

Tema 1. Componentes químicos de la célula

1. Concepto de ser vivo

Todos los seres vivos, desde los más sencillos (bacterias) hasta los de organización más compleja (hombre), presentan características comunes:

- Están constituidos por el mismo tipo de materia. En todos los seres vivos intervienen las mismas sustancias.
- Intercambian materia y energía con su medio utilizándolas en la producción y mantenimiento de sus estructuras. Este intercambio es la función de nutrición.
- Tienen capacidad de percibir y responder a estímulos tanto internos como externos. Esta es la función de relación.
- Tienen capacidad para producir réplicas de sí mismos. Es la función de reproducción.
- Están formados por células como unidad básica de todos los seres vivos.
- Tienen capacidad de evolución.

2. Niveles de organización

Los niveles de organización en los seres vivos son tres:

- **Nivel molecular**. Comprende los compuestos químicos que forman parte de los seres vivos.
- **Nivel celular**. Comprende la materia viva organizada en unidades elementales dotadas de vida propia denominadas células.
- **Nivel orgánico**. Comprende la materia viva organizada en unidades individuales aisladas que reciben el nombre de organismos; cualquier ser vivo es un organismo. Este nivel abarca a todos los seres vivos.

3. Las moléculas de los seres vivos

3.1. Bioelementos

Son los elementos químicos que constituyen los seres vivos. De los aproximadamente 100 elementos químicos que existen en la naturaleza, unos 70 se encuentran en los seres vivos. De estos sólo unos 22 se encuentran en cierta abundancia y cumplen una cierta función.

Clasificaremos los bioelementos en:

- **Bioelementos primarios**: C, H, O, N, P y S. Representan en su conjunto el 96,2% del total.
- **Bioelementos secundario**: Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- . Aunque se encuentran en menor proporción que los primarios, son también imprescindibles para los seres vivos. En medio acuoso se encuentran siempre ionizados.

- **Oligoelementos o elementos vestigiales:** Son aquellos bioelementos que se encuentran en los seres vivos en un porcentaje menor del 0,1%. Algunos, los **indispensables**, se encuentran en todos los seres vivos, mientras que otros, **variables**, solamente los necesitan algunos organismos.

3.1.1. Principales características de los bioelementos primarios

El hecho de que los bioelementos primarios sean tan abundantes en los seres vivos se debe a que presentan ciertas características que los hacen idóneos para formar las moléculas de los seres vivos. Así:

Aunque no son de los más abundantes, todos ellos se encuentran con cierta facilidad en las capas más externas de la Tierra (corteza, atmósfera e hidrosfera).

Sus compuestos presentan polaridad, por lo que fácilmente se disuelven en agua, lo que facilita su incorporación y eliminación.

El C y el N presentan la **misma afinidad** para unirse al oxígeno y al hidrógeno, por lo que pasan con la misma facilidad del estado oxidado al reducido. Esto es de gran importancia, pues los procesos de oxidación-reducción son la base de muchos procesos químicos muy importantes y, en particular, de los relacionados con la obtención de energía como la fotosíntesis y la respiración celular.

El C, el H, el O y el N son elementos de pequeña masa atómica y tienen variabilidad de valencias, por lo que pueden formar entre sí enlaces covalentes fuertes y estables. Debido a esto dan lugar a una gran variedad de moléculas de gran tamaño. De todos ellos, el carbono es el más importante. Este átomo es la base de la química orgánica y de la química de los seres vivos.

3.2. Biomoléculas

Los bioelementos se unen entre sí para formar moléculas que llamaremos **biomoléculas: las moléculas que constituyen los seres vivos**. Estas moléculas se han clasificado tradicionalmente en los diferentes **principios inmediatos**, llamados así porque podían extraerse de la materia viva con cierta facilidad, inmediatamente, por métodos físicos sencillos como evaporación, filtración, destilación, disolución, etc.

Los diferentes grupos de principios inmediatos son:

Inorgánicos	Orgánicos
Agua	Glúcidos
CO ₂	Lípidos
Sales minerales	Prótidos o proteínas
	Ácidos nucleicos

4. El agua

El agua es el compuesto químico más importante en los seres vivos. En el hombre está en torno al 60%. La importancia del agua para los seres vivos está en las numerosas funciones que desempeña. Podemos destacar:

- Su gran poder como disolvente de la mayoría de los principios inmediatos, tanto orgánicos como inorgánicos.

- Su capacidad para asociarse en iones H^+ y OH^- , lo que permite que el pH del medio permanezca constante.
- Su elevado calor latente de vaporización le confiere un gran poder refrigerante. El hombre regula su temperatura corporal mediante la evaporación de sudor.

5. Sales minerales

Las sales minerales se pueden encontrar en los seres vivos de cinco formas:

- **Precipitadas:** (constituyen estructuras sólidas).
- **Silicatos:** caparazones de algunos organismos, espículas de algunas esponjas y estructuras de sostén en algunos vegetales (gramíneas).
- **Carbonato cálcico:** esqueleto externo de corales, moluscos y artrópodos, y estructuras duras (espinas de erizos de mar, dientes y huesos).
- **Fosfato cálcico:** esqueleto de vertebrados.
- **Disueltas:** (dan lugar a aniones y cationes). Estas intervienen en la regulación de la actividad enzimática y biológica, de la presión osmótica y del pH en los medios biológicos.

5.1. Funciones de las sales minerales

- ✓ Constitución de estructuras de sostén y protección duras.
- ✓ Funciones fisiológicas y bioquímicas.
- ✓ Mantenimiento de concentraciones osmóticas adecuadas.
- ✓ Mantenimiento del pH.

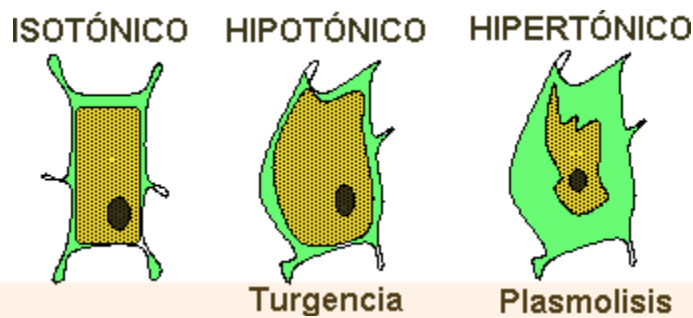
5.2. La ósmosis

Los procesos biológicos dependientes de la concentración de soluto en agua se denominan osmóticos y tienen lugar entre dos disoluciones de diferente concentración separadas por una membrana semipermeable que no deja pasar el soluto pero sí el disolvente.

Se observa el paso del disolvente desde la solución más diluida (**hipotónica**) hacia la más concentrada (**hipertónica**) a través de la membrana. Cuando el agua pasa a la disolución hipertónica, esta se diluye, mientras que la disolución hipotónica se concentra al perderla. El proceso continúa hasta que ambas igualan su concentración, es decir, se hacen **isotónicas**. Para evitar el paso de agua sería necesario aplicar una presión (presión osmótica).

- ✓ **Turgencia:** Si la concentración del medio intracelular es mayor que la extracelular, la entrada excesiva de agua producirá un hinchamiento.
- ✓ **Plasmólisis:** si la concentración del medio intracelular es menor que la extracelular, la célula pierde agua y disminuye de volumen.

Estos dos procesos pueden producir la muerte celular.



6. Biomoléculas orgánicas

6.1. Glúcidos

Están formados por átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno. Son moléculas fundamentales, utilizadas para obtener energía.

6.1.1. Tipos de glúcidos

- **Monosacáridos.** Son los glúcidos más sencillos. Cristalizan fácilmente, aparecen como sólidos y son muy solubles en agua. Tienen poder reductor, ya que pierden electrones y reducen a las moléculas que los captan. Constituyen una fuente de energía de utilización directa. **Principales monosacáridos:**
 - **Glucosa.** Principal fuente de energía, precursor de muchos otros compuestos, se utiliza como moneda energética.
 - **Galactosa.** Forma parte de la lactosa y de diferentes polisacáridos estructurales y glucolípidos. También puede convertirse en moneda energética.
 - **Fructosa.** Su función es energética porque puede convertirse en glucosa.
 - **D-Ribosa.** Forma parte de los ácidos ribonucleicos y la **desoxirribosa** (como la ribosa pero sin grupo hidroxilo) forma parte de los desoxirribonucleicos; en ambas, su función es estructural.
 - **D-Ribulosa.** Molécula intermediaria en las reacciones de la fotosíntesis.
- **Disacáridos.** Formados por la unión de dos moléculas de monosacáridos. En general, los disacáridos constituyen reservas de energía de rápida utilización. **Principales disacáridos:**
 - **Sacarosa.** Azúcar que se acumula en la caña de azúcar. Principal elemento de las células vegetales que no producen la fotosíntesis.
 - **Lactosa.** Azúcar de la leche de los mamíferos.
 - **Maltosa.** Formada cuando se hidrolizan polisacáridos como el glucógeno y el almidón.
 - **Celobiosa.** Se forma cuando se hidroliza el polisacárido celulosa.
- **Polisacáridos.** Son glúcidos más complejos formados por la unión de varios monosacáridos, por lo que son macromoléculas. No son utilizados

en seguida, sino que son una reserva energética que se almacenan para cuando sea necesario.

- **Polisacáridos de reserva**

- **Glucógeno:** Constituye una reserva de glucosa en animales. Se acumula en hígado y riñón.
- **Almidón:** reserva de las células vegetales (macromoléculas). Se acumula en los cloroplastos. Pueden llegar a formar depósitos en semillas y tubérculos
- **Amilosa:** En caliente es soluble en agua.

- **Polisacáridos estructurales**

- **Celulosa.** Estas estructuras se estabilizan formando estructuras empaquetadas, muy resistentes al *ataque químico*; los animales carecen de enzimas para digerirlas. Los animales herbívoros produce celulasas (enzimas que hidrolizan la celulosa).
- **Quitina.** Se encuentra en la pared celular de los hongos y forma el exoesqueleto de los artrópodos.

Existen **glúcidos no energéticos muy importantes**. Entre los **monosacáridos se destaca la ribosa y la desoxirribosa, componentes de las moléculas genéticas ADN y ARN**. Entre los **polisacáridos destacamos la celulosa y la quitina**.

6.2. Lípidos

Son compuestos de C, H y O. Se clasifican en dos grandes grupos:

- ✓ Grasas.
- ✓ Lipoides.

Características de las grasas

- ✓ Las grasas se forman por unión de diferentes ácidos grasos + glicerina.
- ✓ Son insolubles en agua y solubles en disolventes orgánicos (alcohol).
- ✓ Son desde líquidas hasta sólidas, clasificándose en aceites (líquidas), mantecas (sólidas) y sebos (sólidas).

Características de los lipoides

- ✓ Son principios inmediatos de características físicas muy parecidas a las grasas.
- ✓ Los principales lipoides son las ceras y los esteroides (como el colesterol).

6.2.1. Funciones de los lípidos

- **Función energética:** las grasas representan para los seres vivos una fuente de energía cuando no hay suficiente cantidad de glúcidos.
- **Función protectora** y aislante: en los animales, las grasas se depositan debajo de la piel, constituyendo un aislante térmico. Por su parte, las ceras producidas por las glándulas sebáceas protege la piel y el conducto auditivo.

6.3. Proteínas

También llamadas **prótidos**, son compuestos macromoleculares de C, H, O, N. Están formadas por un gran número de sustancias sencillas denominadas **aminoácidos**. Son sustancias específicas: cada especie animal o vegetal sintetiza sus propias proteínas.

Entre las proteínas más importantes se encuentran:

- ✓ **Las albúminas**: presentes en la clara de huevo y en la leche.
- ✓ **Las globulinas**: asociadas a los alimentos anteriores.
- ✓ **La hemoglobina**: presente en la sangre de los vertebrados. Realiza el transporte del oxígeno en la sangre.
- ✓ **La hemocianina**: presente en la sangre de los invertebrados. Tiene la misma función que la hemoglobina en los vertebrados.
- ✓ **La clorofila**: presente en los cloroplastos de los vegetales. Realiza un importante papel en la fotosíntesis.

6.3.1. Funciones de las proteínas

- ✓ **Función plástica**: Las proteínas forman parte de la gran mayoría de las estructuras de los seres vivos, proporcionándoles cualidades como rigidez (colágeno en el tejido óseo), fluidez (saliva, bilis), contractibilidad (actina y miosina en el tejido muscular).
- ✓ **Actividad catalítica**: Todas las enzimas reguladoras de las reacciones químicas de nuestro organismo son proteínas.
- ✓ **Función de transporte**: Realizan el transporte del oxígeno en la sangre proteínas como la hemoglobina. La lipoproteínas transportan lípidos, unos para quemarlos en las fibras musculares y otros al hígado (HDL, LDL).
- ✓ **Nutrientes** (de reserva): Ovoalbúmina (en el huevo) se rompen las cadenas de las proteínas para obtener aminoácidos para poder sintetizar proteínas; lactoalbúmina (en la leche) que almacena el hierro, y caseína.

6.4. Ácidos nucleicos

Están formados por la unión de numerosísimas unidades elementales llamadas nucleótidos. Su composición es: C, H, O, N y P. Cada nucleótido está formado por tres sustancias:

Ácido fosfórico + Pentosa + Base orgánica nitrogenada

La Pentosa sólo puede ser la ribosa o la desoxirribosa, dando lugar a ácido desoxirribonucleico, ADN (la pentosa es la desoxirribosa) y a ácido ribonucleico, ARN (la pentosa es la ribosa).

Las bases orgánicas nitrogenadas son:

Adenina (A) Guanina (G) Citosina (C) Timina (T) Uracilo (U).

En el ADN nunca aparece el uracilo. Además tiene 2 cadenas de nucleótidos (bicatenario), entre las que se establecen conexiones por sus bases nitrogenadas. Las dos cadenas se disponen enrolladas para formar una estructura de doble hélice.

En el ARN nunca aparece la timina. Además, es monocatenario.

6.4.1. Importancia de los ciclosnucleicos

- ✓ Son las sustancias de mayor importancia biológica, ya que son los portadores y ejecutores de la información genética de cada ser vivo.
- ✓ El ADN ejerce la función portadora de la información genética de un ser vivo. El ADN se localiza en el núcleo de la célula, concretamente en sus cromosomas. Todas las células de un organismo pluricelular almacenan la misma información.
- ✓ El ARN ejerce la función de transferencia de la información genética.

