

CUANDO EXISTEN GANAS TODO ES POSIBLE

TRABAJO PRÁCTICO N° 3 CIENCIAS BIOLÓGICAS

PROFESORES: 3º Aº ROGER, JUAN CARLOS mail; ensoduran6@gmail.com
3º Bº VERA, GABRIELA mail; verag728@hotmail.com
3º Cº CHAVERO, JUAN PABLO mail; jp_chavero@yahoo.com.ar
3º Dº URIBE, NANCY mail; nancy-uribe@hotmail.com

TEMA: BIOMOLECULAS

Las biomoléculas son la materia prima con que se encuentran contruidos los seres vivos; siendo la base esencial y fundamental de la vida y de la salud, presentan una armónica y común afinidad entre las distintas especies vivas, los alimentos naturales y el cuerpo humano.

Entender la relación entre la especificidad biomolecular, su organización y su función, es una necesidad fundamental para quien desee recuperar, conservar y fortalecer la salud de una forma natural, pero también eficaz, así como para quien pretenda acercarse un poco más a su propia esencia.

Clasificación

Según la naturaleza química estas moléculas pueden ser:

Biomoléculas inorgánicas: Agua, la biomolécula más abundante. Gases (Oxígeno, dióxido de carbono).

Sales inorgánicas: aniones como fosfato (HPO_4), bicarbonato (HCO_4^-) y cationes como el amonio (NH_4^+).

Biomoléculas Orgánicas o principios inmediatos: Glúcidos (glucosa, glucógeno, almidón). Lípidos (ácidos grasos, triglicéridos, colesterol, fosfolípidos, glucolípidos). Proteínas (Enzimas, hormonas, hemoglobina, inmunoglobulinas etc.). Ácido nucleico (ADN y ARN). Metabolitos (ácido pirúvico, ácido láctico, ácido cítrico, etc.).

Actividades

- 1 - Composición química de los hidratos de Carbono, Lípidos.
- 2 - Explica la clasificación de los hidratos de Carbono. Dar Ejemplos de los Mismos
- 3 - Función de los Triglicéridos en los seres vivos.
- 4 - En qué lugar de la célula se encuentran los fosfolípidos.
- 5 - Funciones de la cera y esteroides en los seres vivos.
- 6 - Explica la composición química de las proteínas.
- 7 - Desarrolla brevemente las funciones biológicas de las Proteínas.
- 8 - Clasifica las siguientes biomoléculas en (Lípidos, Hidratos de Carbono, Proteínas) según corresponda:

Biomoléculas	Pertenece
Cera:	Lípidos
Celulosa:	
Lactosa	
Hemoglobina	
Miosina	
Colesterol	
Insulina	
Almidón	
Aceites:	
Colágeno	

- ★ Ácidos grasos
- ★ Esteroides
- ★ Monosacáridos
- ★ Polisacáridos

Los hidratos de carbono

También son llamados **glúcidos** o **azúcares**. Más del 50% de los hidratos de carbono presentes en la naturaleza se producen como resultado de la fotosíntesis llevada a cabo por plantas, algas y bacterias. Los tres compuestos orgánicos más abundantes de la biosfera, celulosa, almidón y quitina, son hidratos de carbono, específicamente son **polisacáridos**. Están formados esencialmente por C, H y O.

Los **monosacáridos** o azúcares simples son polialcoholes de 3 a 7 carbonos, que poseen una función aldehído o una función cetona. Se los clasifica, según el número de carbonos que poseen, en **triosas**, **tetrosas**, **pentosas**, etc., y según su grupo funcional, en aldosas y cetosas. Presentan una estructura molecular tal que si se modificara la ubicación espacial de sus grupos alcohol, los azúcares reaccionarían químicamente como monosacáridos distintos. Son solubles en agua debido a la gran cantidad de grupos alcohol que poseen. En solución acuosa pueden presentarse en forma de cadenas lineales o en forma cíclica. Su función biológica consiste en rendir rápidamente energía y formar parte de moléculas de mayor tamaño.

Los monosacáridos pueden unirse entre sí a través de uniones llamadas **glicosídicas**, en las que dos grupos alcoholes (uno de cada molécula) se condensan. Así, se forman pequeñas cadenas llamadas **oligosacáridos**.

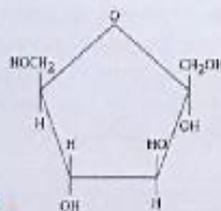
Los **disacáridos** (dos monosacáridos unidos), como sacarosa, lactosa o maltosa, rinden energía rápida a las células. Otros oligosacáridos se unen a moléculas de mayor tamaño, como fosfolípidos y proteínas, y cumplen funciones de reconocimiento en la superficie de las células.

Cuando cientos o miles de monosacáridos se unen, forman **polisacáridos**, que pueden adquirir diferente geometría espacial. Por ejemplo, el almidón, el glucógeno y la celulosa son polímeros de glucosa; los primeros son ramificados y el último tiene estructura lineal. El **almidón** y el **glucógeno** cumplen función de **reserva energética**. Por su parte, la **celulosa** de la pared de las células vegetales tiene una función estructural porque les confiere resistencia. Cuando un organismo requiere energía y dispone de poca glucosa, la obtiene de sus reservas de almidón o glucógeno, que proveen moléculas de glucosa mediante la ruptura de los enlaces químicos.

Otro polisacárido muy abundante en la naturaleza, de estructura lineal y con función estructural, es la **quitina** de la pared celular de los hongos. La quitina también conforma el exoesqueleto de los insectos.

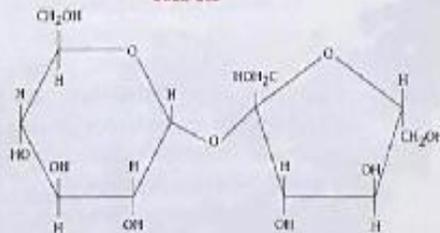
Además, en el cuerpo humano existen polisacáridos más complejos, como los **glucosaminoglucanos**, que tienen cargas negativas y se encuentran en la matriz extracelular. Estos actúan atrayendo iones Na^+ , K^+ o Ca^{2+} y, con ellos, agua. Esto aumenta la turgencia del tejido, por ejemplo, en las articulaciones móviles.

Glucosa



La glucosa es una aldohexosa presente en la miel y rinde energía rápida en las células.

Sacarosa



La sacarosa se forma por unión de glucosa y fructosa, y se encuentra en la remolacha y el azúcar de caña.

HISTORIA DE LA CIENCIA

Luis Federico Leloir, los hidratos de carbono y su legado

Médico argentino dedicado a la investigación, Luis F. Leloir realizó investigaciones en Inglaterra y Estados Unidos hasta que se radicó definitivamente en el país. En 1946, el industrial Jaime Campomar decide dar apoyo monetario a sus investigaciones en fisiología y así se crea el Instituto de Investigaciones Bioquímicas Fundación Campomar, que Leloir dirigió hasta que falleció en 1987. En 1970, recibió el premio Nobel de química por sus investigaciones sobre la síntesis del glucógeno.

Actualmente, en su honor, el instituto se llama Fundación Instituto Leloir y allí se forman y trabajan excelentes investigadores argentinos.

Luis Federico Leloir



ACTIVIDADES

A

1 Respondan:

a) ¿Qué propiedad de los lípidos los hace apropiados para formar parte de la membrana celular?

b) ¿Cuál es la estructura molecular de los polisacáridos y qué funciones cumplen? Den ejemplos.

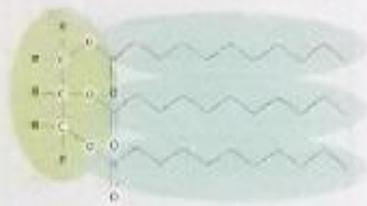
2 Averigüen:

a) ¿Por qué los humanos no podemos digerir la celulosa?

b) ¿Qué son las grasas trans?



Esquema del ácido graso *trans*-oleico. Cada vértice representa un átomo de carbono.



Triglicérido. Se forma por la esterificación de tres ácidos grasos con una molécula de glicerol.

BIOTECNOLOGÍA

Los lípidos en la industria

Los jabones y detergentes son compuestos iónicos, sales sódicas o potásicas de ácidos grasos de cadena larga, con una zona hidrofílica (el grupo ácido) y un resto carbonado hidrofóbico. Su doble función les permite humectar y emulsionar. Al humectar, permiten que el agua moje las superficies, y al emulsionar fraccionan las gotas de grasas o aceites en porciones muy pequeñas que podrán ser arrastradas por el movimiento del agua.

El caucho se extrae de un árbol, *Hevea brasiliensis*. De este compuesto se obtiene el vulcanizado con que se fabrican los neumáticos, el neopreno de los trajes de buceo y el polibutadieno, que es el recubrimiento rígido de las pelotas de golf.

3. Sustancias altamente energéticas: lípidos e hidratos de carbono

Grasas y azúcares difieren en su estructura química, pero comparten la propiedad de almacenar energía química que los seres vivos pueden aprovechar.

Los lípidos

Constituyen un grupo heterogéneo de moléculas que coinciden en una propiedad física: su escasa o nula solubilidad en agua, ya que en su estructura química los grupos polares o hidrofílicos son minoritarios. Están compuestos por C, H, O, y en menor grado por P y N.

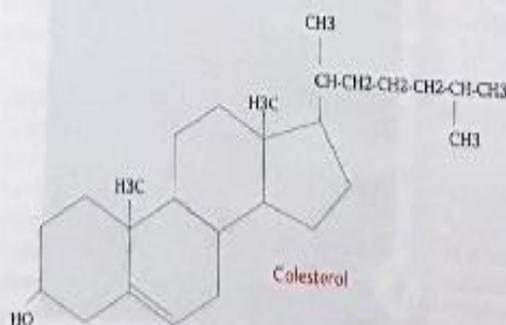
Los ácidos grasos están formados por cadenas lineales de átomos de carbono, unidos por enlaces simples (saturados) o dobles (insaturados), y poseen un grupo ácido. Son anfipáticos pues el grupo ácido es hidrofílico y la estructura carbonada es hidrofóbica. Pueden ser líquidos o sólidos a temperatura ambiente, según la longitud de su cadena carbonada y el número de insaturaciones que posean. Son constituyentes de grasas animales y aceites vegetales, entre otros. En los seres vivos su función principal es el aporte de energía.

Los triglicéridos son la combinación de tres ácidos grasos con el glicerol, que es un alcohol de tres carbonos. Estos son hidrofóbicos y sirven como sustancias de reserva energética. Se acumulan en el tejido adiposo. Actúan como aislantes térmicos en animales marinos y de zonas frías, y amortiguan golpes alrededor de órganos vitales como el corazón y los riñones.

Los fosfolípidos son una combinación de dos ácidos grasos y un grupo fosfato con el glicerol. Conforman la estructura de las membranas biológicas de todos los seres vivos. Su comportamiento anfipático les permite formar bicapas fosfolípicas, donde la zona hidrofóbica se "esconde" en el interior de la bicapa y la zona hidrofílica está en contacto con los medios exterior e interior de la célula que son acuosos.

Las ceras se forman por la unión de un ácido graso con un alcohol de cadena carbonada larga. Actúan como elementos de protección. Se encuentran en la superficie de hojas, donde previenen contra la deshidratación, en nuestros oídos, en la piel y en las plumas de las aves.

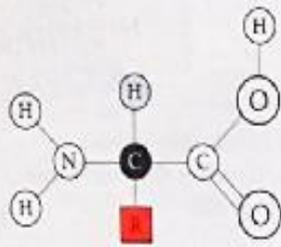
Los esteroides poseen una estructura cíclica carbonada e hidrofóbica, formada por cuatro anillos de carbonos enlazados. El **colesterol**, un esteroide exclusivo de los animales, actúa regulando la fluidez de las membranas celulares, el funcionamiento del sistema nervioso y la producción de bills en el hígado. Las hormonas sexuales (estrógenos, progesterona y testosterona) también pertenecen a este grupo.



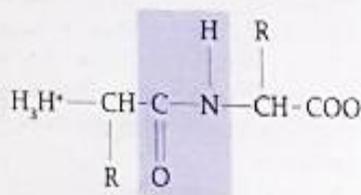
Estructura química del colesterol.

4. Las proteínas

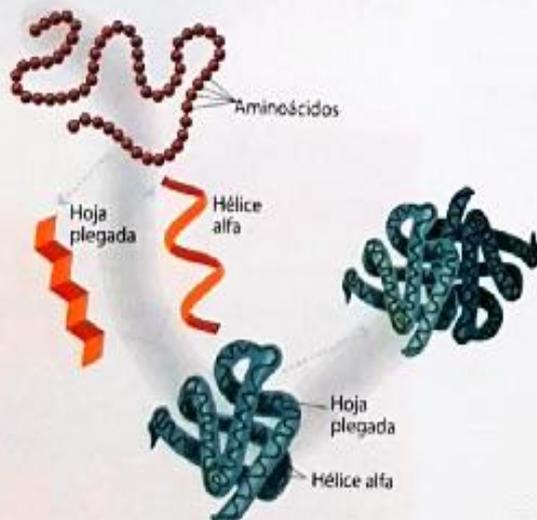
Como ningún grupo de biomoléculas, las proteínas poseen una gran diversidad estructural y muchas funciones biológicas. Las funciones de las proteínas están estrictamente relacionadas con su fórmula química y su conformación tridimensional.



Los aminoácidos poseen un grupo funcional amino y un ácido. El resto carbonado, genéricamente llamado **R**, varía de uno a otro.



Enlace peptídico. Dos aminoácidos se unen por sus grupos funcionales y forman un dipéptido.



Representación de las cuatro estructuras de una proteína.

Estructura de las proteínas

Las proteínas son las macromoléculas más abundantes de las células. Puede haber miles de proteínas diferentes en una misma célula. Están compuestas por C, H, O y N y, en menor proporción, azufre (S). Las unidades estructurales que las constituyen son los **aminoácidos**. Las proteínas de todas las especies vivientes están formadas por la combinación de veinte aminoácidos diferentes. Sin embargo, solo los vegetales pueden sintetizarlos todos. Los animales hemos perdido la capacidad de sintetizar ocho de ellos; por eso, debemos ingerirlos con la dieta y son los llamados **aminoácidos esenciales** (fenilalanina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptófano y valina).

Dos o más aminoácidos se unen por enlaces peptídicos entre el grupo ácido de uno y el grupo amino del siguiente. Estas uniones son covalentes y muy fuertes, por lo que pueden formarse polímeros lineales de aminoácidos que resultan estructuras resistentes. De este modo se pueden sintetizar **dipéptidos** (formados por dos aminoácidos), **oligopéptidos** (pocos aminoácidos unidos) y **polipéptidos** cuando se forman cadenas de más de cincuenta aminoácidos.

Algunos oligopéptidos naturales tienen funciones especializadas. La hormona peptídica llamada **oxitocina**, de tan solo nueve aminoácidos, provoca contracciones uterinas en el parto. La **gramicidina** es un antibiótico peptídico y las **endorfinas**, producidas por el sistema nervioso central, actúan como analgésicos naturales.

En las proteínas se reconocen cuatro tipos de estructuras. La **estructura primaria** es la secuencia lineal de los aminoácidos que la componen. El tamaño de las proteínas es variable, aunque es frecuente que estén formadas por cientos de aminoácidos. La **estructura secundaria** corresponde al plegamiento que adquiere la estructura primaria. En el caso de la hemoglobina, por ejemplo, la estructura secundaria tiene forma de hélice, pero en otras proteínas tiene forma de hoja plegada (como un biombo). Hay proteínas que incluyen en su secuencia regiones con hélices y regiones con hojas plegadas. Es el caso de las **tiorredoxinas**, proteínas presentes en todos los seres vivos.

La **estructura terciaria** corresponde al modo en que se pliega la estructura secundaria sobre sí misma mediante la formación de puentes de hidrógeno, y también de ciertos enlaces covalentes llamados **puentes disulfuro**, que se producen entre moléculas de azufre de los aminoácidos **cisteína**. La estructura terciaria puede ser globular, como en la hemoglobina, o fibrilar, como en el caso de ciertas proteínas del músculo.

Finalmente, en muchos casos, cadenas independientes de polipéptidos se asocian y forman una **estructura cuaternaria**. Por ejemplo, la molécula de hemoglobina está constituida por cuatro polipéptidos asociados. Además, algunas proteínas se asocian a lípidos, oligosacáridos o iones metálicos, generando así proteínas complejas, como la hemoglobina que, para cumplir su función de transporte de gases en la sangre, debe asociarse con Fe^{2+} .

CONCEPTOS CLAVE

- Aminoácidos
- Polipéptidos
- Funciones de las proteínas
- Desnaturalización de proteínas

Funciones de las proteínas

Las proteínas intervienen prácticamente en todos los procesos biológicos. Para comprender su relevancia y el alcance de su actividad, presentaremos varias categorías de funciones:

- **Enzimáticas.** Las reacciones químicas de los seres vivos están catalizadas por unas proteínas llamadas **enzimas**. Desde el punto de vista bioquímico, **catalizar** significa hacer que una sustancia se convierta en otra y, además, es regular la velocidad en que esta conversión se produce. Por cierto, si no fuera por las enzimas, la mayoría de las reacciones químicas de los sistemas vivos ni siquiera ocurrirían. Participan, por ejemplo, en la respiración, en el proceso de digestión de alimentos y en el desarrollo de tejidos y órganos, entre otros.
- **Transporte y almacenamiento.** Muchas moléculas pequeñas e iones son transportadas por proteínas. Como ya se mencionó, la **hemoglobina** transporta O_2 en los glóbulos rojos de la sangre. Otra proteína, la **mioglobina** hace lo mismo en el músculo. La proteína **ferritina** almacena hierro en el hígado luego de que otra proteína, la **transferrina**, lo transporta hasta dicho órgano.
- **Movimiento.** La **contracción muscular** se produce mediante la acción de dos tipos de proteínas fibrilares, la **actina** y la **miosina**. De hecho, la mayor parte del músculo está compuesto por proteínas.
- **Sostén y elasticidad.** Las proteínas **colágeno** y **elastina** otorgan resistencia y elasticidad a la **piel**, **cartílagos** y **tendones**. Asimismo, la **queratina** lo hace en **pelos** y **uñas**.
- **Protección inmunológica.** Los anticuerpos de nuestro sistema inmune, que nos protegen de infecciones por virus, bacterias y hongos, están compuestos por unas proteínas llamadas **inmunoglobulinas**.
- **Generación y transmisión del impulso nervioso.** La respuesta de las células nerviosas a los diversos estímulos internos y externos está mediada por unas proteínas llamadas **receptores**. También hay receptores proteicos que participan en la **transmisión del impulso nervioso** y se encuentran en las uniones, llamadas **sinapsis**, de las células nerviosas.
- **Desarrollo y diferenciación.** Todos los seres vivos cuentan con proteínas que regulan a sus genes. Mediante estas proteínas llamadas **factores de transcripción**, cada gen se expresa en el momento adecuado al desarrollo del organismo. Además, muchas **hormonas** son proteínas, como por ejemplo, la **hormona de crecimiento** y la **insulina**.
- **Reserva nutricional.** La "clara" del huevo es una proteína llamada **ovoalbúmina** y de ella se nutre el embrión del ave en desarrollo. También en la leche materna hay proteínas. El ternero que mama se nutre con la **caseína** que contiene la leche de la vaca.

La estabilidad de las proteínas

La estabilidad de la estructura proteica puede perderse ante un aumento de temperatura o una modificación de la acidez del medio, ya que depende de interacciones que son débiles. Cuando esto ocurre decimos que la proteína se ha **desnaturalizado** y pierde su función biológica. Estos cambios no afectan a las uniones peptídicas que, como ya se recalcó, son enlaces fuertes.

Una proteína también puede desnaturalizarse si se la bate enérgicamente, como ocurre con la ovoalbúmina cuando hacemos claras batidas a nieve.



BIOTECNOLOGÍA

Proteínas como agentes infecciosos: la forma lo es todo

¿Alguna vez escucharon hablar del mal de la vaca loca?

Esta patología, llamada **encefalopatía espongiforme bovina**, es una enfermedad neurodegenerativa, de desarrollo lento, producida por una proteína infecciosa llamada **prion**. Esta proteína se encuentra en el sistema nervioso central de los individuos sanos, pero un cambio en su estructura secundaria, de la forma hélice a hoja plegada, la hace más resistente a las temperaturas y a su descomposición, y se transforma en infecciosa, pues las células no cuentan con mecanismos naturales para eliminarla. El pasaje de la forma normal a la forma infecciosa lo estimula el mismo prion; basta entonces una pequeña cantidad de la proteína infecciosa para que toda se transforme y produzca la destrucción progresiva del cerebro.

Se cree que su origen puede ser tanto genético (hereditario) como contagioso por comer carne mal cocida de animales infectados.

(Adaptado de *Investigación y Ciencia*, N° 222, marzo de 1995).

ACTIVIDADES

A

- 1 **Describan** las diferencias entre aminoácido, polipéptido y proteína.
- 2 **Investiguen:** ¿cómo pueden obtenerse miles de proteínas diferentes con solo veinte aminoácidos distintos?
- 3 La ovoalbúmina o clara de huevo cambia su aspecto cuando se cocina en una sartén. **Expliquen.**
- 4 **Respondan:** ¿cuáles son los criterios que se tienen en cuenta en la clasificación de las proteínas en primarias, secundarias, terciarias y cuaternarias?