



Tema 3: Nutrición Clínica  
**CARBOHIDRATOS**

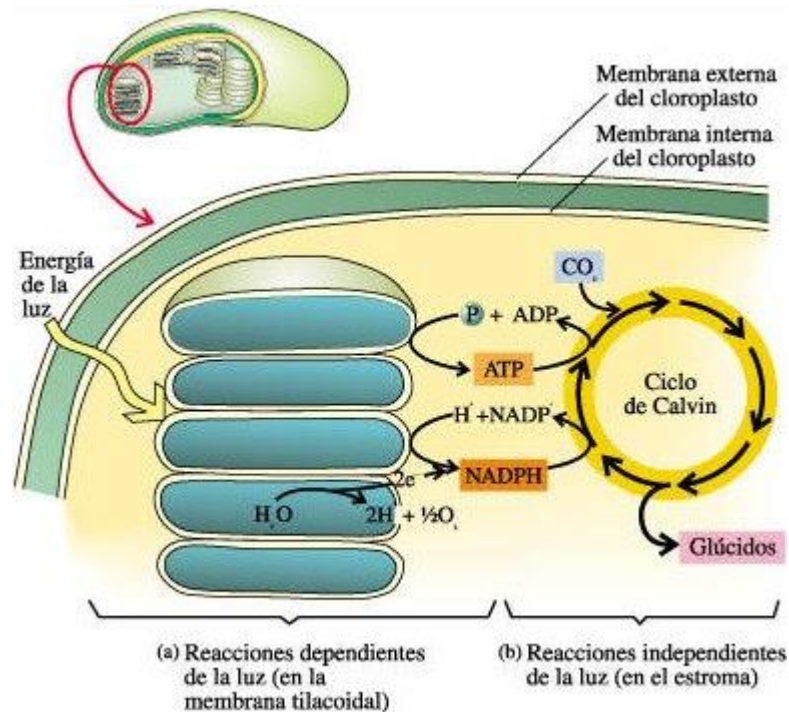


# HIDRATOS DE CARBONO

Compuestos orgánicos que contienen carbono, hidrógeno y oxígeno.

La glucosa, sintetizada en las hojas (fotosíntesis) es la base para formas más complejas de hidratos de carbono y otros compuestos orgánicos.

- La principal fuente de alimento para la humanidad.
- Los más económicos
- Los más fáciles de obtener
- Los de más fácil digestión.



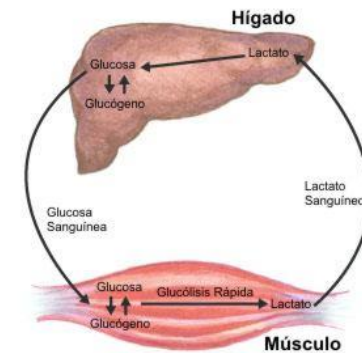
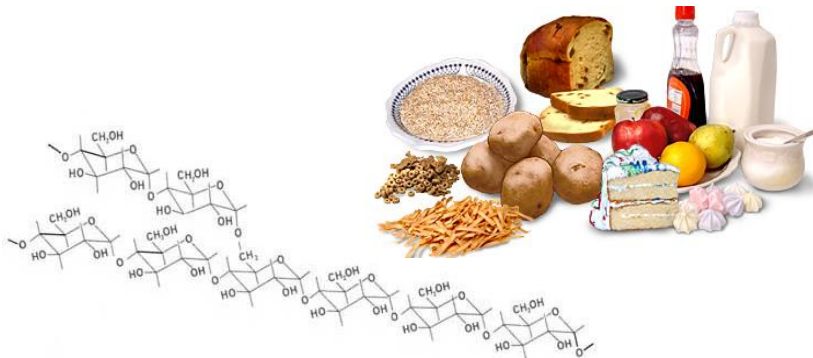
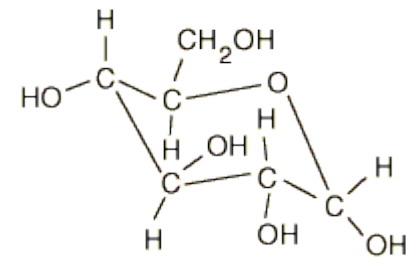
# CLASIFICACIÓN DE HIDRATOS DE CARBONO

Químicamente se clasifican de acuerdo al número de moléculas simples que los forman. Los de importancia en la nutrición, ya que se encuentran en los alimentos son:

## Monosacáridos (azúcares simples).

**Glucosa:** Se encuentra, combinada con la fructosa en frutas y vegetales (sacarosa).

Se almacena en los vegetales en forma de almidón y en los animales en forma de glucógeno principalmente en el hígado y en menor cantidad en los músculos.

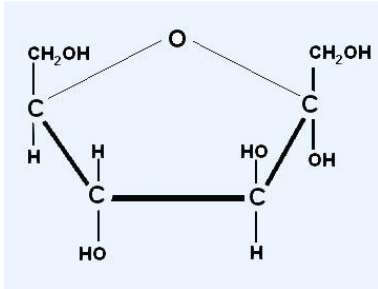




## Fructosa

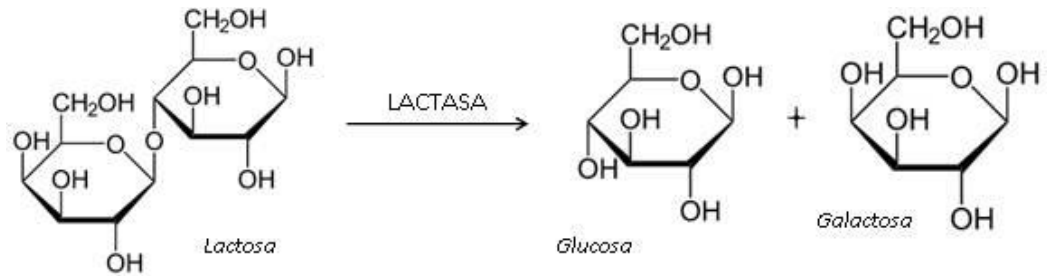
Llamada también azúcar de la fruta, se encuentra junto con la glucosa (en forma de sacarosa) en la miel, frutas y vegetales.

En forma comercial, se fabrican grandes cantidades a partir del almidón de maíz para ser utilizada comercialmente como edulcorante de bebidas dietéticas, en lugar de sacarosa.



## Galactosa

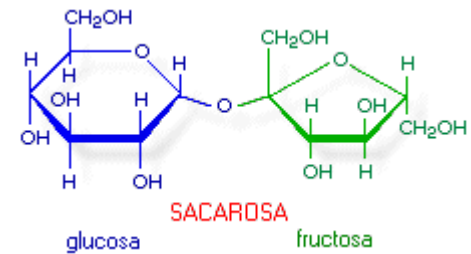
Nunca se encuentra aislada en los alimentos, es el monosacárido que se produce en la hidrólisis de la lactosa (azúcar de la leche).



## Disacáridos (azúcares dobles)

### Sacarosa

Está formada por la unión de los monosacáridos, glucosa y fructosa. Se encuentra en la caña de azúcar, el betabel, la zanahoria, miel y maple.



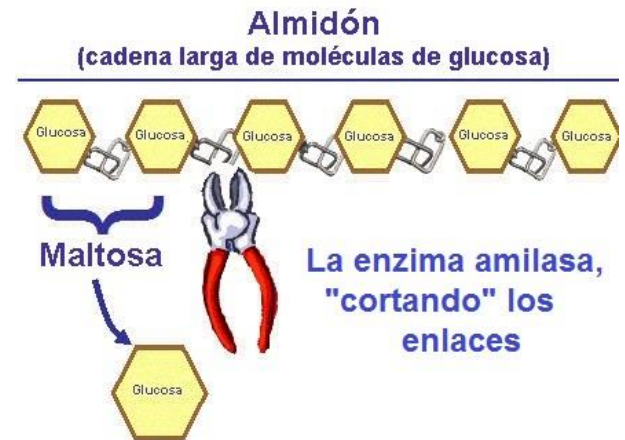
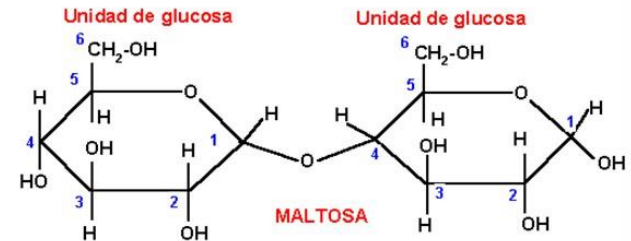
## Maltosa

Disacárido formado por dos moléculas de glucosa y es un producto intermedio en la hidrólisis del almidón.

En la naturaleza está presente cuando germinan las semillas de los granos de cereales (malta, cebada, etc.,) y sus enzimas convierten el almidón del grano en maltosa.



Su estructura es:





## Lactosa

Se encuentra en la leche de todos los mamíferos y su ingesta depende del consumo de ésta y sus derivados.

El consumo continuo de leche evita la interrupción en la síntesis de la enzima intestinal que la digiere lactasa.

El exceso de lactosa o la deficiencia de lactasa, tiene un efecto laxante y puede causar diarrea.



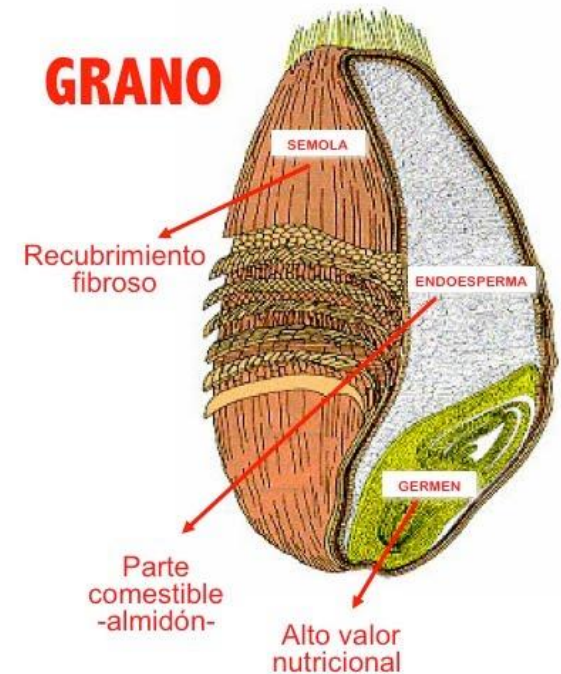
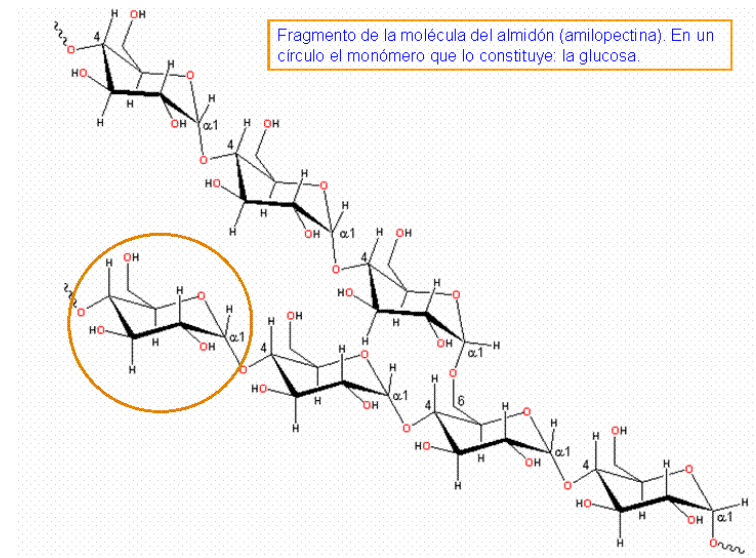
# Polisacáridos

## Almidón

Polisacárido más importante en la nutrición del ser humano.

Se encuentra almacenado dentro de las paredes de celulosa de los granos y vegetales, para que esté disponible para la digestión, la celulosa debe ser destruida por la trituración o por la cocción.

Debido a que el almidón es el hidrato de carbono más abundante en la naturaleza y por lo tanto en los alimentos, es la forma más económica de combustible para el organismo.

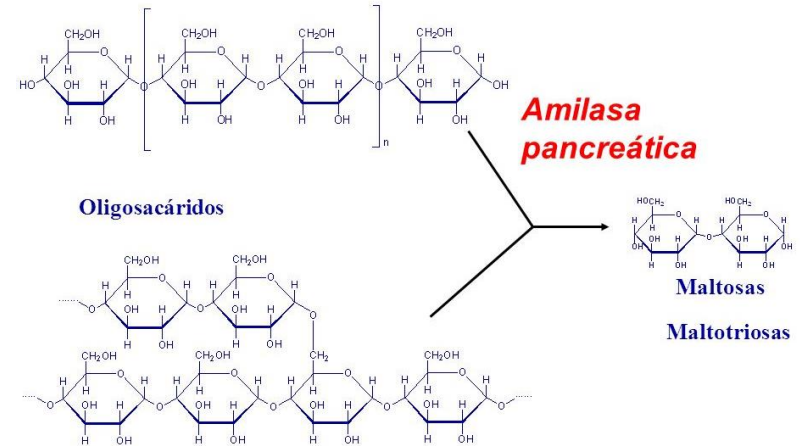


# Polisacáridos

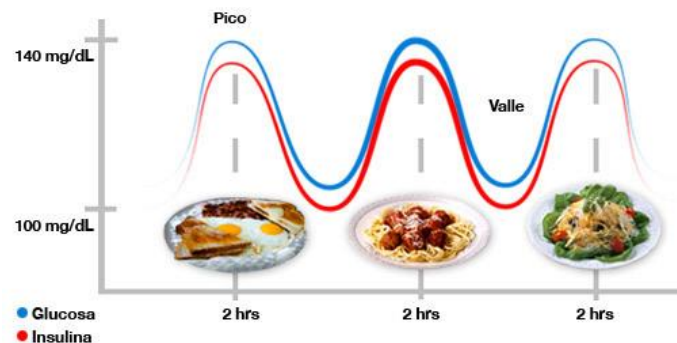
## Almidón.

De acuerdo a su digestibilidad existen

- Almidones de digestión rápida (semillas cocidas de cereales).
- Almidones de digestión lenta pero completa (semillas crudas de cereales).
- Almidones resistentes a la digestión por ser inaccesibles o resistentes (papa cruda).

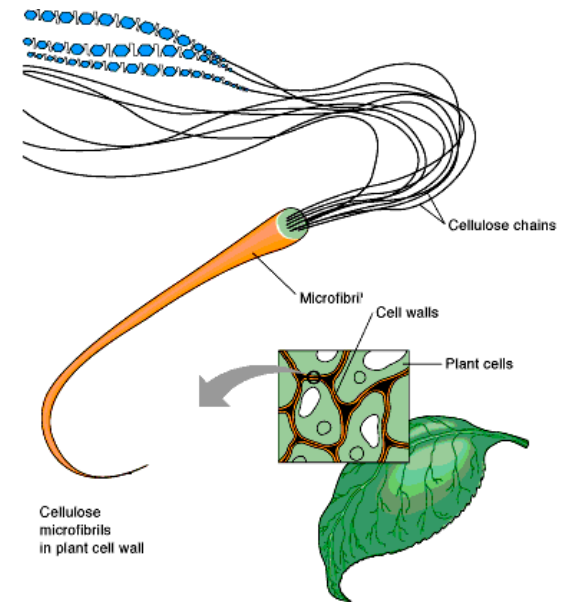
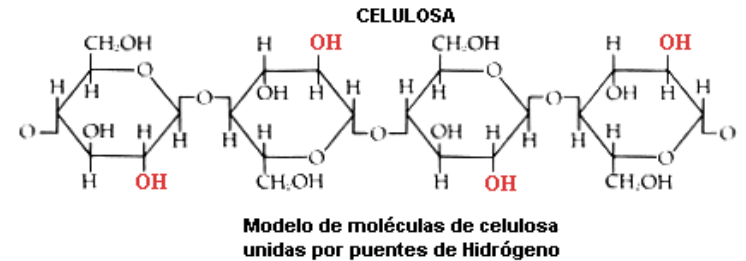


Su digestión se completa al fermentarse en el ciego, liberando ácidos grasos de cadena corta y no glucosa, lo que no favorece una hiperglucemia postprandial importante.



## Celulosa

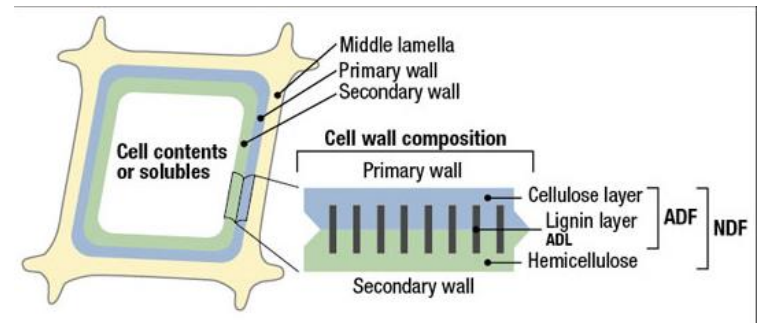
- Es un polisacárido constituido por moléculas de glucosa unidas por enlaces beta, a esto se debe que las enzimas digestivas no puedan hidrolizarla, por lo que permanece en el intestino y es eliminada con las heces.
- Junto con la pectina, y otros polisacáridos constituye la *fibra dietética*.
- Se encuentra en los cereales enteros, las leguminosas, frutas y verduras con cáscara.



## Fibra dietética (FD).

Alimentos de origen vegetal que no pueden ser digeridos por las enzimas del tracto gastrointestinal, pero que cumplen una función muy importante en la fisiología del aparato digestivo.

**Estructurales:** Forman parte de la pared de la célula vegetal a la que le confieren rigidez e incluyen a las ligninas, hemicelulosa, celulosa y algunas pectinas, es insoluble y predominan en las semillas maduras de cereales, leguminosas y oleaginosas.



**No estructurales:** Son secreciones de la célula vegetal e incluyen gomas, mucílagos y muchas pectinas, es soluble y predominan en los tejidos frescos de los vegetales y frutas.

### **Fibra dietética (FD).**

Alimentos de origen vegetal que no pueden ser digeridos por las enzimas del tracto gastrointestinal, pero que cumplen una función muy importante en la fisiología del aparato digestivo.

**Polisacáridos de algas:** Figura el agar, la carragenina y los alginatos, sustancias utilizadas en la industria de alimentos como espesantes.





**Al ser la FD resistente a la acción de las enzimas en el intestino, para el ser humano tienen importancia cuatro de sus propiedades físicas:**

1. Absorbe y retiene agua. Lo que ayuda a la formación de heces suaves y con volumen.
2. Dificulta la absorción de sustancias orgánicas, como el colesterol, ácidos biliares y glucosa; productos metabólicos de desecho y derivados bacterianos, como amoníaco y sustancias potencialmente cancerígenas.
3. Se ha demostrado que la fibra dietética, protege contra el desarrollo de carcinoma de recto y colon.
4. Produce saciedad más temprana y duradera, lo que conduce a un menor consumo de alimentos, mitigando el hambre.
5. Actúa sobre la flora intestinal, al originar cambios en la flora normal. Elevando el número de bacterias anaerobias como los Lactobacilos.

**Estas propiedades tienen respuestas fisiológicas importantes:**

- Aumento del bolo fecal
- Reducción de la respuesta glucémica posprandial
- Estimulación del peristaltismo, modulando y aumentando la velocidad de digestión y absorción de nutrimentos.



## **Efectos específicos de la fibra dietética:**

**Retención de agua.** Las hemicelulosas y ligninas absorben agua, lo que se traduce en un mayor volumen y suavidad de las heces, en un tránsito intestinal más rápido y en menor presión intraluminal.

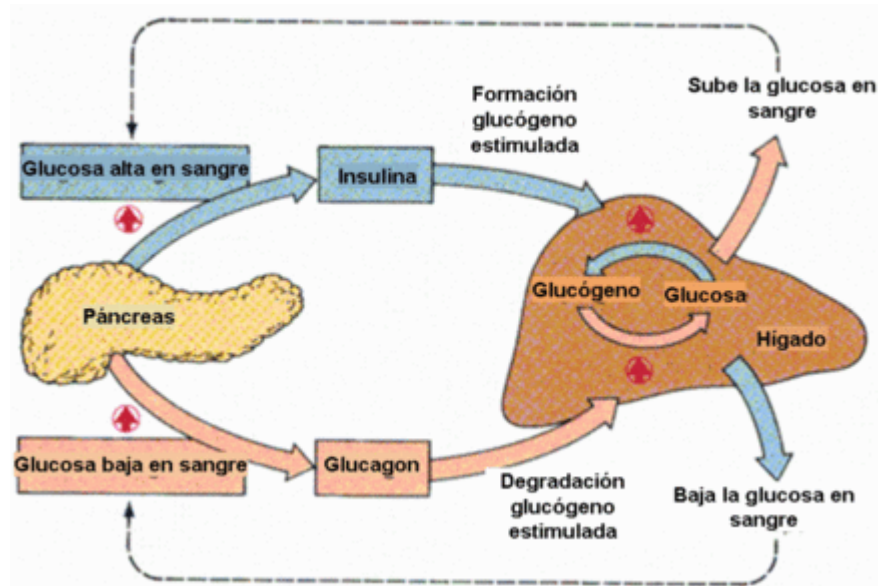
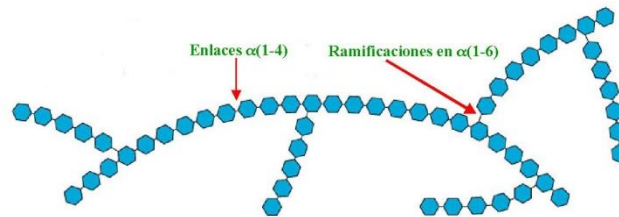
**Viscosidad.** Las gomas y las pectinas elevan la viscosidad del contenido del tubo digestivo, lo que retrasa el vaciamiento gástrico y la absorción intestinal de los nutrimentos, en particular de la glucosa, el colesterol y las sales biliares. Lo anterior reduce el índice glucémico y la colesterolemia.

**Fermentación cecal.** La fermentación a nivel del ciego, aumenta el número de microorganismos de la flora intestinal y con ello el volumen de la materia fecal. Las FD solubles se fermentan completamente, la celulosa en un 50% y el resto no se fermenta.

**Intercambio catiónico.** Las ligninas son quelantes de sales biliares, sustancias carcinógenas y radicales libres, pero también de algunos aminoácidos y nutrimentos inorgánicos.

## Glucógeno.

Este polisacárido está constituido por moléculas de glucosa en forma ramificada, es la forma en la que los animales almacenan los hidratos de carbono en el hígado y músculo.



El glucógeno hepático, al degradarse, aporta rápidamente energía al organismo, ya que es llevado al torrente sanguíneo y de ahí a los tejidos para ser utilizado.



## **Pectinas.**

Son polisacáridos solubles, no digeribles que se encuentran principalmente en pulpa de las frutas y cáscaras de cítricos.


Entre sus funciones destaca su capacidad para captar ácidos biliares y otros compuestos orgánicos. Se emplean en preparados dietéticos, aderezos y como base en la elaboración de jaleas y postres debido a sus propiedades de absorber agua y solidificar.



## **Poliolos**

Son alcoholes derivados de azúcares, proporcionan un sabor dulce en los alimentos a los que se agregan, no dejan el sabor amargo de la sacarina y requieren de escasa insulina para ser utilizados, por lo que son utilizados como edulcorantes y en alimentos dulces, que pueden ser consumidos por las personas diabéticas.

Algunos de éstos son: sorbitol, derivado de la sacarosa, el manitol, de la manosa y la xilosa, del xilol. La ingestión excesiva de estos derivados puede producir diarrea debido a que son absorbidos muy lentamente en el aparato digestivo.



Además de la clasificación anterior, los hidratos de carbono se clasifican en simples y los complejos.

**Simples.**

Son aquellos que se digieren rápidamente y pasan al torrente sanguíneo aumentando los niveles de glucosa en sangre. Ejemplos: azúcar de mesa, dulces, pastelería industrial, harinas refinadas, etc.

**Complejos.**

Son los que requieren más tiempo para su digestión y absorción, por lo que producen una elevación más lenta y moderada de la glucosa en sangre. Ejemplos; cereales integrales, leguminosas, verduras y frutas. Esta diferencia hace evidente que debe darse preferencia a los complejos, seguidos de los simples no refinados.

## FUNCIONES DE LOS HIDRATOS DE CARBONO

1. Aportan calor y energía, proporciona al organismo 4 kilocalorías por gramo.
2. “Ahorran proteínas”, ya que en presencia de hidratos de carbono no se utilizan éstas como fuente de energía.
3. Participan en el metabolismo de los lípidos, ya que sin su presencia el metabolismo de las grasas no se completa.
4. Forman parte de la composición química de la ribosa y la desoxirribosa indispensables en la síntesis de ácidos nucleicos.
5. La lactosa favorece el crecimiento, en el intestino, de lactobacilos que constituyen la flora normal.
6. La fibra dietética retiene algunas sustancias no útiles, además estimula el peristaltismo.
7. Dan sabor a la dieta.

De acuerdo a las recomendaciones emitidas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la Organización Mundial de la Salud y la Universidad de las Naciones Unidas, se recomienda que los hidratos de carbono aporten del 50 al 70% de las calorías totales diarias requeridas, distribuidos de la siguiente manera: 40 a 45% complejos y de 20 a 25 % hidratos de carbono simples.

