

TEMA 1.- LOS ELEMENTOS DE LA VIDA: BIOELEMENTOS

Los elementos de la vida: Bioelementos

Todos los seres vivos están constituidos, cualitativa y cuantitativamente por los mismos elementos químicos. De todos los elementos que se hallan en la corteza terrestre, sólo unos 25 son componentes de los seres vivos.

Se denominan elementos biogénicos o bioelementos a aquellos elementos químicos que forman parte de los seres vivos.

Atendiendo a su *abundancia* (no importancia) se pueden agrupar en tres categorías.

Bioelementos primarios o principales: C, H, O, N

Son los elementos mayoritarios de la materia viva, constituyen el 95% de la masa total de la materia viva. Las propiedades físico-químicas que los hacen idóneos son las siguientes:

1. Forman entre ellos enlaces covalentes, compartiendo electrones.
2. El carbono, nitrógeno y oxígeno, pueden compartir más de un par de electrones, formando enlaces dobles y triples, lo cual les dota de una gran versatilidad para el enlace químico.
3. Son los elementos más ligeros con capacidad de formar enlace covalente, por lo que dichos enlaces son muy estables.

Bioelementos secundarios: S, P, Mg, Ca, Na, K, Cl

Los encontramos formando parte de todos los seres vivos, y en una proporción del 4,5%.

Azufre	Se encuentra en dos aminoácidos (cisteína y metionina), presentes en todas las proteínas.
Fósforo	Es parte integrante de los ácidos nucleicos. Forma otras moléculas como los fosfolípidos, sustancias fundamentales de las membranas celulares. También forma parte de los fosfatos, sales minerales constituyentes del esqueleto de los vertebrados.
Magnesio	Forma parte de la molécula de clorofila, y en forma iónica actúa como catalizador, junto con las enzimas, en muchas reacciones químicas del organismo.
Calcio	Forma parte de los carbonatos de calcio de estructuras esqueléticas. En forma iónica interviene en la contracción muscular, coagulación sanguínea y transmisión del impulso nervioso.
Sodio	Catión abundante en el medio extracelular; necesario para la conducción nerviosa y la contracción muscular
Potasio	Catión más abundante en el interior de las células; necesario para la conducción nerviosa y la contracción muscular
Cloro	Anión más frecuente; necesario para mantener el balance de agua en la sangre y fluido intersticial

Oligoelementos

Se denominan así al conjunto de elementos químicos que están presentes en los organismos en forma reducidísima, no llegan a superar el 0.5%, pero que son indispensables. Aunque se han aislado más de 60, los más abundantes son:

Hierro	Catalizador en reacciones químicas. Forma parte de la hemoglobina que interviene en el transporte de oxígeno por la sangre.
Manganeso	Interviene en la <i>fotólisis</i> del agua durante el proceso de fotosíntesis en las plantas.
Yodo	Necesario para la síntesis de la tiroxina, hormona que interviene en el metabolismo
Flúor	Forma parte del esmalte dentario y de los huesos.
Cobalto	Forma parte de la vitamina B12, necesaria para la síntesis de hemoglobina.
Zinc	Actúa como catalizador en muchas reacciones del organismo.
Litio	Actúa sobre neurotransmisores y la permeabilidad celular. En dosis adecuada puede prevenir estados de depresiones.

Para saber más:

Área de recursos de Ciencias de la Naturaleza (Biología)

Los bioelementos.

Autoevaluación:

1 Relaciona cada bioelemento con su tipología:

- | | |
|-----------------------------|--|
| a) Bioelementos primarios | Selecciona...
Carbono,
hidrógeno,
oxígeno
Cobalto. Silic
Zinc Azufre,
sodio, potasic |
| b) Bioelementos secundarios | Selecciona...
Carbono,
hidrógeno,
oxígeno
Cobalto. Silic
Zinc Azufre,
sodio, potasic |
| c) Oligoelementos | Selecciona...
Carbono,
hidrógeno,
oxígeno
Cobalto. Silic
Zinc Azufre,
sodio, potasic |

Comprobar 

2 Relaciona....

- | | |
|--|---|
| a) Los elementos mayoritarios de la materia viva son los | Selecciona...
Oligoelement
Bioelementos secundarios
Bioelementos primarios |
| b) Se encuentran en menor proporción | Selecciona...
Oligoelement
Bioelementos secundarios |

Bioelementos
primarios

c) Se encuentran en los
organismos de forma
reducidísima

Selecciona...
Oligoelementos
Bioelementos
secundarios
Bioelementos
primarios

3 **Completa los huecos:**

El y el intervienen en la transmisión del impulso nervioso. El , el oxígeno, el hidrógeno y el son los bioelementos principales de la materia viva. El es necesario para la síntesis de tiroxina. El hierro forma parte de la molécula que transporta el oxígeno por la sangre. Los forman parte de la materia viva en proporciones muy reducidas, pero son indispensables para la vida. El forma parte de las sales minerales que constituyen el esqueleto de los vertebrados. El es necesario para mantener el balance de agua en la sangre. El carbono forma con el resto de los elementos principales enlaces compartiendo pares de electrones. Los bioelementos forman parte de todos los seres vivos en una proporción del 4,5%.

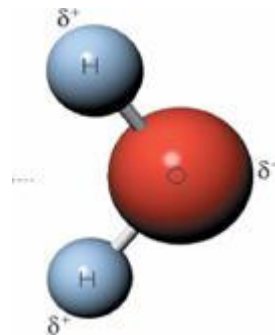
Banco de palabras: carbono, cloro, covalentes, fósforo, hemoglobina, nitrógeno, oligoelementos, potasio, secundarios, sodio, yodo

Las biomoléculas

Son las moléculas constituyentes de la materia viva y están formadas por combinación de átomos de los diferentes bioelementos.

Según su naturaleza, las biomoléculas se clasifican en tres tipos:

- Biomoléculas inorgánicas: están presentes tanto en la materia viva como en la materia inerte. Son el agua y las sales minerales.
- Biomoléculas orgánicas: son moléculas exclusivas de los seres vivos. Incluyen: glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.



En los siguientes apartados veremos cada una de ellas.

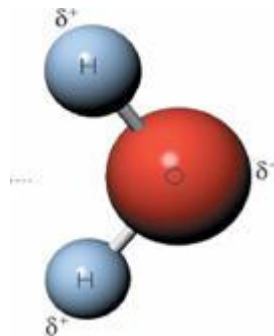
El agua

Es la molécula más abundante de los seres vivos, constituyendo un 75% de la materia viva.

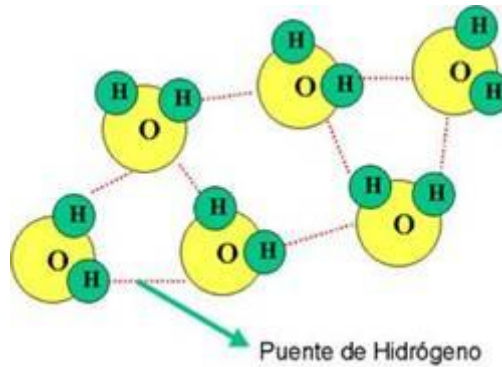
Su porcentaje varía de unos organismos a otros, y también en relación con la edad, siendo la proporción tanto mayor cuanto más joven es un organismo. También varía de unos órganos en función de su actividad fisiológica.

Cerebro (sustancia gris)	86%
Sangre	79%
Músculo	75%
Hígado	70%
Cartílago	55%
Hueso	22%
Diente	10%

La molécula de agua está formada por dos átomos de hidrógeno unidos a un átomo de oxígeno mediante sendos enlaces covalentes formando un ángulo de 105°.



A pesar de ser eléctricamente neutra (su carga total es cero), la molécula de agua es dipolar, ya que posee una región electropositiva correspondiente al oxígeno y una región electronegativa correspondiente al hidrógeno. Esta estructura hace que las moléculas de agua puedan atraerse entre sí estableciendo enlaces o puentes de hidrógeno. Se forma así una extensa red o malla mantenida por estos enlaces que están continuamente rompiéndose y formándose haciendo que el agua sea líquida a temperatura ambiente.



Propiedades físico - químicas del agua

La presencia de puentes de hidrógeno y la estructura bipolar de su molécula, confieren al agua una serie de propiedades físico - químicas:

- Elevado calor de vaporización: El agua para pasar del estado líquido al gaseoso tiene que romper todos los puentes de hidrógeno que mantienen unidas sus moléculas y para eso se necesita una gran cantidad de energía.
- Elevado calor específico: El agua puede absorber mucho "calor" que utiliza para romper los puentes de hidrógeno por lo que la temperatura sube muy lentamente. Gracias a esto se mantiene la temperatura constante impidiendo que los cambios bruscos de temperatura afecten a los organismos.
- Elevado momento bipolar: El carácter bipolar de la molécula de agua explica la propiedad de ser un disolvente casi universal.
- Elevada fuerza de cohesión adhesión: Los puentes de hidrógeno mantienen las moléculas de agua fuertemente unidas, formando una estructura compacta que la convierte en un líquido casi incompresible. Como no se puede comprimir funciona en algunos animales como esqueleto hidrostático.

Para saber más:

Visita los siguientes enlaces para ampliar tus conocimientos sobre la materia.

[El agua y los bioelementos](#)

Autoevaluación:

Elige la respuesta correcta:

De las afirmaciones siguientes respecto a las propiedades del agua ¿cuál no es cierta?

- a) Sus puentes de hidrógeno se pueden romper con una pequeña cantidad de energía.
- b) Para pasar de estado líquido a gaseoso debe romper todos los puentes de hidrógeno.
- c) Es un disolvente universal, gracias a su carácter bipolar.

El órgano con mayor cantidad de agua en el cuerpo humano es:

- a) El esqueleto.
- b) El cartílago.
- c) El hígado.
- d) El cerebro.

Dentro de la molécula de agua, el oxígeno y el hidrógeno se unen mediante:

- a) Enlace covalente.
- b) Puentes de hidrógeno.
- c) Fuerzas electrostáticas.
- d) Puentes de oxígeno.

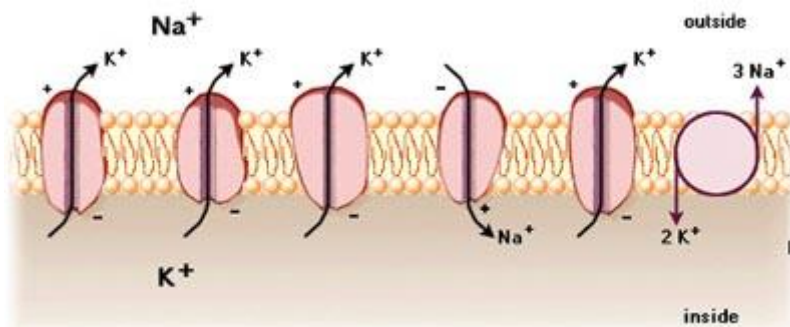
Las sales minerales

Son biomoléculas orgánicas que aparecen en los seres vivos tanto precipitadas (en forma sólida), como disueltas en el agua interna.

Las sales minerales precipitadas o sólidas tienen una función principalmente esquelética o de sostén, como el carbonato cálcico, que forma el caparazón de moluscos o el fosfato cálcico que forma los huesos de los vertebrados.



Las sales minerales disueltas intervienen en numerosas reacciones del metabolismo como en la contracción muscular y en la transmisión del impulso nervioso así como en la regulación del pH y de los procesos osmóticos.



Para saber más:
Los minerales en la nutrición
Sales minerales

Autoevaluación:

Elige la respuesta correcta:

- 1 Las sales minerales disueltas:
 - a) Actúan como disolventes.
 - b) Forman estructuras esqueléticas.
 - c) Regulan el pH.
 - d) Impermeabilizan superficies.
- 2 Las sales minerales precipitadas:
 - a) Proporcionan energía al organismo.
 - b) Forman parte de estructuras esqueléticas.
 - c) Contienen el mensaje genético.
 - d) Sólo están presentes en la materia mineral.

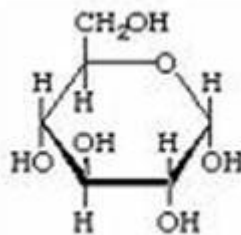
Los glúcidos

Son biomoléculas orgánicas formadas básicamente por carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O) y responden a la fórmula general de $(CH_2O)_n$.

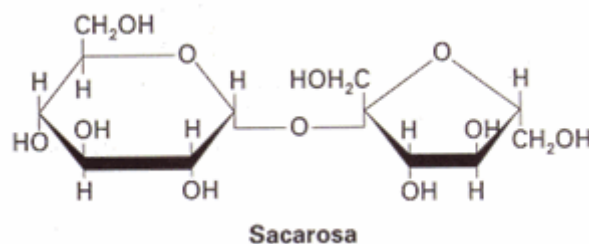
Se encuentran presentes en todos los seres vivos donde desempeñan una función mayoritariamente energética si bien algunos tienen una función estructural siendo estos últimos más abundantes en los vegetales que en los animales.

Las unidades básicas de los glúcidos son los monosacáridos. A partir de ellos se forman otros glúcidos más complejos: Los disacáridos y los polisacáridos.

- **Monosacáridos:** Son los glúcidos más sencillos. Su cadena presenta entre 3 y 8 átomos de carbono. Son dulces, solubles en agua y forman cristales blancos. Dentro de ellos se encuentran la glucosa y la fructosa, que confieren sabor dulce a numerosas frutas. Su principal función es la energética (casi todas las células utilizan la glucosa como principal fuente de energía). En disolución acuosa suelen formar estructuras cíclicas.



- **Disacáridos:** Están formados por dos monosacáridos unidos mediante un enlace glucosídico. Son disacáridos la sacarosa que es el azúcar de caña o de remolacha, la lactosa que es el azúcar de la leche y la maltosa o azúcar de malta. Su función es energética.



- **Polisacáridos:** Resultan de la unión de muchos monosacáridos. No son dulces ni solubles en agua. Los más importantes están formados por la unión de numerosas moléculas de glucosa, que forman largas cadenas lineales o ramificadas. Entre ellos está el almidón (principal reserva energética de las plantas), el glucógeno (reserva energética en los animales) y la celulosa (principal componente de la pared de las células vegetales).

Para saber más:
Hidrato de carbono
Los Glúcidos o Hidratos de Carbono.

Autoevaluación:

1 Completa la siguiente tabla:

Glúcido	Tipo	Función	Localización
	Monosacárido	Energética	
Lactosa		Energética	
		Reserva energética	Plantas
Glucógeno			Animales
	Polisacárido		Plantas

Los lípidos

Son biomoléculas orgánicas formadas por carbono (C), hidrógeno (H) y, en menor proporción oxígeno (O), que se caracterizan por ser insolubles en agua y solubles en disolventes orgánicos.

Desempeñan dos funciones principales en todos los seres vivos: depósito de energía a largo plazo y componentes estructurales de las células. También ejercen funciones reguladoras, como ciertas vitaminas y algunas hormonas que son derivados lipídicos.

Uno de los componentes fundamentales de muchos lípidos aunque no de todos, son los *ácidos grasos*, formados por largas cadenas hidrocarbonadas con un número par de átomos de carbono. Estas cadenas pueden ser saturadas, si no presentan dobles enlaces o insaturadas, con uno más dobles enlaces:

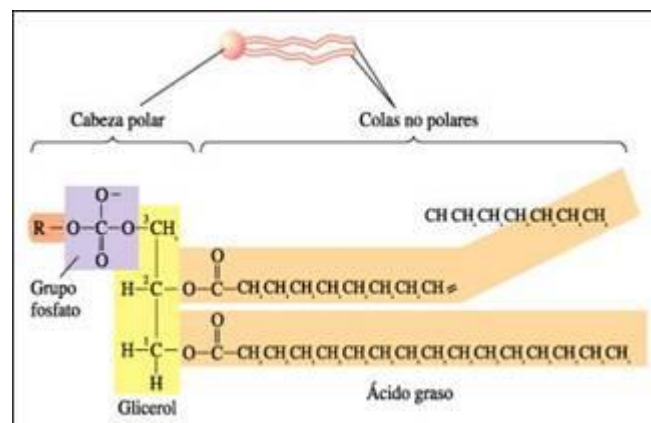


La clasificación de los lípidos se hace en función de que presenten o no ácidos grasos

- *Lípidos saponificables*: Presentan ácidos grasos. Los más importantes son: Las grasas, formadas por la unión de glicerina y tres ácidos grasos, constituyen la principal reserva energética de los animales, en los que se acumulan en el tejido adiposo.

Las ceras, relacionadas con la impermeabilidad al agua, y

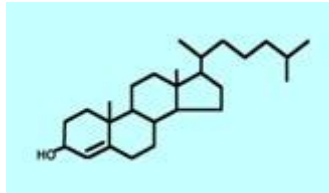
Los fosfolípidos, principales constituyentes de las membranas celulares en las que se disponen formando una bicapa.



- *Lípidos insaponificables*: Constituyen un grupo muy heterogéneo de lípidos que no presentan ácidos grasos en su composición. Dentro de este grupo se encuentran:

Los esteroides, entre los que destaca el colesterol, que es un componente fundamental de las membranas celulares, aparte de ser el precursor de numerosas sustancias orgánicas como las hormonas sexuales y la vitamina D;

y los terpenos, de los que derivan ciertos pigmentos vegetales y la vitamina A.



Para saber más:

Si quieres ampliar tu información sobre los lípidos, aquí tienes una página completa e interesante:

La cara y cruz de las grasas

¿Lípidos o grasas?

Autoevaluación:

- 1 Completa los huecos:
Los lípidos se caracterizan por ser en agua y solubles en disolventes orgánicos. Los lípidos presentan ácidos grasos en su molécula. El colesterol es un lípido precursor de la síntesis de la . Las están relacionadas con la impermeabilidad al agua. Las constituyen la principal reserva energética de los animales. Los son los principales constituyentes de la membrana plasmática en la que se disponen formando una .

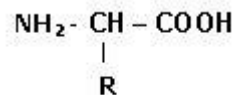
Banco de palabras: bicapa, ceras, fosfolípidos, grasas, insaponificable, insolubles, saponificables, vitamina D

Las proteínas

Son las biomoléculas más abundantes, después del agua, en los seres vivos. Contienen carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O) y nitrógeno (N); también suelen contener en menor proporción azufre (S)

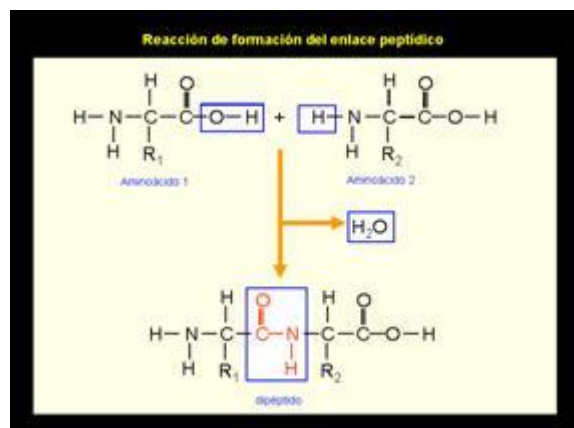
Son macromoléculas formadas por la unión de muchas moléculas más simples denominadas aminoácidos.

Los aminoácidos son compuestos que presentan un grupo funcional ácido o carboxilo (-COOH) y un grupo funcional amino (NH₂).



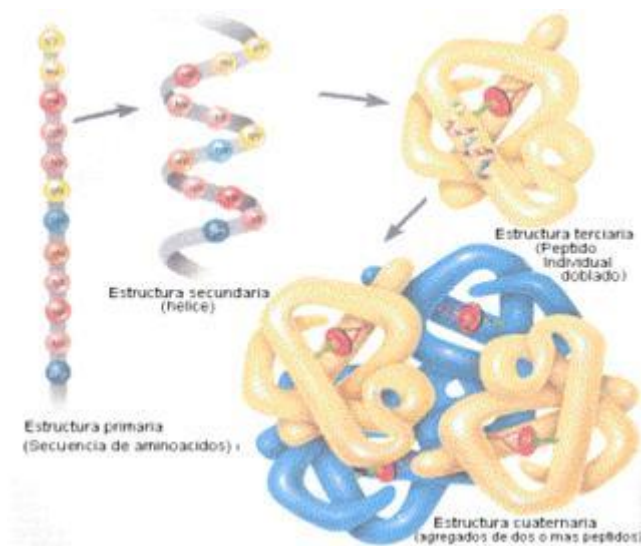
R corresponde a un radical o *cadena lateral* característico de cada aminoácido. Estos grupos R son muy variados químicamente. Existen aproximadamente 20 aminoácidos distintos formando las proteínas. La combinación de estos veinte aminoácidos en larguísimas cadenas es la responsable principal de la gran variabilidad de proteínas.

La unión química entre aminoácidos se produce mediante enlaces de tipo covalente que se establecen entre el grupo carboxilo de un aminoácido y el grupo amino del siguiente liberándose una molécula de agua. La molécula resultante es un dipéptido el cual puede unirse sucesivamente con otros aminoácidos dando lugar a largas cadenas polipeptídicas, las proteínas.



El orden de colocación de los aminoácidos en la proteína se denomina secuencia y es característica y única para cada proteína de un individuo. Se conoce con el nombre de *estructura primaria*. Esta estructura se pliega en el espacio en forma de hélice o de zig-zag dando lugar a la *estructura secundaria* de la proteína, la cual puede volver a plegarse adoptando una disposición tridimensional globular, la *estructura terciaria*. (Determinadas proteínas no adoptan esta disposición permaneciendo en una conformación filamentosa denominada *estructura fibrilar*; suelen ser proteínas con funciones estructurales). Si se produce una asociación entre distintas cadenas polipeptídicas la estructura resultante se denomina *estructura cuaternaria*.

La estructura tridimensional de una proteína es muy importante; si cambia, la proteína puede perder también la capacidad para realizar su función y se dice entonces que se ha desnaturalizado. Las altas temperaturas y los cambios bruscos de pH pueden provocar esta desnaturalización.



En una célula hay miles de proteínas diferentes y cada una de ellas está encargada de llevar a cabo una función concreta.

Las principales funciones de las proteínas son:

- **Enzimática:** facilitando las reacciones químicas que tienen lugar en los seres vivos.
- **Transportadora:** como la *hemoglobina* que transporta el oxígeno en la sangre, o la *mioglobina* que lo hace en los músculos.
- **Contráctil:** como la *actina* y *miosina* que llevan a cabo la contracción de las células musculares.
- **Defensiva:** como los *anticuerpos*, que nos defienden de los microorganismos.
- **Reguladora:** desencadenan ciertos procesos celulares, como la *hormona insulina*, que introduce la glucosa de la sangre al interior celular.
- **De reserva:** constituyen un almacén de aminoácidos que el organismo utilizará en el crecimiento o reparación de estructuras, como la *albúmina* de la leche y del huevo.
- **Estructural:** contribuyen a fijar la forma o dar rigidez o flexibilidad a las distintas partes de los organismos. Pertenecen a este grupo la mayoría de las proteínas fibrilares como el *colágeno* de los tendones, y la *queratina* que forma el pelo y las uñas.

Para saber más:

Puedes ampliar tu información sobre proteínas en los siguientes enlaces:

Las proteínas

Nutrición y proteínas

Peptídicos

Si me faltan vitaminas

Autoevaluación:

Elige la respuesta adecuada (puede haber más de una).

- 1 El enlace peptídico:
 - a) Se establece entre dos aminoácidos.
 - b) Es de tipo covalente.
 - c) Une dos grupos amino.
 - d) La molécula resultante es un dipéptido.
- 2 La secuencia de aminoácidos de una proteína forma la estructura:
 - a) Primaria.
 - b) Secundaria.
 - c) Terciaria.
 - d) Cuaternaria.
- 3 Entre las principales funciones de las proteínas se encuentran:
 - a) Energética.
 - b) Defensiva.
 - c) Enzimática.
 - d) Contráctil.

4 La desnaturalización de una proteína consiste en:

- a) La pérdida de la capacidad para realizar su función.
- b) La asociación de distintas cadenas polipeptídicas.
- c) El almacenamiento de aminoácidos.
- d) La pérdida de naturalidad de la proteína.

Los ácidos nucleicos

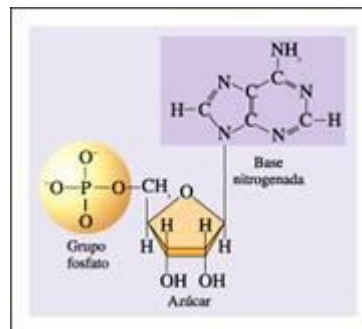
Son biomoléculas orgánicas de la mayor importancia biológica, formadas por carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y fósforo. Hay dos tipos de ácidos nucleicos, el ácido desoxirribonucleico (ADN) y el ácido ribonucleico (ARN).

Se trata de moléculas de gran tamaño constituidas por la unión de unidades moleculares denominadas nucleótidos que se unen formando largas cadenas.

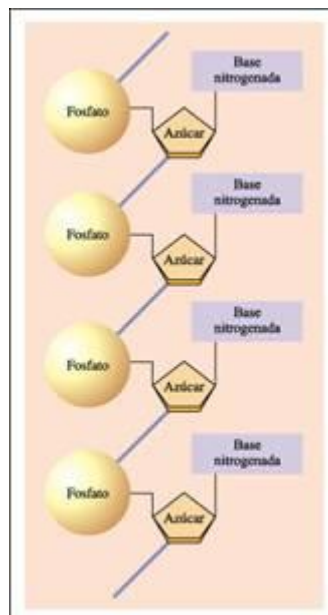
Los nucleótidos a su vez están formados por tres componentes: ácido fosfórico, un azúcar (pentosa) y una base nitrogenada.

La pentosa puede ser de dos tipos: ribosa en el ARN y desoxirribosa en el ADN.

Las bases nitrogenadas pueden ser de dos tipos: púricas: adenina (A) y guanina (G), y pirimidínicas: citosina (C), timina (T), exclusiva del ADN, y uracilo (U), exclusiva del ARN.



Los nucleótidos se unen en largas cadenas mediante el establecimiento de enlaces fosfodiéster de la siguiente forma:



Generalmente el ARN está formado por una cadena sencilla de nucleótidos mientras que el ADN está formado por una doble cadena de nucleótidos que se

enfrentan por sus bases nitrogenadas colocándose siempre la A frente a la T y la C frente a la G. La doble cadena de ADN se arrolla sobre si misma en forma de doble hélice.

Para saber más:

Aquí tienes una animación de la estructura de un fragmento de ADN. Las bases están horizontales entre las dos espirales:

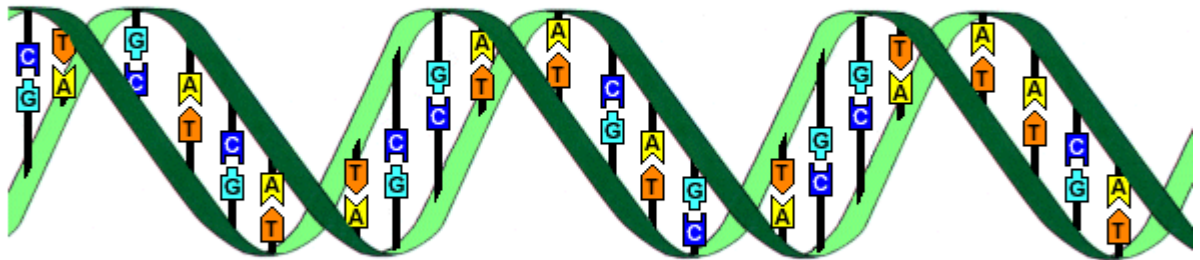
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/87/DNA_orbit_animated_small.gif

Funciones de los ácidos nucleicos

El ADN es el portador de la información genética que ha de pasar invariable de generación celular a otra. Para ello ha de duplicarse transmitiendo el mismo mensaje en dos copias exactas. A este proceso se le llama replicación.

El ARN recibe las órdenes del ADN y las ejecuta mediante el proceso de síntesis de proteínas. Esto tiene lugar mediante dos procesos:

- Transcripción, que consiste en que el mensaje de un fragmento de ADN es copiado en una molécula de ARN.
- Traducción, que consiste en la síntesis de la proteína significada por el mensaje del ADN siguiendo las instrucciones de ARN.



PARA SABER MÁS:

Adn: una molécula maravillosa

Ácido desoxirribonucleico

Ácidos nucleicos: replicación y transcripción

Hipótesis del mundo de ARN

Autoevaluación:

- 1 Completa los huecos:
Las unidades que constituyen los ácidos nucleicos se denominan , los cuales están formados por la unión de una , una pentosa y el .
La se encuentra en el ARN. El es el portador de la información genética que ha de pasar invariable de una generación celular a la siguiente.
El ARN recibe las órdenes del ADN mediante la y las ejecuta mediante el proceso de síntesis de proteínas. La cadena de ADN se arrolla sobre si misma en forma de .
-