



## BIOLOGIA MOLECULAR (ELECTIVO III MEDIO)

- SEMANA N°: 3
- CLASE: N° 5
- CURSO: III MEDIO ELECTIVO BIOLOGIA MOLECULAR
- DOCENTE: BERTA ARIAS S.M.
- CORREO ELECTRÓNICO: [barias@americanacademy.cl](mailto:barias@americanacademy.cl)  
(solo será contestado en días y horarios hábiles)

OBJETIVOS: RECONOCER, CARACTERIZAR Y RELACIONAR ALGUNOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA

CONTENIDOS DE LA SEMANA: ATOMO, MOLECULA, NUCLEOTIDOS, LIPIDOS, ACIDOS GRASOS, ACIDOS NUCLEICOS, MONOSACARIDOS, CARBOHIDRATOS, AMINOACIDOS, PROTEINAS, COMPLEJOS SUPRAMOLECULARES, CICLOS

DESARROLLO: Hola a todos. Dios les Bendice a todos y cada uno.

Ahora, luego de tu arduo trabajo del desarrollo del cuestionario, lo revisaremos. Para ello toma tu cuaderno y revisa cada concepto con el propuesto por la profesora, si existe diferencia puedes agregar lo que te falta, o si encontraste algo más, deja solo lo más importante. Revisa primero solo conceptos, puedes ir de 5 en 5, o bien la mitad que serían 10. No te sobre-exijas, tienes tiempo.

Gracias

**átomo:** una de las partículas más pequeñas de la materia, formada por un núcleo que contiene protones y neutrones; y orbitales donde giran los electrones. Un átomo en estado neutro tiene la misma cantidad de protones que de electrones y ésta dado por Z (n° atómico). Puede pasar a ser ión positivo (catión) si pierde electrones; y de ión negativo (anión) si gana electrones. Para obtener, los neutrones debemos restar  $A - Z$  (A representa el número másico)

**número atómico:** Representa la cantidad de protones de un elemento. Se simboliza: Z.

**número másico:** Es la sumatoria de las partículas del núcleo, protones más neutrones. Se simboliza: A.

**electrón:** Partícula con carga eléctrica negativa, gira alrededor del núcleo-

**protón:** Partícula con carga eléctrica positiva, se encuentra en el núcleo-

**neutrón:** Partícula sin carga eléctrica, se encuentra en el núcleo.

**bioelemento:** Son los componentes orgánicos que forman parte de los seres vivos. El 99% de la masa de la mayoría de las células está constituida por cuatro elementos, carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O) y nitrógeno (N), que son mucho más abundantes en la materia viva que en la corteza terrestre. Se agrupan en tres categorías: primarios, secundarios y oligoelementos.

**bioelementos primarios.** Son los elementos mayoritarios de la materia viva (glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos), constituyen el 95% de la masa total y son indispensables para formar las biomoléculas. Son cuatro; carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno (CHON). Forman parte de la materia viva debido a sus propiedades físico-químicas.

**hidrogeno:** Forman grupos funcionales con otros elementos químicos. Es uno de los elementos que conforman el agua. Se encuentra en la atmósfera pero en menor cantidad. Es esencial en los hidrocarburos y los ácidos.

**oxígeno:** Forma parte de las biomoléculas y es un elemento importante para la respiración, en la formación del agua, causante de la combustión y produce la energía del cuerpo. El **oxígeno**, es el elemento químico más abundante en los seres vivos. Forma parte del agua y de todo tipo de moléculas orgánicas. Como **molécula**, en forma de  $O_2$ , su presencia en la atmósfera se debe a la actividad fotosintética de primitivos organismos. Al principio debió ser una sustancia tóxica para la vida, por su gran poder oxidante. Todavía ahora, una atmósfera de oxígeno puro produce daños irreparables en las células.

Pero el **metabolismo celular**, se adaptó a usar la molécula de oxígeno como **agente oxidante** de los alimentos abriendo así, una nueva vía de obtención de energía mucho más eficiente que la **anaeróbica**.

La reserva fundamental de oxígeno utilizable por los seres vivos, está en la atmósfera. Su ciclo está estrechamente vinculado al del carbono, pues el proceso por el que el carbono es asimilado por las plantas (**fotosíntesis**), supone también devolución del oxígeno a la atmósfera, mientras que el proceso de **respiración** ocasiona el efecto contrario.

Otra parte del **ciclo del oxígeno** que tiene un notable interés indirecto para los seres vivos de la superficie de la Tierra es su conversión en **ozono**. Las moléculas de  $O_2$ , activadas por las radiaciones muy energéticas de onda corta, se rompen en átomos libres de oxígeno que reaccionan con otras moléculas de  $O_2$ , formando  $O_3$  (ozono). Esta reacción es reversible, de forma que el ozono, absorbiendo radiaciones ultravioletas vuelve a convertirse en  $O_2$ .

**carbono:** Tiene una función estructural y aparece en todas las moléculas orgánicas. Es un elemento escaso de la naturaleza. Es la sucesión de transformaciones que sufre el carbono a lo largo del tiempo. Es un **ciclo biogeoquímico** de gran importancia para la regulación del **clima** de la **Tierra**.

**ciclo biológico:** comprende los intercambios de carbono ( $CO_2$ ) entre los seres vivos y la atmósfera, es decir, la **fotosíntesis**, proceso mediante el cual el carbono queda retenido en las **plantas** y la **respiración** que lo devuelve a la atmósfera.

**ciclo biogeoquímico:** regula la transferencia de carbono entre la atmósfera y la **litosfera** (océanos y suelo). El  $CO_2$  atmosférico se disuelve con facilidad en **agua**, formando **ácido carbónico** que ataca los silicatos que constituyen las **rocas**, resultando **iones** bicarbonato. Estos iones disueltos en agua alcanzan el **mar**, son asimilados por los **animales** para formar sus tejidos, y tras su muerte se depositan en los **sedimentos**. El retorno a la atmósfera se produce en las **erupciones volcánicas** tras la fusión de las rocas que lo contienen. Este último ciclo es de larga duración, al verse implicados los mecanismos geológicos. Además, hay ocasiones en las que la materia orgánica queda sepultada sin contacto con el **oxígeno** que la descomponga, produciéndose así la **fermentación** que lo transforma en **carbón**, **petróleo** y **gas natural**.

**nitrogeno:** Forma parte de las biomoléculas pero destaca su presencia en proteínas y lípidos y ácidos nucleicos (bases nitrogenadas). No entra directamente al cuerpo y es consumido en alimentos. Mediante las bacterias nitrificantes, las plantas se proporcionan de este compuesto. La reserva principal de nitrógeno es la atmósfera (el nitrógeno representa el 78 % de los gases atmosféricos). La mayoría de los seres vivos no pueden utilizar el nitrógeno elemental de la atmósfera para elaborar aminoácidos ni otros compuestos nitrogenados, de modo que dependen del nitrógeno que existe en las sales minerales del suelo.

Por lo tanto, a pesar de la abundancia de nitrógeno en la biósfera, muchas veces el factor principal que limita el crecimiento vegetal es la escasez de nitrógeno en el suelo. El proceso por el cual esta cantidad limitada de nitrógeno circula sin cesar por el mundo de los organismos vivos se conoce como ciclo del nitrógeno. (amonificación, nitrificación, asimilación)

**bioelementos secundarios.** Forman parte de todos los seres vivos y en una proporción del 4,5%. Desempeñan funciones vitales para el funcionamiento

correcto del organismo. Son el azufre, fósforo, magnesio, calcio, sodio, potasio y cloro.

**azufre** es uno de los más destacados constituyentes de los **aminoácidos**. El azufre es captado en forma de sustratos desde las raíces (en superficies terrestres) y por medio de la pared celular (en medios acuáticos) por las plantas (terrestres y acuáticas), las que pasan a ser alimentos de los animales. Tras la muerte de estos, el azufre retorna al suelo induciendo un nuevo **ciclo del azufre**. En la atmósfera los **óxidos de nitrógeno** y azufre son convertidos en **ácido nítrico** y sulfúrico que vuelven a la tierra con las precipitaciones de lluvia o nieve (**lluvia ácida**). Otras veces, aunque no llueva, van cayendo partículas sólidas con moléculas de ácido adheridas (deposición seca).

**fósforo** participa activamente en las relaciones energéticas que ocurren al interior de los organismos, forma parte de los **fosfolípidos** de las **membranas celulares** e integra las materias primas de huesos y dientes de los seres vivos. La principal reserva de este elemento está en la **corteza terrestre**. Por medio de los procesos de **meteorización** de las rocas o por la expulsión de **cenizas volcánicas** se libera, pudiendo ser utilizado por las plantas. Con facilidad es arrastrado por las aguas y llega al mar, donde una porción importante se sedimenta en el fondo y forma **rocas**. Todas ellas tardarán millones de años en volver a emerger y liberar, paulatinamente, sales de fósforo.

### oligoelementos

Están presentes en los organismos en forma vestigial, pero que son indispensables para el desarrollo armónico del organismo. Son 14 y constituyen el 0,5%: hierro, manganeso, cobre, zinc, flúor, yodo, boro, silicio, vanadio, cromo, cobalto, selenio, molibdeno y estaño.

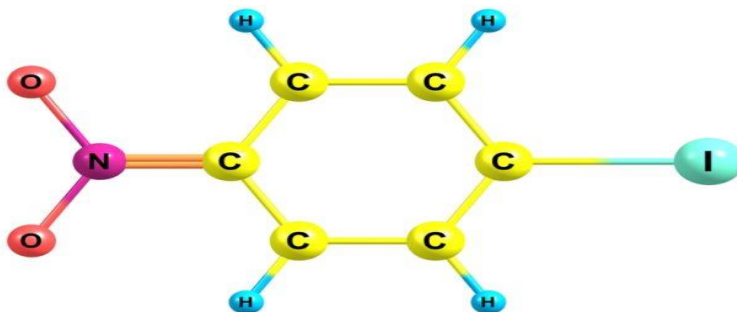
**compuesto:** Un compuesto químico es cualquier sustancia formada por la unión de dos o más tipos de elementos químicos, o sea, por átomos de dos o más tipos diferentes, unidos entre sí por enlaces químicos de alguna clase. Es decir, las sustancias que puedan ser descompuestas mediante reacciones químicas en sus elementos químicos constitutivos, serán siempre consideradas compuestos.

Al incorporar más átomos y moléculas, las sustancias químicas crecen en complejidad y tamaño. Pueden reunir unos pocos elementos diferentes o cientos de ellos en un entramado impresionante.

Por ejemplo, son compuestos químicos las sustancias biatómicas como el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) o el agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ). También lo son otras más complejas como el ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) o la glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ), o incluso macromoléculas inexpresables en una fórmula química simple, como una molécula de ADN humano.

A pesar de ser aglomeraciones más o menos complejas de elementos, los compuestos químicos presentan un conjunto estable de propiedades físicas y químicas: el agua es siempre idéntica a sí misma, como también lo es el ácido sulfúrico.

Por otro lado, un cambio aparentemente menor en la configuración de sus átomos constitutivos puede producir cambios radicales en dichas propiedades, o bien puede producir sustancias totalmente nuevas a través de una reacción química



**compuesto orgánico:** Aquellos que tienen el carbono como elemento base, en torno al cual se estructuran los demás. Son los compuestos fundamentales,

además, para la química de la vida. A su vez pueden ser alifáticos, aromáticos, heterocíclicos, organometálicos o polímeros.

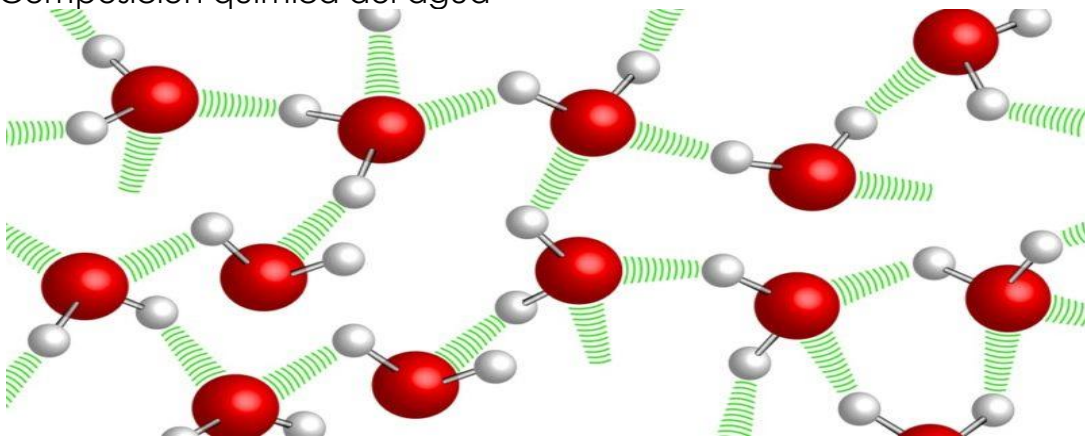
**compuesto inorgánico:** Aquellos que nada tienen que ver con la vida, y que se agrupan entre sí de distintas formas de acuerdo a sus propiedades fundamentales en la naturaleza.



**molécula:** unión de 2 o más átomos de un mismo elemento químico o de diferentes. Ej.  $O_2$ ,  $CO_2$

**heteromolécula:** unión de átomos de elementos químicos diferentes,  $H_2O$

Composición química del agua



**homomolécula:** unión de átomos de elementos químicos iguales,  $N_2$

**biomolécula:** pueden ser homo o heteromoléculas, que cumplan una función dentro del ser vivo:  $CO_2$ , agua, ácidos grasos, nucleótidos, monosacáridos, aminoácidos

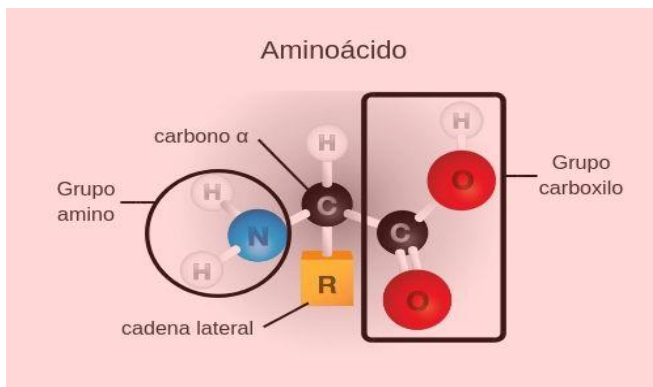
**aminoácidos:** son monómeros que forman la base de las proteínas vitales para el funcionamiento adecuado de nuestro organismo.

Los aminoácidos están compuestos por un grupo amino ( $NH_2$ ) que es un radical básico, y un grupo carboxilo ( $COOH$ ) que es un grupo ácido. Las proteínas de los seres vivos están compuestas por la combinación de 20 aminoácidos importantes para el organismo.

La unión de 2 aminoácidos se debe a un enlace peptídico entre el carbono del grupo carboxilo del primer aminoácido y el nitrógeno del grupo amino del segundo aminoácido. Esta unión libera una molécula de agua y forma lo que se denomina un péptido.

La ligación de 2 o más péptidos es denominado polipéptido y, a su vez, 1 o más cadenas polipeptídicas unidas con determinada secuencia de aminoácidos y estructura tridimensional forman una proteína funcional y madura. Dependiendo de su estructura los aminoácidos se pueden diferenciar en las formas de L y D.

## Estructura de los aminoácidos



Los 20 aminoácidos se combinan y forman las proteínas. La secuencia y tipo de aminoácidos necesarios para sintetizar las proteínas en los ribosomas son determinadas por la información contenida en el ARN mensajero (ARNm o mRNA). Son elementos esenciales para la creación de las cadenas polipeptídicas (futuras proteínas) que traducen los ribosomas a través del trabajo entre el ARNm y el ARN de transferencia (ARNt).

Los aminoácidos cumplen diversas funciones que son básicas para el proceso metabólico vital del organismo, ya que son la base de las proteínas.

En este sentido, los aminoácidos comparten muchas de las funciones de las proteínas como, por ejemplo, enzimáticas y hormonales. Entre sus funciones más importantes se pueden mencionar: Transporte de nutrientes, Reparación o crecimiento de tejidos corporales, Almacenamiento de los nutrientes como agua, proteínas, minerales, vitaminas, carbohidratos y grasas, Pueden aportar energía. Mantiene el equilibrio de los ácidos del organismo, Permite la contracción muscular, Permite el buen desarrollo y funcionamiento de los órganos y las glándulas, Intervienen en la reparación de tejidos, piel y huesos, así como en la sanación de heridas.

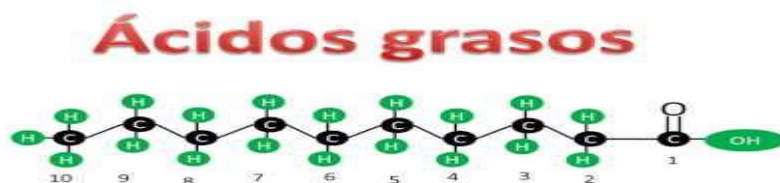
**ácidos grasos:** molécula básica de los lípidos, formadas por secuencias de cadenas de CH unidos a un grupo alcoholico ( OH )

Los ácidos grasos son biomoléculas constituidas por lípidos que se forman a partir de una cadena de hidrógeno y carbono lineal. Por explicarlo con un lenguaje menos técnico, se podría decir que son parte esencial de la composición de la mayoría de grasas y aceites que podemos encontrar en el medio natural y en los seres vivos.

Existen fundamentalmente dos tipos de ácidos grasos:

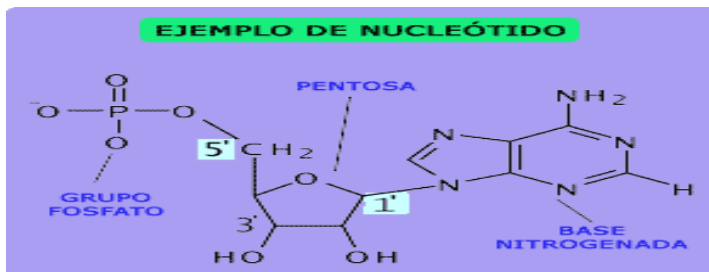
**Ácidos grasos saturados:** son los que sólo contienen enlaces sencillos entre los átomos de carbono. Los podemos encontrar, por ejemplo, en las grasas de origen animal, que son ricas en este tipo de ácidos grasos.

**Ácidos grasos insaturados:** son los ácidos grasos que contienen uno o varios enlaces dobles entre los átomos de carbono que forman su cadena. Por ejemplo, uno de los ácidos grasos insaturados más importantes y con el que más familiarizados podemos estar es el Omega 3.



**nucleótidos:** molécula básica de los ácidos nucleicos, moléculas orgánicas formadas por la unión covalente de un monosacárido de cinco carbonos, una base nitrogenada y un grupo fosfato. El nucleósido es la parte del nucleótido formada únicamente por la base nitrogenada y la pentosa.

Las bases nitrogenadas pueden ser: púricas (son aminas heterocíclicas, que se caracterizan por que en su estructura hay un doble anillo, ambas se localizan en los ácidos nucleicos, ARN y ADN. (derivadas de la estructura de la purina) La **adenina** (A) y la **guanina** (G)) o pirimídicas (son aminas heterocíclicas que cuentan únicamente con un anillo en su estructura. (derivadas de la estructura de la pirimidina). la **timina** (T), la **citocina** (C) y el **uracilo** (U) )



Son moléculas orgánicas formadas por la unión covalente de un monosacárido de cinco carbonos (pentosa), una base nitrogenada y un grupo fosfato. Son los monómeros de los ácidos nucleicos (ADN y ARN) en los cuales forman cadenas lineales de miles o millones de nucleótidos, pero también realizan funciones importantes como moléculas libres (por ejemplo, el ATP).

**monosacáridos:** molécula básica de los carbohidratos ( C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> )

Son moléculas relativamente pequeñas que constituyen la base estructural de carbohidratos más complejos. Estos varían en términos de su estructura y de su configuración estereoquímica.

El ejemplo más distinguido de un monosacárido, y también el más abundante en la naturaleza, es la d-glucosa, formada por seis átomos de carbono. La glucosa es una fuente indispensable de energía y es el componente básico de ciertos polímeros, como el almidón y la celulosa.



**macromolécula:** uniones de moléculas, especialmente las biomolécula y formarán moléculas complejas como: carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos

**proteínas:** uniones de aminoácidos; existen 20 aminoácidos (esenciales y no esenciales) en nuestro cuerpo, con los cuales formamos nuestras propias proteínas. Es un compuesto orgánico formado por C- H- O- N y se puede agregar P y S en algunos casos. Sirve para formar poros, puentes de comunicación, parte de membranas, enzimas, hormonas, inmunoglobulinas, etc

Son **macronutrientes esenciales** que adquirimos a través de los alimentos y que cumplen funciones importantes para el **buen funcionamiento del organismo**. Aportan **4 calorías por gramo**, al igual que los **hidratos de carbono**, pero **su función principal no es energética**.

En general se recomienda aportar al organismo entre **40 y 60 gramos de proteínas diarias**, pero las necesidades pueden variar según la edad o el estado de salud del riñón, por ejemplo. Durante el embarazo se requiere un consumo mayor de proteínas.

Las células de nuestro organismo utilizan los aminoácidos para construir nuestras proteínas y gracias a ellas se forman los **tejidos, las enzimas, las hormonas, los anticuerpos y algunos neurotransmisores**.

Por tanto, las proteínas son indispensables para la formación o reparación de los músculos, huesos u otros tejidos. Algunas proteínas funcionan como **enzimas que**

**facilitan las reacciones químicas del cuerpo.** Otras trabajan como transportadoras que llevan nutrientes como lípidos (lipoproteínas), **vitaminas** o minerales. Ciertas hormonas son de naturaleza proteica como la insulina y el glucagón, que participan en el mantenimiento de los niveles óptimos de azúcar en sangre. Las proteínas también tienen una función reguladora, permitiendo la expresión de algunos genes o **regulando la división celular.**

Otra de las funciones de las proteínas es la defensiva mediante la formación de anticuerpos que luchan contra los antígenos agresores **para impedir la enfermedad.**