

## TRABAJO PRACTICO N°8

### TEMA: BIOMOLECULAS

#### Qué son Biomoléculas:

Las biomoléculas son **sustancias imprescindibles que forman parte de los seres vivos**, y que cumplen una serie de funciones importantes para su buen funcionamiento biológico.

Las biomoléculas se forman a partir de los seis elementos químicos más abundantes en los organismos, que son: el carbono (C), el hidrógeno (H), el nitrógeno (N), el oxígeno (O), el fósforo (P) y el azufre (S).

De estos elementos se componen las biomoléculas conocidas como aminoácidos, glúcidos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos y vitaminas, las cuales son indispensables para la formación y funcionamiento de las células que componen los tejidos y los órganos de los seres vivos. Es decir, las biomoléculas son esenciales para la existencia de los seres vivos.

#### Tipos de biomoléculas

Existen dos tipos de biomoléculas que son:

##### Biomoléculas inorgánicas

Las biomoléculas inorgánicas son necesarias para la vida, en general, y se encuentran tanto en los organismos vivos como en los cuerpos inertes. Se caracterizan por no tener bases de carbono.

Algunos ejemplos son el agua, algunos tipos de gases como el oxígeno y las sales inorgánicas como el bicarbonato.

##### Biomoléculas orgánicas

Se caracterizan por tener bases de carbono y por ser sintetizadas por los seres vivos a través de diversas reacciones químicas del metabolismo. Estas biomoléculas se agrupan de la siguiente manera:

- **Aminoácidos:** conforman la base de las proteínas y participan en diversos procesos biológicos. Por ejemplo: glutamina, cisteína, entre otras.
- **Glúcidos:** también llamados carbohidratos, son una fuente de energía importante para los seres vivos. Por ejemplo, glucosa, almidón, celulosa, entre otros.
- **Lípidos:** se encargan de diversas funciones, entre la que destaca la reserva de energías para el cuerpo. Se dividen en dos grupos, saponificables (ácidos grasos, fosfolípidos, entre otros) e insaponificables (isoprenoides, esteroides).
- **Proteínas:** participan en gran cantidad de procesos biológicos. Algunos ejemplos son: enzimas, hormonas, anticuerpos, entre otros.

QUIMICA DE 5º AÑO  
COLEGIO NTRA SRA DE LA MERCED N° 5051

- **Ácidos nucleicos:** proporcionan información biológica de vital importancia para el funcionamiento de los organismos. Por ejemplo: ADN y ARN.
- **Vitaminas:** se encargan del funcionamiento fisiológico. Algunos ejemplos son: vitamina A, vitamina C, complejo vitamínico B, entre otros.

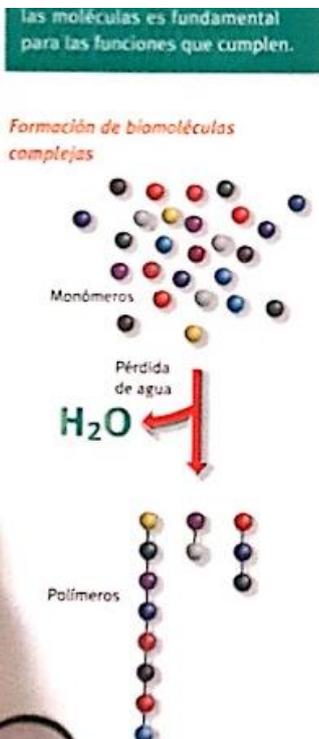
### Funciones de las biomoléculas

Las principales funciones de las biomoléculas son:

- Conforman la materia empleada por las células que, posteriormente forman los tejidos, órganos y demás estructuras necesarias para la existencia de seres vivos.
- La deficiencia de las biomoléculas genera problemas de salud y enfermedades.
- Libera energía a través de los glúcidos.
- Permiten la construcción de enlaces múltiples de elementos.
- Transportan nutrientes y otro tipo de sustancias.
- Controlan el correcto funcionamiento de los organismos vivos.
- Contienen información genética, gracias a los ácidos nucleicos, que será heredada por cada organismo.

Las moléculas es fundamental para las funciones que cumplen.

Formación de biomoléculas complejas



Monómeros

Pérdida de agua

$H_2O$

Polímeros

*Glaso rio*

Molécula: término que proviene del latín y significa "masa pequeña".

### Biomoléculas

Las moléculas que constituyen las células son tanto inorgánicas (agua y minerales) como orgánicas.

El agua es la sustancia más abundante de las células: representa alrededor del 70 % de su masa. El agua es el medio en el que comenzó la vida y es el disolvente en el que tiene lugar la mayoría de las transformaciones bioquímicas.

Las sales minerales son sustancias que cumplen distintas funciones y forman parte de los seres vivos en cantidades muy pequeñas. Estas pueden estar disueltas en el agua o bien en estado sólido, como las que están en los huesos. En general, la función principal de las sales minerales es regular el equilibrio de las células.

El resto son compuestos orgánicos o **biomoléculas**, en los que está siempre presente el carbono. Además de los átomos de carbono, las moléculas orgánicas poseen, principalmente, átomos de hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, fósforo y azufre.

Existen cuatro grupos principales de biomoléculas:

- los aminoácidos y las proteínas;
- los lípidos;
- los glúcidos;
- los nucleótidos y los ácidos nucleicos.

Algunas de estas biomoléculas, como ciertos glúcidos, las proteínas y los ácidos nucleicos, son **polímeros** o macromoléculas que se forman por la unión de muchas moléculas pequeñas similares, que reciben el nombre de **monómeros**.

## Aminoácidos y proteínas

Las proteínas constituyen la mayor parte de la masa de las células y cumplen funciones importantes en la mayoría de las actividades biológicas.

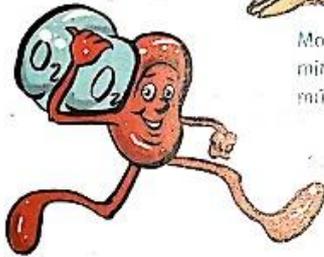
A continuación, se mencionan algunas de las funciones más importantes.



**Sostén.** El colágeno, por ejemplo, es una proteína que se encuentra en cartilagos y en tendones; la queratina, en el pelo y las uñas.



**Movimiento.** La miosina permite la contracción de los músculos.



**Transporte.** En los glóbulos rojos, la hemoglobina transporta el oxígeno a los tejidos.

Los **aminoácidos** son las unidades con las que se construyen las proteínas. Además, son las precursoras de otras clases de moléculas, como hormonas, neurotransmisores y pigmentos.

Las proteínas son macromoléculas compuestas por largas cadenas de aminoácidos. Todas las proteínas de los seres vivos están formadas por un conjunto de veinte aminoácidos distintos. La diferencia que existe entre las distintas proteínas es que cada una tiene un número y una secuencia de aminoácidos particular.



El orden lineal o la secuencia de aminoácidos dentro de la proteína constituye el primer nivel de organización. Las interacciones entre los aminoácidos de la cadena pueden ocasionar plegamientos o dobleces, lo que le confiere una estructura espacial particular o conformación tridimensional.



**Catalizadores biológicos.** Las enzimas son proteínas que actúan acelerando la velocidad de las reacciones químicas.

### Aminoácidos esenciales

Si bien todos los seres vivos son capaces de sintetizar aminoácidos, muchos de ellos no tienen la posibilidad de sintetizar todos los que necesitan para su vida. En el caso del hombre, existen ocho **aminoácidos esenciales**. El término esencial no significa que sean los únicos necesarios, sino que son indispensables en su alimentación, ya que el ser humano no los puede elaborar.



### Guía de lectura



- ¿Qué son los bioelementos y cuáles son los más importantes?
- ¿Qué son las biomoléculas y de qué forma se clasifican?
- ¿A qué se llama polímero? Ejemplifiquen.
- ¿Cuáles son los monómeros que forman a las proteínas? ¿Qué otras funciones cumplen?
- ¿Cuál es la importancia biológica de las proteínas?
- ¿Qué significa que una proteína se desnaturalice?



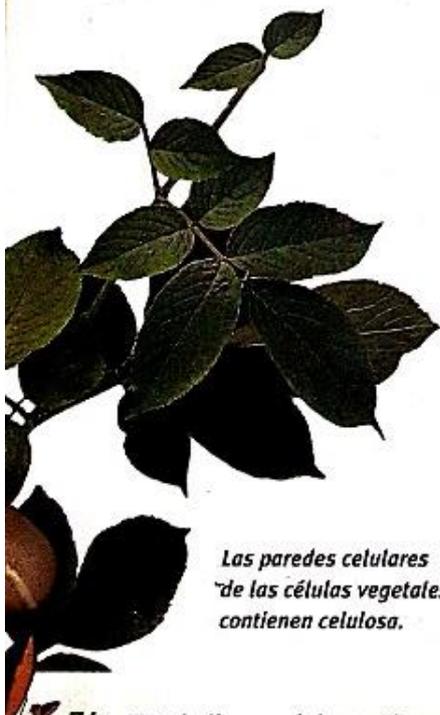
*Sacarosa o azúcar de mesa.*



*La fructosa es el azúcar presente en las frutas.*



*La lactosa es un disacárido presente en la leche.*



*Las paredes celulares de las células vegetales contienen celulosa.*

## Las células y sus componentes II

### Glúcidos o hidratos de carbono

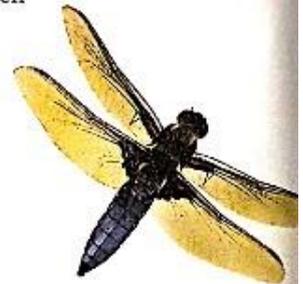
Los **glúcidos** son compuestos comúnmente denominados azúcares. Algunos de ellos son muy conocidos, como el azúcar de mesa y el almidón. Los glúcidos se clasifican en distintas clases, según el largo de su cadena.

Los **monosacáridos** o azúcares simples son moléculas formadas por cadenas de entre tres y siete átomos de carbono, además de átomos de hidrógeno y de oxígeno. Los monosacáridos de seis carbonos se llaman hexosas, como la glucosa, la galactosa y la fructosa, cuya función biológica es aportar la energía que las células necesitan para cumplir diversas funciones. La **glucosa** es el principal combustible celular de la mayoría de las células.

Las pentosas son monosacáridos de cinco átomos de carbono, como la ribosa y la desoxirribosa, que forman parte de moléculas más complejas, llamadas nucleótidos.

Los **oligosacáridos** se originan por la unión de unas pocas moléculas de unidades de monosacáridos. Los más abundantes son los **disacáridos**, como la sacarosa o azúcar común, formada por una molécula de glucosa y por una de fructosa; la lactosa o azúcar de la leche, compuesta por una glucosa y por una molécula de galactosa, y la maltosa, formada por dos moléculas de glucosa. En general, los oligosacáridos que tienen tres o más unidades de monosacáridos no se encuentran libres, sino que se unen a lípidos, para formar **glucolípidos**, o a proteínas, para formar **glucoproteínas**.

Los **polisacáridos** son cadenas largas, ramificadas o lineales, de cientos o miles de unidades de monosacáridos. Algunos polisacáridos, como el **almidón** en las células vegetales y el **glucógeno** en las células animales, tienen como función almacenar energía que se utilizará cuando se requiera. Otros cumplen una función estructural, como la celulosa, que forma parte de las paredes celulares de las células vegetales, y la quitina, que se encuentra en la pared celular de los hongos y en el exoesqueleto de los artrópodos.



*El exoesqueleto de los artrópodos y las paredes celulares de las células de los hongos contienen quitina.*



## Lípidos

Los **lípidos** constituyen un grupo de compuestos orgánicos diversos que cumplen distintas funciones biológicas y que tienen en común ser insolubles en agua.

Los **ácidos grasos**, asociados a una molécula de glicerol, forman las **grasas y los aceites**, dos tipos de moléculas que almacenan energía.

Los **ácidos grasos** también forman parte de los **fosfolípidos**, componentes fundamentales de las membranas celulares.

Las **ceras** constituyen un grupo de lípidos de función protectora y estructural. La cera que secretan las glándulas de la piel de los mamíferos y de las aves es un ejemplo de la función de protección, mientras que la cera con la que las abejas construyen el panal es un ejemplo de función estructural.

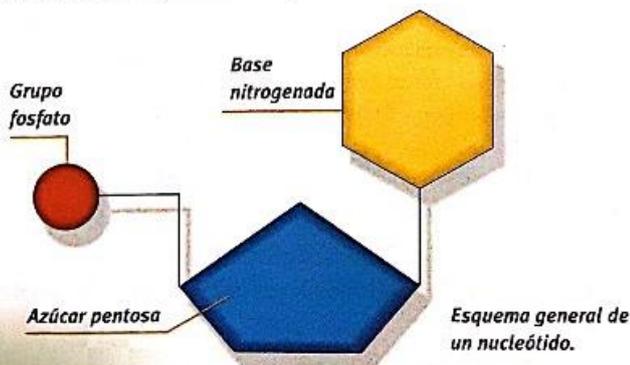
Los **esteroides** son un grupo variado de lípidos. Entre ellos se pueden mencionar el **colesterol**, que forma parte de las membranas celulares de las células animales; los **ácidos biliares**, presentes en la **bilis**; las **hormonas sexuales** (testosterona, estrógenos y progesterona); las hormonas producidas por la corteza suprarrenal (cortisol y aldosterona), y la **vitamina D**.

Los **terpenos** son las unidades a partir de las cuales se forman las vitaminas A, E y K, y los pigmentos vegetales como los carotenos y las xantofilas.

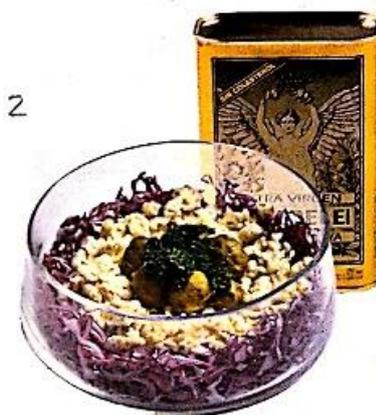
## Nucleótidos y ácidos nucleicos

Los **nucleótidos** son las unidades que conforman los ácidos nucleicos **ADN** (ácido desoxirribonucleico) y **ARN** (ácido ribonucleico). Estas son moléculas que contienen la información genética de la célula.

Cada nucleótido está formado por tres componentes: una base nitrogenada (molécula en forma de anillo, que tiene nitrógeno), una pentosa (ribosa o desoxirribosa) y uno, dos o tres grupos fosfatos. Los nucleótidos, además de ser las unidades de construcción de los ácidos nucleicos, cumplen otras funciones biológicas relacionadas con el transporte de energía.



Las abejas emplean cera para construir sus panales.



Los aceites de origen vegetal son muy utilizados en la alimentación humana.

### Guía de lectura



- ¿Qué son los monosacáridos?
- ¿Qué son las hexosas y cuál es su función? Den ejemplos.
- ¿Qué función cumplen las pentosas? Den ejemplos.
- ¿Cuáles glúcidos son polímeros? Den ejemplos.
- ¿Qué función cumplen los ácidos grasos? ¿De qué lípidos forman parte?
- ¿Qué lípidos forman parte de las membranas celulares?
- ¿Qué funciones cumplen los nucleótidos?
- Los ácidos nucleicos, ¿son polímeros? Justifiquen su respuesta.

## Las proteínas

Las proteínas constituyen alrededor del 50% del peso seco de las células (es decir, peso al que se le ha descontado el del agua).

En los seres vivos existe una gran diversidad de proteínas, con formas y tamaños diferentes, que cumplen funciones muy variadas. La célula de una bacteria, por ejemplo, puede tener 800 tipos de proteínas, mientras que en una célula humana pueden encontrarse 10 000 clases diferentes de proteínas.

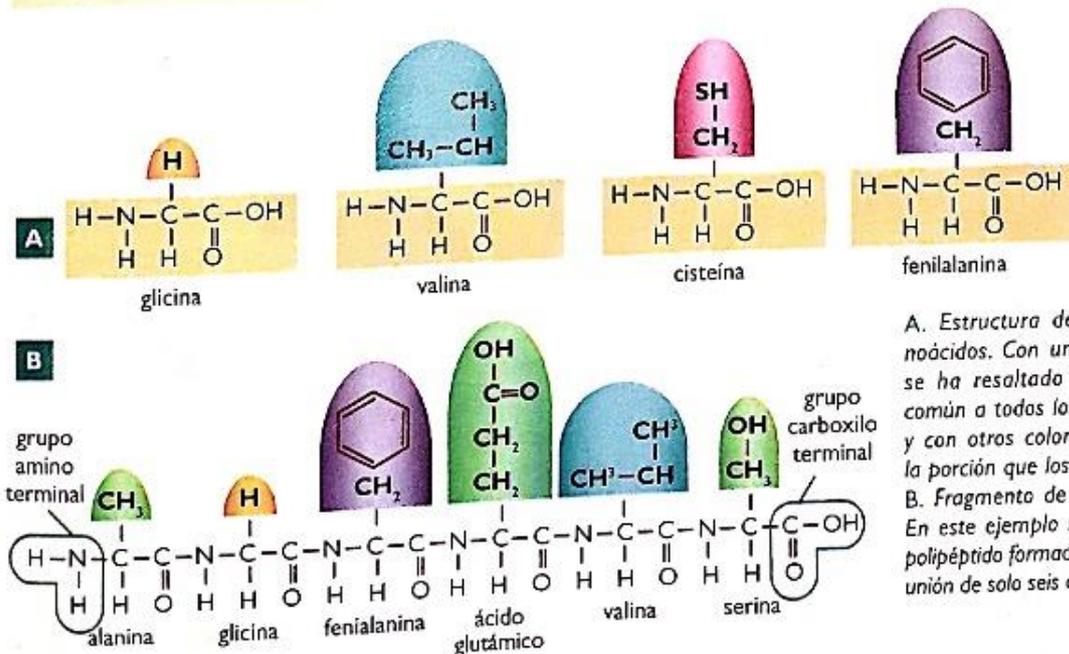
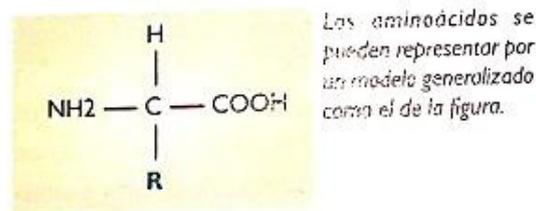
A pesar de su enorme diversidad, todas las proteínas tienen una estructura química similar, formada a partir de la unión de monómeros denominados **aminoácidos**. Existen 20 tipos de aminoácidos que forman todas las proteínas presentes en los seres vivos. Así como las pocas letras de un abecedario se combinan para formar la gran variedad de palabras de un idioma, a partir de solo 20 tipos de aminoácidos se construye la enorme variedad de proteínas que constituyen a los seres vivos.

Las moléculas de aminoácidos se forman a partir de la unión de átomos de: carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O) y nitrógeno (N); la mayoría de ellas contiene azufre (S) y algunas poseen fósforo (P), hierro (Fe), cinc (Zn) y cobre (Cu).

Todos los aminoácidos están compuestos por un átomo de carbono unido a un grupo ácido (-COOH), un grupo amino (-NH<sub>2</sub>), un átomo de hidrógeno y un grupo radical (R). Las diferencias en el grupo radical son las que permiten diferenciar un aminoácido de otro.

De los 20 aminoácidos, 8 son denominados **aminoácidos esenciales** para el organismo humano. Estos son los aminoácidos que el organismo no puede sintetizar y que, por lo tanto, deben incorporarse con la dieta.

Las proteínas se fabrican en las células por un proceso de condensación en el cual un aminoácido se une al otro mediante un enlace conocido como **enlace peptídico**, que se establece entre el grupo ácido de un aminoácido y el grupo amino del siguiente. La unión de varios aminoácidos forma una cadena proteica, también llamada **polipéptido**, por lo que podemos decir que las proteínas son polímeros de aminoácidos.



A. Estructura de cuatro aminoácidos. Con un mismo color se ha resaltado el fragmento común a todos los aminoácidos, y con otros colores se destaca la porción que los diferencia (R). B. Fragmento de una proteína. En este ejemplo se muestra un polipéptido formado a partir de la unión de solo seis aminoácidos.

### La estructura de las proteínas

La fabricación (o síntesis) de proteínas se lleva a cabo en estructuras especiales de la célula denominadas **ribosomas**. Cada tipo de proteína que allí se sintetiza se caracteriza por tener una cantidad y tipos particulares de aminoácidos, ubicados en un orden determinado por la información contenida en el material genético de la célula.

La forma que adoptará la molécula proteica, sus propiedades y la función que desempeñará en el organismo están condicionadas, en primera instancia, por la secuencia de sus aminoácidos. Un cambio en un aminoácido de la cadena puede provocar un cambio en la forma de la molécula y afectar su función.

Una cadena polipeptídica, constituida por la unión de aminoácidos, se pliega sobre sí misma o se enrolla adoptando una forma tridimensional muy compleja, que es importante para su función.

Así, podemos distinguir en las proteínas distintos niveles de organización:

La **estructura primaria**: es la secuencia de aminoácidos que constituye una proteína e indica cuáles son los aminoácidos y en qué orden se encuentran en la proteína.

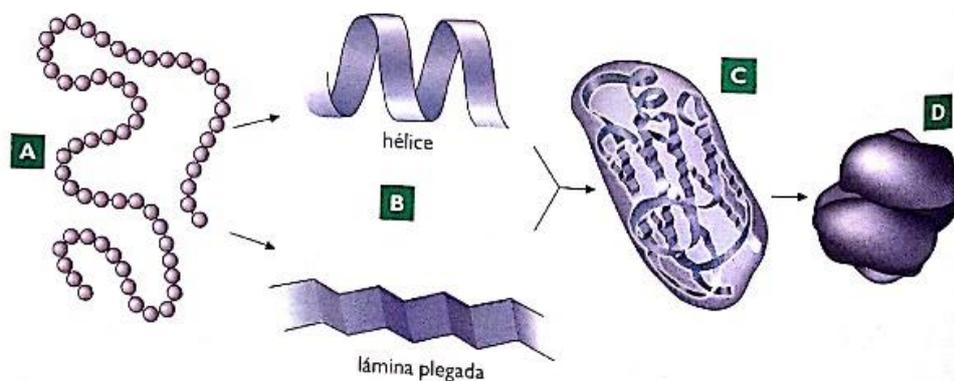
La **estructura secundaria**: es la forma que adopta la proteína en el espacio luego de unirse los aminoácidos. Estas formas pueden

ser de dos tipos fundamentales: **hoja plegada** o en **hélice**.

La **estructura terciaria** es la conformación final de la proteína, la que se enrolla y adopta una forma tridimensional o espacial.

Algunas proteínas tienen **estructura cuaternaria** debido a la forma en que varias cadenas polipeptídicas se unen entre sí o con moléculas no proteicas, que dan a las proteínas funciones específicas de transporte o catálisis. Por ejemplo, la molécula de hemoglobina está integrada por cuatro cadenas polipeptídicas, cada una de las cuales tiene un grupo hemo donde se une el oxígeno.

Un ejemplo que pone de manifiesto la importancia que tiene la forma de una proteína en relación con la función que cumple, es el modo de acción de las enzimas, proteínas que aceleran reacciones químicas. Su forma tridimensional es lo que permite que se unan con las moléculas cuya reacción catalizan. Por lo general son la estructura terciaria o cuaternaria las que permiten que algunos aminoácidos de la proteínas queden expuestos de forma tal que sus grupos funcionales puedan interactuar con determinadas moléculas (los sustratos de la reacción), y unirse a ellos para que se lleve a cabo la reacción. Si la proteína pierde su estructura terciaria, los sustratos probablemente no se unan, o al menos no lo harán con la intensidad necesaria.



A. Estructura primaria; B. Estructura secundaria; C. Estructura terciaria; D. Estructura cuaternaria.

### Funciones biológicas de las proteínas

Las proteínas desempeñan una gran cantidad de funciones en la célula. Intervienen en reacciones químicas, forman parte fundamental de la estructura de los seres vivos,

transportan sustancias y defienden al organismo de agentes extraños. La siguiente tabla resume algunas de las principales funciones biológicas que cumplen las proteínas en los seres vivos:

FUNCIÓN	ACCIONES O EFECTOS	EJEMPLOS
Estructural	Forman el material de construcción de las células y estructuras de protección.	Proteínas en la membrana celular; colágeno en la piel y huesos; queratina en pelos y plumas.
Enzimática	Actúan como catalizadores biológicos: aceleran reacciones químicas.	Amilasas (degradación de carbohidratos); lipasas (degradación de lípidos).
De transporte	Unen otras moléculas y las transportan en el organismo.	Hemoglobina de la sangre (transporta oxígeno); lipoproteínas (transportan lípidos).
Nutritiva	Algunas proteínas tienen un valor nutritivo importante para el embrión y la cría que se origina.	Albúmina de la clara del huevo; caseína de la leche.
Reguladora	Controlan numerosas funciones del organismo, como el crecimiento y la reproducción.	Hormona insulina (regula el nivel de glucosa en la sangre); hormona de crecimiento.
Contráctil	Tienen la capacidad de acortarse, lo que permite el movimiento del organismo.	Miosina en los músculos.
De defensa	Intervienen en la defensa contra agentes extraños al organismo.	Anticuerpos; fibrina (coagulación de la sangre).

Las temperaturas elevadas, los ácidos y el alcohol pueden afectar la estructura espacial de una proteína; si bien no alteran su secuencia, pueden modificar su plegamiento y, por lo que se explicó en la página anterior, su función. Este proceso, a través del cual la proteína pierde su forma tridimensional, se denomina **desnaturalización**. La desnaturalización de una proteína (o de un ácido nucleico) puede ser reversible o irreversible. Si se produjo lentamente y fue parcial, estas moléculas pueden retomar su forma original cuando las condiciones del medio se reestablecen. La coagulación, proceso de desnaturalización irreversible, puede observarse en la vida cotidiana cuando se cocina un huevo. La clara del huevo contiene una proteína, la albúmina, que al recibir calor se desnaturaliza, cambia de color y se solidifica.



Algunas proteínas son producidas dentro de los organismos y son secretadas al exterior, donde cumplen diferentes funciones. Por ejemplo, integran estructuras como las telas de araña y la seda de los capullos de mariposas.

#### CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

##### ENZIMAS EN POLVO

El uso de enzimas en la industria está ampliamente difundido. En algunos casos se utilizan in vivo, esto es, dentro de las células. Este es el caso de las levaduras que se emplean en la fabricación de pan. Pero en otros casos, se las utiliza fuera del organismo. Uno de estos ejemplos lo constituyen los jabones en polvo, a los cuales se les agregan enzimas que degradan lípidos, hidratos de carbono y otras sustancias, por lo que son más efectivos para remover manchas de las fibras de las telas.

## Los carbohidratos

Este grupo de sustancias se conoce también con el nombre de **hidratos de carbono** o **glúcidos**. Sus moléculas están formadas por átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno, que se combinan en cantidades y formas variadas y dan lugar a la formación de una gran diversidad de sustancias.

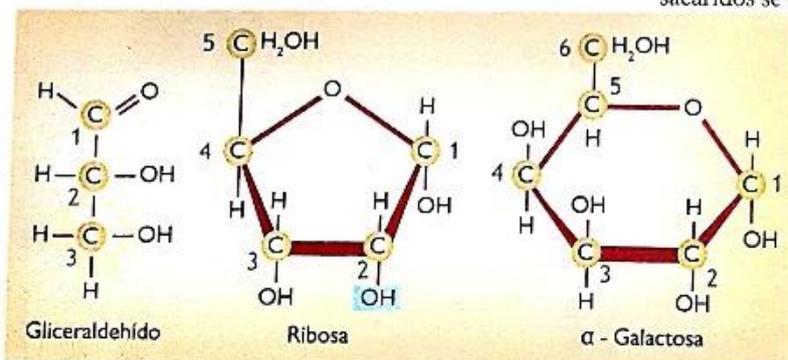
El nombre glúcidos, que en griego significa "dulce", hace referencia al gusto que tienen algunas de estas sustancias, como la glucosa y la sacarosa. Sin embargo, la mayoría de los alimentos que contienen carbohidratos, como las papas, no tienen este sabor. Por lo general, los glúcidos más simples son los que tienen sabor dulce, en cambio los que están formados por varias unidades de azúcares, no lo poseen.

Teniendo en cuenta la complejidad de su estructura, los carbohidratos se clasifican en monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.

Los **monosacáridos** son los carbohidratos de estructura más sencilla, y sus moléculas pueden tener entre 3 y 7 átomos de carbono.

Los monosacáridos que poseen seis átomos de carbono, como la glucosa, la fructosa y la galactosa, son los más abundantes en la naturaleza.

La glucosa es el azúcar que los organismos autótrofos fabrican en el proceso de la fotosíntesis a partir de la combinación del dióxido de carbono y del agua (sustancias inorgánicas) que incorporan del entorno.



El gliceraldehído es un monosacárido de tres carbonos; la ribosa contiene cinco carbonos y la galactosa, seis.

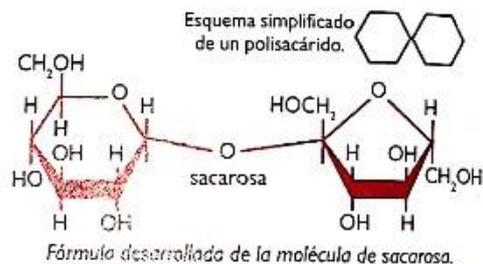
La fructosa recibe este nombre pues fue detectada por primera vez en las frutas.



Los dulces y las conservas elaboradas sin agregado de sacarosa contienen otro azúcar, la fructosa, que aportan las frutas con las que se preparan.

Los monosacáridos se unen mediante reacciones de condensación que forman **enlaces glucosídicos**.

Cuando se ensamblan dos monosacáridos se forma un **disacárido** (*di* significa dos).



La sacarosa, el azúcar común, es un ejemplo de disacárido. La sacarosa se forma a partir de la condensación de dos monosacáridos diferentes, la glucosa y la fructosa. Como en todas las reacciones de condensación, al unirse los dos monosacáridos se desprende una molécula de agua.

Otro ejemplo de disacárido es la lactosa (o azúcar de la leche), molécula que constituye el principal glúcido de la leche de los mamíferos. Este disacárido está formado por una molécula de glucosa y otra de galactosa. La maltosa es un disacárido formado por dos moléculas de glucosa.

QUIMICA DE 5º AÑO  
COLEGIO NTRA SRA DE LA MERCED N° 5051

Existen otros glúcidos a los que se denomina **polisacáridos** porque se forman a partir de la unión de muchos monosacáridos. Los polisacáridos son moléculas muy grandes (macromoléculas) que no tienen sabor dulce.

Algunos ejemplos de polisacáridos son el almidón, el glucógeno y la celulosa, que se forman por la unión de miles de unidades de glucosa.

Aunque los tres tipos de polisacáridos se forman a partir de las mismas unidades, el modo en que se enlazan y se ordenan en la molécula es ligeramente diferente y, por lo tanto, la estructura tridimensional de estos tres polisacáridos no es igual. Esto hace que difieran en sus propiedades y en la función que cada uno de ellos cumple en los seres vivos.

Las principales funciones que desempeñan los glúcidos en los seres vivos son:

- **Energética:** son la principal fuente de energía de las células. La glucosa es la sustancia a partir de la cual la mayoría de los seres vivos obtienen energía en forma inmediata a través de su degradación en el proceso de respiración celular y de fermentación (en ausencia de oxígeno).

- **Reserva energética:** algunos glúcidos se almacenan en las células, y el organismo puede recurrir a ellos para utilizarlos como fuente de energía. El almidón en las plantas y el glucógeno en los animales, son polisacáridos de re-

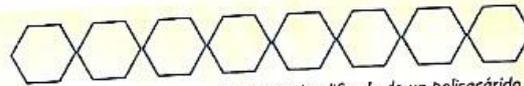
serva. Cuando el organismo requiere un aporte de energía extra, usa estos polisacáridos, los que al hidrolizarse forman las unidades de glucosa que se utilizan en el proceso de respiración celular.

- **Estructural:** algunos polisacáridos tienen una función importante como material de construcción y de sostén de las células. Un ejemplo es la celulosa, un polisacárido que es el componente principal de la pared que rodea las células vegetales y las de las partes fibrosas y leñosas de las plantas. La madera, por ejemplo, está constituida en más de un 50% por celulosa; el algodón, casi en un 100%.



La cubierta exterior (exoesqueleto) de diversos grupos de artrópodos (insectos, arácnidos y crustáceos) está formada por un tipo particular de polisacárido, denominado quitina.

Algunos glúcidos se unen a otras biomoléculas, como por ejemplo, la ribosa y la desoxirribosa, dos monosacáridos de cinco carbonos (pentosas) que forman parte de los esqueletos de los ácidos nucleicos, ARN y ADN, respectivamente. Otros glúcidos se combinan con proteínas (glucoproteínas) y con lípidos (glucolípidos), y se los encuentra en la membrana celular.



Esquema simplificado de un polisacárido.



Fórmula desarrollada de un segmento de la molécula de celulosa.

### Los lípidos

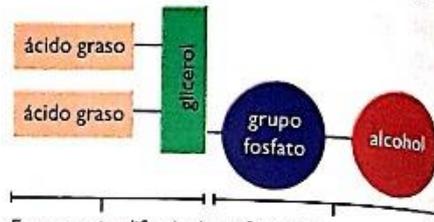
Bajo el nombre de **lípidos** se agrupa a un conjunto heterogéneo de sustancias entre las que se encuentran las grasas, los aceites, las ceras y el colesterol, que tienen una propiedad en común: son insolubles en agua. Las moléculas que constituyen a los lípidos son muy variadas y están formadas por átomos de carbono, oxígeno e hidrógeno y, en algunos casos, también de fósforo y azufre.

Las grasas y los aceites se forman a partir de la unión de tres moléculas de ácidos grasos con una molécula de glicerol, por lo que se los denomina triglicéridos.

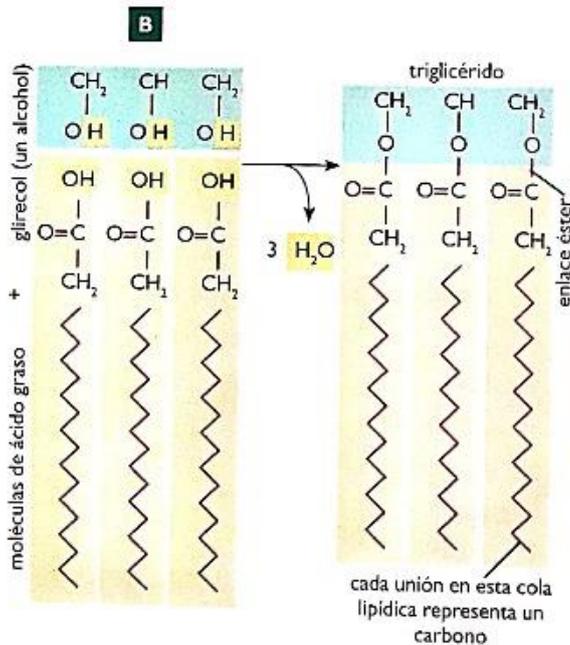
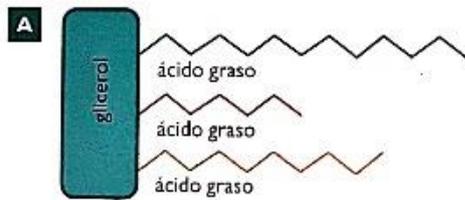
Son las largas cadenas de ácidos grasos formadas por átomos de carbono e hidrógeno las que les dan a estas moléculas la propiedad de ser hidrofóbicas. Según el tipo de ácidos gra-

so que las forman, estas sustancias podrán ser sólidas a temperatura ambiente (unos 20 °C), como las grasas animales; o líquidas, como los aceites vegetales.

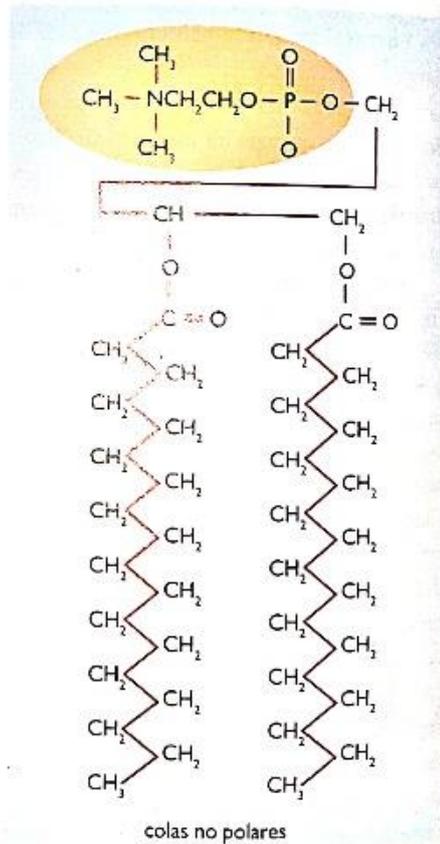
Los **fosfolípidos** son lípidos de estructura más compleja. Tienen una "cola" hidrofóbica formada por dos ácidos grasos y una cabeza hidrofílica (que "aman el agua") formada por un grupo fosfato. Los fosfolípidos son componentes fundamentales de las membranas celulares.



Esquema simplificado de un fosfolípido.



A. Esquema simplificado de un triglicérido. B. Síntesis de un triglicérido.



Fórmula desarrollada de la molécula de lecitina. El fosfolípido más importante es la lecitina, que se halla en abundancia en la yema del huevo.



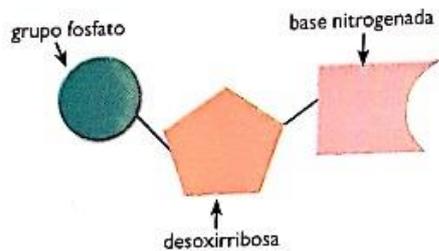
## Los ácidos nucleicos

En los seres vivos se encuentran dos tipos de ácidos nucleicos, denominados **ADN** (ácido desoxirribonucleico) y **ARN** (ácido ribonucleico).

Aunque las funciones que desempeñan el ADN y el ARN son diferentes, ambos, en conjunto, son responsables del almacenamiento, la transmisión y la expresión de la información genética en los seres vivos.

Las moléculas que constituyen el ADN y el ARN son polímeros formados por largas cadenas de unidades llamadas **nucleótidos**.

Los nucleótidos están formados por un azúcar, un grupo fosfato y una base nitrogenada.



Esquema de un nucleótido.

En el ADN existen cuatro tipos de nucleótidos, que se diferencian por su base nitrogenada: adenina (A), guanina (G), citosina (C) y timina (T). El azúcar que forma parte de estos nucleótidos es una pentosa (monosacárido de cinco carbonos) y se llama desoxirribosa, es la misma en todos los nucleótidos que forman el ADN, al igual que el grupo fosfato.

Una molécula de ADN está constituida por dos cadenas de nucleótidos enfrentadas. La forma del ADN en el espacio se asemeja a una larga escalera "caracol", donde las bases nitrogenadas de los nucleótidos se orientan hacia el interior de la molécula y forman los "escalones" que mantienen unidas ambas cadenas.

Los "escalones" de la molécula de ADN se forman siguiendo una regla: la base nitrogenada A (adenina) siempre se enfrenta con la base nitrogenada T (timina), y la base nitro-

genada G (guanina) siempre se ubica enfrente de C (citosina). Las uniones entre las bases son relativamente débiles y se llaman puentes de hidrógeno; este tipo de unión se produce por la atracción que ejerce una de las bases sobre ciertos átomos de hidrógeno de la base complementaria. Muchas moléculas mantienen su estructura tridimensional gracias a estas uniones débiles. Este modelo tridimensional de la molécula de ADN se denomina modelo de la "doble hélice" y fue descrito en 1953 por los científicos James Watson y Francis Crick.

El ADN es el portador de la información genética, es decir que en sus moléculas están "escritas" las instrucciones a partir de las cuales se fabrican todos los componentes del organismo. Por otra parte, el ADN es la forma en que se transmite la información de progenitores a hijos en el proceso de la reproducción. Por lo tanto, además de codificar las características y las funciones del individuo, el ADN es responsable de su transmisión a lo largo de las generaciones, haciendo posible la continuidad de la especie.

### LA ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DEL ADN

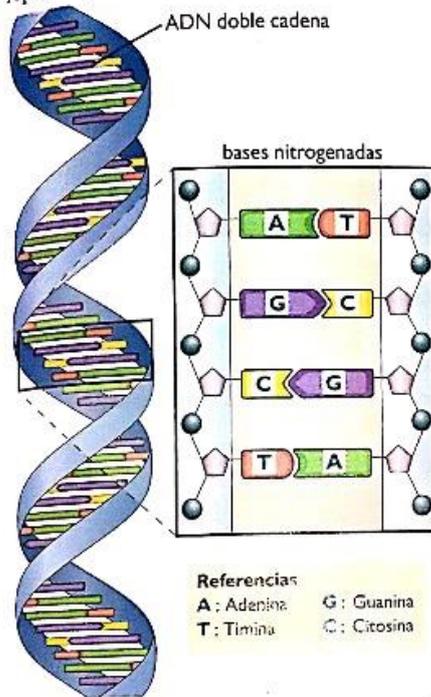
Uno de los grandes acontecimientos en la ciencia del siglo XX fue el descubrimiento de la estructura tridimensional de la molécula de ADN, realizado en 1953 por los científicos James Watson (1928-) y Francis Crick (1916-2004), por el que se les otorgó el Premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1962. El modelo de ADN, diseñado por estos investigadores, permitió explicar no solo muchas de sus propiedades físicas y químicas, sino también comprender el mecanismo por el cual la información genética puede copiarse con exactitud y transmitirse de una célula a otra.



El científico James Watson frente a una representación del modelo de ADN elaborado junto a su colega Francis Crick.

QUIMICA DE 5° AÑO  
COLEGIO NTRA SRA DE LA MERCED N° 5051

El ADN se encuentra fundamentalmente en forma de cromosomas lineales dentro del núcleo de células eucariotas, como moléculas circulares en el citoplasma de células procariotas y en dos organelas citoplasmáticas: los cloroplastos y las mitocondrias.



Fragmento del modelo de una molécula de ADN; el ADN es una molécula puramente informativa. La información está codificada en la secuencia de bases que lleva en sus cadenas.

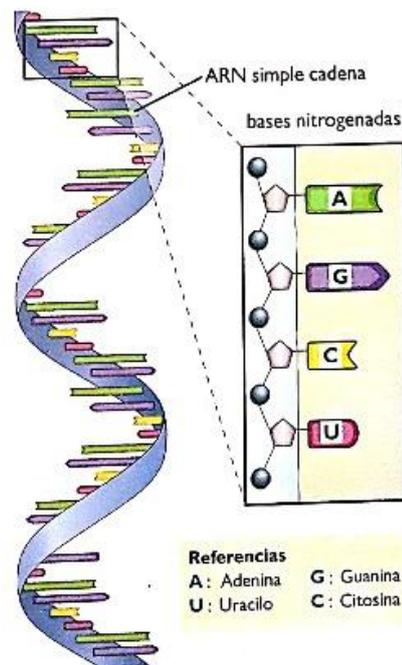
Las moléculas de ARN también están formadas por cuatro monómeros diferentes, pero los nucleótidos difieren de los del ADN. La base timina es reemplazada por la base uracilo (U) y el resto de las bases nitrogenadas son iguales a las del ADN. Además, el azúcar que forman los nucleótidos es la ribosa en lugar de desoxirribosa (llamada así por tener un átomo menos de oxígeno que la ribosa).

En general, el ARN está formado por una sola cadena de nucleótidos. Sin embargo, el ARN puede plegarse y formar segmentos de doble cadena dentro de la misma molécula, es decir, adopta una estructura tridimensional, de ma-

nera análoga a los aminoácidos de una proteína. Esta cualidad hace de este tipo de ácido nucleico una molécula muy versátil, a tal punto que muchos científicos consideran que fueron las primeras moléculas con actividad enzimática. El ARN que forma los ribosomas es una ribozima. También lo es el ARN que transfiere los aminoácidos a los ribosomas.

A través del ARN lineal, que cumple el papel de intermediario, la información codificada en el ADN es transcrita para elaborar proteínas. Las moléculas de ARN copian la información que se halla en segmentos del ADN en el núcleo de la célula y la llevan hasta el citoplasma, donde se sintetizarán las proteínas, cuya secuencia de aminoácidos estará especificada en la información que proviene del núcleo celular. Este tipo de ARN es denominado mensajero debido a esta función.

Muchos virus, como el VIH, portan información en moléculas de ARN en lugar de moléculas de ADN, pero una vez que infectan una célula, la información es copiada en moléculas de ADN y sigue el flujo de información propio de la célula.



Fragmento del modelo de una molécula de ARN.

**Actividades** (Fecha de Realización: 13 de octubre al 28 de octubre)

- 1) A partir de la información bibliográfica realizar una monografía o power point que contenga lo siguiente:
  - a- Título del tema.
  - b- Conceptos de las biomoléculas y de cada grupo con su estructura química.
  - c- Funciones de cada grupo de las biomoléculas.
  - d- Ejemplos e importancia de cada uno de ellos.
  - e- Claridad y orden de la información.
  - f- Utilización de los tres textos propuestos en este pdf.
  - g- No copia de internet. Elaboración propia de cada estudiante.
  - h- Éxitos.