

# BIOMOLECULAS

La materia viva está integrada por elementos químicos que están también presentes en el mundo inanimado, pero en cantidades muy distintas. Los elementos más abundantes en los seres vivos (C, O, N, H) son aquellos que conforman las moléculas orgánicas que les son propias. También encontramos otros elementos presentes en menor proporción, pero que son muy importantes para el funcionamiento celular, por ejemplo: Ca, Na, Mg, Cl.

## Proporción de los diferentes bioelementos en el cuerpo humano en relación con la masa corporal.

La materia viva está formada básicamente por agua (hasta 70-80% de la masa corporal), que es una molécula inorgánica de gran importancia para la realización de las reacciones químicas propias de los seres vivos, por sus propiedades como disolvente y su gran capacidad calórica, entre otras características. El porcentaje restante de la masa corporal está representado casi en su totalidad por moléculas orgánicas propias de la materia viva, llamadas también biomoléculas. Hay cuatro tipos de biomoléculas, las que están presentes en proporciones muy similares en todos los seres vivos: **proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos.**

## PROTEÍNAS

Las proteínas son las moléculas orgánicas más abundantes en la mayoría de los seres vivos. A excepción de las plantas que contienen un mayor porcentaje de celulosa (carbohidrato), las proteínas representan más del 50% del peso en seco de los organismos. Están integradas básicamente por C, H, O y N, y en menor proporción, por S.

Las funciones de las proteínas son variadas; por ejemplo, forman el citoesqueleto y la matriz extracelular; facilitan las reacciones químicas del metabolismo celular (enzimas); reconocen ciertas señales químicas que llegan a la célula; transportan sustancias a través de las membranas; participan en el movimiento tanto de las células como del organismo en su conjunto (cilios, flagelos y músculos); actúan como hormonas; participan en la defensa del organismo (inmunoglobulinas); son sustancias de reserva (por ejemplo, la lactoalbúmina de la leche y la ovoalbúmina de la clara de huevo).

Las proteínas son polímeros cuyos monómeros son los **aminoácidos**, los que se unen, a través de los llamados enlaces peptídicos, formando largas cadenas cuya estructura se organiza en diferentes niveles. La estructura de una proteína está en directa relación con la función que desempeña. Muchas veces, un pequeño cambio en la estructura proteica hace que la proteína quede incapacitada para realizar su función.

**Estructura primaria:** secuencia de aminoácidos.

**Estructura secundaria:** configuración regular producida por enlaces entre los átomos de la columna vertebral polipeptídica. Puede ser doble hélice o plegada.

**Estructura terciaria:** estructura tridimensional de la proteína producida por enlaces entre aminoácidos de distintos segmentos de la cadena polipeptídica.

**Estructura cuaternaria:** estructura formada por la interacción entre dos o más polímeros. Por ejemplo: la hemoglobina.

Se conocen unos 150 aminoácidos diferentes, de los cuales solo 20 forman parte de las proteínas. Se habla de proteína propiamente tal cuando está formada por más de 100 aminoácidos. Si tiene menos, se denomina **péptido**. Existe una enorme variedad de proteínas, por ejemplo, una bacteria puede tener 1.000 proteínas distintas en su estructura, mientras que el ser humano posee entre 20.000 y 30.000. Los organismos heterótrofos pueden sintetizar diferentes aminoácidos. Aquellos que un organismo no puede sintetizar son **aminoácidos esenciales** para él y debe incorporarlos a través de los alimentos. En el ser humano, los aminoácidos esenciales son diez: arginina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano y valina..

## CARBOHIDRATOS O GLÚCIDOS

**Los carbohidratos están formados básicamente por C, H y O. Son producidos por plantas, algas y ciertas bacterias, a través de la fotosíntesis. Los carbohidratos cumplen funciones estructurales y de almacenamiento de energía, siendo la principal fuente de energía para los seres vivos. Por ejemplo, la glucosa completamente metabolizada (hasta CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O) libera 686 kcal/ mol. De acuerdo a su complejidad, se distinguen básicamente tres tipos de carbohidratos: monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.**

- **Monosacáridos.** Son los más sencillos y son llamados comúnmente azúcares. Algunos ejemplos son la ribosa, la fructosa y la glucosa. Los monosacáridos son el combustible celular y son los monómeros de carbohidratos más complejos.
- **Disacáridos.** Se forman por la unión de dos azúcares, los más comunes son la sacarosa (glucosa + fructosa), la lactosa (glucosa + galactosa) y la maltosa (glucosa + glucosa). Los disacáridos pueden ser hidrolizados, obteniéndose los monosacáridos que los componen.
- **Polisacáridos.** Son enormes moléculas (macromoléculas) formadas por uno o varios tipos de unidades de monosacáridos. Algunos polisacáridos importantes son la **celulosa**, un importante componente de las paredes celulares de las plantas; la **quitina**, que es el componente básico del exoesqueleto de los artrópodos y de las paredes celulares de los hongos; el **almidón**, que es la principal molécula de almacenamiento de energía en las plantas; y el **glucógeno**, una fuente de reserva de energía en los animales.

Los carbohidratos pueden combinarse con proteínas, como vimos anteriormente o con lípidos, formando los **glicolípidos**, moléculas que están presentes en la superficie de numerosas células animales y que cumplen importantes funciones en la interacción entre células.

## LÍPIDOS

**Los lípidos son un conjunto heterogéneo de biomoléculas que se caracterizan por ser insolubles en agua y solubles en solventes orgánicos como benceno, cloroformo y éter. Están constituidos básicamente por C, H y O, y en menor medida, por N, P y S. Como se mencionó anteriormente, los lípidos pueden unirse con carbohidratos, formando glicolípidos. También se encuentran comúnmente asociados con proteínas en las membranas biológicas.**

Los lípidos cumplen variadas funciones en los seres vivos: Almacenan energía, forman la estructura básica de todas las membranas celulares; son precursores de otras moléculas de importancia

biológica como ciertas hormonas, ácidos biliares y vitaminas; y actúan como aislantes térmicos. Hay tres tipos principales de lípidos: **grasas neutras, fosfolípidos y esteroides**.

– **Las grasas neutras** representan la principal fuente de reserva de energía para la célula, pues pueden almacenar más del doble de energía por gramo que los carbohidratos. Están formadas por glicerol (alcohol) y ácidos grasos. Cuando el glicerol se une a un ácido graso, se denomina monoglicérido; si se une a dos, forma un diglicérido y si se une a tres, un triglicérido.

Los ácidos grasos pueden ser saturados (con todos sus enlaces ocupados por hidrógeno) o insaturados (con enlaces disponibles). Las grasas que contienen alta proporción de ácidos grasos saturados tienden a ser sólidas a temperatura ambiente, y las que contienen alta proporción de ácidos grasos insaturados tienden a ser líquidas a temperatura ambiente. Hay algunos ácidos grasos insaturados esenciales para el ser humano (no los puede sintetizar), como el ácido linoleico, que deben ser incorporados en la dieta, en pequeñas cantidades. En ocasiones, carbohidratos y proteínas son transformados por enzimas en grasas neutras, las que se almacenan como reserva de energía en las células del tejido adiposo.

– **Fosfolípidos:** Los fosfolípidos son los lípidos más abundantes en los seres vivos y representan el componente primario de las membranas celulares. También están formados por una molécula de glicerol y dos ácidos grasos, y poseen, además, un grupo fosfato y una base nitrogenada. Los fosfolípidos se caracterizan por ser anfipáticos, es decir, una parte de la molécula es hidrofílica (interactúa con el agua) y otra parte es hidrofóbica (repele al agua).

La cabeza de los fosfolípidos es el lugar donde se ubica el grupo fosfato y es hidrofílica, mientras que la cola, formada por los ácidos grasos, es hidrofóbica. Debido a esto, en presencia de medios acuosos los fosfolípidos tienden a disponerse dejando las colas hacia el interior, protegidas del agua, y las cabezas hacia el exterior, en contacto con el agua. En estas condiciones, los fosfolípidos forman bicapas, las que pueden adoptar forma esférica, como vesículas. Esta última es la estructura básica de la membrana plasmática y, en general, de todas las membranas celulares.

## ÁCIDOS NUCLEICOS

Los seres vivos poseen dos tipos de ácidos nucleicos: **ácido desoxirribonucleico (ADN) y ácido ribonucleico (ARN)**. Se caracterizan por ser polímeros lineales (como hebras o cadenas) de un monómero llamado nucleótido. Para formar las hebras de ácidos nucleicos, los nucleótidos se enlazan por sus extremos: la pentosa de un nucleótido se une con el grupo fosfato del nucleótido siguiente.

El ADN es la molécula portadora de la información genética, lo que fue demostrado por Avery y sus colaboradores, en 1944. Su estructura es una doble hélice, según el modelo propuesto en 1953, por James Watson y Francis Crick. El ARN, en tanto, consiste en una hebra única de polinucleótidos y cumple importantes funciones en la síntesis de proteínas a partir de la información contenida en el ADN. Una célula típica contiene 10 veces más ARN que ADN; sin embargo, el ARN es químicamente mucho más inestable que el ADN, puesto que se hidroliza fácilmente en una disolución acuosa. Existe otro nucleótido muy importante denominado Adenosín trifosfato (ATP) que es la fuente de energía primaria de todas las células. Este nucleótido no forma cadenas y está compuesto por adenina, ribosa y tres fosfatos.