

Alimentos y nutrientes

Ya sabés que cada una de las actividades que realizamos requiere energía y, también, que la mayoría de nuestras células siempre se están renovando. ¿De dónde obtenemos esa energía y los "materiales de construcción" necesarios para cada una de las células y los tejidos del cuerpo?

Los **alimentos** contienen los materiales que necesitamos para que el organismo funcione correctamente: los **nutrientes**. Según el Código Alimentario Argentino, alimento es "toda sustancia o mezcla de sustancias naturales o elaboradas que, ingeridas por el hombre, aporten a su organismo los materiales y la energía necesarios para el desarrollo de sus procesos biológicos".

Las biomoléculas y los minerales, también llamados **nutrientes**, además de proveer los componentes necesarios para el crecimiento, son indispensables como fuente de energía.

Para que los podamos utilizar, los nutrientes son degradados en el sistema digestivo hasta obtener moléculas más sencillas, las cuales serán transportadas por el sistema circulatorio hacia cada una de las células. Dentro de éstas, pasarán por una serie de transformaciones (en combinación con el oxígeno, otro nutriente que proviene del proceso respiratorio) que permitirán obtener la energía y el material de construcción de las células. El proceso se denomina **nutrición** y en él intervienen de manera integrada diferentes sistemas de órganos: digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor.

La biodisponibilidad de los nutrientes, es decir que puedan aprovecharse para el metabolismo o no, depende de su digestión, su absorción en el tracto intestinal, pero también de su elaboración y su cocción.

Comencemos por ver cuáles son los alimentos que nos aportan los principales nutrientes.



▲ Fig. 7-5. Alimentos ricos en hidratos de carbono.

2. Con la información de esta página, revisá el capítulo 4 y armá un cuadro comparativo sobre los principales nutrientes que debemos incluir en nuestra dieta.

- **Hidratos de carbono.** Los cereales, las frutas, las verduras y los lácteos son una fuente rica en carbohidratos. La **celulosa** y la **pectina**, presentes en frutas, legumbres, nueces, verduras y cereales, son hidratos de carbono complejos y constituyen las **fibras**. Aunque no las podemos digerir porque carecemos de las enzimas necesarias y tampoco sean estrictamente nutrientes, debemos incorporar las fibras a la dieta porque facilitan la formación y el pasaje de las heces.
- **Proteínas.** La carne, el pescado, los huevos y los lácteos son fuentes de proteínas animales. Los porotos, el trigo, el maíz y la soja aportan proteínas de origen vegetal.
- **Lípidos.** Los alimentos de origen animal constituyen la principal fuente de grasas. Las semillas y los frutos secos tienen un alto contenido de aceites. **19**
- **Ácidos nucleicos.** Cuando consumimos un alimento de origen animal o vegetal incorporamos el ADN que contiene. Luego de la digestión se obtienen las unidades que lo componen: los nucleótidos. Éstos serán los componentes que cada célula utilizará para formar su propio ADN.
- **Vitaminas.** Son componentes orgánicos que se encuentran en las frutas, las verduras, los lácteos, las carnes y los huevos.
- **Minerales.** Son componentes inorgánicos, presentes en los lácteos, las verduras, los pescados y las frutas secas.
- **Agua.** La obtenemos por medio de los alimentos, la bebida y la actividad metabólica.



▲ Fig. 7-6. Alimentos ricos en proteínas.

profundización 19
Lípidos saturados e insaturados. Los lípidos se pueden clasificar en **saturados** e **insaturados** según las uniones químicas que tienen los ácidos grasos. Los saturados, como el **colesterol**, deben reducirse en la dieta porque aumentan el riesgo de padecer enfermedades coronarias. Los insaturados, como los **omega 3**, inhiben la acumulación de grasas en las arterias. Además son fundamentales para el buen funcionamiento del sistema nervioso. Se encuentran en el aceite de soja, las frutas secas y el pescado.

A partir de la actividad anterior es posible concluir que existen biomoléculas comunes a todos los seres vivos. Entre ellas hay sustancias **orgánicas**, como las proteínas, los lípidos, los hidratos de carbono (o carbohidratos), los ácidos nucleicos y las vitaminas, y también otras **inorgánicas**, como el agua y el dióxido de carbono. Además, todos los seres vivos poseen pequeñas cantidades de minerales (que son compuestos iónicos).

Ahora bien, ¿cuál es la diferencia entre las sustancias orgánicas y las inorgánicas? En el siglo XVIII denominaban orgánicas a aquellas sustancias que sólo se producían en los seres vivos, e inorgánicas a las que no procedían de ellos. Pero esta idea cambió a partir de las experiencias del químico alemán Friedrich Wöhler, quien en 1828 sintetizó, en el laboratorio y sin intervención de seres vivos, la **urea** (una sustancia presente en la orina de los animales). Desde entonces no resulta estrictamente correcto seguir hablando de sustancias orgánicas e inorgánicas aunque, por costumbre, se continúa empleando esta denominación.

A las moléculas orgánicas se las denomina **compuestos del carbono**, ya que se caracterizan por tener un "esqueleto" o una estructura formada por cadenas de átomos de carbono enlazados entre sí a las que están unidos átomos de hidrógeno (además de otros grupos de átomos). Como podés observar en la figura 4-4, estas cadenas se pueden constituir a partir de unos pocos átomos de carbono o de un gran número de ellos, y pueden ramificarse, plegarse y adoptar formas diversas. Así dan origen a una enorme variedad de moléculas que determinan, a su vez, la gran diversidad de funciones que desempeñan.

Algunas moléculas orgánicas son complejas y se

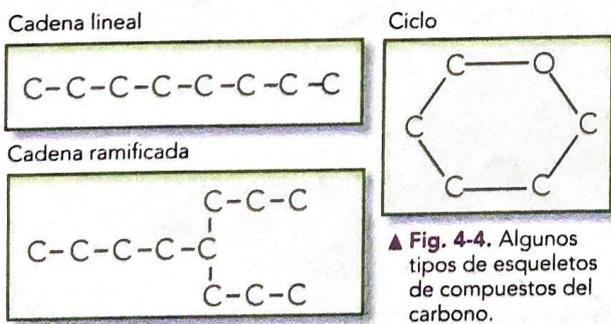
constituyen a partir de la unión de moléculas más sencillas. Por ejemplo, el almidón y la celulosa se forman a partir de la unión de miles de moléculas de glucosa (figura 4-5). Las proteínas lo hacen a partir de la unión de decenas o cientos de aminoácidos, y la unión de miles o millones de nucleótidos forma las moléculas de ácidos nucleicos. En general, cada una de las unidades que componen las grandes moléculas se denomina **monómero** y el producto que resulta es un **polímero**. Los polímeros son, a su vez, **macromoléculas**, es decir, moléculas de elevada masa molecular.

Funciones de las biomoléculas

En un ser vivo, las biomoléculas cumplen estas funciones:

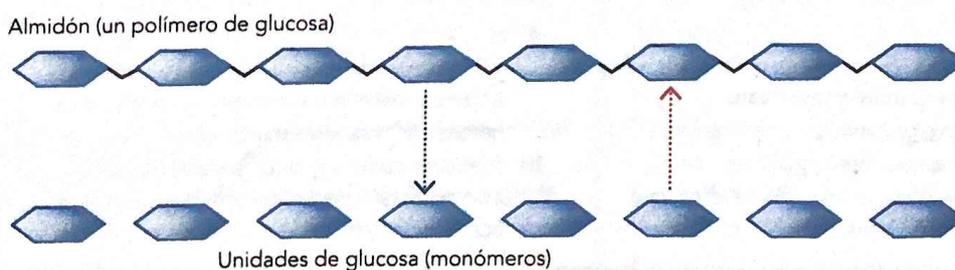
- **Estructural o constructiva.** Constituyen los materiales de construcción utilizados para la formación y el funcionamiento de las células y para el reemplazo de las estructuras dañadas.
- **Energética.** Almacenan y aportan la energía necesaria para mantener la organización y el funcionamiento del organismo.
- **Reguladora.** Controlan y regulan reacciones químicas en las que intervienen.

Debemos tener en cuenta que aunque algunas biomoléculas cumplen principalmente una sola de las funciones mencionadas, también realizan otras. Por ejemplo, las proteínas son, básicamente, componentes estructurales, pero determinadas proteínas, como las enzimas (que veremos más adelante), cumplen funciones reguladoras. Por otra parte, aunque los carbohidratos y los lípidos son, en su mayoría, la fuente de energía de las células, también son componentes estructurales de las membranas celulares.



Tipo de biomolécula	Unidad
Carbohidratos	Monosacárido
Proteínas	Aminoácido
Triglicéridos y fosfolípidos (lípidos)	Ácido graso
Ácidos nucleicos	Nucleótido

▲ Cuadro 4-2. Algunas biomoléculas y sus unidades.



Las proteínas

Las proteínas son las moléculas orgánicas más abundantes en las células. Puede haber cientos o miles de tipos diferentes de ellas en cada célula. Aunque todas están constituidas, fundamentalmente, por C, H, O y N (también suelen tener S), varían en sus formas, tamaños y funciones. Veamos algunas de las principales funciones biológicas que desempeñan las proteínas en los seres vivos.

- **Hormonal.** Actúan como hormonas, regulan la actividad fisiológica y metabólica de las células. Por ejemplo, la *insulina*, que regula la concentración de glucosa en la sangre.
- **Estructural.** Forman parte de la membrana celular, y gran parte de los tejidos. Por ejemplo, el *colágeno* de los cartílagos y tendones, la *elastina* de los ligamentos y la *queratina* del pelo y de las uñas.
- **Enzimática.** Actúan como enzimas: aceleran las reacciones químicas. Por ejemplo, la *pepsina* que participa en la transformación de las proteínas en cadenas más cortas de aminoácidos.
- **Transporte.** Ciertas proteínas transportan sustancias a través de la membrana celular, otras lo hacen en los líquidos extracelulares. Por ejemplo, la *hemoglobina*, que transporta oxígeno en la sangre.
- **Inmunológica.** Los *anticuerpos* son proteínas que intervienen en la defensa frente a agentes extraños.
- **Reserva.** Actúan como sustancias de reserva. Por ejemplo, la *ovoalbúmina* del huevo que nutre al embrión.
- **Movimiento.** Permiten el movimiento de las células o de determinadas organelas. La *actina* y la *miosina* son responsables de la contracción muscular.
- **Homeostática.** Ciertas proteínas mantienen el equilibrio osmótico del medio celular y extracelular.

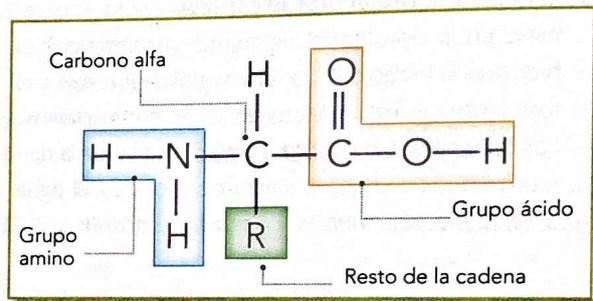
A pesar de su enorme diversidad, todas las proteínas tienen una estructura química similar: como ya dijimos, están formadas a partir de unidades denominadas **aminoácidos**. Se conocen alrededor de ciento cincuenta aminoácidos diferentes, pero *sólo veinte forman parte de las proteínas presentes en los organismos*. La mayoría de los aminoácidos pueden sintetizarse unos a partir de otros, pero existen ocho de ellos, conocidos como **aminoácidos esenciales**, que no pueden ser sintetizados en el organismo y deben obtenerse en la dieta habitual. Cuando un alimento cuenta con proteínas con todos los aminoácidos esenciales, se dice que contiene proteínas "de alta calidad" o "buena calidad".

Todos los aminoácidos poseen la misma estructura general: un **grupo amino (NH₂)**, un **grupo carboxilo**

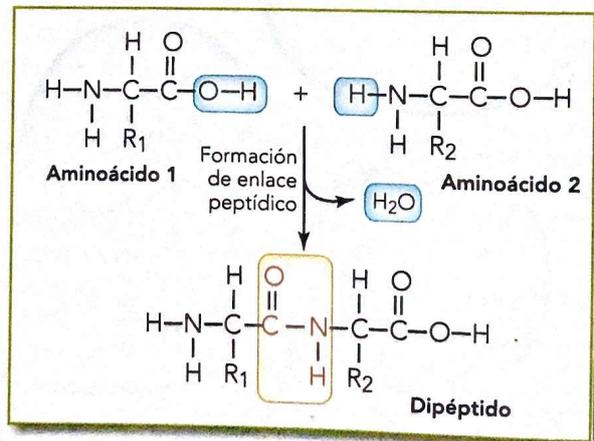
o grupo ácido (-COOH), y el **carbono alfa** al que va unido el resto (**R**) de la molécula. El grupo R puede ser desde un simple hidrógeno hasta una cadena carbonada más o menos compleja. Este grupo es lo que diferencia a un aminoácido de otro (figura 4-10).

Observa la figura 4-11 que representa la formación de un **enlace peptídico** entre el extremo amino de un aminoácido y el grupo carboxilo de otro aminoácido. La sustancia que resulta de la unión es un **dipéptido**.

De la misma manera, si se unen tres aminoácidos, se forma un **tripéptido**, y así sucesivamente. Cuando se une un pequeño número de aminoácidos, hablamos de **oligopéptido**. Y cuando el número es mayor de diez, el producto es un **polipéptido**.



▲ Fig. 4-10. Representación de una molécula de aminoácido.



▲ Fig. 4-11. Formación de un dipéptido.

profundización

Un dipéptido que endulza. El **aspartamo**, una sustancia utilizada en la actualidad como edulcorante no calórico es 200 veces más dulce que el azúcar (un carbohidrato), pero estructuralmente está formado por dos aminoácidos unidos. Es un dipéptido.

Los hidratos de carbono

C Habrás escuchado hablar de los hidratos de carbono. ¿Con qué alimentos se los suele asociar?

Los hidratos de carbono son un grupo variado de compuestos, constituidos todos por C, H y O. En algunos casos pueden tener además N o S. También se los llama **glúcidos** o **carbohidratos** y, aunque sólo algunos hidratos de carbono tienen sabor dulce –por ejemplo, el azúcar común–, también suelen denominarse **azúcares**.

Los **monosacáridos** o azúcares simples están compuestos por una sola unidad de azúcar (constituida por una cadena de tres a ocho átomos de carbono). El ejemplo más conocido, porque es la principal fuente de energía en los seres vivos y los organismos autótrofos la fabrican en el proceso de la fotosíntesis, es la *glucosa* (un glúcido de seis carbonos). Los monosacáridos pueden unirse entre sí y dar origen a compuestos más grandes, los **oligosacáridos** (entre ellos los **disacáridos**, formados a partir de la unión de dos monosacáridos) y los **polisacáridos** (constituidos entre once y varios miles de monosacáridos).

Entre los disacáridos más conocidos están la *sacarosa* (azúcar común, figura 4-19), la *lactosa* (azúcar de la leche de los mamíferos) y la *maltosa* (obtenida de la cebada y empleada en la fabricación de cerveza).

El *almidón*, el *glucógeno* y la *celulosa* son tres tipos de polisacáridos. Se forman a partir de la unión de miles de unidades del mismo monosacárido, la glucosa. ¿Entonces, cómo es posible que siendo tan parecidos tengan propiedades y funciones tan distintas? La respuesta está en el modo un poco diferente en que se unen y se ordenan estas unidades en la molécula. Esto determina que su estructura

espacial sea diferente y, en consecuencia, también sus propiedades y su función.

C Si la composición química de estos tres polisacáridos es tan parecida, ¿cómo explicarías que el sistema digestivo humano pueda degradar el almidón y el glucógeno y, sin embargo, no pueda digerir la celulosa? Tené en cuenta la función de un tipo especial de proteínas que viste en las páginas anteriores.

Como ya habrás notado, entre todos los ejemplos de carbohidratos que mencionamos aparecieron varios que no tienen sabor dulce, por lo tanto, los que suelen denominarse azúcares son moléculas relativamente pequeñas: monosacáridos y disacáridos. Los polisacáridos son macromoléculas y no tienen sabor dulce.

Pasemos ahora a las funciones que cumplen los carbohidratos en los seres vivos:

- **Energética y reserva de energía.** La *glucosa* es la principal fuente de energía que emplea la mayoría de los seres vivos en la respiración celular. El *almidón* en las plantas y el *glucógeno* en los animales, por otro lado, constituyen reservas de energía que se almacenan y que las células emplean cuando lo requieren.
- **Estructural.** Algunos polisacáridos actúan como material de construcción y de sostén de las células. Por ejemplo, la *celulosa* es el componente principal de la pared de las células vegetales y de las partes fibrosas y leñosas de las plantas; la *quitina* es el principal componente de la cubierta de ciertos animales (figura 4-20).
- **Componentes de otras biomoléculas.** La *ribosa*, por ejemplo, forma parte de los ácidos nucleicos. Otros glúcidos se asocian con proteínas (*glucoproteínas*) o con lípidos (*glucolípidos*) y forman parte de la membrana celular.

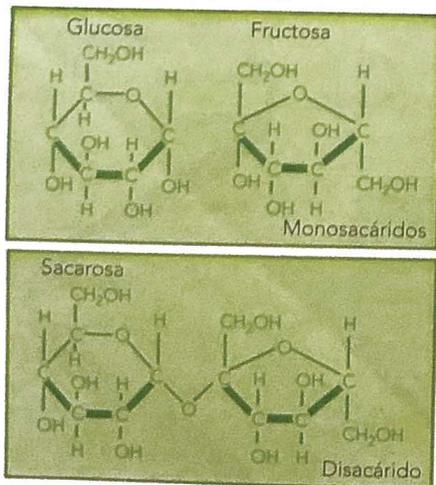


Fig. 4-19. La sacarosa se encuentra en la caña de azúcar y en la remolacha. Se forma a partir de la unión de glucosa y fructosa, dos monosacáridos con la misma fórmula química pero con diferente estructura molecular.



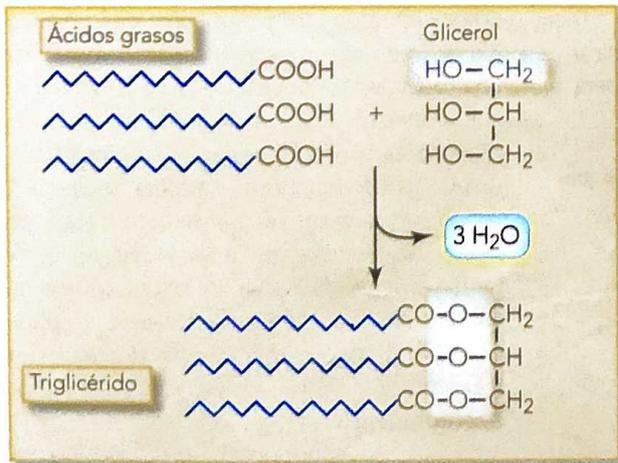
Fig. 4-20. La cubierta exterior (exoesqueleto) de diversos grupos de artrópodos (insectos, arácnidos y crustáceos) está formada por un polisacárido denominado quitina.

Los lípidos

Todos escuchamos hablar alguna vez de las **grasas**, sustancias que en ocasiones tienen "mala prensa". Las grasas se incluyen en el grupo de los lípidos, un conjunto muy heterogéneo de biomoléculas, entre las que se encuentran también los **aceites**, las **ceras** y el **colesterol**, que cumplen funciones esenciales en los seres vivos. Se las incluye en este grupo por compartir una característica: *son insolubles en el agua y, por el contrario, solubles en solventes orgánicos* (benceno, cloroformo, acetona, etcétera).

Los lípidos están constituidos básicamente por tres elementos: C, H y O, y en menor grado por N, P y S.

Tanto en las grasas como en los aceites están presentes los **triglicéridos** (figura 4-21), esto es, moléculas que resultan de la combinación de tres **ácidos grasos** (un tipo de lípidos) con una molécula de **glicerol**, de ahí su nombre. Las largas cadenas de ácidos grasos formadas por átomos de carbono e hidrógeno (representadas con líneas azules en la figura 4-21) le dan a estas moléculas la propiedad de ser **hidrofóbicas** (moléculas que son repelidas por el agua, o que no se pueden mezclar con ella). ¿Cuál es, entonces, la diferencia entre las grasas y los aceites? En que, según el tipo de ácidos grasos que forman estas moléculas, las grasas animales son sólidas a temperatura ambiente (alrededor de 20 °C), y los aceites vegetales son líquidos.



▲ **Fig. 4-21.** Un triglicérido es un tipo de lípido que se forma a partir de la unión de una molécula de glicerol y tres ácidos grasos. Éstos se diferencian por el número de átomos de carbono que forman la cadena carbonada y por el número y la posición de los dobles enlaces.

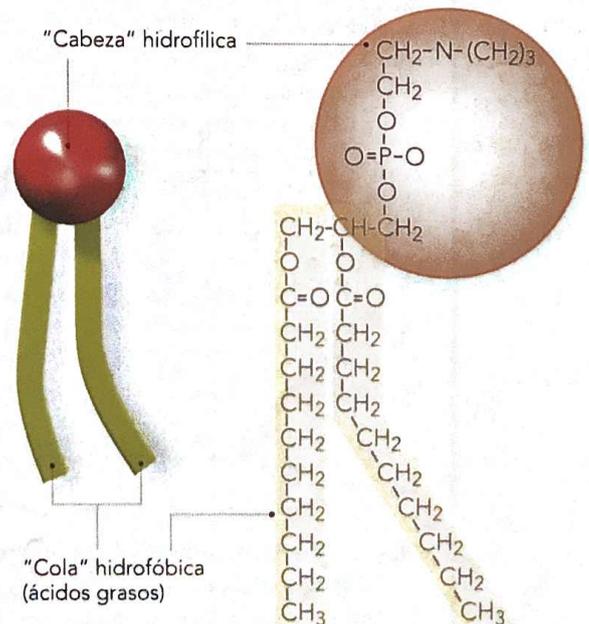


6. Averigüa por qué los lípidos tienen "mala prensa" si cumplen funciones esenciales en el organismo.

Los **fosfolípidos** son los principales componentes de las membranas celulares, que también incluyen otros lípidos, como el colesterol. Tienen una "cabeza" **hidrofílica** ("amante" del agua, presenta afinidad química con ella, tiende a acercarse) y la "cola" hidrofóbica (formada por las cadenas carbonadas de dos ácidos grasos, figura 4-22).

Los lípidos cumplen funciones esenciales en los seres vivos. Veamos algunas de ellas.

- **Estructural.** Los *fosfolípidos* y el *colesterol* son componentes fundamentales de la membrana celular.
- **Energética.** Los *triglicéridos* se almacenan en el tejido adiposo de muchos animales y en las semillas y los frutos de algunos vegetales, y son utilizados para la obtención de energía cuando hay poca disponibilidad de glúcidos.
- **Protectora.** Las *ceras* forman cubiertas alrededor de las semillas y los frutos de las plantas, y sobre la piel, los pelos y las plumas de algunos animales brindándoles protección.
- **Reguladora del metabolismo.** Las *vitaminas A, D, K y E*, y algunas *hormonas* (por ejemplo, las sexuales) son lípidos que regulan numerosos procesos.
- **Reguladora de la temperatura.** En animales de zonas frías o ambientes marinos, las *grasas* almacenadas en el tejido adiposo debajo de la piel actúan como aislantes y favorecen la regulación de la temperatura corporal.



▲ **Fig. 4-22.** Representación esquemática de un fosfolípido. Las largas cadenas carbonadas de los ácidos grasos le confieren al fosfolípido su carácter hidrofóbico, mientras que la cabeza polar es hidrofílica.