



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

**Instituto de Ciencias Económico  
Administrativas**





- Área Académica: Turismo y Gastronomía
- Tema: **Carbohidratos**
- Profesor(a):
  - Dr. Juan Ramírez Godínez
  - E. en B. Juan Francisco Gutiérrez Rodríguez
  - Dr. Valentín Dieuvinis
- Periodo: enero - junio 2018



# Tema: Carbohidratos

## Resumen

- Los carbohidratos son los compuestos orgánicos más abundantes en la naturaleza y los más consumidos en la dieta del ser humano. Entre las fuentes de obtención de carbohidratos se encuentran las frutas, miel, leche, caña de azúcar, betabel, granos de cereales, raíces comestibles, entre otros. Existe un gran número de carbohidratos; los más conocidos son la glucosa, fructosa, sacarosa, lactosa, almidón y celulosa.

Palabras Clave: carbohidratos, alimentos, naturaleza



# Tema: Carbohydrates

## Abstract

- Carbohydrates are the most abundant organic compounds in nature, and they are also the most consumed compounds in the human diet. The main sources of carbohydrates include fruits, honey, milk, sugar cane, beet, cereal grains, and edible roots. Among the best known carbohydrates are glucose, fructose, sucrose, lactose, starch, and cellulose.

Keywords: carbohydrates, food, nature



# Objetivo General

- Conocer los conceptos y las interacciones relacionados con la estructura de los carbohidratos mediante una revisión bibliográfica para conocer las propiedades físicas y químicas de estos compuestos en los alimentos



# Objetivos Específicos

- Conocer las estructuras de los diversos carbohidratos
- Identificar la importancia de los carbohidratos en la composición química de los alimentos



# Carbohidratos

- Del griego *Sakcharón* (“azúcar o dulzura”)
- Compuestos: Carbono, Hidrógeno y Oxígeno
- Nitrógeno, Fósforo o Azufre



# Carbohidratos

Son las moléculas más ampliamente distribuidas en la naturaleza

**Funciones:**

**Almacenamiento de energía**

**Estructura celular**

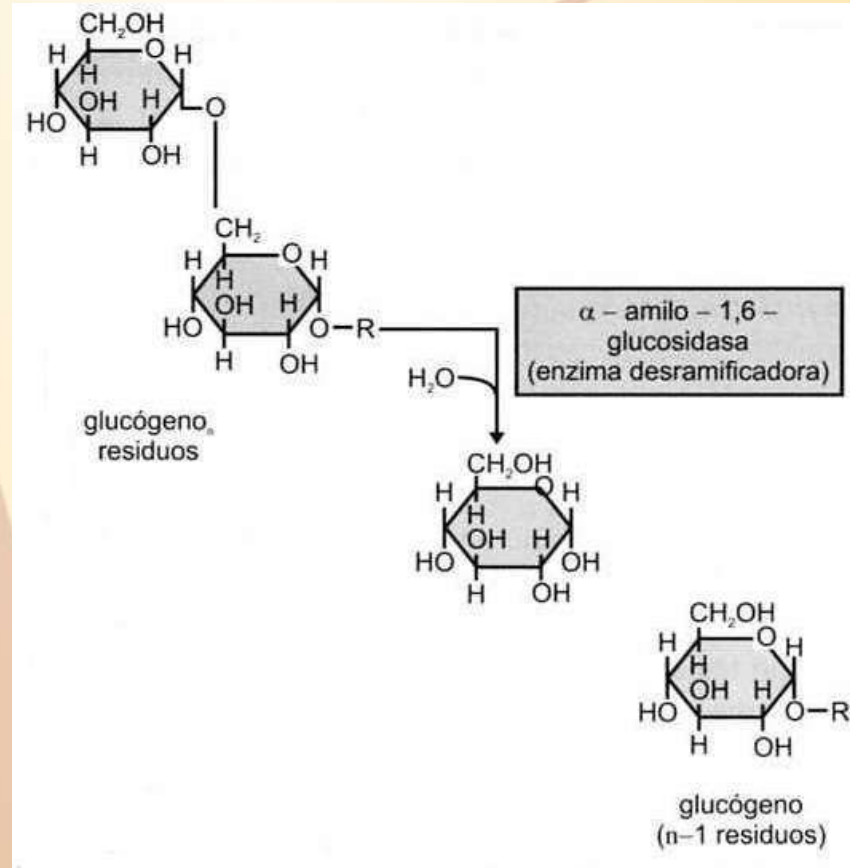
**Se encuentran distribuidos en plantas y animales**





# Carbohidratos

- Monosacáridos
- Disacáridos
- Polisacáridos



Fuente: Badui, 2006

# Monosacáridos

- Azúcares simples
- No pueden ser hidrolizados
- $(\text{CH}_2\text{O})_n$
- Triosas



# Triosas

- Aldosas



Grupo carbonilo externo



- Glicerinaldehído

- Cetosas



Grupo carbonilo interno

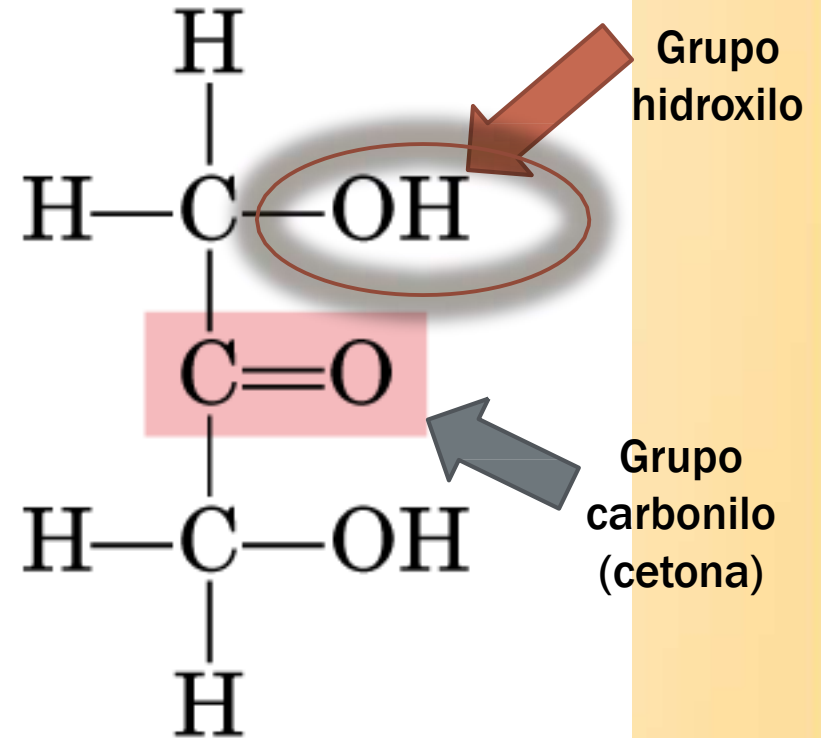
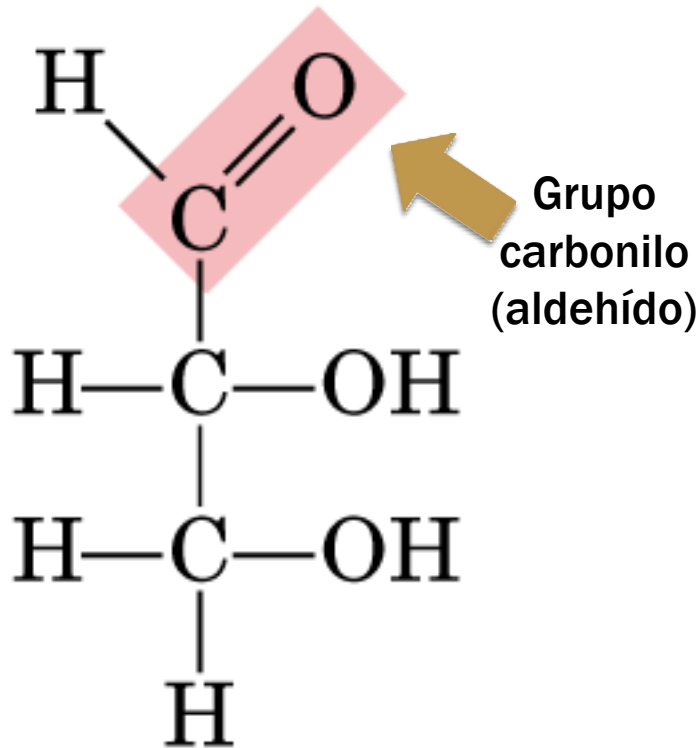


- Dihidroxiacetona

Tautómeros



# Grupos funcionales

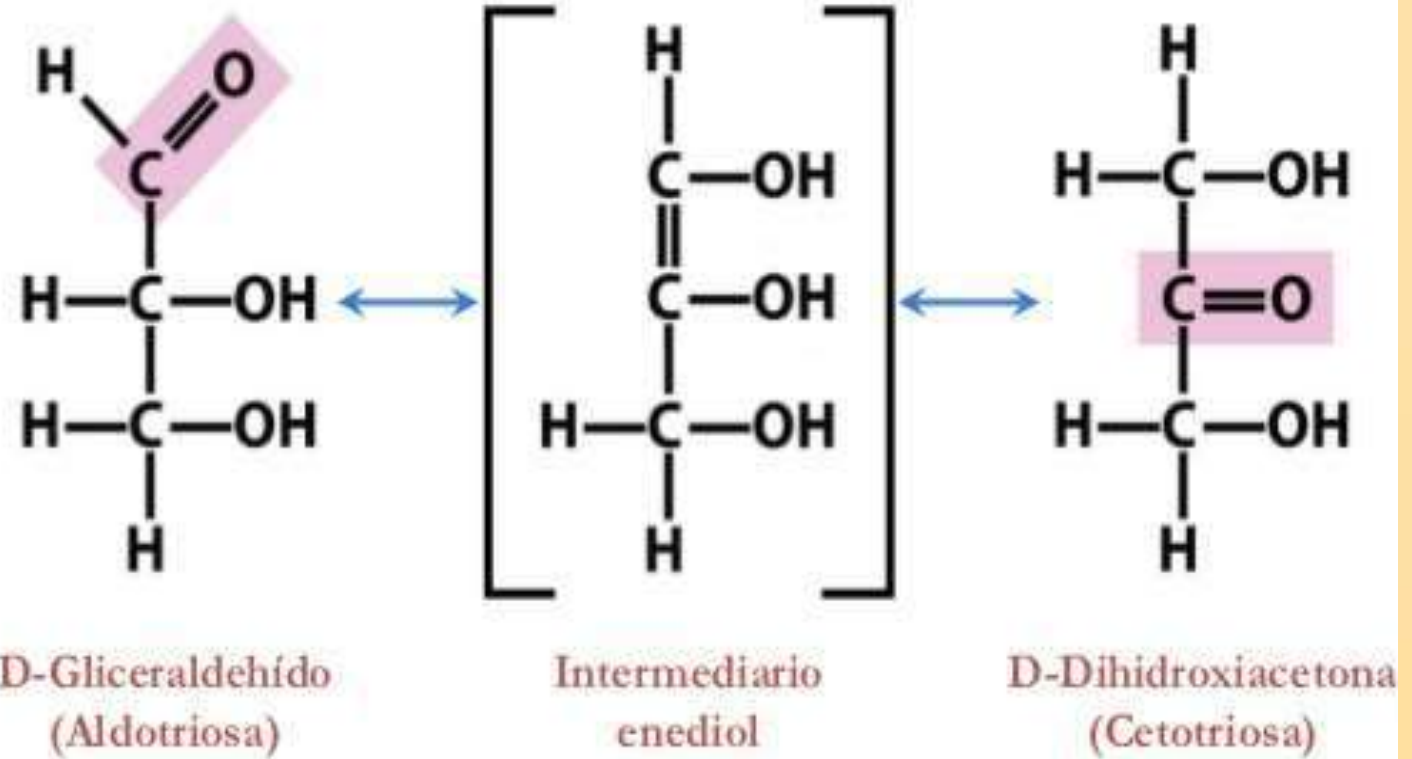


Gliceraldehído,  
Aldotriosa

Dihidroxicetona  
Cetotriosa

Fuente: Mathews y Van-Holde, 2004

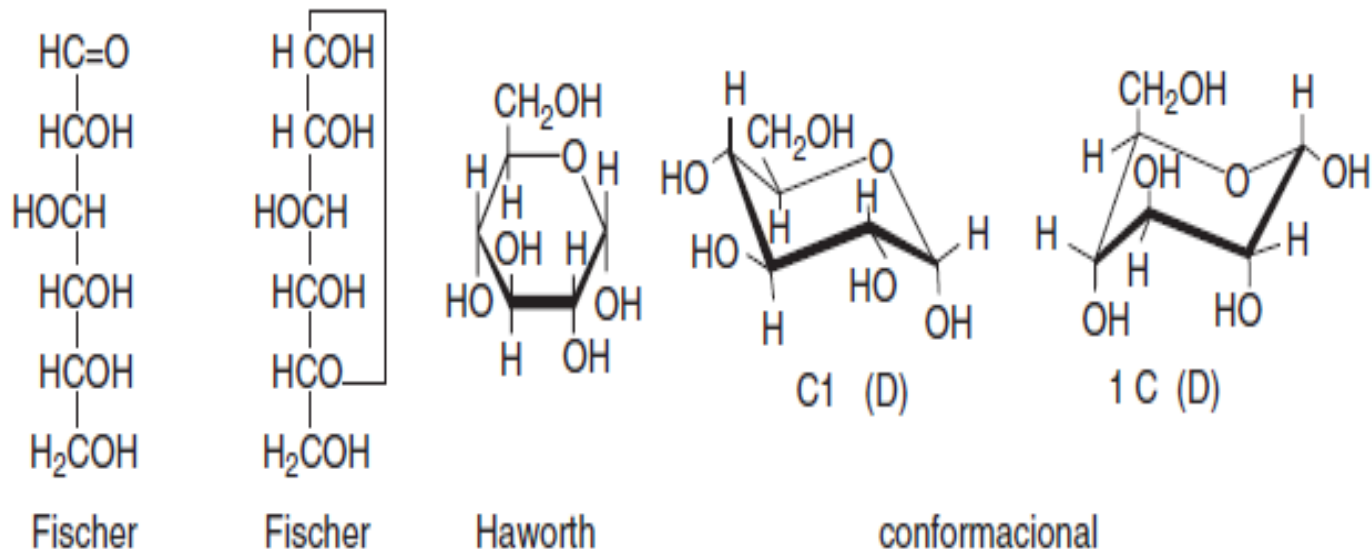
# Tautómeros



Fuente: Mathews y Van-Holde, 2004

# Glucosa

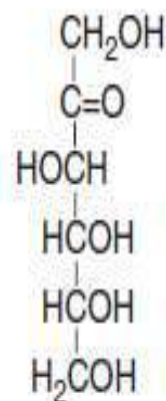
- Monosacárido más abundante
- Se encuentra en diferentes frutas y hortalizas
- Dextrosa
- Se obtiene de la hidrólisis controlada del almidón.



Fuente: Badui, 2006

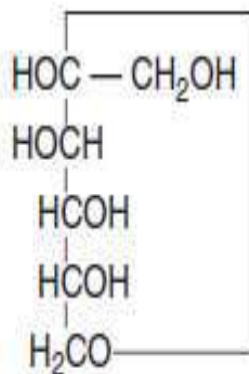
# Fructosa

- Se encuentra principalmente en jugos de diversas frutas y en las mieles
- Azúcar reductor
- Levorrotatorio, se le designa con el nombre de levulosa



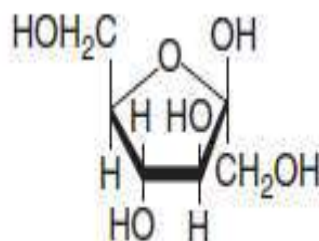
Fischer

D-fructosa



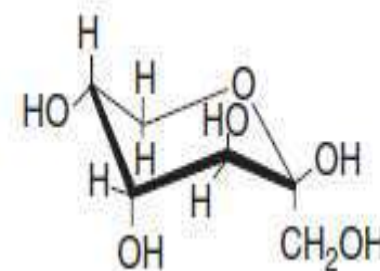
Fischer

$\beta$ -D-fructopiranososa



Haworth

$\beta$ -D-fructofuranosa



conformacional  
 $\beta$ -D-fructopiranososa  
C1 (D)

Fuente: Badui, 2006

# Galactosa

- Cerebrósidos y los gangliósidos, indispensables en los tejidos nerviosos del cerebro.
- No se encuentra libre en la naturaleza





# Disacáridos

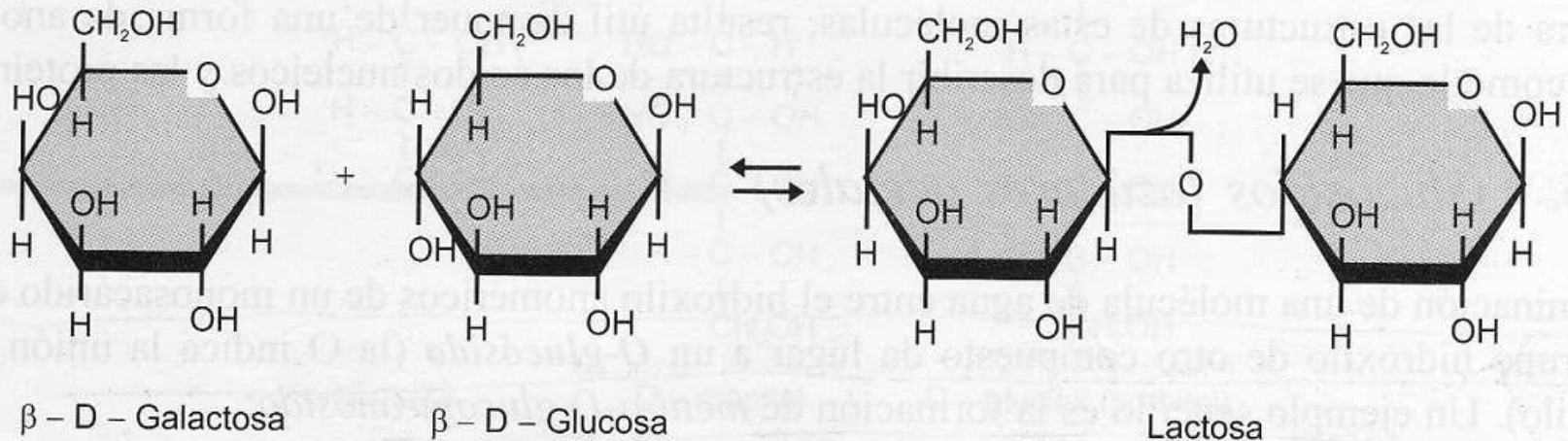
1. Dos monómeros específicos del azúcar que lo forman
2. Los carbonos que intervienen en la unión
3. El orden de las dos unidades monoméricas, en el caso de que sean distintos
4. La configuración anomérica del grupo hidroxilo



# Enlace O-glucosídico

Entre dos -OH de dos monosacáridos

Eliminación de agua

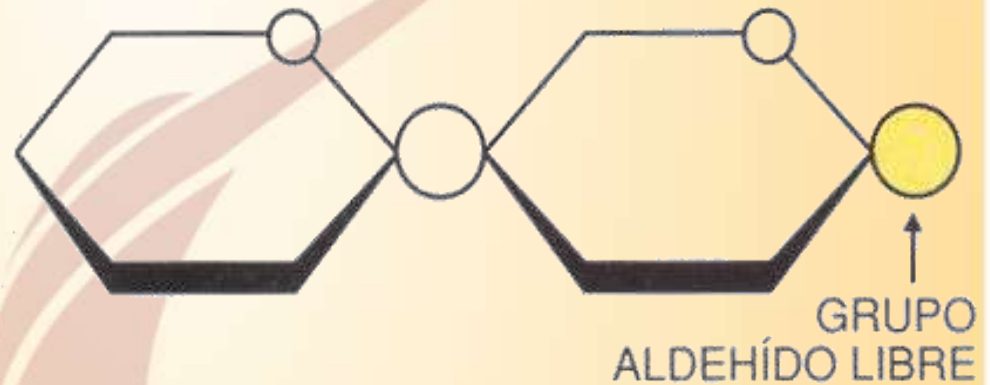


Fuente: Badui, 2006



# Disacáridos

## DISACÁRIDO REDUCTOR



## DISACÁRIDO NO REDUCTOR



- Dos monosacáridos
- Son solubles en agua
- Dulces y cristalizables



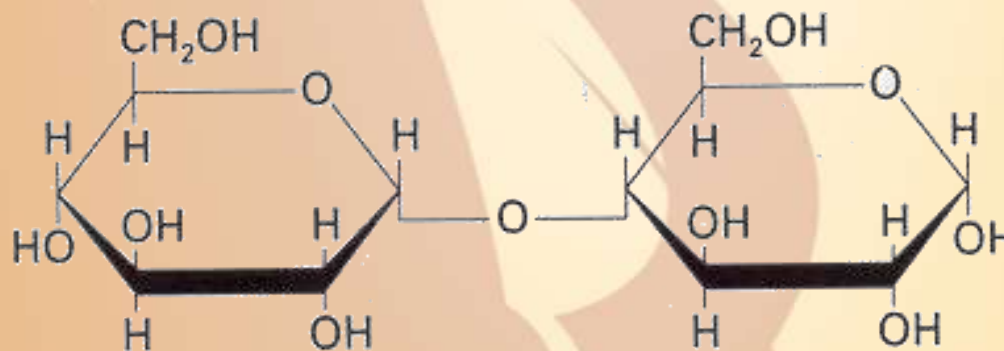
# Maltosa

Azúcar de malta

Grano germinado de cebada que se utiliza en la elaboración de la cerveza

Se obtiene por hidrólisis de almidón y glucógeno

Posee dos moléculas de glucosa unidas por enlace tipo  $\alpha(1-4)$



Maltosa (forma  $\alpha$ )

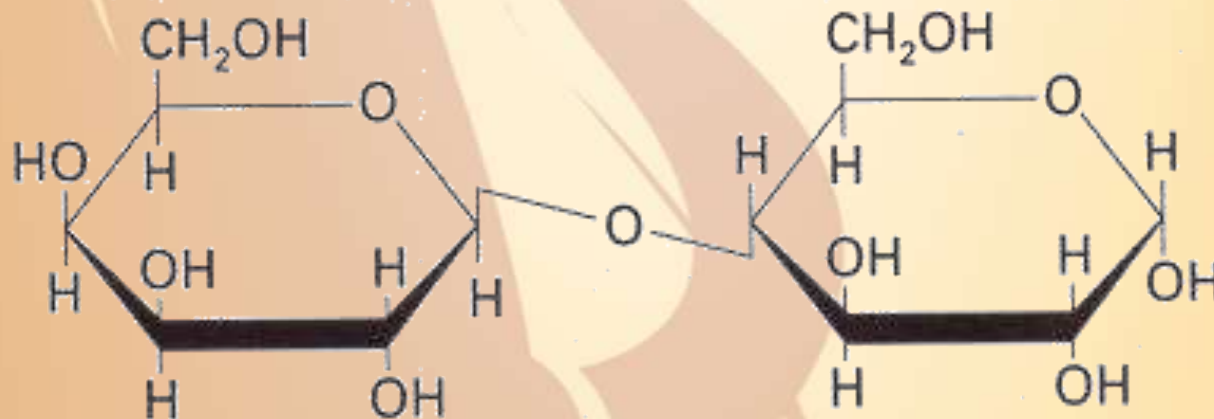


# Lactosa

Es el azúcar de la leche de los mamíferos

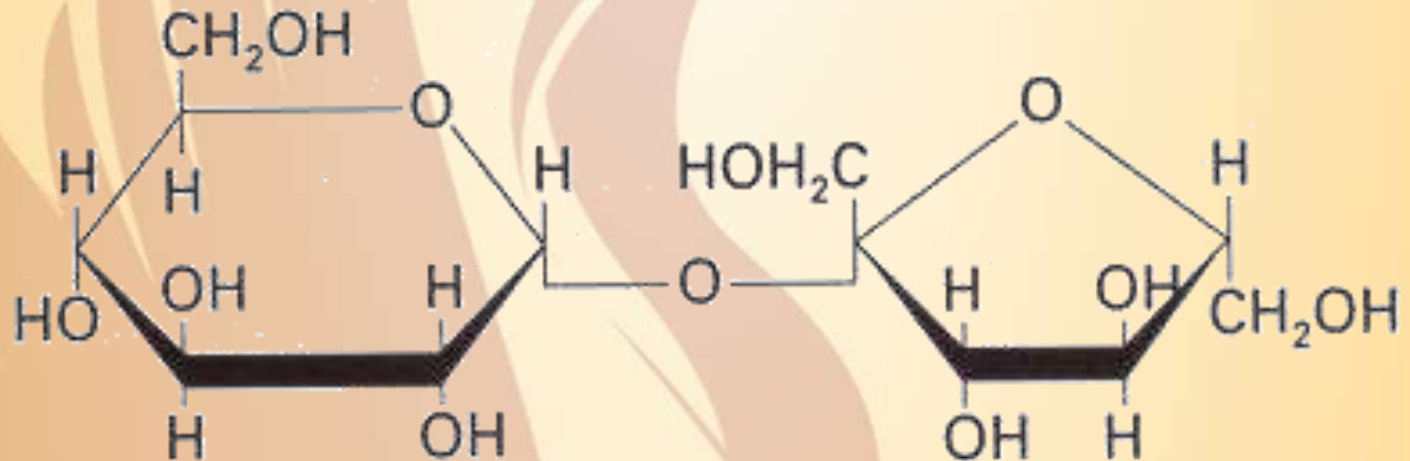
Leche de vaca contiene del 4 al 5% de lactosa

Se encuentra formada por la unión  $\beta$  (1-4)  
 $\beta$ -D-galactopiranososa (galactosa)  
 $\alpha/\beta$ -D-glucopiranososa (glucosa).



# Sacarosa

Azúcar de mesa  
Caña de azúcar  
Remolacha azucarera  
Disacárido no reductor



**Sacarosa**

$\alpha$ -glucopiranososa y  $\beta$ -fructofuranosa (1-2)




# Polisacáridos

Más de 10 monosacáridos

Azúcares de reserva energética

 Almidón

 Glucógeno





## Funciones

### 1. Estructural:

Celulosa en las plantas

### 2. Almacenamiento energético de

carbono: Almidón en plantas

Glucógeno en animales





# Almidón

Reserva propio de los vegetales

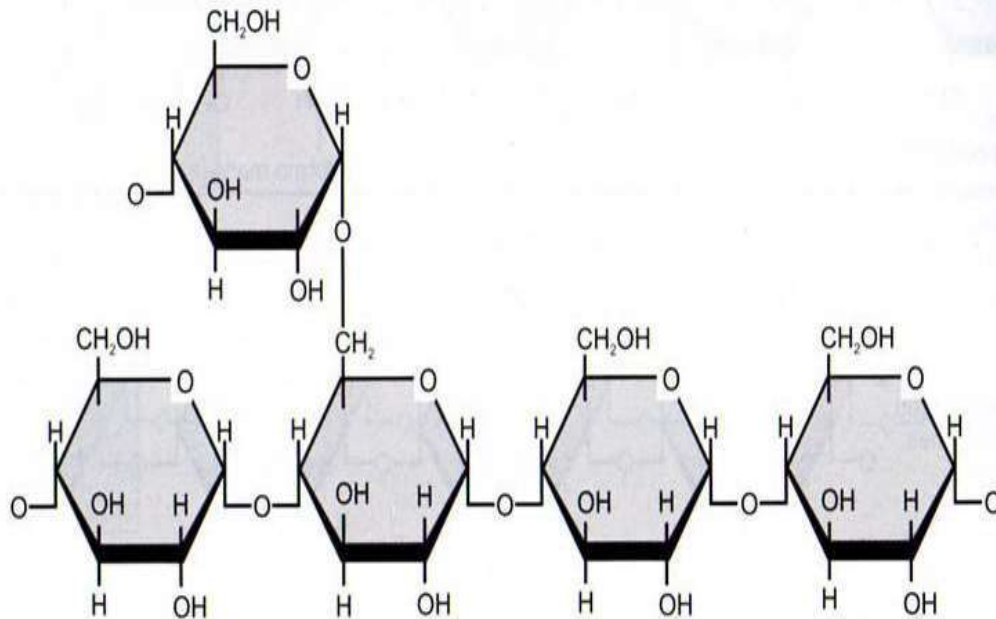
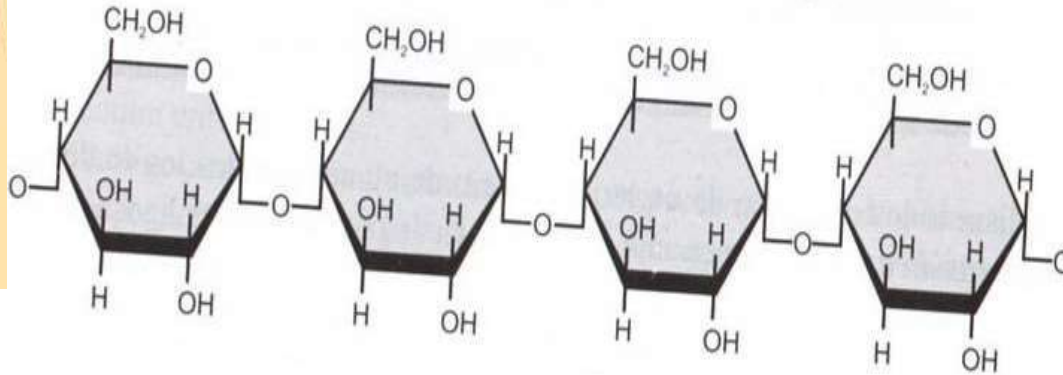
Amilosa (10-20%) y Amilopectina (80-90 %)

**Semillas y tejidos vegetales**

**Tubérculos de papa**

**Cerales**





■ Amilosa:  
Cadena lineal  
α (1-4)

■ Amilopectina  
α (1-4) y  
α (1-6)

Fuente: Badui, 2006

# Glucógeno

Origen animal  
Hígado y en los músculos

Molécula muy similar a la amilopectina;  
pero con mayor abundancia de  
ramificaciones



# Celulosa

Plantas

Componente estructural de la pared de las células vegetales

Polímero lineal de glucosa , que por hidrólisis parcial produce celobiosa (2 unidades de D-glucosa con enlaces glucosídico ( $\beta$ -1,4))

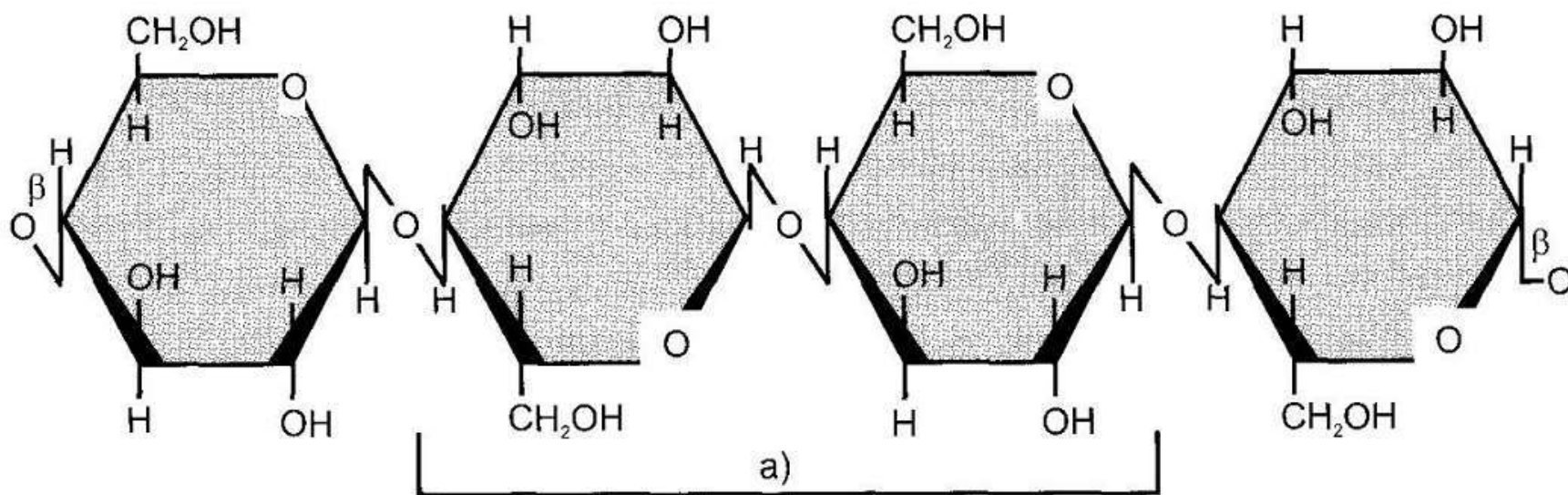
**Indigerible → fibra dietética**



# Celulosa



$\beta(1-4)$



Cellobiosa

Fuente: Badui, 2006



# Referencias Bibliográficas

- Badui, D. S. (2006) Carbohidratos en Química en Alimentos, 4ª Ed. Pearson Educación, México, pp. 29-107.
- Badui, D. S. (2012) Naturaleza química de los alimentos. En: La ciencia de los alimentos en la práctica, 1ª Ed. Pearson Educación, México, pp. 11-29.
- Mathews, C. y Van-Holde, K. (2004). Bioquímica. 2ª Edición, Oregón: McGraw Hill Interamericana.

