Digestión y absorción de los CHO

Edilberto Jesus Huamani Chumbe

ACADEMIA MED BY STUDENTS

MBS | MED BY STUDENTS

Generalidades

Digestión y absorción

ACADEMIA MED BY STUDENTS

MBS | MED BY STUDENTS

Generalidades

Parte 1

ACADEMIA MED BY STUDENTS

MBS | MED BY STUDENTS

¿Qué son los carbohidratos?

Glúcidos???

CHO

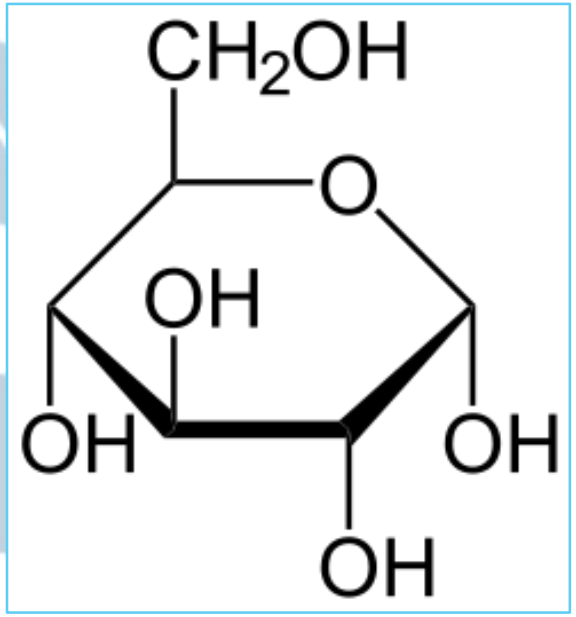
GLUCOSA

$C_6H_{12}O_6$

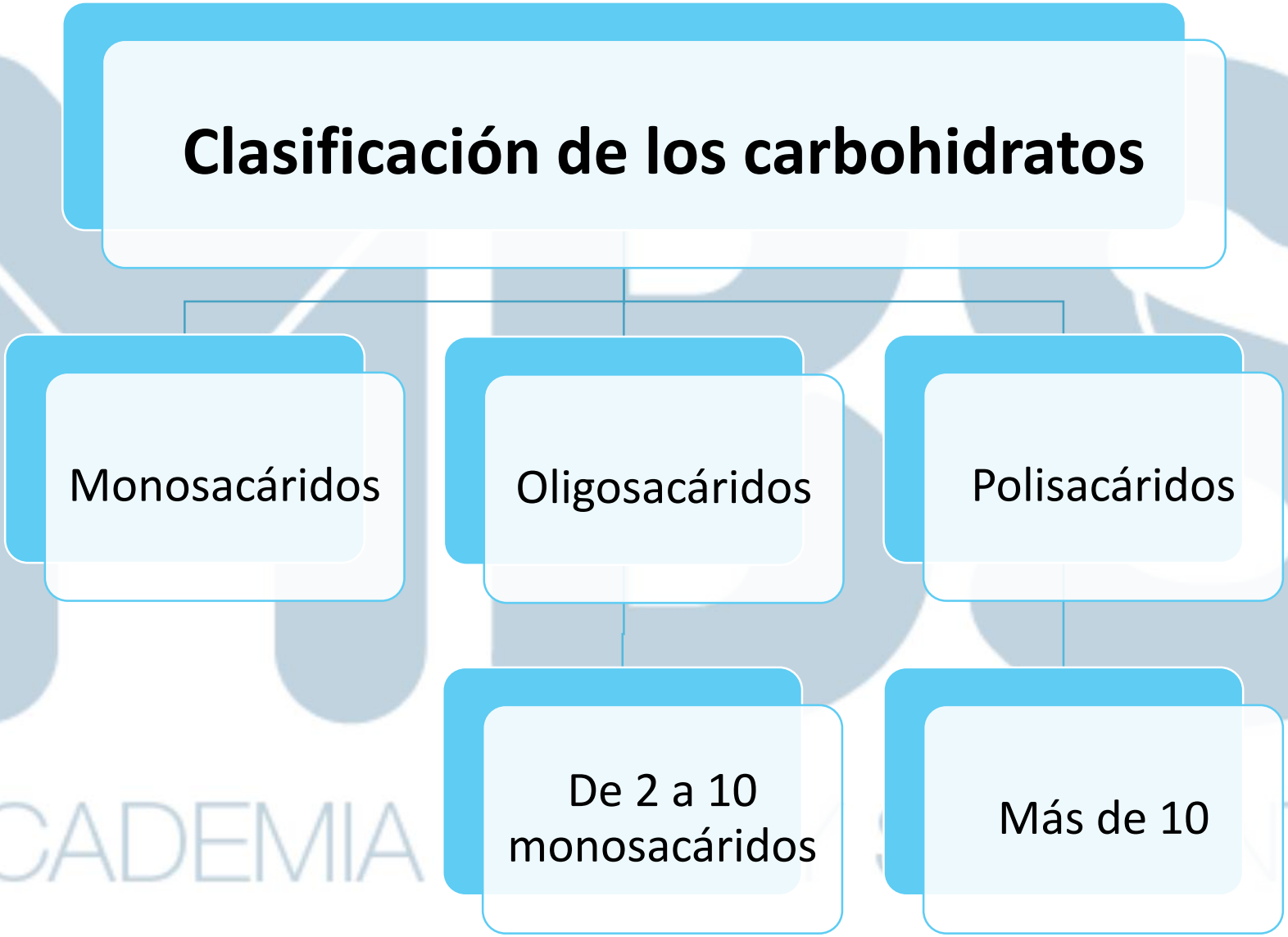
MBS | MED BY STUDENTS

¿Qué son los carbohidratos?

- ***Nutrientes más distribuidos en la naturaleza***
- Tienen funciones estructurales (celulosa) y metabólicas
- Atienden las mayores necesidades calóricas del cuerpo
- El glúcido más difundido e importante para el metabolismo humano es la ***GLUCOSA*** y dentro de los alimentos el ***ALMIDÓN***
- ***La GLUCOSA es el principal combustible metabólico de mamíferos (a excepción de rumiantes)***



ACADEMIA MED BY STUDENTS



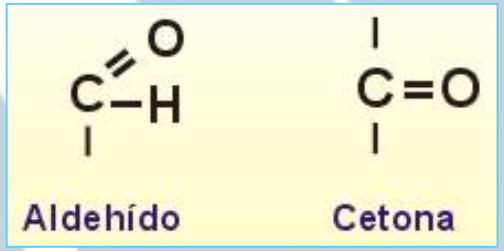
ACADEMIA
MBS MED BY STUDENTS

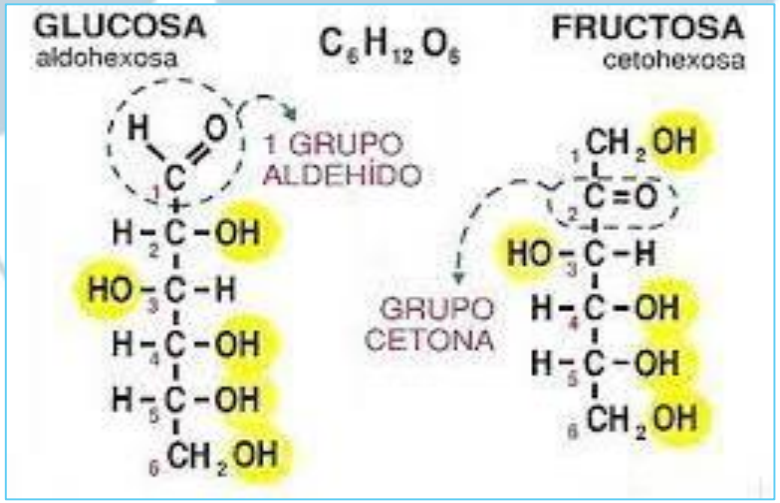
Monosacáridos

Son la unidad mínima

- Químicamente los monosacáridos son POLI ALCOHOLES que pueden ser triosas, pentosas, etcétera y también ***aldosas o cetosas (grupo aldehído o cetona)***

	Aldosas	Cetosas
Triosas ($C_3H_6O_3$)	Glucerosa (gluceraldehído)	Dihidroxiacetona
Tetrosas ($C_4H_8O_4$)	Eritrosa	Eritrulosa
Pentosas ($C_5H_{10}O_5$)	Ribosa	Ribulosa
Hexosas ($C_6H_{12}O_6$)	Glucosa, galactosa, manosa	Fructosa
Heptosas ($C_7H_{14}O_7$)	—	Sedoheptulosa





MBS MED BY STUDENTS

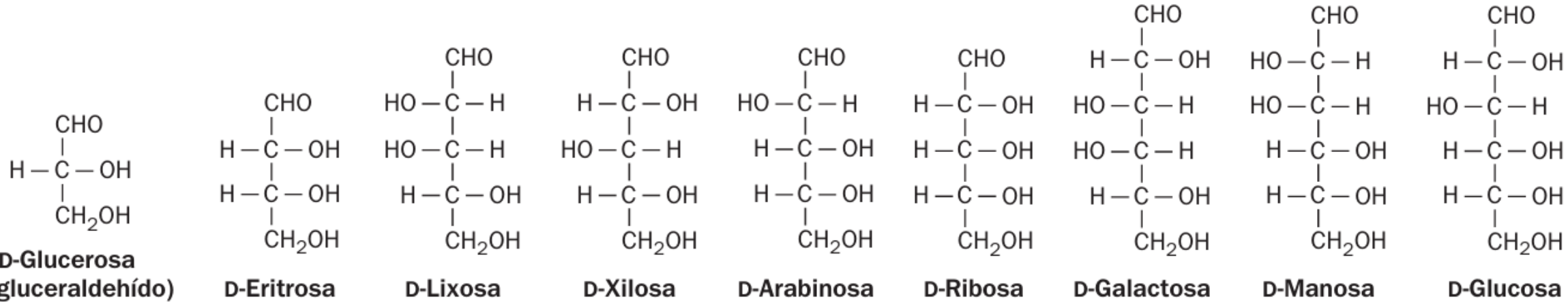


FIGURA 15-6 Ejemplos de aldosas de importancia fisiológica.

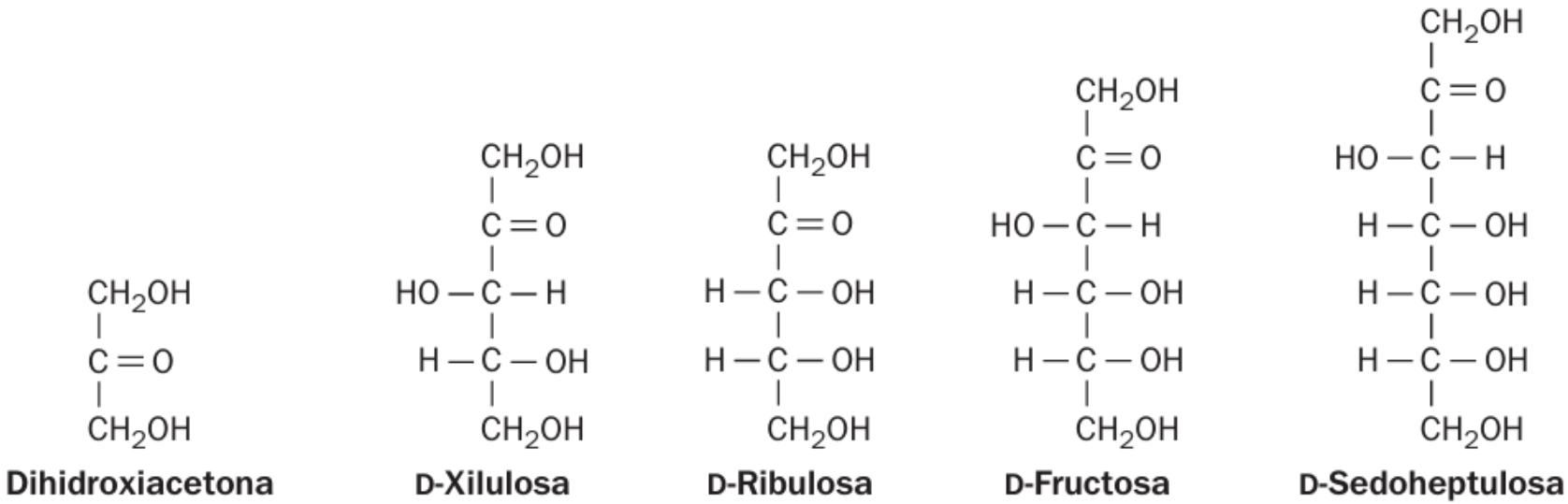


FIGURA 15-7 Ejemplos de cetosas de importancia fisiológica.

MBS MED BY STUDENTS

CUADRO 15-2 Pentosas de importancia fisiológica

Azúcar	Fuente	Importancia bioquímica y clínica
D-Ribosa	Ácidos nucleicos e intermediario metabólico	Componente estructural de ácidos nucleicos y coenzimas, incluyendo ATP, NAD(P) y coenzimas flavinas
D-Ribulosa	Intermediario metabólico	Intermediario en la vía de la pentosa fosfato
D-Arabinosa	Resinas vegetales	Constituyente de glucoproteínas
D-Xilosa	Resinas vegetales, proteoglicanos, glucosaminoglicanos	Constituyente de glucoproteínas
L-Xilulosa	Intermediario metabólico	Excretado en la orina en la pentosuria esencial

CUADRO 15-3 Hexosas de importancia fisiológica

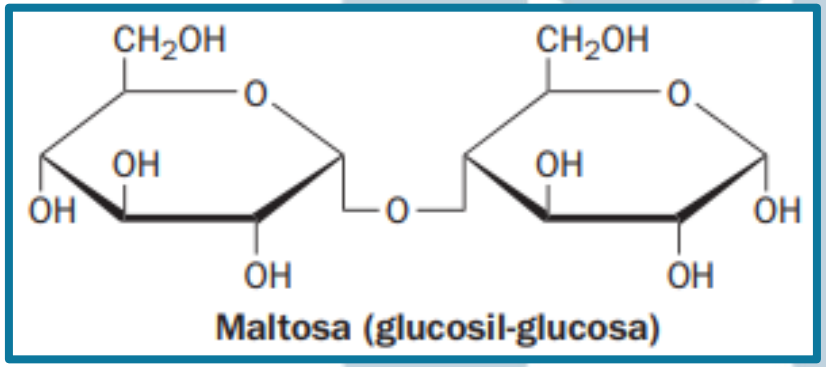
Azúcar	Fuente	Importancia bioquímica	Significación clínica
D-Glucosa	Zumos de fruta, hidrólisis de almidón, azúcar de caña o de remolacha, maltosa y lactosa	El principal combustible metabólico para los tejidos; "azúcar en sangre"	Se excreta en la orina (glucosuria) en la diabetes mellitus mal controlada como resultado de la hiperglucemia
D-Fructosa	Zumos de frutas, miel, hidrólisis de azúcar de caña o de remolacha e inulina, isomerización enzimática de jarabes de glucosa para la fabricación de alimentos	Fácilmente metabolizado ya sea por la vía de la glucosa o directamente	La intolerancia hereditaria a la fructosa conduce a la acumulación de fructosa y a la hipoglucemia
D-Galactosa	Hidrólisis de lactosa	Fácilmente metabolizado a glucosa; sintetizado en la glándula mamaria para la síntesis de lactosa en leche. Un constituyente de glucolípidos y glucoproteínas	La galactosemia hereditaria como resultado de la incapacidad de metabolizar galactosa provoca cataratas
D-Manosa	Hidrólisis de las resinas de la planta manano	Constituyente de glucoproteínas	

MBS MED BY STUDENTS

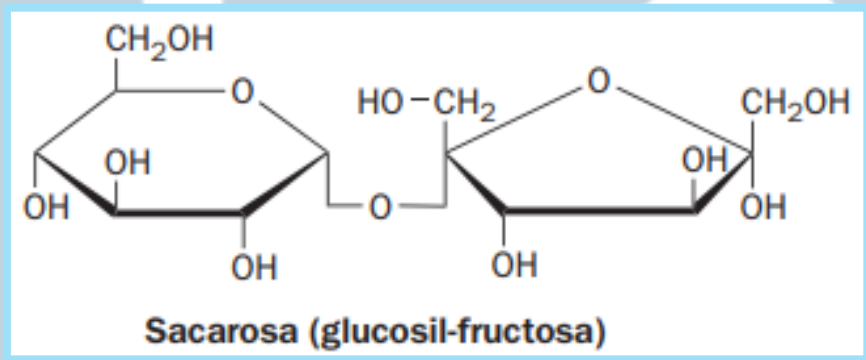
Disacáridos

- Son la condensación de dos unidades de monosacáridos por un enlace glucosídico

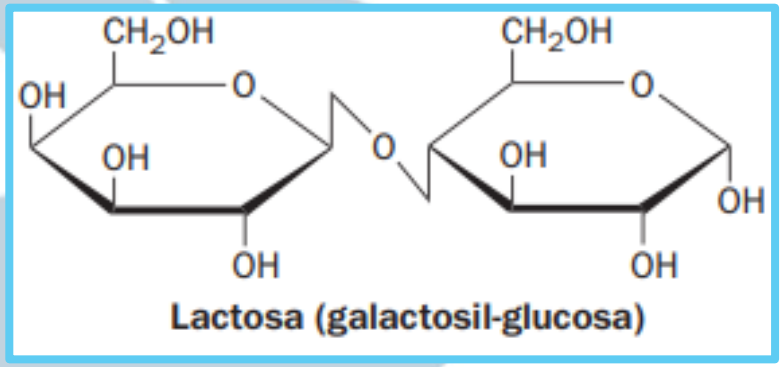
NO TIENE PODER REDUCTOR



Maltosa (glucosil-glucosa)



Sacarosa (glucosil-fructosa)



Lactosa (galactosil-glucosa)

Glucosa + Glucosa = Maltosa

Glucosa + Fructosa = Sacarosa

Galactosa + Glucosa = Lactosa

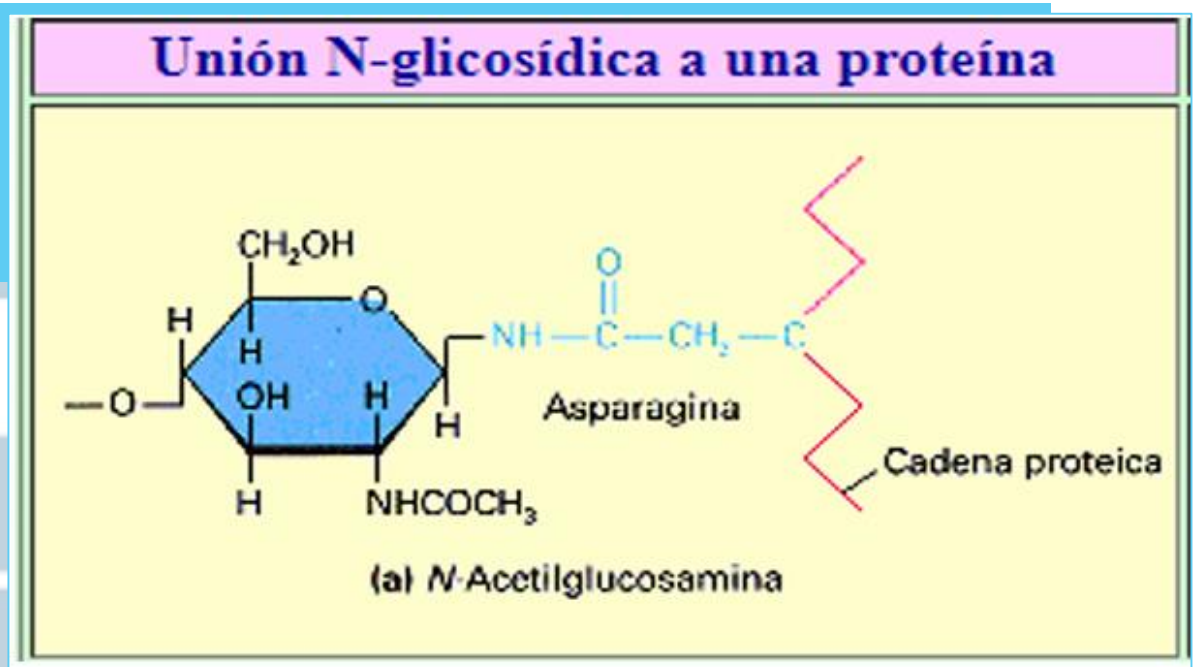
PODER REDUCTOR DÉBIL

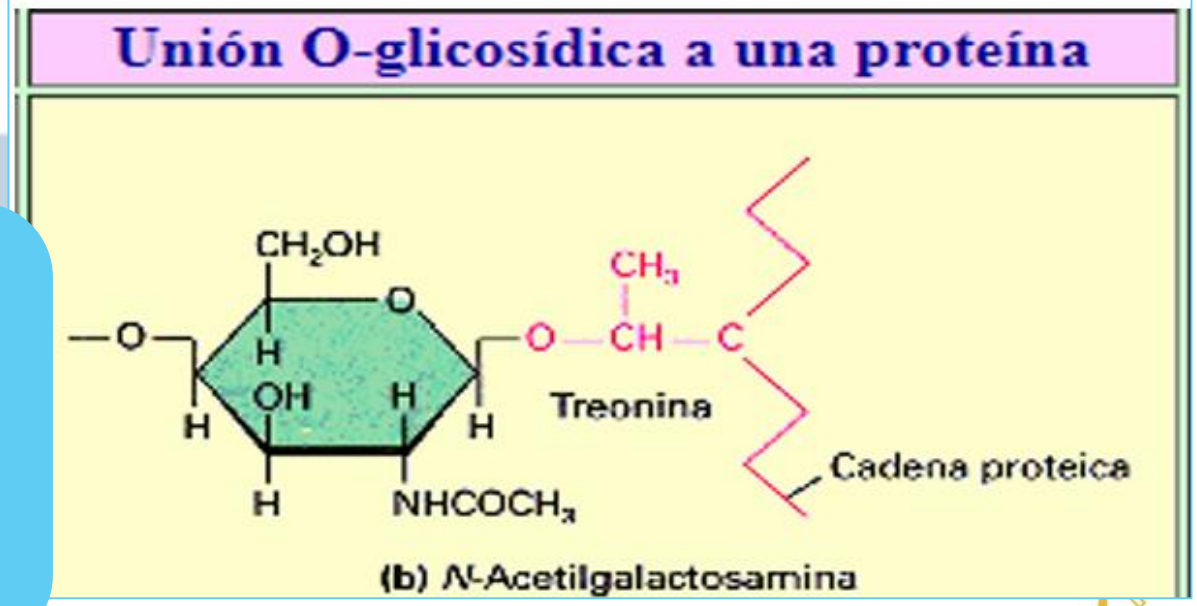
NO PARTICIPA EN RX REDOX → NO TIENE GRUPO ALDEHIDO O CETONA → ENLACES GLUCOSÍDICOS BLOQUEAN

PODER REDUCTOR MODERADO

Oligosacáridos

- Formados x 2 a 10 monosacáridos
- Disacáridos: los más abundantes
- Tri y tetrasacáridos: la mayoría no son digeridos x enzimas humanas
- ***Unión a proteínas (glicoprot) y lípidos (glicolípidos)***





- ***Enlace N-glicosídico*** a un grupo amida de la cadena lateral del aminoácido asparagina
- **Enlace O-glicosídico** a un grupo OH de la cadena lateral de los aminoácidos serina o treonina
- ***A los lípidos mediante un enlace O glicosídico a un grupo OH del lípido***

MBS MED BY STUDENTS

Disacáridos

Azúcar	Composición	Fuente	Significación clínica
Sacarosa	O-α-D-glucopiranosil-(1 → 2)-β-D-fructofuranosida	Azúcar de caña y remolacha, sorgo y algunas frutas y verduras	La deficiencia genética poco frecuente de la sacarasa conduce a la intolerancia a la sacarosa: diarrea y flatulencia
Lactosa	O-β-D-galactopiranosil-(1 → 4)-β-D-glucopiranosa	Leche (y muchas preparaciones farmacéuticas como relleno)	La deficiencia de lactasa (alactasia) produce intolerancia a la lactosa: diarrea y flatulencia; puede excretarse en la orina durante el embarazo
Maltosa	O-α-D-glucopiranosil-(1 → 4)-α-D-glucopiranosa	Hidrólisis enzimática del almidón (amilasa); germinación de cereales y malta	
Isomaltosa	O-α-D-glucopiranosil-(1 → 6)-α-D-glucopiranosa	Hidrólisis enzimática del almidón (los puntos de ramificación en la amilopectina)	
Lactulosa	O-α-D-galactopiranosil-(1 → 4)-β-D-fructofuranosa	Leche calentada (pequeñas cantidades), principalmente sintética	No hidrolizado por enzimas intestinales, pero fermentado por bacterias intestinales; usado como laxante osmótico suave
Trehalosa	O-α-D-glucopiranosil-(1 → 1)-α-D-glucopiranósido	Levaduras y hongos; el azúcar principal de la hemolinfa de insectos	

MBS MED BY STUDENTS

Otros oligosacáridos

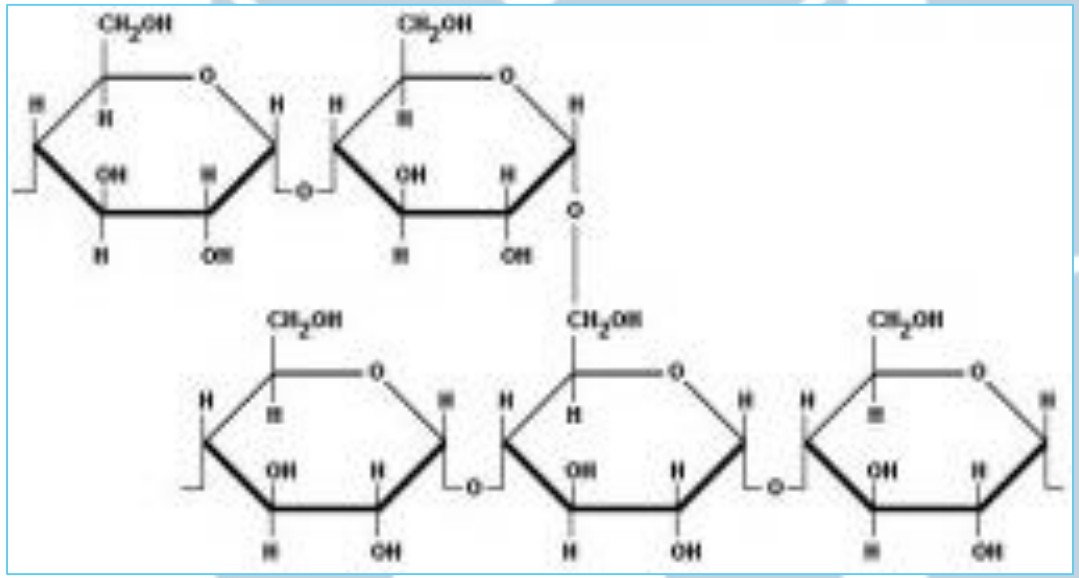
- La mayoría no son digeridos por enzimas humanas

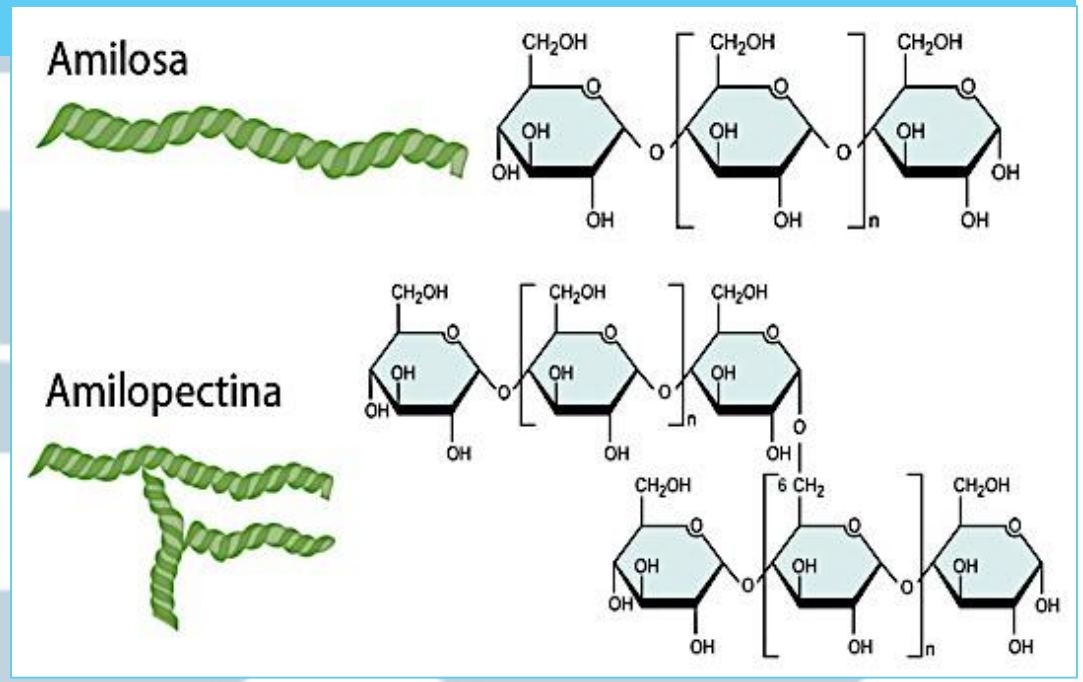
Polisacáridos

- Son condensaciones de más de 10 monosacáridos
- Pueden ser
  - Homopolisacáridos: almidón, glucógeno y celulosa
  - Heteropolisacáricos: gammaglobulina y gangliósidos
- Pueden ser polímeros lineales o ramificados

ACADEMIA MED BY STUDENTS

Almidón





Cadenas de glucosa unidas mediante enlaces glucosídicos de tipo alfa 1,4 y algunos de tipo alfa 1,6

Carbohidrato dietético más importante en vegetales

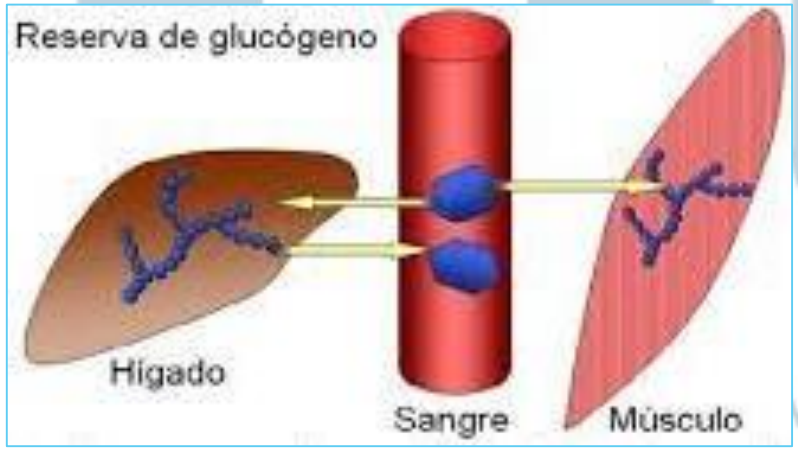
15% a 20% → AMILOSA → estructura helicoidal de 10 a 12 glucosas no ramificadas (lineales)

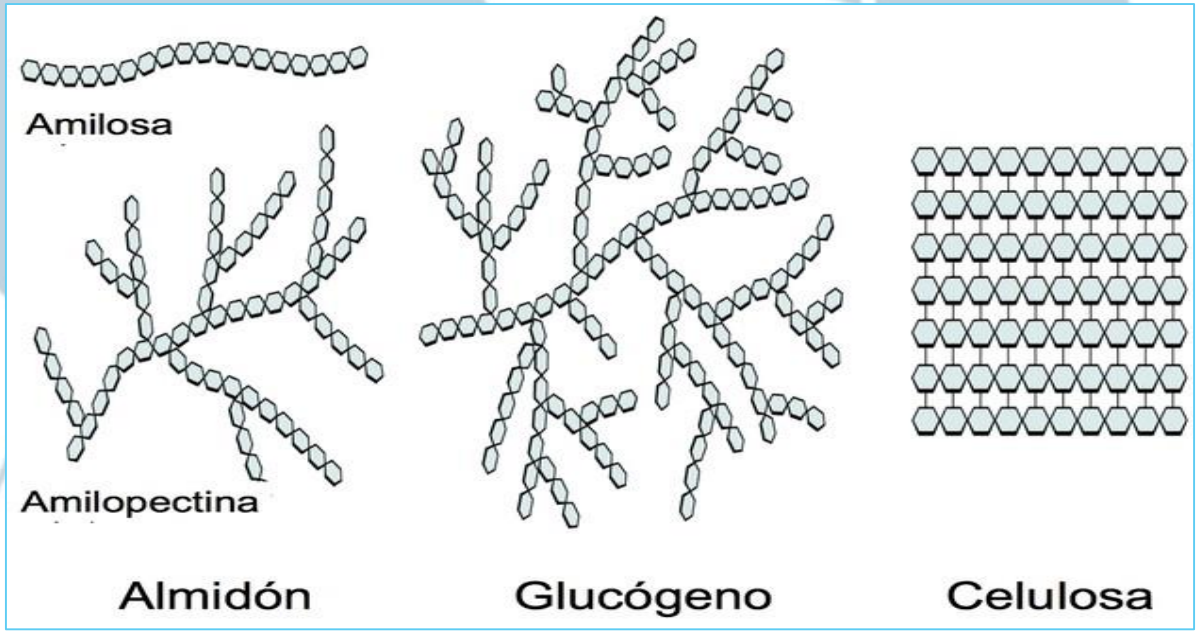
80 a 85% → AMILOPECTINA -> cadenas ramificadas de 24 a 30 residuos de glucosa unidas por enlaces 1,4 y ramificaciones 1,6

MBS MED BY STUDENTS

Glucógeno

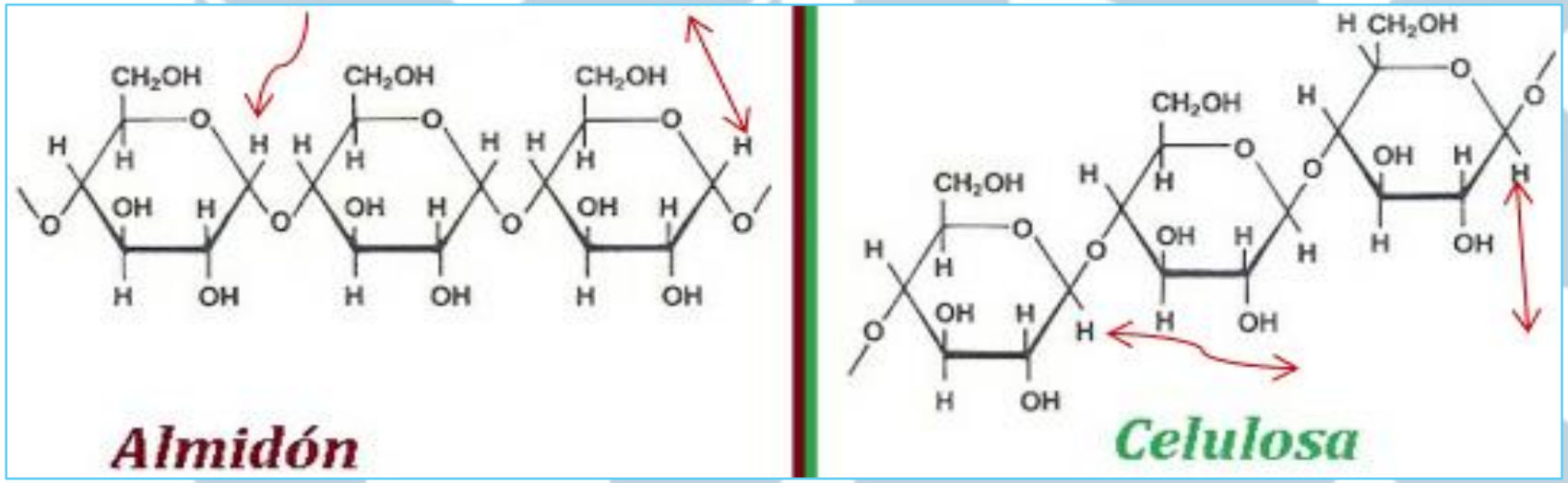
- Polisacárido de almacenamiento en los animales
- Denominado “almidón animal”
- Más ramificado con 12 a 14 residuos de glucosa unidos por enlaces 1,4 y ramificaciones 1,6.





MBS MED BY STUDENTS

Celulosa



Principal componente de la fibra dietética

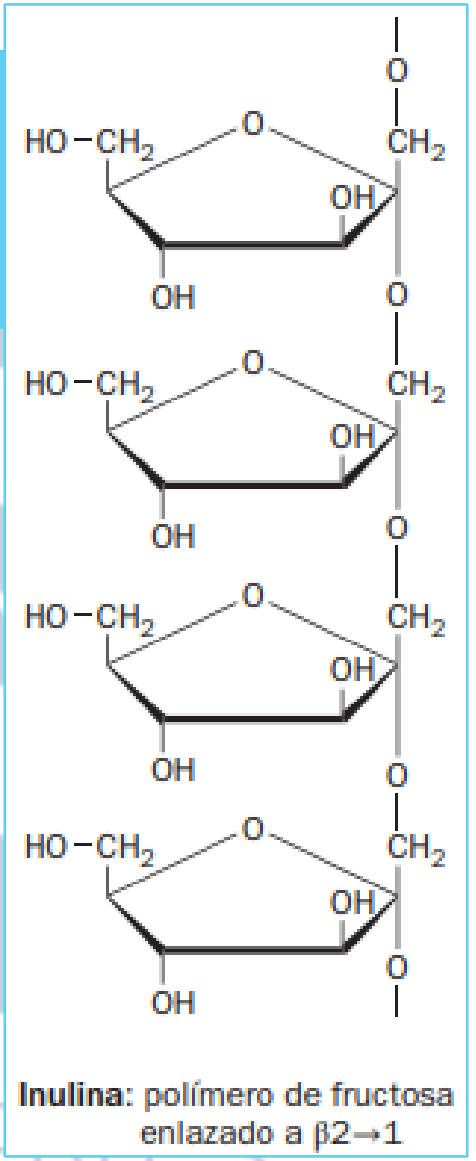
Constituyente principal de las paredes celulares de las plantas, es insoluble

Se forma por unidades unidas por enlaces β1,4 para formar cadenas largas y rectas reforzadas por enlaces cruzados de enlaces de hidrógeno.

No es digerida por falta de una **hidrolasa beta** en el jugo digestivo, pero en los **rumiantes** si hay microorganismos que atacan a este enlace beta.

MBS | MED BY STUDENTS

Inulina



Inulina: polímero de fructosa enlazado a β2→1

- Polisacárido de fructuosa
- Encontrado en tubérculos, alcachofas
- ***<u>Soluble en agua y se usa para determinar la TFG → no se absorbe ni se secreta → [] en orina = cantidad q fue filtrada x glomérulo</u>***
- No es hidrolizada por enzimas intestinales → no tiene valor nutricional

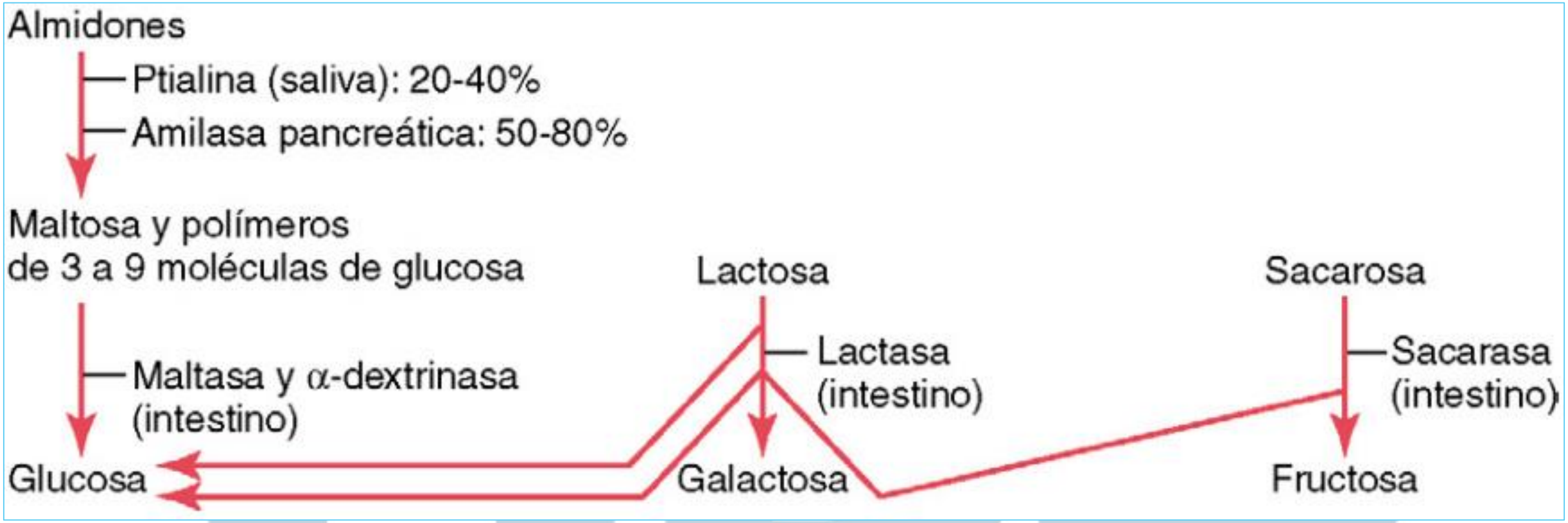
MBS MED BY STUDENTS

Digestión de carbohidratos

Parte 2

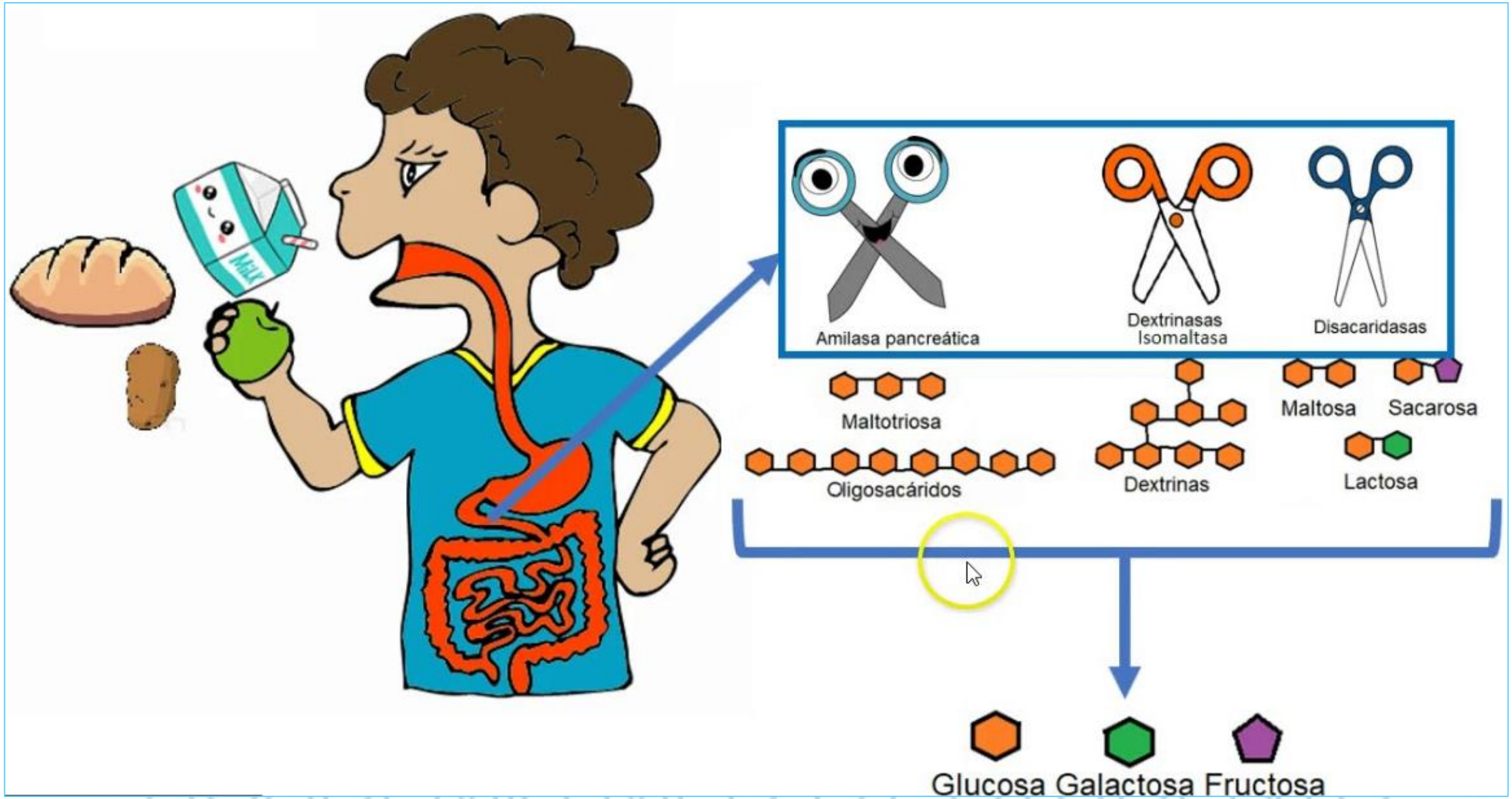
ACADEMIA MED BY STUDENTS

MBS | MED BY STUDENTS



Noentiendo®

MBS MED BY STUDENTS

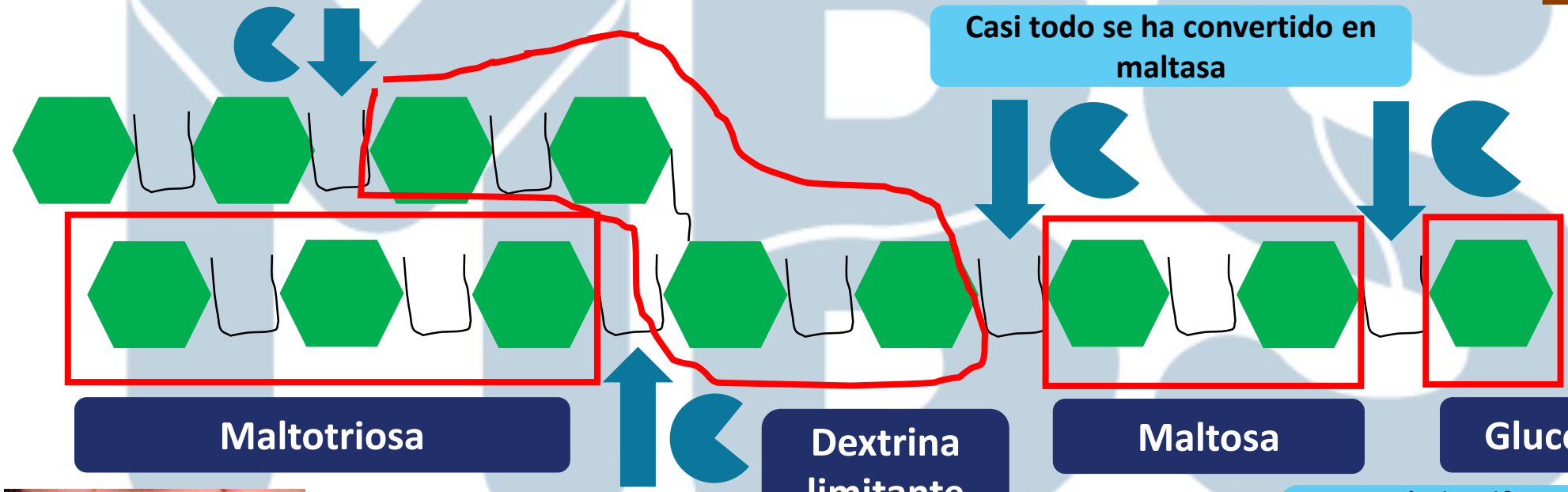


ACADEMIA MED BY STUDENTS

MBS MED BY STUDENTS

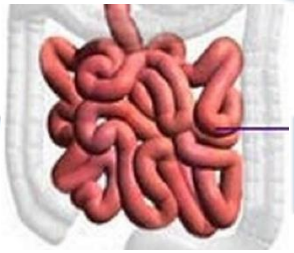
Acción de amilasas

1



Actúa la Alfa amilasa. Rompe enlaces alfa 1.4

Refiere el 5% de la digestión



Actúa la Alfa amilasa pancreática. Rompe enlaces alfa 1.4

Rompe todo lo que la salival no rompió. Actúa en duodeno

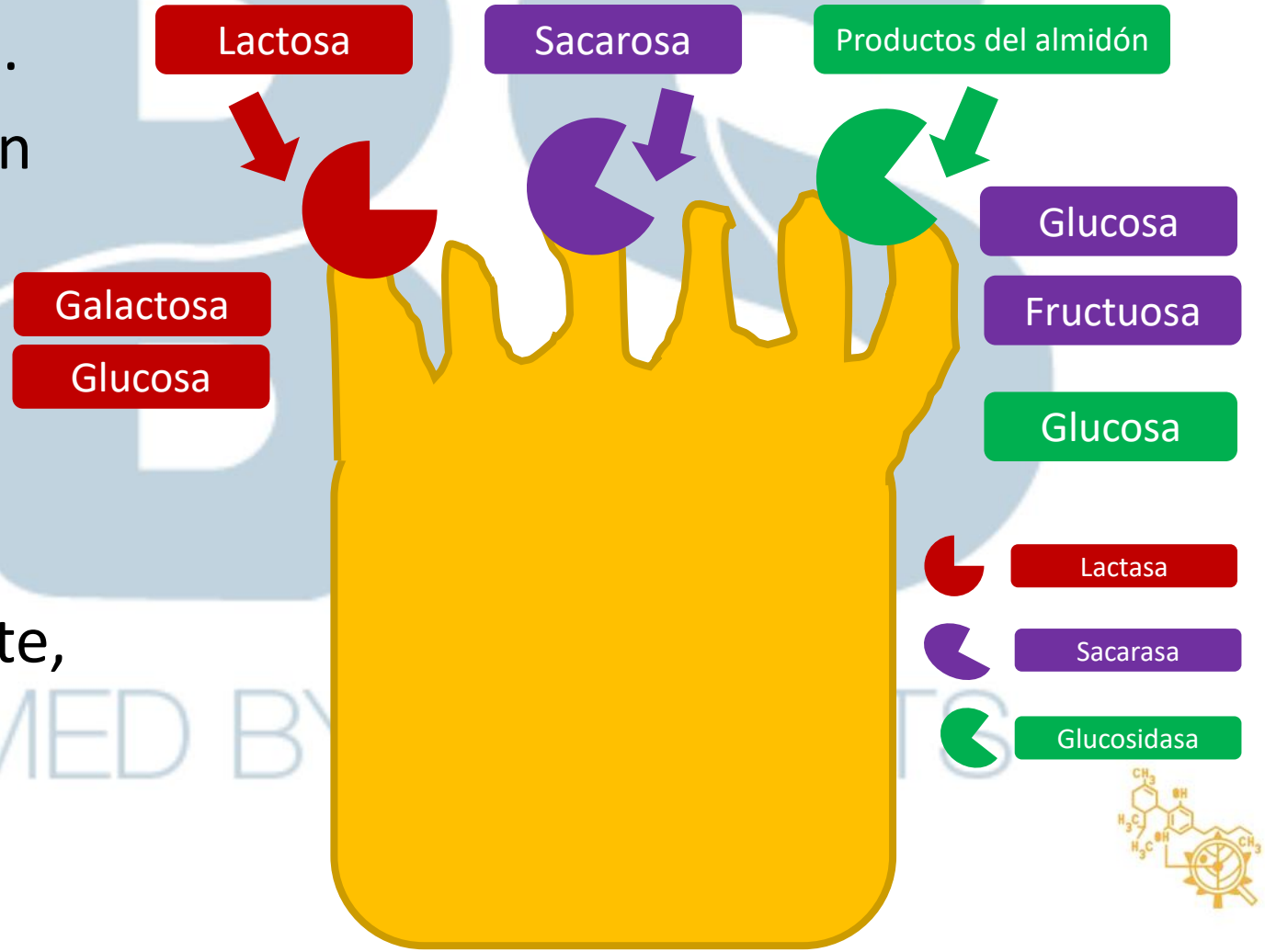
EN EL ESTÓMAGO LA DIGESTIÓN SE DETIENE PORQUE HAY UN pH ÁCIDO

MBS MED BY STUDENTS

Intervención de las disacaridasas

2

- Se da en el intestino delgado.
- Las enzimas se encuentran en el borde en cepillo de los enterocitos
- Se consigue llegar a monosacáridos
- Productos del almidón: maltotriosa, dextrina limitante, maltosa, glucosa



ACADEMIA MED BY STUDENTS

MBS MED BY STUDENTS

Ingreso de monosacáridos

3

	Ubicación del tejido	Funciones
Transportadores bidireccionales facilitadores		
GLUT 1	Cerebro, riñón, colon, placenta, eritrocitos	La absorción de glucosa
GLUT 2	Hígado, célula β pancreática, intestino delgado, riñón	Captación o liberación rápida de glucosa
GLUT 3	Cerebro, riñón, placenta	La absorción de glucosa
GLUT 4	Corazón y músculo esquelético, tejido adiposo	Absorción de glucosa estimulada por la insulina
GLUT 5	Intestino delgado	Absorción de fructosa
Transportador unidireccional dependiente de sodio		
SGLT 1	Intestino delgado y riñón	Consumo activo de glucosa contra un gradiente de concentración

ACADEMIA MED BY STUDENTS
Activar
Ir a Confi

Ingreso de monosacáridos

3

La glucosa no puede difundir directamente al interior de la célula por lo que ingresa por mecanismos de cotransporte

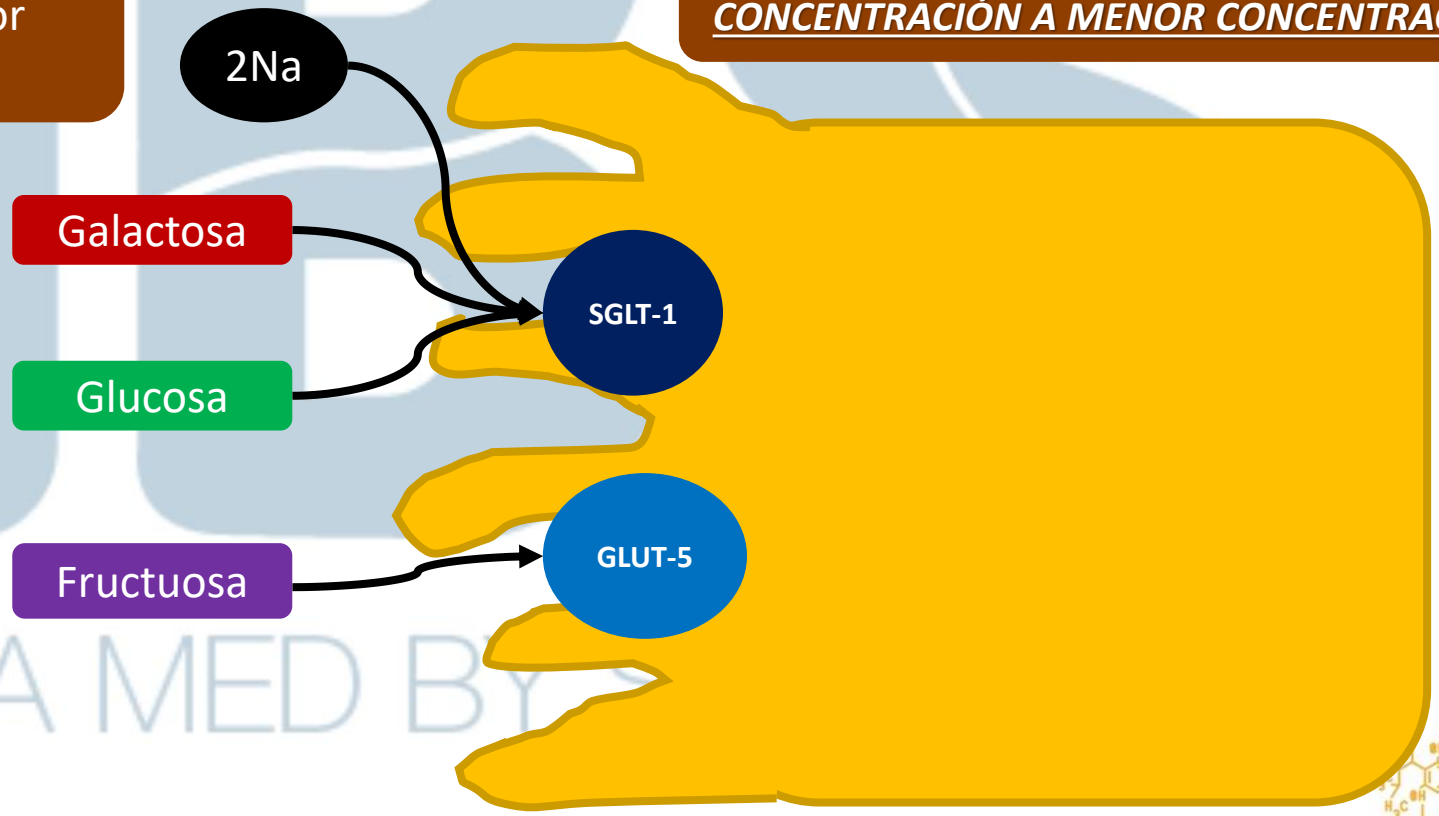
RECORDAR QUE EL GRADIENTE VA DE MAYOR CONCENTRACIÓN A MENOR CONCENTRACIÓN

Dependiente de sodio y ATP

- Requiere energía
- ***La glucosa ingresa en contra de su gradiente de concentración****
- Na transportado a favor de gradiente electroquímica

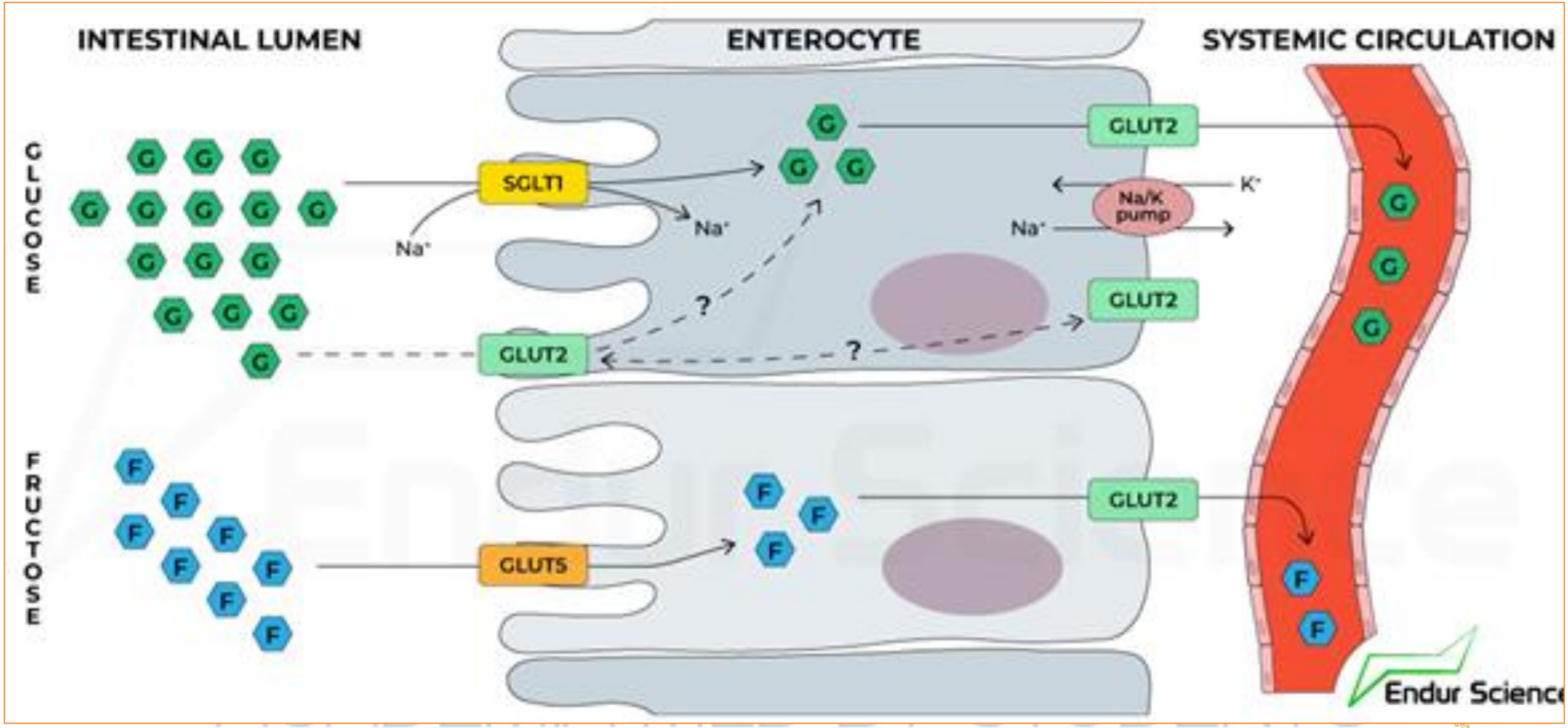
Independiente de sodio y ATP

- No requiere energía
- Realizado por los GLUT
- A favor del gradiente de concentración (difusión facilitada)

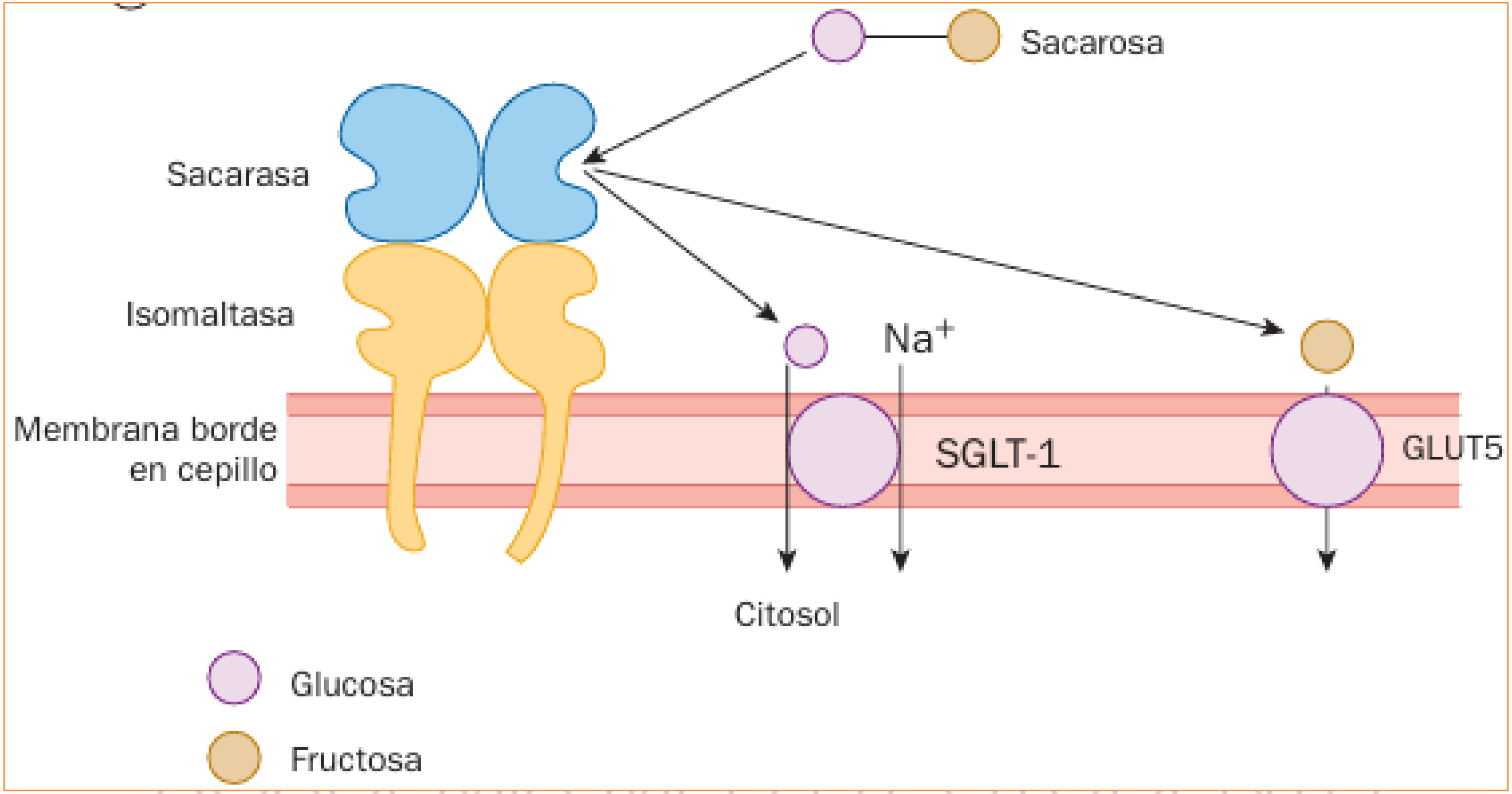


ACADEMIA MED BY

MBS MED BY STUDENTS



MBS MED BY STUDENTS

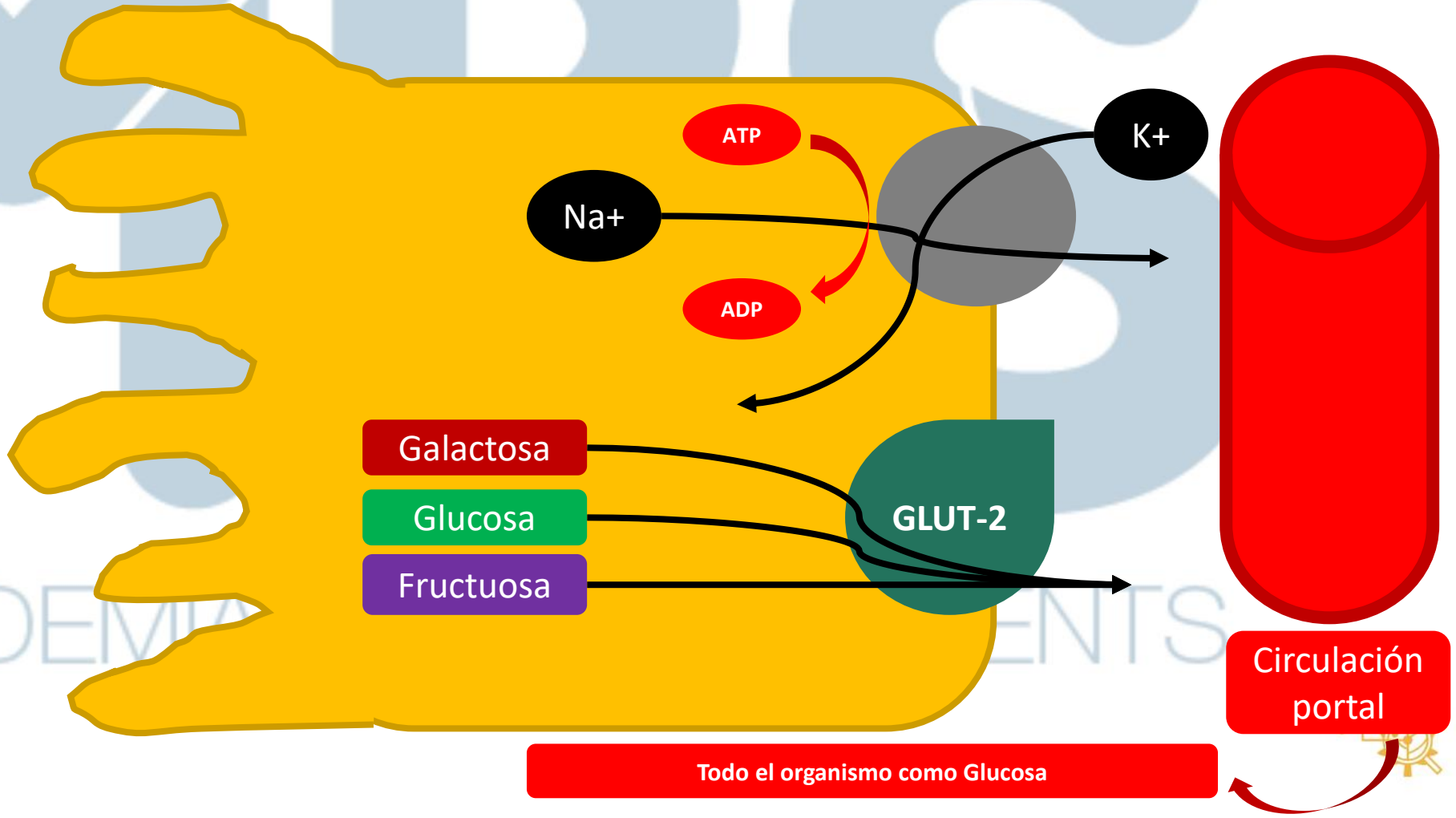


ACADEMIA MED BY STUDENTS

Absorción

4

- ***Recordar que el GLUT-2 se encuentra en la parte contra luminal***



MBS MED BY STUDENTS

Muchas gracias

Alguna pregunta?

ACADEMIA MED BY STUDENTS