

## **INTRODUCCIÓN**

*En los últimos años, ha habido grandes avances en lo que respecta a la comprensión de cómo influyen los carbohidratos en la nutrición y la salud humana. El progreso en las investigaciones científicas ha puesto en relieve las diversas funciones que tienen los carbohidratos en el cuerpo y su importancia para gozar de una buena salud. De hecho, las noticias son tan buenas, que merece la pena estudiarlos con más detenimiento.*

**CARBOHIDRATOS o HIDRATOS DE CARBONO**, son llamados también glúcidos. Son compuestos ternarios formados por tres bioelementos (C,H,O), son de origen vegetal y tienen sabor dulce por eso se encuentran en el grupo de los azúcares y sus derivados.

*Los hidratos de carbono son importantes para los seres vivos, en especial la glucosa, un azúcar sencillo presente en los frutos carnosos, en la alimentación su importancia constituye en formar sustancias de reserva en los animales (glucógeno) y en los vegetales (almidón), su funciones de servir de combustible en los procesos metabólicos, aunque contienen menos energía que las grasas (1 gramo de glucosa es igual a 4.1 calorías). Los mas sencillos se denominan **MONOSACARIDOS**, o azúcares simples (por ejemplo, ribosa, glucosa, galactosa, lactosa, sacarosa), y los mas complejos reciben el nombre de **POLISACARIDOS**, o azúcares compuestos. Entre estos, los mas abundantes son el glicógeno, el almidón y la celulosa, que es el material estructural fundamental de todos los organismos vegetales.*

**LIPIDOS**, llamados también aceites o grasas, son compuestos orgánicos que forman cadenas mas o menos largas, apenas solubles en agua, pero si en solventes orgánicos como el éter, benceno, alcohol, etc.

*Los lípidos desempeñan un papel importante como reserva de energía en los animales (1 gramo de grasa es igual a 9.3 calorías). Hay varios tipos: Las Grasas; están formadas por glicerol y ácidos grasos, y pueden ser saturadas (característica de los animales) o no saturadas (propias de los vegetales). Los Fosfolípidos son lípidos que llevan un grupo fosfato y forman las membranas celulares. Los Esteroides son otro grupo importante, pues constituyen, por ejemplo, las hormonas sexuales de los animales.*

*Los lípidos que forman parte de la dieta humana (grasas y aceites) aportan energía y mejoran el sabor de los alimentos.*

*Uno de los fines del siguiente trabajo es aprender y valorar la importancia de los carbohidratos y lípidos, dos de los principales compuestos que aparecen en los materiales orgánicos de todos los organismos, aquí conoceremos su composición, función e importancia para la vida, esperando dejar en claro todo lo mencionado, veremos a continuación.*

## **DESARROLLO DEL TEMA**

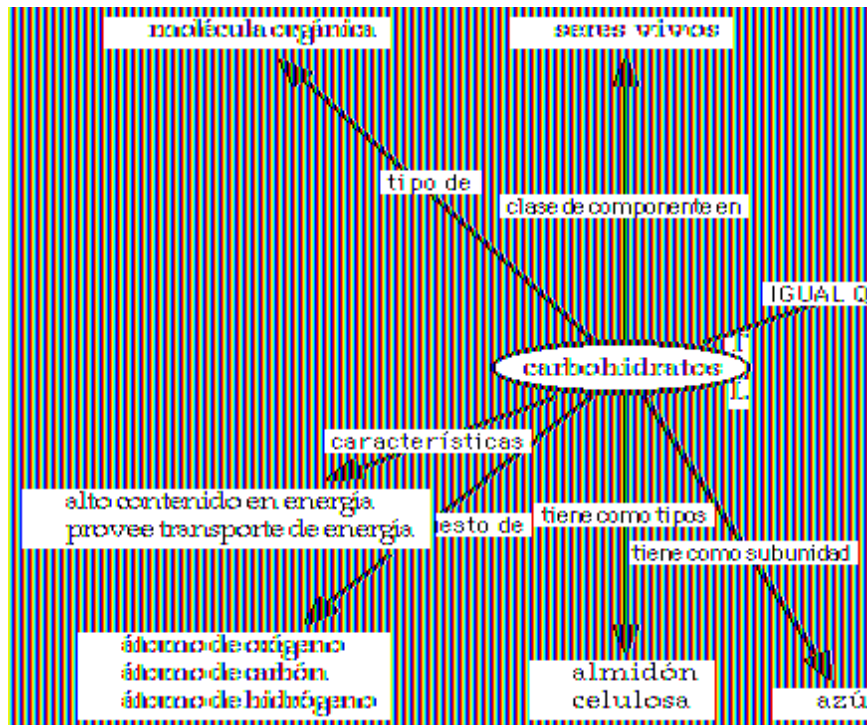
### **GLUCIDOS O CARBOHIDRATOS**

*Químicamente, son biomoléculas formadas por átomos de carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O) en una relación general de 1:2:1. Los átomos de carbono están unidos a grupos alcohólicos o hidroxilos (-OH) y a radicales hidrógenos (-H). En todos los glúcidos siempre hay un grupo carbonilo, es decir, un carbono unido a un oxígeno mediante un doble enlace (C=O), que puede ser un grupo aldehído (-CHO) o un grupo*

cetónico (-CO-).

*Biológicamente, se absorben en el intestino sin necesidad de digestión previa, por lo que son una fuente muy rápida de energía. Los azúcares más complejos (disacáridos y polisacáridos) deben ser transformados en azúcares más sencillos (monosacáridos) para ser asimilados*

*Nutricionalmente, los glúcidos son considerados como macro nutrientes por la cantidad neta del material aportado a la dieta. Además de aportar la glucosa necesaria por el organismo y fibra dietética, los glúcidos o carbohidratos también aportan esenciales micro nutrientes como son las esenciales vitaminas y minerales.*

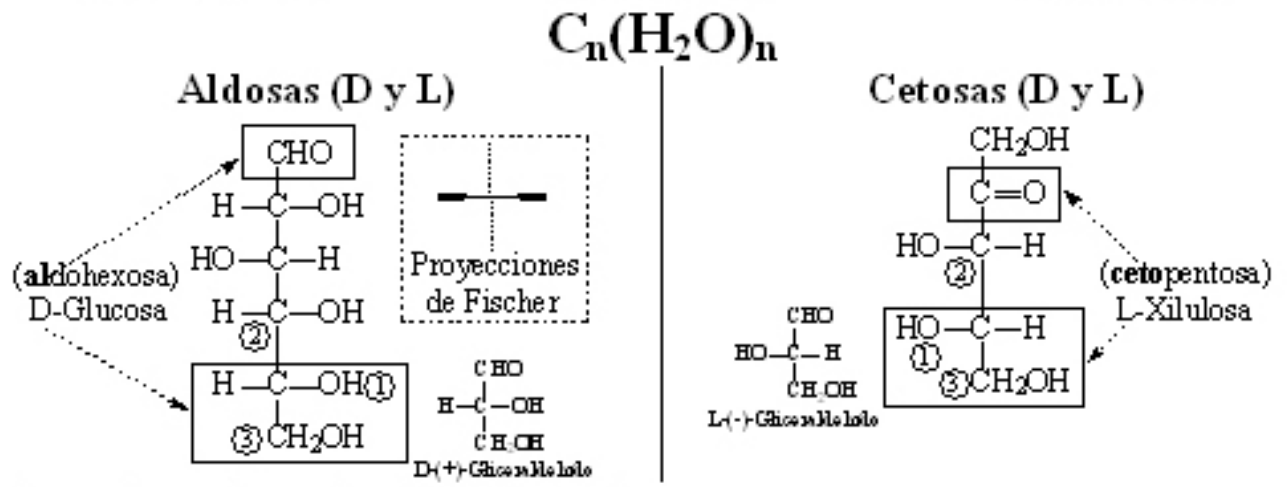
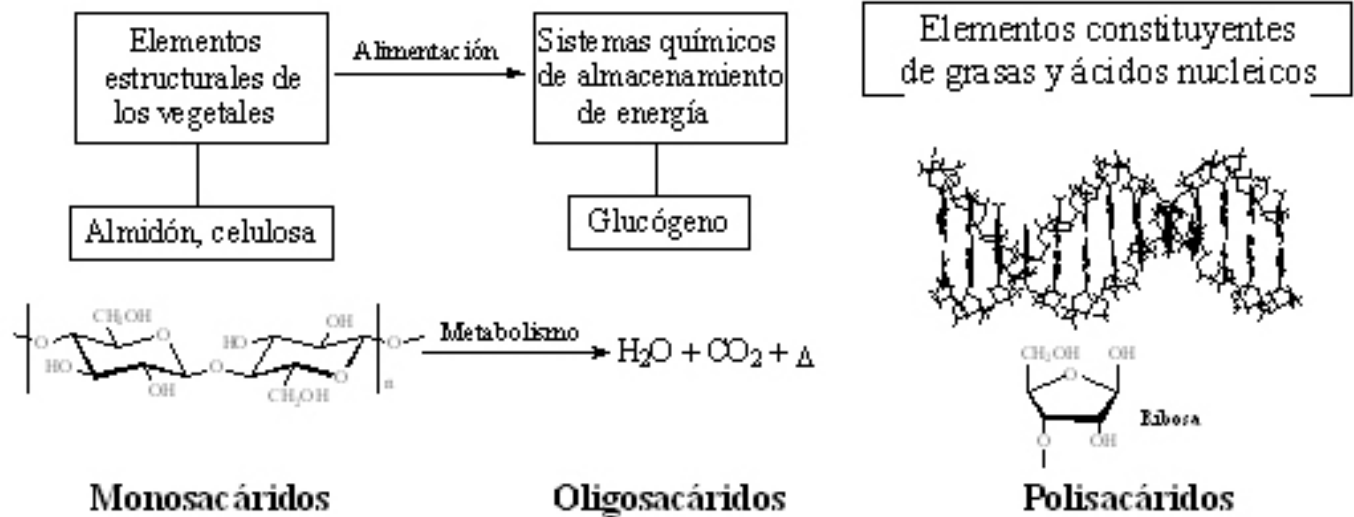


## 1. FUENTE DE GLUCIDOS

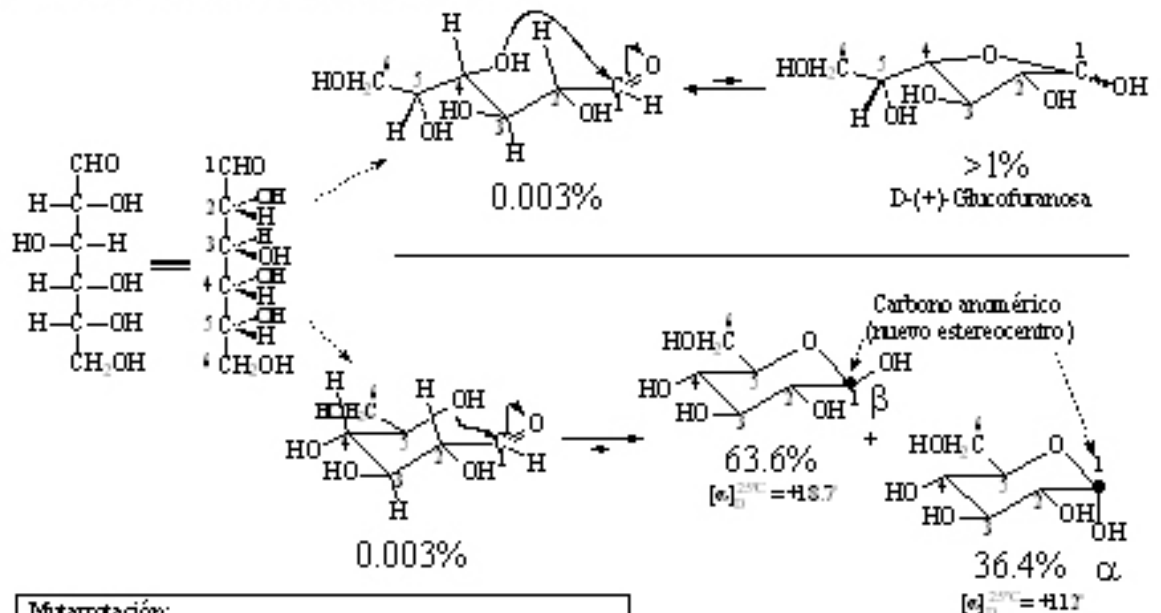
*Las plantas sintetizan los glúcidos o carbohidratos gracias a la intervención del pigmento llamado clorofila produce monosacáridos a partir de la energía solar y de su capacidad de captación osmótica de sus propios nutrientes. Por esta razón, los vegetales reciben el nombre de autótrofos puesto que son capaces de transformar materiales inorgánicos en recursos orgánicos.*

*Por el contrario, los seres animales y algunos vegetales sin clorofila, como las algas y los hongos, son heterótrofos y no pueden sintetizar material orgánico a partir de materiales inorgánicos, por lo que es necesario de una alimentación orgánica para poder realizar su transformación vital.*

# L19(1): CARBOHIDRATOS: NOMENCLATURA Y PROPIEDADES



- Los azúcares forman **hemiacetales** cíclicos:



**Mutarrotación:**

Glucosa en solución  $\xrightarrow{\text{tiempo}}$  D-(-)-Glucopiranosas  $\xrightarrow{\text{tiempo}}$   $[\alpha]_D^{25} = +18.7$

$[\alpha]_D^{25} = +11.7$

D-(-)-Glucopiranosas **epímeros** en el C anomérico

## 2. CLASIFICACION BASICA DE LOS GLUCIDOS

En función a la complejidad de su estructura molecular, tres o cuatro categorías suele ser reconocidas:

**MONOSACARIDOS:** Son los glúcidos más elementales, constituidos por una sola molécula.

**DISACARIDOS:** Es la combinación de 2 azúcares simples o monosacáridos.

**OLIGOSACARIDOS:** Cadena corta de azúcares. Contienen hasta 10 moléculas de monosacáridos.

**POLISACARIDOS:** Cadena compleja de azúcares. Contienen más de 10 moléculas de monosacáridos y hasta miles.

- **Monosacáridos.**

- ◆ **Glucosa.**

**Función:** Aporte energético celular. La glucosa es el más común y abundante de los monosacáridos y constituye el más importante nutriente de las células del cuerpo humano. Es transportada por la sangre y constituye el principal azúcar utilizada como fuente de energía por los tejidos y las células. De hecho, el cerebro y el sistema nervioso solamente utilizan glucosa para obtener energía.

**Química:** Lo usual es que forme parte de cadenas de almidón o disacáridos. Perteneció al grupo los carbohidratos denominados simples o monosacáridos. Su molécula posee 6 átomos de carbono (hexosas), por lo que pertenece al subgrupo de las aldohexosas que son de alto interés biológico.

**Formaciones:** Puede ser metabolizada a partir de la sucrosa o azúcar de caña, de la lactosa o azúcar de la leche o de la maltosa o azúcar de la cerveza o del sirope o de la galactosa y en general de cualquier otro glúcido. Al polimerizarse da lugar a polisacáridos con función energética (almidón y glucógeno) o con función estructural, como la celulosa de las plantas. Forma parte molecular de todos los glúcidos, tanto de los disacáridos como de los polisacáridos.

**Alerta:** Un alto nivel de glucosa puede ser señal de diabetes, con responsabilidad de la hormona pancreática insulina. Un bajo nivel es llamado hypoglicemia y puede ser responsabilidad de las hormonas glucagón o adrenalina. Ambos casos son anomalías de los niveles testeados de este monosacárido en la sangre.

**Fuentes:** No suele encontrarse en los alimentos en estado libre, salvo en la miel y en algunas frutas, especialmente uvas.

- **Fructosa.**

**Función:** Aporte energético celular. Glúcido disponible de rápida absorción como fuente de energía por el organismo.

**Química:** Al igual que la glucosa, la fructosa pertenece al grupo los carbohidratos denominados simples o monosacáridos. Su molécula es una hexosa y su fórmula empírica es  $C_6H_{12}O_6$ . Perteneció al subgrupo de las cetohexosas que son de alto interés biológico.

**Formaciones:** Es transformada rápidamente en glucosa en el hígado y en el intestino grueso para ser utilizada como fuente rápida de energía. Forma parte de la sacarosa, junto con la glucosa.

**Alerta:** Es mucho más dulce que el azúcar de caña.

**Fuentes:** Es encontrada en la mayoría de las frutas y también en la miel y algunos vegetales. El azúcar de caña es metabolizada en fructosa y glucosa.

- **Galactosa.**

**Función:** Aporte energético celular.

**Química:** Al igual que la glucosa, la galactosa pertenece al grupo los carbohidratos denominados simples o monosacáridos. Igualmente, su molécula posee 6 átomos de carbono (hexosas), por lo que pertenece al subgrupo de las aldohexosas que son de alto interés biológico.

**Formaciones:** Es convertida en glucosa en el hígado y es sintetizada en las glándulas mamarias para producir la lactosa materna, conjuntamente con la glucosa.

**Alerta:** Proviene de la leche, de la cual el organismo la aprovecha abriendo los glúcidos en glucosa y galactosa.

**Fuentes:** Leche.

- **Disacáridos.**

- **Sacarosa (sucrosa).**

**Función:** Aporte energético celular.

**Química:** Disacárido formado por una molécula de glucosa y otra de fructosa, mediante enlace dicarbonílico (entre 2 carbonos anoméricos).

**Formaciones:** Estos azúcares pueden ser metabolizados con la adición de moléculas de agua. La unión molecular de este disacárido se rompe mediante la acción de un enzima llamada sacarasa, liberándose la glucosa y la fructosa para su asimilación directa.

**Alerta:** Su forma cristalizada y refinada azúcar blanca de mesa es excesivamente utilizada por nuestra civilización. Su uso no sólo abarca como endulcorante directo de las bebidas, sino su ubicuidad es omnipresente: alimentos conservados, mayonesas, salsas, ensaladas, alimentos para bebés, suplementos con cereales inflados, platos cocinados, etc.. El uso de la sucrosa ha alcanzado niveles tan altos que puede catalogarse de adictividad pernicioso biológica y socialmente (al igual que los fármacos, el consumo es fomentado por una poderosa red de marketing de carácter mundial). Entre los problemas de su sobreuso se encuentra la obesidad crónica, diabetes, problemas emocionales, debilidad funcional de la glándula timo y pancreas, síndrome premenstrual, stress, etc.

**Fuentes:** Es el componente principal del azúcar de caña o de la remolacha azucarera. Piñas o ananas.

- **Maltosa.**

**Función:** Aporte energético celular.

**Química:** Disacárido formado por 2 unidades de glucosa, mediante enlace monocarbonílico (entre 1 carbono anomérico de un monosacárido y 1 carbono no anomérico de otro monosacárido).

**Formaciones:** Estos azúcares pueden ser metabolizados con la adición de moléculas de agua. Es fácilmente separables en moléculas simples de glucosa para su rápida utilización por el cuerpo. La maltosa puede ser

obtenida a partir de los almidones. Los almidones son desagregados en sus componentes simples mediante la enzima amylase salivar que en la boca los convierte en dextrinas, almidones de cadena corta, las cuales a su vez mediante la intervención de la enzima amylase pancreática es transformada en maltosa en el intestino grueso con el apoyo de la enzima maltase, la que finalmente es sintetizada en glucosa en las paredes intestinales.

**Fuentes:** Es obtenida por el organismo por la transformación de almidones o féculas contenidas en muchos cereales. Cerveza.

- **Lactosa.**

**Función:** Aporte energético celular.

**Química:** Disacárido formado por una molécula de glucosa y otra de galactosa, mediante enlace monocarbonílico.

**Formaciones:** Estos azúcares pueden ser metabolizados con la adición de moléculas de agua. Para separar la lactosa de la leche y ser asimilada se necesita la acción de un enzima llamada lactasa, que separa la lactosa en el intestino grueso en sus componentes más simples: la fructosa y la galactosa.

**Alerta:** Normalmente el enzima lactasa para separar la lactosa de la leche está presente sólo durante la lactancia, por lo es causa de que muchas personas tengan problemas para digerir la leche especialmente de otro origen que la materna.

**Fuentes:** Es el único azúcar de origen animal, el azúcar de la leche materna.

- **Polisacáridos.**

- **Almidones o féculas.**

**Función:** Aporte energético celular. Es el polisacárido de reserva propio de los vegetales. Aporta un más consistente nivel de azúcar en la sangre que los azúcares simples.

**Química:** Polisacáridos con enlaces  $\alpha$ -glucosídico de muchas uniones de glúcidos monosacáridos o glucosa.

**Formaciones:** Están formados básicamente por 2 tipos de polímeros: la amilasa, polisacárido de cadena larga está formada por unidades de maltosa unidas mediante enlaces (1-4), presenta estructura helicoidal; la amilopectina, que es uno de los polisacáridos más comunes, es de cadena corta y ramificada, está formada también por unidades de maltosa unidas mediante enlaces (1-4), con ramificaciones en posición  $\alpha(1-5)$ . La amilasa es fácilmente separada por el enzima amilase.

Los almidones son desagregados en sus componentes simples mediante la enzima amylase salivar que en la boca los convierte en dextrinas, almidones de cadena corta, las cuales a su vez mediante la intervención de la enzima amylase pancreática es transformada en maltosa en el intestino grueso con el apoyo de la enzima maltase, la que finalmente es sintetizada en glucosa en las paredes intestinales.

**Fuentes:** Papas, cereales: trigo, arroz, maíz, legumbres, raíces de vegetales. Plátanos.

- **Celulosa y fibras.**

**Función:** Estos glúcidos no son digeribles, pero son necesarios para una buena digestión, motilidad

*intestinal y funciones excretorias terminales.*

**Química:** *Polisacáridos formado por la unión de muchos glúcidos monosacáridos. La celulosa está constituida por unidades de b-glucosa, por lo que esta peculiaridad hace a la celulosa inatacable por los enzimas digestivos humanos, y por consiguiente que carezca de interés nutricional.*

**Formaciones:** *La celulosa forma la pared celular de la célula vegetal. Esta pared, constituye un verdadero estuche en el que queda encerrada la célula y que persiste tras la muerte de ésta.*

**Alerta:** *Una dieta desprovista de fibras es causa de diverticulosis, problemas gastrointestinales diversos, cáncer de colon y de constipación o estreñimiento, frecuentemente crónico y causa crítica de la mayoría de las enfermedades del ser humano. También las fibras previenen la apendicitis.*

**Fuentes:** *Salvados de trigo, avena. Manzana, Frutas cítricas, verduras verdes y en general la piel y los envoltorios de las células de las plantas.*

**Otras fibras.**

*Pectinas – Ligninas – Resinas*

*Algas – Alginate – Carrageen – Raiz de Konjar – Chitosan – Guar GUM*

## **GLUCOGENO**

*Es un polisacárido propio de reserva de los animales, como el amidón es el polisacárido de reserva propio de los vegetales.*

*Es un substancia de reserva de energía que el cuerpo recurre en los períodos en que no hay glucosa disponible (caso: entre comidas). El glucógeno es formado en el hígado a partir de la glucosa y con el concurso del aminoácido alalina, y según se va necesitando es reconvertido en glucosa, que pasa a la sangre para ser servida en los diferentes tejidos. También el glucógeno se almacena en los músculos para producir energía en el propio músculo en caso de requerimientos emergentes.*

## **RESERVAS DE GLUCOSA**

*El glucógeno se almacena hasta una cantidad máxima cercana a 100 gr en el hígado y unos 200 gr en los músculos. Si se alcanza ese límite, y si el organismo no requiere inmediatamente más carbohidratos, el exceso de glucosa en la sangre, por un proceso deno inado como lipogénesis, se transforma en grasa y se acumula en el tejido adiposo como reserva energética de largo plazo. A diferencia de las grasas, el glucógeno retiene mucha agua y se mantiene hinchado. Por el contrario, y gracias al proceso llamado lipólisis, si es requerido suplementos de energía, y las reservas de glucógenos se han consumido, el organismo recurre a reconvertir sus ácidos grasos corporales, con consecuencias de reducción del peso*

### **3. La importancia de los carbohidratos**

*Los carbohidratos se presentan en forma de azúcares, almidones y fibras, y son uno de los tres principales macronutrientes que aportan energía al cuerpo humano (los otros son la grasa y las proteínas) Actualmente está comprobado que al menos el 55% de las calorías diarias que ingerimos deberían provenir de los carbohidratos.*

*Aunque es importante mantener un equilibrio adecuado entre las calorías que ingerimos y las que gastamos, las investigaciones científicas sugieren que:*

- Una dieta que contenga un nivel óptimo de carbohidratos puede prevenir la acumulación de grasa en el cuerpo;
- El almidón y los azúcares aportan una fuente de energía de la que se puede disponer rápidamente para el rendimiento físico;
- Las fibras alimenticias, que son un tipo de carbohidratos, ayudan a que los intestinos funcionen correctamente.

Además de los beneficios directos de los carbohidratos para el cuerpo, se encuentran en numerosos alimentos, que en sí mismos aportan a la dieta muchos otros nutrientes importantes. Por este motivo, se recomienda que los carbohidratos provengan de diferentes alimentos, para asegurar que la dieta general contiene los nutrientes adecuados.

También es importante recordar que los carbohidratos realzan el sabor, la textura y la apariencia de los alimentos y hacen que la dieta sea más variada y agradable.

#### **4. FUNCIONES DE LOS GLUCIDOS**

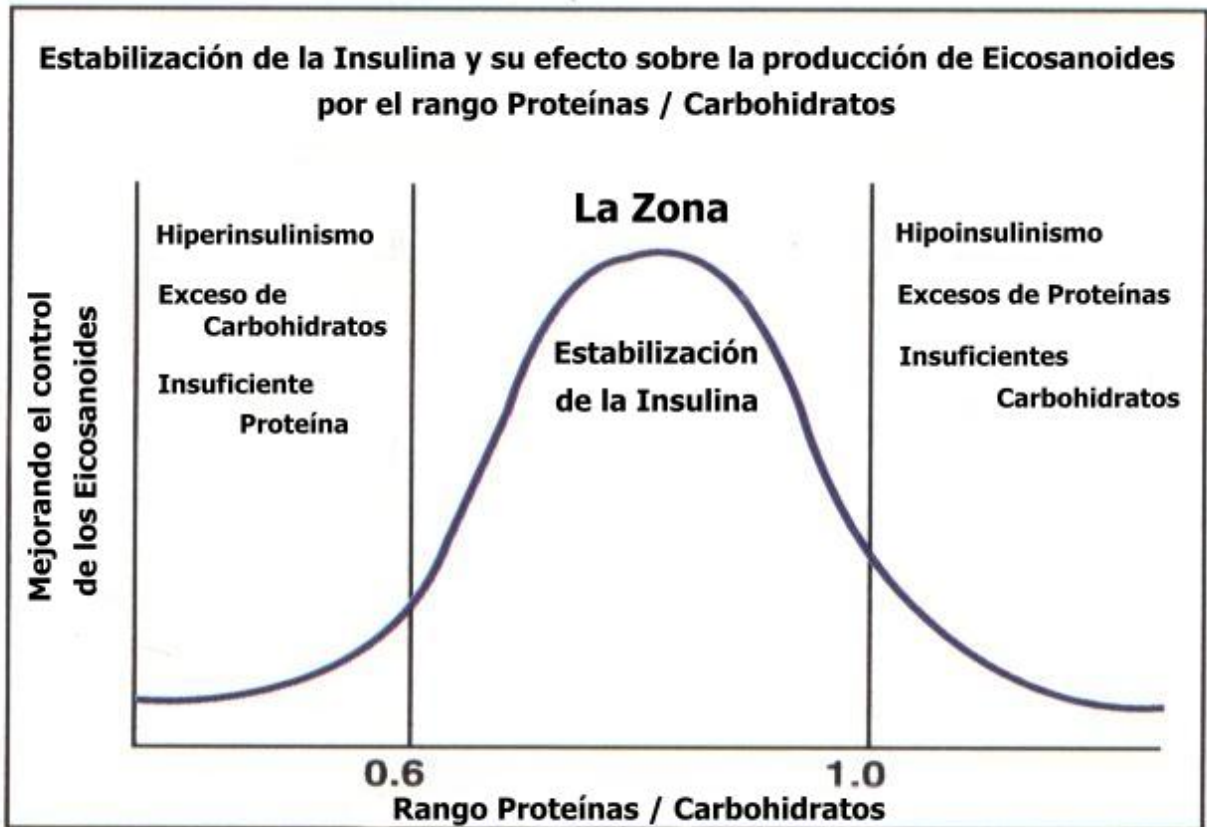
Cumplen 3 funciones básicas:

- La principal función es aportar energía al organismo. De todos los nutrientes que potencialmente pueden aportar energía, son los glúcidos los que producen la combustión más limpia, que no presentan residuos tóxicos como el amoníaco, que resulta de quemar proteínas.
- Una porción pequeña se emplea en construir moléculas más complejas, junto con grasas y las proteínas.
- Otra porción se utiliza para conseguir quemar de una forma más limpia las proteínas y grasas que se usan como fuente de energía.

#### **5. CONTROL METABOLICO DE LOS GLUCIDOS**

Todos los procesos metabólicos en los que intervienen los glúcidos están controlados por el SNC (sistema nervioso central), que a través de la insulina, hormona del páncreas, que retira la glucosa de la sangre cuando su concentración es muy alta. Existen otras hormonas, como el glucagón o la adrenalina, que tiene el efecto contrario. Los diabéticos son personas que, o bien han perdido la capacidad de segregar insulina, o las células de sus tejidos no son capaces de reconocerla. Los diabéticos no pueden utilizar ni retirar la glucosa de la sangre, por lo que caen fácilmente en estados de desnutrición celular y están expuestos a múltiples infecciones.





## 6. HORMONAS INFLUYENTES

Un cierto número de hormonas influyen la producción de glucosa cuando el cuerpo, y especialmente el cerebro, necesitan más energía. Adicionalmente a la insulina, hormona pancreática, que es la principal responsable de regular los niveles de azúcar en la sangre mediante la estimulación de la toma de ésta en las células, existen otras muy importantes hormonas. La epinephrine (adrenalina) estimula el proceso de uso del glucógeno e incrementa el azúcar en el torrente sanguíneo. Los esteroides facilitan la conversión de grasas y proteínas en glucosa, y la hormona adrenocorticotrophic (ACTH) puede interferir con la actividad de la insulina. El glucagon es producido en el páncreas y puede incrementar la absorción intestinal de la glucosa, estimulando su metabolismo.

## 7. NECESIDADES DIARIAS DE GLUCIDOS

Los glúcidos o carbohidratos deben aportar el 55% o 60% de las calorías de la dieta diaria. Es recomendado una cantidad mínima de 100 gr/día, para evitar una combustión inadecuada de las proteínas y las grasas, y así evitar la producción de amoníaco y cuerpos cetónicos en la sangre, y pérdida de proteínas estructurales del propio cuerpo. La cantidad máxima de glúcidos que podemos ingerir estaría limitado por su valor calórico y nuestras necesidades energéticas. Sin embargo, nuestra actual civilización ha desarrollado, en la práctica, respecto a los carbohidratos, una marcada adicción de las personas a los glúcidos llamados los carbo-adictos, con desarrollo de características obesidad, trastornos emocionales, incluyendo carbohidrato depresión con sobre-indulgencia al consumo de estos macronutrientes.

El Dr. Elson M. Haas recomienda que la dieta ideal para mantener la salud de los adultos debería converger

*hacia la relación de: 60% – 70% de carbohidratos, 15% – 25% de grasas y 15% – 20% de proteínas, entendiendo que entre ellas se encontrarán las esenciales vitaminas y minerales, y todo lo cual de origen natural. Obviamente estas proporciones cambian conforme a otras externalidades, más allá de la edad y sexo, como el nivel de actividad y ejercicios que pueden reducir la cantidad de glucosa en la sangre por incrementos producidos en los tejidos y en las otras células.*

## **8. TRANSTORNOS DEL METABOLISMO DE LOS GLUCIDOS**

*Los principales trastornos incluyen: Diabetes mellitus, la galactosemia (problemas de almacenamiento de glucógeno), la intolerancia a la fructosa y la intolerancia a la glucosa. Si existen deficiencias de las enzimas que degradan a los azúcares (invertasa, lactasa y maltasa) en el intestino puede producirse diarreas y malabsorción.*

*Excesos de carbohidratos y alimentos refinados, causan obesidad, trastornos gastrointestinales, caries dentales, diabetes y cáncer.*

*Si existe un bajo ingreso de glúcidos en la dieta, los aminoácidos y lípidos son metabolizados para proporcionar la energía deficitaria y convertirlos en glucógeno. Cuando se desgradan lípidos, puede aparecer cetosis, y cuando se desgradan proteínas, se forma úrea que necesitará el ingreso de agua adicional para su excreción. Si se eliminan por completo los glúcidos de la dieta, se producen síntomas de inanición como deshidratación, fatiga y pérdidas de proteínas corporales.*

## **9. Los carbohidratos en el cuerpo**

*La función principal de los carbohidratos es aportar energía, pero también tienen un papel importante en:*

- *La estructura de los órganos del cuerpo y las neuronas.*
- *La definición de la identidad biológica de una persona, como por ejemplo su grupo sanguíneo.*

### **Lípidos**

*Los lípidos son biomoléculas orgánicas formadas básicamente por carbono e hidrógeno y generalmente también oxígeno; pero en porcentajes mucho más bajos. Además pueden contener también fósforo, nitrógeno y azufre .*

*Es un grupo de sustancias muy heterogéneas que sólo tienen en común estas dos características:*

- *Son insolubles en agua*
- *Son solubles en disolventes orgánicos, como éter, cloroformo, benceno, etc.*

#### **• Clasificación de los lípidos**

*Los lípidos se clasifican en dos grupos, atendiendo a que posean en su composición ácidos grasos (Lípidos saponificables) o no lo posean ( Lípidos insaponificables ).*

- **Lípidos saponificables**

- *Simples*
- *Acilglicéridos*
- *Céridos*
- *Complejos*
- *Fosfolípidos*
- *Glucolípidos*

• *Lípidos insaponificables*

- *Terpenos*
- *Esteroides*
- *Prostaglandinas*

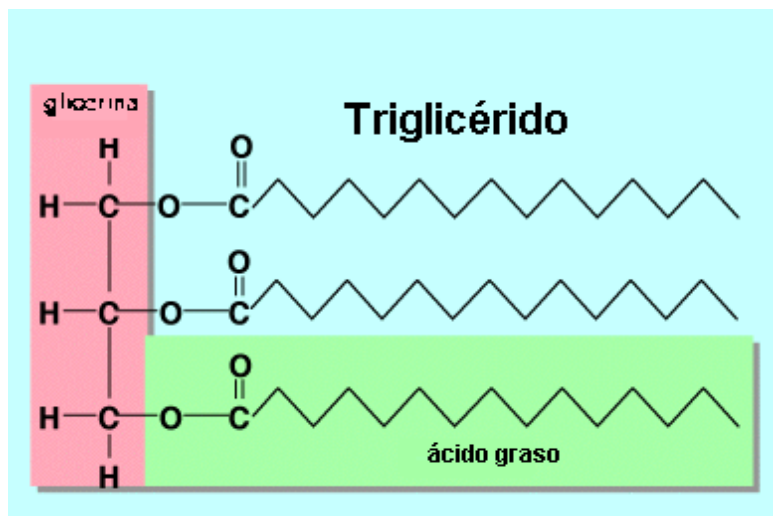
• *Lípidos saponificables*

◆ *Lípidos simples*

*Son lípidos saponificables en cuya composición química sólo intervienen carbono, hidrógeno y oxígeno.*

### *Acilglicéridos*

*Son lípidos simples formados por la esterificación de una, dos o tres moléculas de ácidos grasos con una molécula de glicerina. También reciben el nombre de glicéridos o grasas simples*



+

*Según el número de ácidos grasos, se distinguen tres tipos de estos lípidos:*

- *los monoglicéridos, que contienen una molécula de ácido graso*
- *los diglicéridos, con dos moléculas de ácidos grasos*
- *los triglicéridos, con tres moléculas de ácidos grasos.*

*Los acilglicéridos frente a bases dan lugar a reacciones de saponificación en la que se producen moléculas de jabón.*

### *Ceras*

Las ceras son ésteres de ácidos grasos de cadena larga, con alcoholes también de cadena larga. En general son sólidas y totalmente insolubles en agua. Todas las funciones que realizan están relacionadas con su impermeabilidad al agua y con su consistencia firme. Así las plumas, el pelo, la piel, las hojas, frutos, están cubiertas de una capa cerosa protectora.

Una de las ceras más conocidas es la que segregan las abejas para confeccionar su panal.

#### ◆ Lípidos complejos

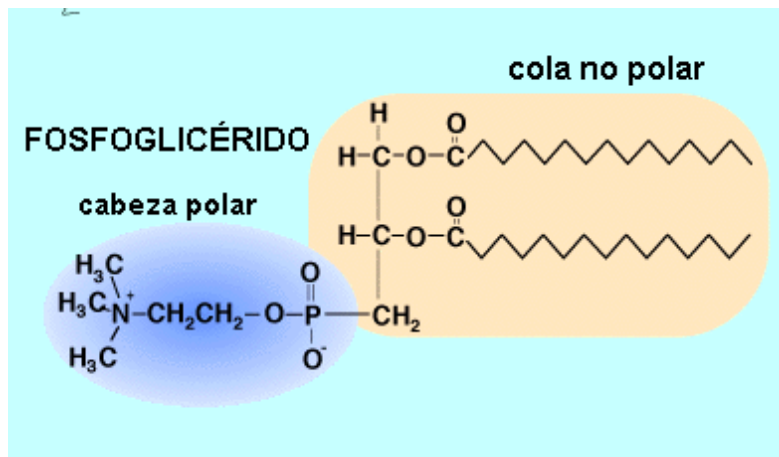
Son lípidos saponificables en cuya estructura molecular además de carbono, hidrógeno y oxígeno, hay también nitrógeno, fósforo, azufre o un glúcido.

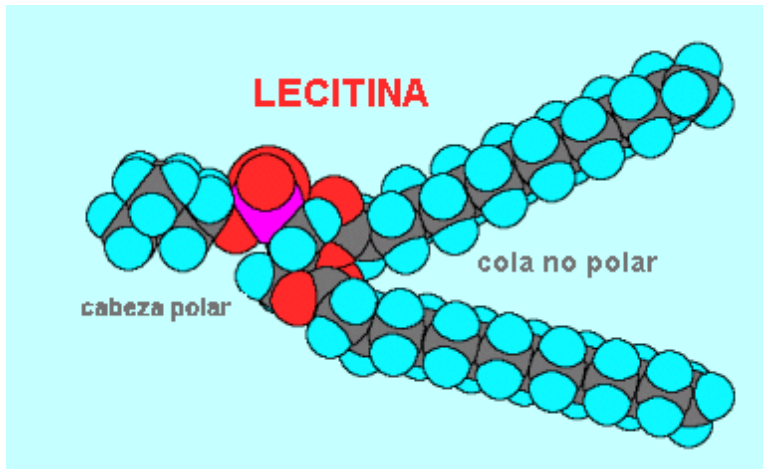
Son las principales moléculas constitutivas de la doble capa lipídica de la membrana, por lo que también se llaman lípidos de membrana. Son también moléculas anfipáticas.

#### Fosfolípidos

Se caracterizan por presentar un ácido ortofosfórico en su zona polar. Son las moléculas más abundantes de la membrana citoplasmática.

Algunos ejemplos de fosfolípidos





### Glucolípidos

Son lípidos complejos que se caracterizan por poseer un glúcido. Se encuentran formando parte de las bicapas lipídicas de las membranas de todas las células, especialmente de las neuronas. Se sitúan en la cara externa de la membrana celular, en donde realizan una función de relación celular, siendo receptores de moléculas externas que darán lugar a respuestas celulares.

- Lípidos insaponificables

### Terpenos

Son moléculas lineales o cíclicas que cumplen funciones muy variadas, entre los que se pueden citar:

- Esencias vegetales como el mentol, el geraniol, limoneno, alcanfor, eucaliptol, vainillina.
- Vitaminas, como la vit. A, vit. E, vit. K.
- Pigmentos vegetales, como la carotina y la xantofila.

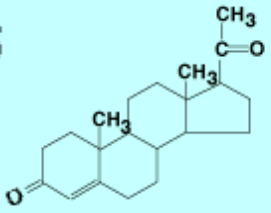
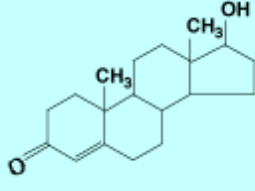
### Esteroides

Los esteroides son lípidos que derivan del esterano. Comprenden dos grandes grupos de sustancias:

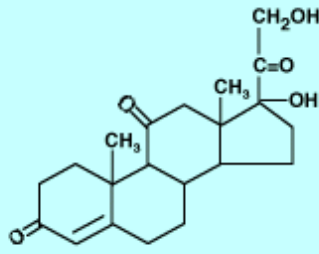
- Esteroles: Como el colesterol y las vitaminas D.
- Hormonas esteroideas: Como las hormonas suprarrenales y las hormonas sexuales.

COLESTEROL	
	<p>El colesterol forma parte estructural de las membranas a las que confiere estabilidad. Es la molécula base que sirve para la síntesis de casi todos los esteroides</p>

HORMONAS SEXUALES
-------------------

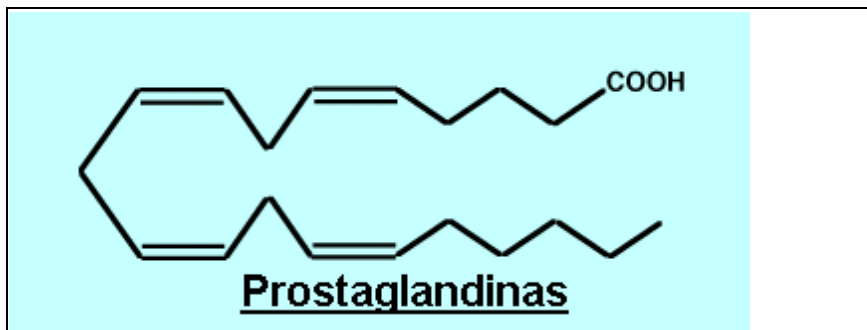
<h1>ESTEROIDES</h1>	
<p><b>Progesterona</b></p> <p>♀</p>	
<p><b>Testosterona</b></p> <p>♂</p>	

Entre las hormonas sexuales se encuentran la progesterona que prepara los órganos sexuales femeninos para la gestación y la testosterona responsable de los caracteres sexuales masculinos.

<h2>HORMONAS SUPRARRENALES</h2>	
	<p>Entre las hormonas suprarrenales se encuentra la cortisona, que actúa en el metabolismo de los glúcidos, regulando la síntesis de glucógeno.</p>

### Prostaglandinas

Las prostaglandinas son lípidos cuya molécula básica está constituida por 20 átomos de carbono que forman un anillo ciclopentano y dos cadenas alifáticas.



Las funciones son diversas. Entre ellas destaca la producción de sustancias que regulan la coagulación de la sangre y cierre de las heridas; la aparición de la fiebre como defensa de las infecciones; la reducción de la secreción de jugos gástricos.

Funcionan como hormonas locales.

- **Funciones de los lípidos**

Los lípidos desempeñan cuatro tipos de funciones:

- **Función de reserva.** Son la principal reserva energética del organismo. Un gramo de grasa produce 9'4

kilocalorías en las reacciones metabólicas de oxidación, mientras que proteínas y glúcidos sólo producen 4'1 kilocaloría/gr.

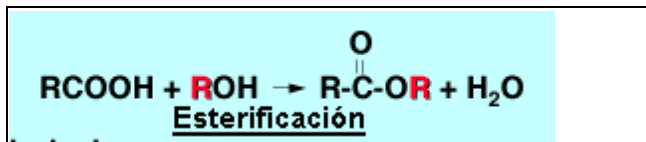
- **Función estructural.** Forman las bicapas lipídicas de las membranas. Recubren órganos y le dan consistencia, o protegen mecánicamente como el tejido adiposo de pies y manos.
- **Función biocatalizadora.** En este papel los lípidos favorecen o facilitan las reacciones químicas que se producen en los seres vivos. Cumplen esta función las vitaminas lipídicas, las hormonas esteroideas y las prostaglandinas.
- **Función transportadora.** El transporte de lípidos desde el intestino hasta su lugar de destino se realiza mediante su emulsión gracias a los ácidos biliares y a los proteolípidos.

#### Reacción de saponificación

**Saponificación.** Es una reacción típica de los ácidos grasos, en la cual reaccionan con álcalis y dan lugar a una sal de ácido graso, que se denomina jabón. Las moléculas de jabón presentan simultáneamente una zona lipófila o hidrófoba, que rehuye el contacto con el agua, y una zona hidrófila o polar, que se orienta hacia ella, lo que se denomina comportamiento anfipático.

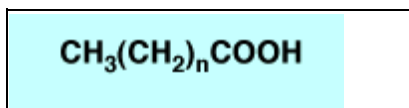
#### Reacción de esterificación

**Esterificación.** Un ácido graso se une a un alcohol mediante un enlace covalente, formando un éster y liberándose una molécula de agua



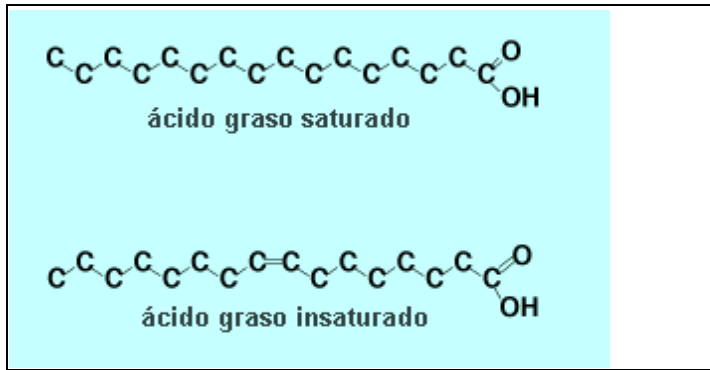
#### Ácidos grasos

Los ácidos grasos son moléculas formadas por una larga cadena hidrocarbonada de tipo lineal, y con un número par de átomos de carbono. Tienen en un extremo de la cadena un grupo carboxilo (–COOH).



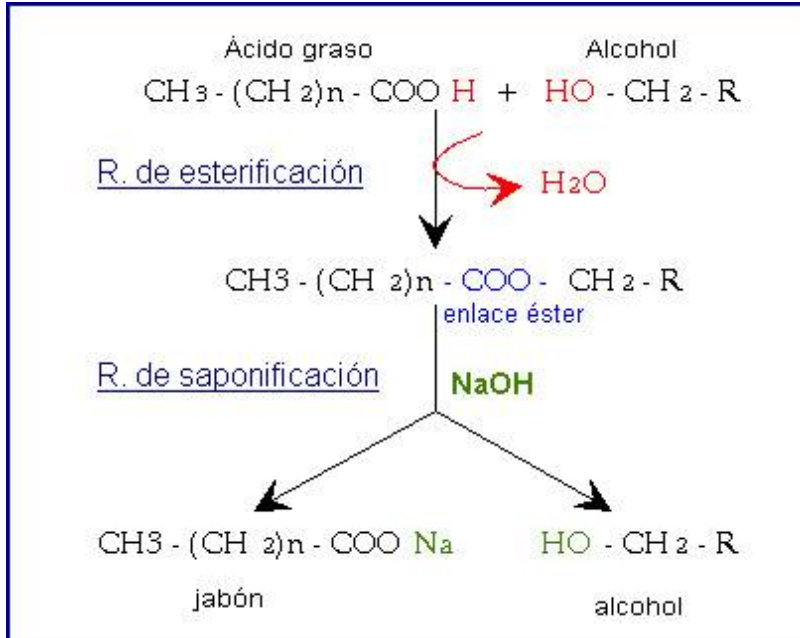
Se conocen unos 70 ácidos grasos que se pueden clasificar en dos grupos :

- Los ácidos grasos saturados sólo tienen enlaces simples entre los átomos de carbono. Son ejemplos de este tipo de ácidos el mirístico (14C); el palmítico (16C) y el esteárico (18C) .
- Los ácidos grasos insaturados tienen uno o varios enlaces dobles en su cadena y sus moléculas presentan codos, con cambios de dirección en los lugares donde aparece un doble enlace. Son ejemplos el oléico (18C, un doble enlace) y el linoleico (18C y dos dobles enlaces).



### Propiedades de los ácidos grasos

- **Solubilidad.** Los ácidos grasos poseen una zona hidrófila, el grupo carboxilo (–COOH) y una zona lipófila, la cadena hidrocarbonada que presenta grupos metileno (–CH<sub>2</sub>–) y grupos metilo (–CH<sub>3</sub>) terminales.  
Por eso las moléculas de los ácidos grasos son anfipáticas, pues por una parte, la cadena alifática es apolar y por tanto, soluble en disolventes orgánicos (lipófila), y por otra, el grupo carboxilo es polar y soluble en agua (hidrófilo).
- Desde el **punto de vista químico**, los ácidos grasos son capaces de formar enlaces éster con los grupos alcohol de otras moléculas.  
Cuando estos enlaces se hidrolizan con un álcali, se rompen y se obtienen las sales de los ácidos grasos correspondientes, denominados jabones, mediante un proceso denominado saponificación.



### Conclusiones

- Los carbohidratos y lípidos son biomoléculas orgánicas que forman parte de la materia viva.



- *Los glúcidos o carbohidratos son principios inmediatos orgánicos constituidos por carbono, oxígeno e hidrógeno, y cuya fórmula general es  $C_n H_{2n} O_n$ , donde el n representa el número de átomos.*
- *Los disacáridos más importantes son : la sacarosa, la maltosa, la lactosa y la trehalosa.*
- *Más del 50% del total de material orgánico en el mundo lo constituye la celulosa (polisacárido),*
- *Los lípidos son principios inmediatos orgánicos constituidos siempre por carbono, hidrógeno y, en menor proporción, oxígeno.*
- *Los lípidos son insolubles en agua y en otros disolventes polares, pero son solubles en disolventes orgánicos como la acetona, el éter, el benceno, la gasolina, etc.*
- *Los lípidos son una fuente potencial de energía, que proporcionan más del doble de calorías que el peso equivalente de carbohidratos o proteínas.*
- *El colesterol es importante biológicamente ya que es clave para la síntesis de otros esteroides.*

## **GLOSARIO**

- *ADIPOSO: Adjetivo de grasiento.*
- *ALDEHIDO: m. Quím. Cada uno de los componentes que se obtienen de la oxidación de ciertos alcoholes. Úsanse en la industria como reductores.*
- *BIOMOLECULAS: Organizaciones moleculares que se integran al materia viva*
- *CETONAS: Nombre genérico de los compuestos que contienen en su molécula el radical carbonilo unido a dos radicales carbonados.*
- *ESPERMACETI: De algunos cetáceos y se utiliza en la fabricación de velas.*
- *ÉSTER: Compuesto químico producto de la reacción entre un ácido y un alcohol con eliminación del agua.*
- *GLUCEMIA: Presencia de azúcar en la sangre.*
- *HIDRÓFILO: La materia que tiene la propiedad de absorber el agua con gran facilidad.*
- *LIPASAS: Enzimas que desdoblan las grasas en glicerina y ácidos grasos*
- *LIPEMIA: Presencia de lípidos o grasas en la sangre*
- *LIPÓLISIS: Proceso digestivo que descompone los lípidos alimentos en ácidos grasos.*
- *PIRUVICO: Ácido propanoico, el más simple de los ácidos cetónicos.*
- *POLIMERO: Aplicase a los cuerpos que con igual composición química tienen pesos moleculares múltiples unos de otros.*

- **SOLVENTE:** Adj. *Que resuelve o desata//m. Quím. hidrocarburo del petróleo, como el bencol, etc, o de vegetales, como el aguarrás, que tiene la propiedad de disolver las grasas, aceite y resinas, y es muy usado en la industria.*

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Libros:**

- Santillana.1995. *Biología. Editorial. De Santillana,S.A. Lima–Perú. 207pp.*
- Océano. 1986. *El mundo de la biología, volumen I. Editorial Plancton,S.A. Barcelona–España. 100pp.*
- Paredes , A . J . 2001.*Biología Siglo XXI . Editorial San Marcos .Lima –Perú.269 pp.*
- Sánchez , S.1991 . *Elementos de Biología .Editorial Brasa , S.A. Lima – Perú . 278 pp.*

### **Diccionario:**

- Sopena. *Diccionario Enciclopédico Manual Sopena, III tomos. Editorial Ramón Sopena,S.A. Barcelona–España. 1978. 2568pp.*
- Ballus, P.*Enciclopedia Tutor. 2 edición . Editorial Columbia , S.A. Cali–Colombia. 2001.1056pp.*

### **Textos electrónicos:**

- Google. *Principios básicos sobre carbohidratos. (en línea). 2004. (citado abril 2004). Disponible en : <http://www.eufic.org/sp/quickfacts/carbohidratos.htm#01>*
- Google. *Carbohidratos. (en línea). 2001. (citado abril 2004). Disponible en : <http://www.geocities.com/iesnchile/glucidos.html>*
- Terra. *Lípidos.(en línea) . 2004 (citado mayo 2004 ). Disponible en : [http://www.zonaperfecta.com.mx/Zona\\_Magazine\\_Salud\\_1.htm](http://www.zonaperfecta.com.mx/Zona_Magazine_Salud_1.htm)*
- Altavista . *carbohidratos en el cuerpo.(en línea). 2004 (citado mayo 2004 ). Disponible en : <http://es.altavista.com/web/results?q=lipidos&kgs=1&kls=0>*