

Esta guía se elaboró para CONALIVI entidad ejecutora del proyecto WIKITIFLOS – Inclusión Educativa digital Colombia 2020, financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, AECID y la Fundación ONCE - América Latina, FOAL

QUÍMICA GRADO 11

Guía 10: biomoléculas

tiempo: 10 horas

Estándar básico de competencia:

- Relaciono grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias.
- Explico algunos cambios químicos que ocurren en el ser humano.

DBA: Clasifica compuestos orgánicos y moléculas de interés biológico (alcoholes, fenoles, cetonas, aldehídos, carbohidratos, lípidos, proteínas) a partir de la aplicación de pruebas químicas

Subtemas:

- Carbohidratos
- Lípidos
- Proteínas

En la presente guía encontraras el nombre del tema general, el tiempo de lectura, aplicación y desarrollo, además el Estándar Básico de aprendizaje y los DBAs, luego los subtemas, a continuación, la fundamentación teórica, en la cual esta explicado cada uno de los subtemas, después estarán los ejercicios de muestra y por ultimo los ejercicios de practica; se debe realizar la totalidad de esta guía en un mes de clase.

Recuerda que debes realizarlo en orden, pues a medida que vas avanzando los temas se van vinculando y se van haciendo más complejos, deberás encontrarte con tu profesor para una explicación adicional de la teoría que aquí encuentras, y además una retroalimentación de los ejercicios de práctica, para esta última parte encontraras ejercicios de muestra que te guíaran paso a paso en la resolución de cada uno de los ejercicios procedimentales propuestos.

Fundamentación Teórica

¿DE QUÉ ESTÁN HECHAS LAS CÉLULAS?

Lo que tenemos en común los seres humanos, las ballenas jorobadas, el mangle rojo, la tortuga carey, el chontaduro y todos los seres vivos que formamos parte de un ecosistema, es que estamos organizados por células. Pero ¿de qué están hechas las células? Todas las células tienen

como componente principal un elemento llamado carbono. Por lo tanto, el carbono es el elemento químico que sostiene toda la vida en la Tierra.

En nuestro planeta, existen 92 elementos químicos en estado natural. Es decir, 92 clases diferentes de átomos. Los átomos son pequeñas partes o unidades de materia que se juntan y combinan entre sí para formar todo lo que existe a nuestro alrededor. Todo cuanto existe en la naturaleza se origina con tan sólo esos 92 elementos: los seres humanos, las ballenas jorobadas, el mangle rojo, la tortuga Carey, el chontaduro, todos los seres vivos y no vivos que hacemos parte de los ecosistemas.

Por otra parte, 98% de la masa corporal de muchos organismos está constituida por tan sólo seis elementos: carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, fósforo y azufre. De ellos, el carbono es el más importante. Las propiedades de estos seis elementos son indispensables para las características singulares de los seres vivos, desde las células hasta los organismos completos. El 2% restante lo conforman aproximadamente otros 55 elementos.

Con el carbono como componente principal y los otros cinco elementos, se forman 4 moléculas orgánicas: carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Estas moléculas también son llamadas moléculas de la vida y constituyen cada una de las células de los seres vivos.

CARBOHIDRATOS

Se llaman también glúcidos o hidratos de carbono. Son biomoléculas formadas por C – H – O. Su fórmula general suele ser $(CH_2O)_n$. La unidad básica de los Hidratos de Carbono es el monosacárido, cuya característica es su unión a grupos alcohólicos, la presencia de grupos aldehídos (CHO) o grupos cetónicos (CO).

La clasificación más simple de los hidratos de carbono es tomando como criterio el número de unidades básicas que lo forman:

- **Monosacáridos:** Corresponde sólo a la unidad básica, destacándose aquí la glucosa, la fructosa, la ribosa, la galactosa, etc. Son cristalinos, blancos, hidrosolubles y de sabor dulce.
- **Disacáridos:** Formados por dos moléculas de monosacáridos, como la lactosa (glucosa + galactosa), sacarosa (glucosa + fructosa), maltosa (Glucosa + glucosa).
- **Polisacáridos:** Formados por largas cadenas de monosacáridos como el almidón, el glicógeno y la celulosa.

Funciones:

- Energética: produce energía de uso inmediato y de reserva en los organismos.
- Estructural: Forman parte de las membranas celulares vegetales y animales, también de estructuras como caparazones de los artrópodos (quitina) o corteza vegetal (celulosa).
- Antibiótica: se encuentra presente en la estreptomicina.
- Hormonal: forma parte de las hormonas gonadotróficas.
- Inmunológica: principalmente representada por las glucoproteínas a nivel sanguíneo.

Al igual que los aminoácidos, los monosacáridos se van uniendo uno a uno mediante enlaces, (puentes de oxígeno), llamados enlaces glucosídicos, perdiendo en cada unión una molécula de H₂O. La reacción se denomina síntesis por deshidratación. La reacción contraria se denomina hidrólisis.

LÍPIDOS

Son una familia bastante heterogénea de compuestos orgánicos, formados principalmente por C, H y O, que casi lo único que tienen en común es su gran insolubilidad en agua (hidrofóbicas). Esta propiedad permite a los lípidos ser extraídos desde los tejidos y órganos mediante solventes orgánicos apolares (éter, benceno, bencina, cloroformo o acetona). Además, no forman polímeros y presentan en su estructura una menor proporción de oxígeno que los carbohidratos.

Los lípidos se clasifican en:

Ácidos grasos: moléculas formadas por cadenas hidrocarbonadas lineales con un número par de átomos de C que se caracterizan por tener un grupo carboxílico (COOH). Por ejemplo, ácido palmítico, esteárico, oleico.

Los ácidos grasos son moléculas que, en general, no se encuentran libres en la célula debiendo ser obtenidos por hidrólisis desde los lípidos en donde están almacenados. Presentan un grupo carboxilo polar e hidrofílico (-COOH) unido a una cadena hidrocarbonada apolar e hidrofóbica (que puede ser saturada o insaturada). Es esta doble naturaleza la que permite considerarlos moléculas anfipáticas.

Es por ello que, al aumentar el tamaño de la cadena apolar hidrofóbica disminuye notablemente su solubilidad en agua, haciendo de los ácidos grasos naturales muy poco solubles en agua. Algunos ácidos grasos contienen dobles enlaces entre los carbonos del hidrocarburo (insaturaciones), que causan que la cadena se flexione e impide que las moléculas se empaqueten fuertemente entre sí y que solidifiquen a la

temperatura ambiente (menor punto de fusión). Por lo tanto, los ácidos grasos que poseen dobles enlaces se denominan insaturados a diferencia de los que presentan enlaces simples denominados saturados, los cuales al tener un mayor punto de fusión hace que sean sólidos a temperatura ambiente.

Lípidos saponificables: son aquellos con los que se puede fabricar jabón ya que contienen ácidos grasos. Ejemplo de ellos son las ceras, los triglicéridos, la colina, etc.

Lípidos insaponificables: son aquellos que no poseen ácidos grasos, por lo que no originan jabones. Por ejemplo, el colesterol, ácidos biliares, hormonas sexuales (progesterona y testosterona), etc.

Los acilglicéridos también llamados glicéridos son lípidos constituidos por una molécula de glicerol (alcohol) a la cual se le pueden unir; uno (monoglicérido), dos (diglicéridos) o tres moléculas de ácidos grasos (triglicéridos). Los triglicéridos se clasifican según su estado físico, en aceites y grasas.

Los triglicéridos son de importancia biológica debido a sus múltiples funciones entre ellas se encuentran:

- a) reserva energética
- b) aislantes térmicos

PROTEÍNAS

Son compuestos formados básicamente por C – H – O –N, y en algunos casos poseen también átomos de azufre (S). Las proteínas son macromoléculas formadas por unidades básicas o monómeros llamadas aminoácidos (aa). Estos se caracterizan por poseer un grupo carboxilo "COOH" y un grupo amino "NH₂", unido a un radical que varía.

Un individuo necesita de un aporte constante de aminoácidos en la síntesis de sus proteínas. En los organismos heterótrofos algunos de éstos pueden ser sintetizados por el propio organismo a partir de otras moléculas; otros, en cambio, tienen que ser incorporados en la dieta. Los aminoácidos que deben ser incorporados se conocen como aminoácidos esenciales. En el caso de un adulto son 8 (Isoleucina, Leucina, Lisina, Metionina, Fenilalanina, Treonina, Triptófano y Valina). En los lactantes también es esencial la Histidina.

Sus propiedades son:

- Compuestos sólidos

- Solubles en agua
- Tienen un elevado punto de fusión.

Existen 20 aminoácidos en la naturaleza. La mayor parte de tu cuerpo está formado de proteínas y las necesitas para crecer, moverte y defenderte de las enfermedades, entre tantas otras funciones.

Polipéptidos

Los aminoácidos se unen entre sí mediante enlaces peptídicos. La unión de dos monómeros origina un dipéptido; la de tres un tripéptido y así sucesivamente, a éstos se les denomina oligopéptidos. Mayores oligomerizaciones (10 a 100 residuos aminoacídicos), se les llama polipéptidos.

Organización estructural de las proteínas

Las proteínas son largas cadenas de aminoácidos. Cada una de ellas podría adoptar, en principio, infinidad de formas, pero in vivo solo presenta una, la más estable y la única que permite el desarrollo de su función; por lo que si experimentalmente se modifica la forma de la proteína ésta inmediatamente pierde su función.

Estructura primaria

Depende de:

1. El número de aminoácidos en la cadena
2. El aminoácido específico que se encuentra en cada posición de la cadena (ya que hay 20 posibles aminoácidos)
3. Es la estructura lineal de la proteína, y esta se puede conseguir por medio de la denaturación

Estructura Secundaria

Es la forma que adquiere la cadena de aminoácidos al plegarse sobre si misma debido a las interacciones débiles (como puentes de hidrógeno) de atracción o repulsión entre aminoácidos no adyacentes, tal como se pliega el cable del teléfono formando una estructura en espiral. La ubicación en que se queden los aa. de la cadena, vale decir, de la estructura primaria.

La cadena polipeptídica puede formar estructuras α helicoidales (en forma de espiral) o β laminares. Gran parte de la estabilidad de la proteína se debe a que cantidad de α hélices o láminas β que contenga.

Estructura Terciaria

Corresponde a la forma tridimensional de la proteína, que queda configurada al plegarse la estructura secundaria sobre sí misma, debido a las fuerzas de atracción y repulsión entre aa. no adyacentes (análogamente a como el espiral del cable del teléfono queda formando "una pelota") Esta forma tridimensional, por lo general globular, tiene una importancia crucial para la función de la proteína, y depende evidentemente de la estructura primaria, la que recordemos, está determinada por la información hereditaria.

La importancia funcional de esta forma se debe a que muchas proteínas funcionan uniéndose a otras moléculas, como lípidos, glúcidos y minerales, por lo que deben encajar en ellas. La denaturación es la pérdida de la estructura terciaria

Estructura Cuaternaria

Corresponde a la estructura de algunas proteínas formadas por más de una subunidad con estructura terciaria, como, por ejemplo, la hemoglobina y los ribosomas

Propiedades de las proteínas

Sus propiedades físico-químicas dependen de su composición aminoacídica y de su conformación.

Las propiedades comunes a todas las proteínas son dos: especificidad y desnaturalización.

Especificidad: Cada proteína tiene una función exclusiva, por ejemplo, las enzimas. Cada individuo posee ciertas proteínas con una secuencia aminoacídica determinada. Es por ello que cuando existe rechazo de los órganos trasplantados significa, que no hubo un reconocimiento como propias de las proteínas presentes en la superficie del tejido trasplantado.

Desnaturalización: Este fenómeno ocurre cuando la proteína es sometida a condiciones diferentes a las que naturalmente tiene. La desnaturalización se puede hacer mediante diversos medios físicos y químicos, por ejemplo, cambios de temperatura o cambios en el pH, lo que determina cambios en la estructura de la proteína, afectando con ello su función.

A continuación, se exponen algunos ejemplos de proteínas y las funciones que desempeñan:

1. **Estructural:** Algunas proteínas constituyen estructuras celulares.

- Ciertas glucoproteínas forman parte de las membranas celulares y actúan como receptores o facilitan el transporte de sustancias.
- Las histonas, forman parte de los cromosomas que regulan la expresión de los genes.
- Otras proteínas confieren elasticidad y resistencia a órganos y tejidos (el colágeno del tejido conjuntivo fibroso, la elastina del tejido conjuntivo elástico, la queratina de la epidermis)
- Las arañas y los gusanos de seda segregan fibroína para fabricar las telas de araña y los capullos de seda, respectivamente.

2. **Enzimática:** Las enzimas son catalizadoras de las reacciones químicas dentro de las células, es decir, aceleran la velocidad de las mismas. Son numerosas y altamente específicas.

Sin estos catalizadores, dichas reacciones se desarrollarían a velocidades tan bajas que apenas rendirían cantidades apreciables del producto. Muchas enzimas necesitan en su funcionamiento la presencia de algunas sales. Actúa a valores de pH y de temperatura específicas y cualquier cambio brusco de estos factores podría dejarlas inutilizables (desnaturalización). Por ejemplo, la amilasa cataliza la digestión del almidón y la lipasa cataliza la digestión de los lípidos.

3. **Hormonal:** Controlan las funciones celulares.

- La insulina y el glucagón (regulan los niveles de glucosa en sangre) o las hormonas segregadas por la hipófisis como la del crecimiento o la calcitonina (que regula el metabolismo del calcio).

4. **Defensiva:** Las inmunoglobulinas actúan como anticuerpos frente a posibles antígenos. La trombina y el fibrinógeno contribuyen a la formación de coágulos sanguíneos para evitar hemorragias.

Las mucinas tienen efecto germicida y protegen a las mucosas. Algunas toxinas bacterianas, como la del botulismo, o venenos de serpientes, son proteínas fabricadas con funciones defensivas.

5. **Transporte:** La hemoglobina transporta oxígeno en la sangre de los vertebrados. Los citocromos transportan electrones.

6. **Contráctil:** La actina y la miosina constituyen las miofibrillas responsables de la contracción muscular. La dineína está relacionada con el movimiento de cilios y flagelos.

7. **Reserva:** La ovoalbúmina de la clara de huevo, la gliadina del grano de trigo y la hordeína de la cebada, constituyen la reserva de aminoácidos para el desarrollo del embrión. La lactoalbúmina de la leche.

Ejercicios de practica:

1. Realiza una lista, donde enumeres los carbohidratos que consumes en un día de tu dieta.
2. Indaga tres monosacáridos y sus aplicaciones
3. Busca cuales son los usos de la Dextrosa y la maltosa
4. La fórmula molecular de la glucosa es $C_6H_{12}O_6$. ¿Cuál de las 3 fórmulas moleculares correspondería a un polímero formado por la unión de diez moléculas de glucosa juntas mediante reacciones de deshidratación? Justifique su respuesta.
 - a. $C_{60}H_{120}O_{60}$
 - b. $C_{60}H_{111}O_{51}$
 - c. $C_{60}H_{102}O_{51}$
5. ¿Cuáles son las funciones de los triglicéridos?
6. ¿Qué significa que un ácido graso sea saturado e insaturados?
7. ¿Para qué le sirve al cuerpo los compuestos que hacen parte de un alimento?
8. ¿por qué es importante que los lípidos sean hidrófobos? ¿Qué significa hidrófobo?
9. ¿Cuál de los siguientes enunciados es falso?
 - a) Los carbohidratos sirven como aislante térmico.
 - b) La fructosa se encuentra en el jugo de frutas.

- c) La celulosa es un carbohidrato insoluble en agua.
- d) La sacarosa es un disacárido de glucosa y fructosa.
- e) Los hidratos de carbono no tienen carbonos hidratados

10. Resume algunas fuentes de proteínas que haya en tu dieta regular