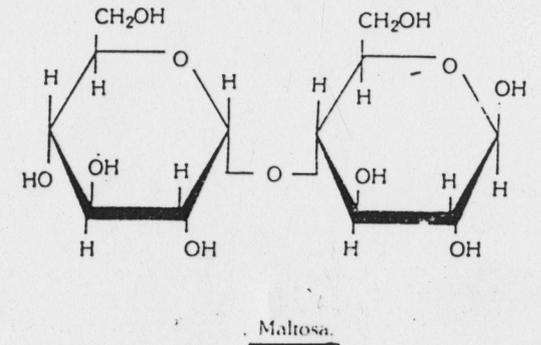
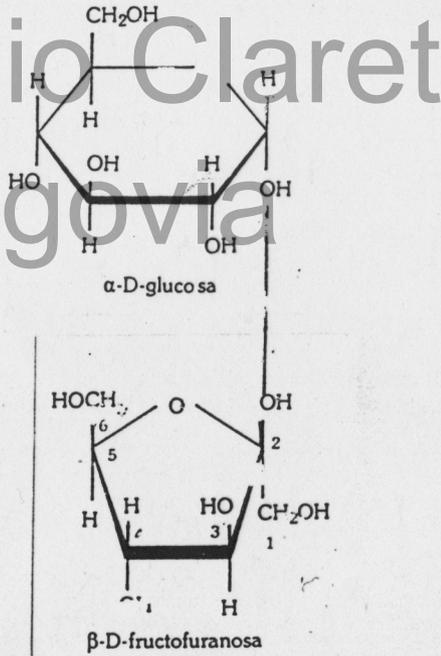
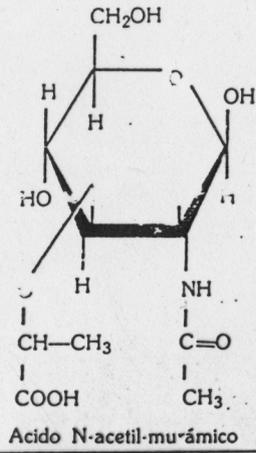
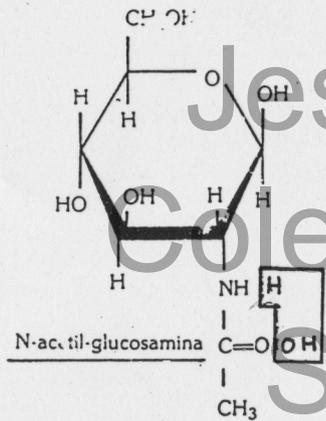
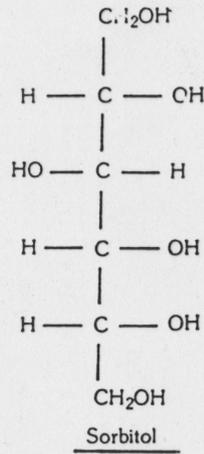
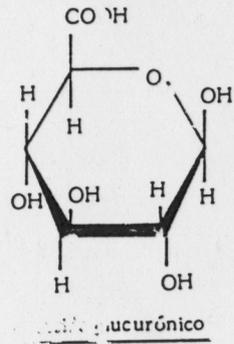
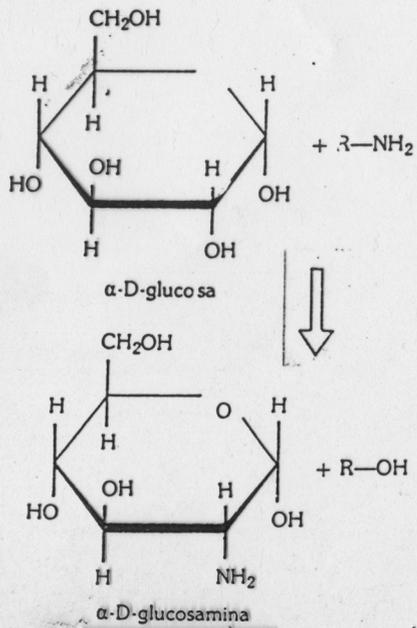
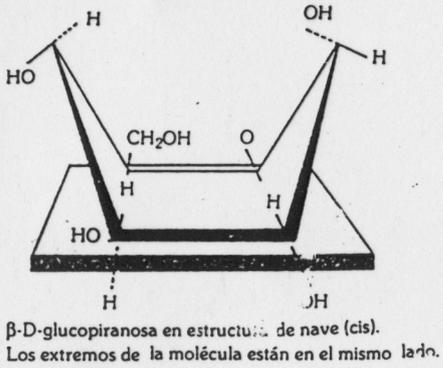
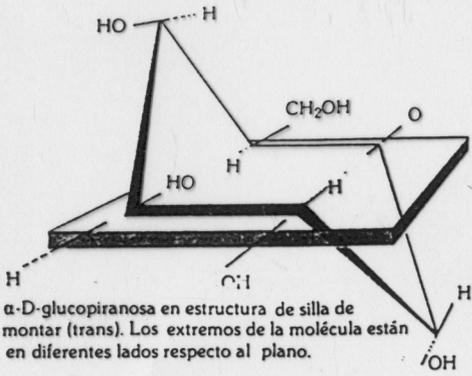
Pasos para ciclar:

- 1.- Se parte de la fórmula abierta y se proyecta sobre un plano, replegándose por los carbonos formando un pentágono o un hexágono según (I). El grupo C=O o el C=O siempre queda a la derecha de la figura para posteriormente hidratarlo, en el paso 4.
- 2.- Los grupos (-OH) y (-H) situados a la derecha de la fórmula abierta se sitúan debajo en la representación cerrada, independientemente de donde estén situados los grupos aldehído o cetónico.
- 3.- Giramos el carbono 5 (en hexosas) y el 4 (en pentosas) para dejar un (OH) cerca del grupo aldehídico o cetónico.
- 4.- Hidratamos el grupo aldehídico o cetónico según los dibujos para obtener unos determinados grupos.
- 5.- Deshidratamos a partir de otros grupos distintos.

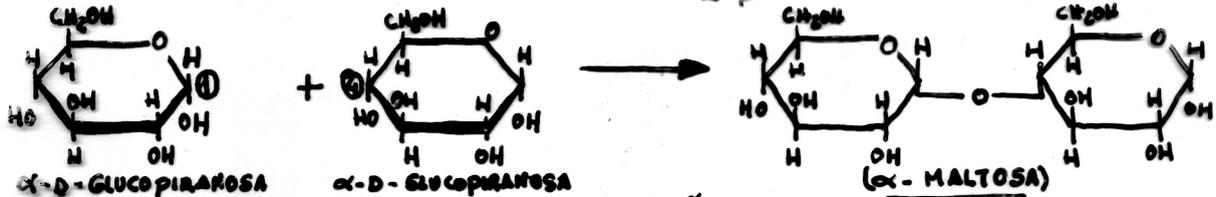


ESTRUCTURA DE UN PROTEOGLUCANO

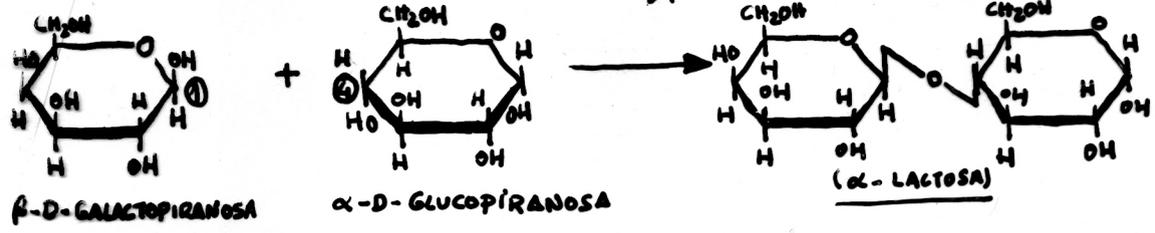




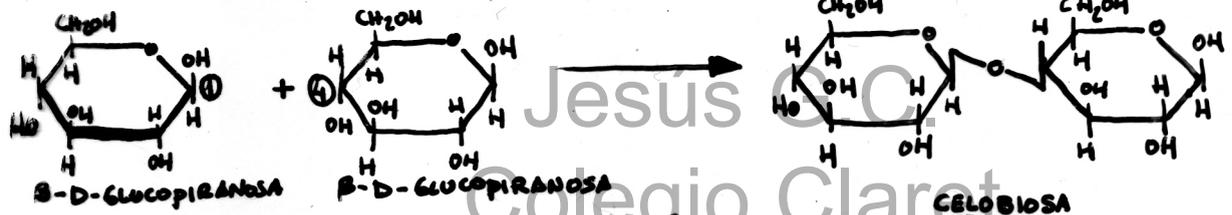
MALTOSA: α -D GLUCOPIRANOSIL (1 \rightarrow 4) D-GLUCOPIRANOSA



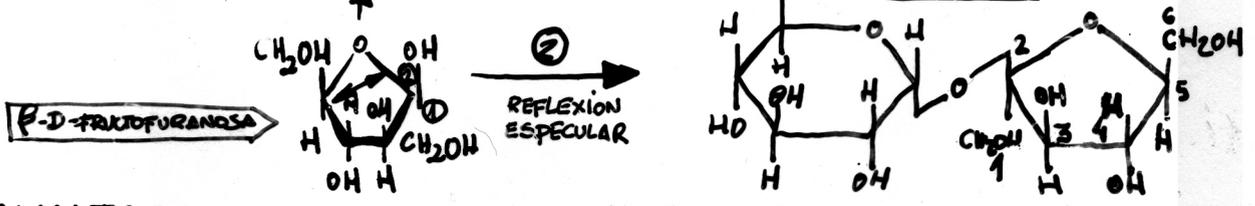
LACTOSA: β -D-GALACTOPIRANOSIL (1 \rightarrow 4) D-GLUCOPIRANOSA



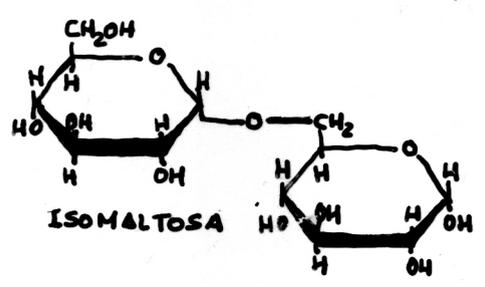
CELOBIOSA: β -D-GLUCOPIRANOSIL (1 \rightarrow 4) D-GLUCOPIRANOSA "SOLO FORMA β "



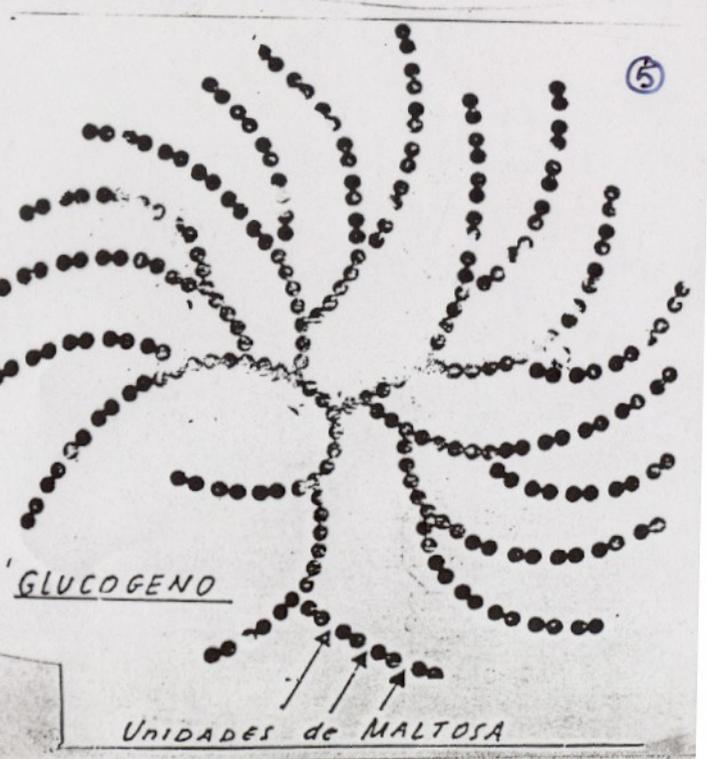
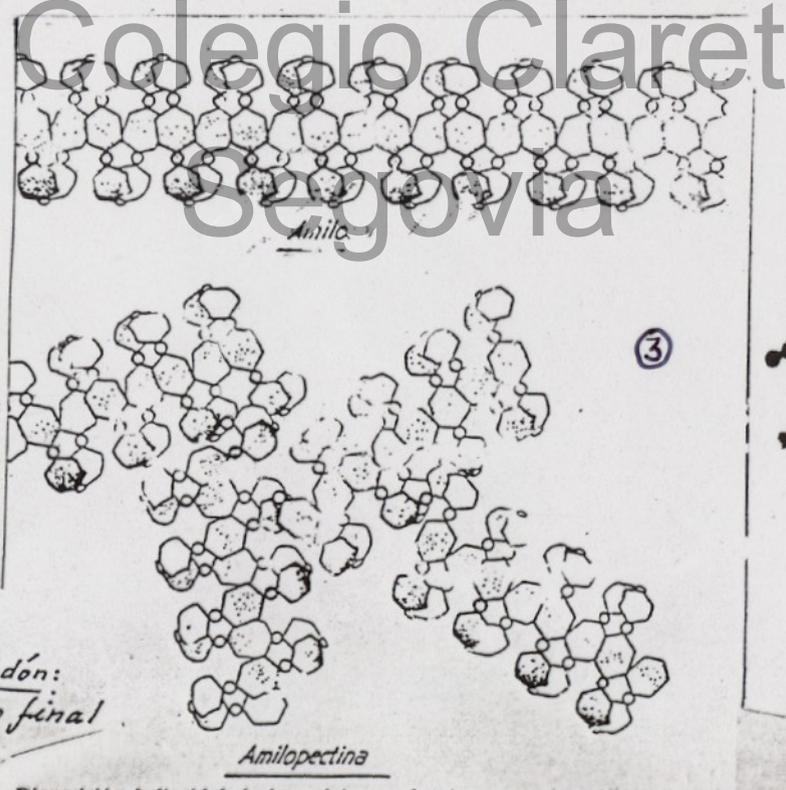
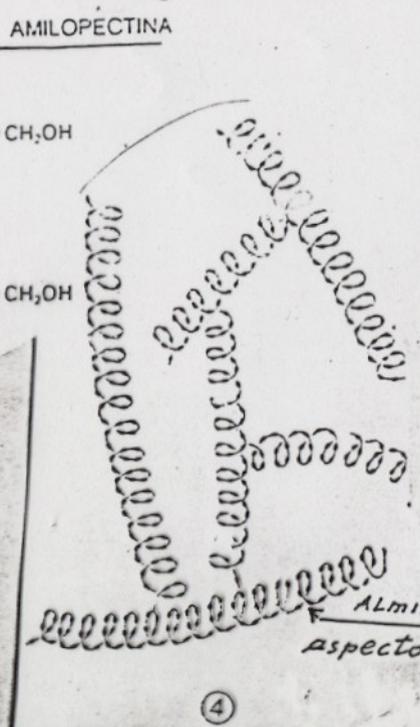
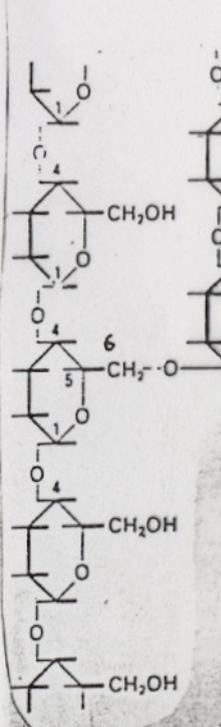
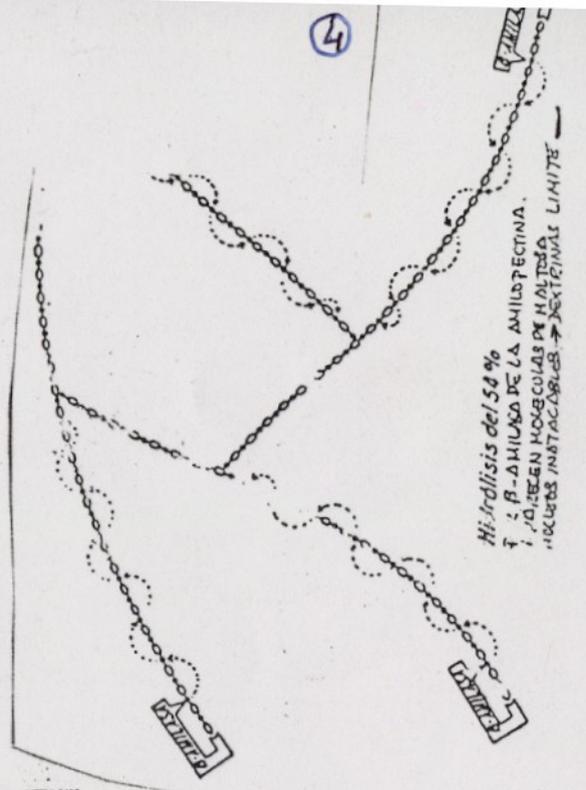
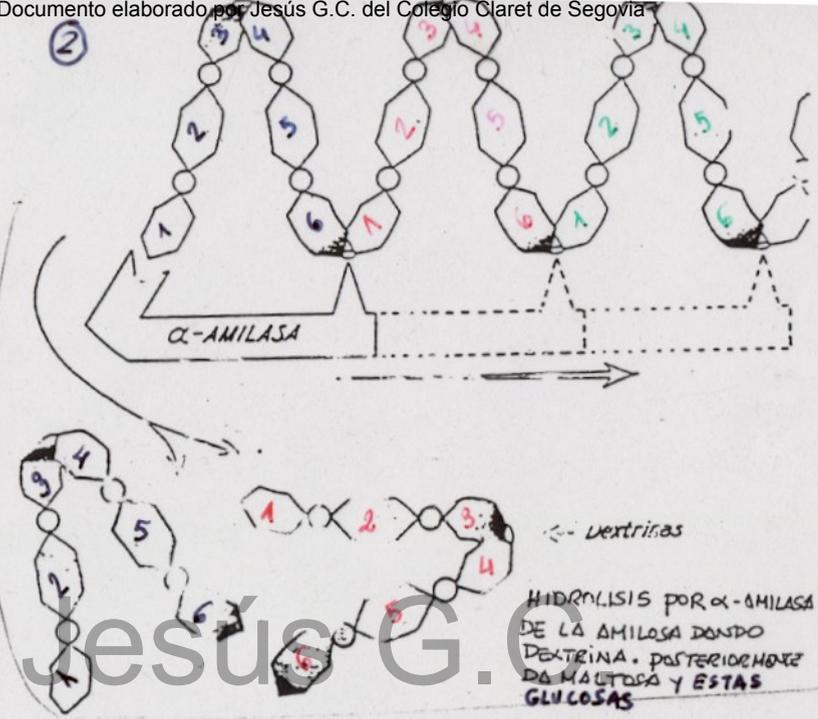
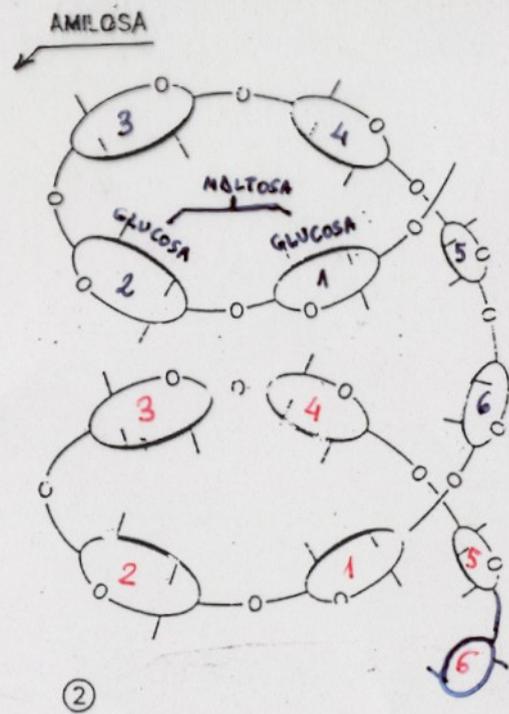
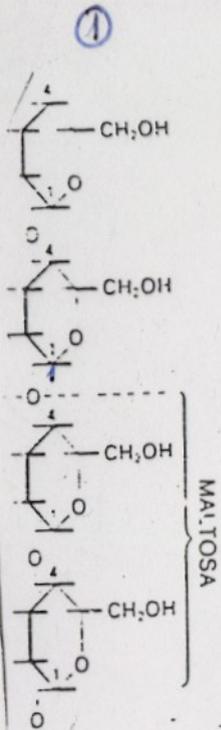
SACAROSA: α -D GLUCOPIRANOSIL (1 \rightarrow 2) β -D-FRUCTOFURANOSIDO. DOS FORMAS PARA REPRESENTARSE



ISOMALTOSA: α D GLUCOPIRANOSIL (1 \rightarrow 6) α D GLUCOPIRANOSA.



NO LIBRE EN LA NATURALEZA. FORMADO POR DOS MOLECULAS DE α D GLUCOPIRANOSA MEDIANTE ENLACE (1 \rightarrow 6). HIDROLISIS DE LA AMILOPECTINA. PROVIENE DE LAS PUNTES DE RAMIFICACION (1 \rightarrow 6) DEL ALMIDON Y DEL GLUCOGENO



-Disposición helicoidal de los eslabones de glucosa en la amilosa y en la amilopectina. Cada espira consta de seis de estos eslabones.

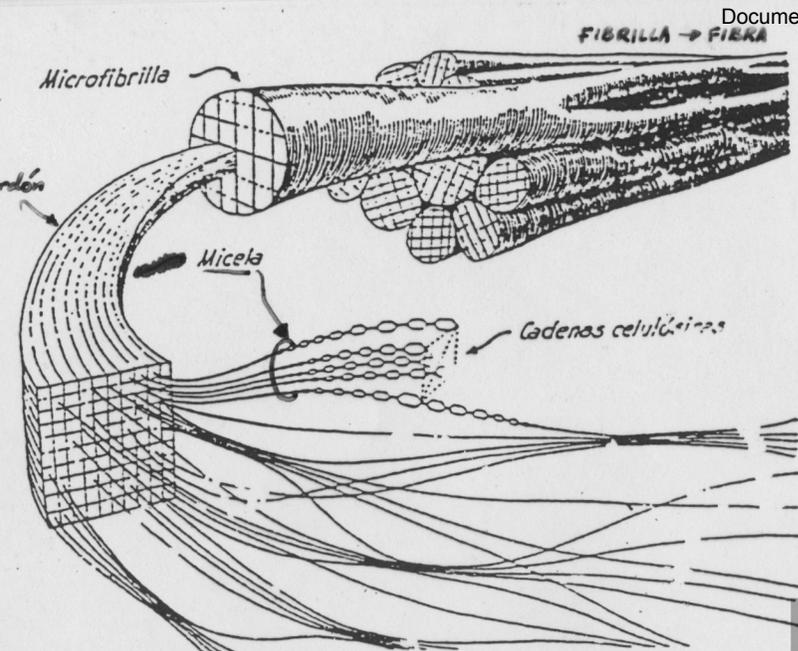


FIG. 9-15.— La capsula celular está compuesta de largas fibras entrelazadas e interconectadas; las microfibrillas, de suficiente longitud para ser visibles al microscopio electrónico. Las microfibrillas están constituidas, a su vez, por unidades más pequeñas, las fibras micelares, cada una de las cuales se forma por la reunión de muchas moléculas cadeniformes de celulosa.



LA XILOBIOSA

Figura 13.
 Unidad de xilobiosa, disacárido que por repetición da la xilana. Está formada por dos D-xilopiranosas unidas mediante enlace β(1→4).

LA CELULOSA

cadenas moleculares de celulosa

disposición cristalina

Celobiosa

Figura 15.
 Estructura de una cadena molecular de celulosa sobre la que se señala su monómero: la molécula de celobiosa.

LA QUITINA

capas de polímeros

Quitobiosa

Figura 17.
 Disposición en capas de la quitina en el exoesqueleto de los artrópodos y fórmula de la molécula. Se ha indicado el monómero, la quitobiosa (N-acetil-β-glucopiranosaminil-(1→4)-N-acetil-β-glucopiranosamina).