



LA CÉLULA, UNIDAD BÁSICA DE LOS SERES VIVOS – BIOMOLÉCULAS

Aprendizaje(s) Esperado(s): - Explicar que la célula está constituida por diferentes moléculas orgánicas (carbohidratos, proteínas, lípidos, ácidos nucleicos) que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Los seres vivos están constituidos por elementos químicos denominados bioelementos. De los aproximadamente 100 elementos químicos que existen en la naturaleza, unos 70 se encuentran en los seres vivos. De éstos, sólo unos 20 se encuentran en todos en cierta abundancia y cumplen determinadas funciones.

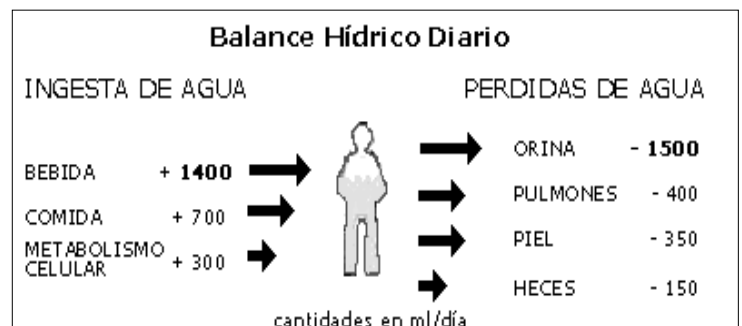
El análisis químico de la materia viva revela que los seres vivos están formados por una serie de elementos y compuestos químicos. Los elementos químicos que forman parte de la materia viva se denominan bioelementos, que, en los seres vivos, forman biomoléculas, que podemos clasificar en:

- **Inorgánicas:** Agua, Sales minerales y algunos gases como: O₂, CO₂, N₂ etc.
- **Orgánicas:** Carbohidratos, Lípidos, Proteínas y Ácidos Nucleicos (ADN y ARN)

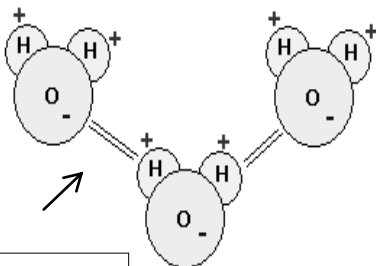
Agua

El cuerpo humano tiene un 75 % de agua al nacer y cerca del 60 % en la edad adulta. Aproximadamente el 60 % de este agua se encuentra en el interior de las células (agua intracelular). El resto (agua extracelular) es la que circula en la sangre y baña los tejidos.

Como se muestra en la siguiente figura, el organismo pierde agua por distintas vías. Ésta ha de ser recuperada compensando las pérdidas con la ingesta y evitando así la deshidratación.



Propiedades del agua



1.- Acción disolvente: El agua es el líquido que más sustancias disuelve, por eso decimos que es el disolvente universal.

2.- Elevada fuerza de cohesión: Los puentes de hidrógeno mantienen las moléculas de agua fuertemente unidas, formando una estructura compacta que la convierte en un líquido casi incompresible.

3.- Gran calor específico: El agua puede absorber grandes cantidades de "calor" que utiliza para romper los puentes de hidrógeno por lo que la temperatura se eleva muy lentamente.

4.- Elevado calor de vaporización: Se requiere una gran cantidad de energía para romper los puentes de hidrógeno y por lo tanto, formar el vapor de agua.

Sales minerales

Las sales minerales son biomoléculas inorgánicas que aparecen en los seres vivos de forma precipitada, disuelta en forma de iones o asociada a otras moléculas. Estas se forman por unión de un ácido con una base, liberando agua. En forma precipitada forman estructuras duras, que proporcionan estructura o protección al ser que las posee. Ejemplos son las conchas, los caparazones o los esqueletos.

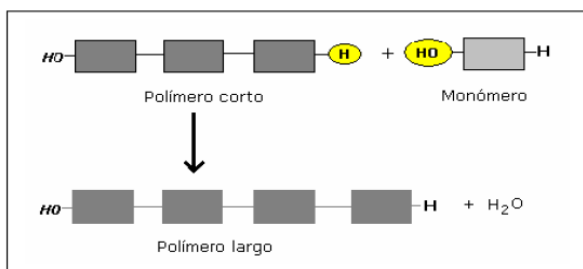
Funciones de las sales minerales		
Macrominerales	Calcio	Constituyente de huesos y dientes, participa en la regulación de la actividad nerviosa muscular, factor de coagulación, cofactor enzimático
	Fosforo	Constituyente de huesos. Dientes, ATP, intermediarios metabólicos fosforilados y ácidos nucleicos.
	Sodio	Catión principal del medio extracelular, regula volemia, balance ácido/base, función nerviosa y muscular, bomba Na/K ATPasa

Potasio	Catión principal del medio intracelular, función nerviosa y muscular, bomba Na/K ATPasa
Cloro	Balance electrolitos, constituyente del jugo gástrico.
Magnesio	Catión importante del líquido intracelular, esencial para la actividad de enzimas, para la transmisión neuronal y la excitabilidad muscular. Actúa como cofactor de las enzimas que utilizan ATP. Constituyente de la molécula de clorofila.
Iodo	Constituyentes de hormonas tiroideas (tiroxinas)
Fluor	Incrementa la dureza de huesos y dientes
Hierro	Presente en la hemoglobina para el transporte de gases como el O ₂ .

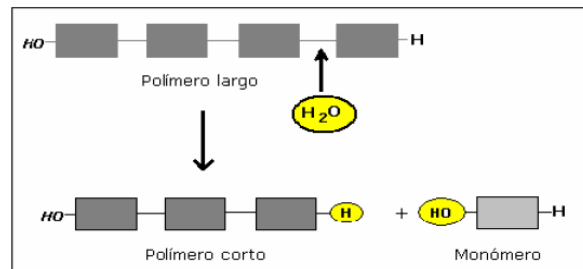
Biomoléculas Orgánicas

En los organismos se encuentran cuatro tipos diferentes de moléculas orgánicas en gran cantidad: carbohidratos, lípidos, proteínas y nucleótidos. Todas estas moléculas contienen carbono, hidrógeno y oxígeno. Además, las proteínas contienen nitrógeno y azufre, y los nucleótidos, así como algunos lípidos, contienen nitrógeno y fósforo.

A escala molecular, muchas de estas moléculas de la vida son gigantescas y se les denomina **macromoléculas**. Las células construyen la mayor parte de sus moléculas grandes (**polímeros**) a partir de moléculas pequeñas (**monómeros**). Una de las características más extraordinarias de la vida es que una célula construye todas sus diversas macromoléculas a partir de 40 a 50 monómeros comunes. Las proteínas por ejemplo, están hechas de sólo 20 aminoácidos. El DNA se construye a partir de cuatro tipos de monómeros llamados nucleótidos.



(figura a) Síntesis por deshidratación de un polímero.



(figura b) Hidrólisis de un polímero.

Las células no sólo fabrican macromoléculas, sino que también las rompen en sus partes. Por ejemplo el alimento que ingiere un organismo está a menudo bajo la forma de macromoléculas. Para digerir estas sustancias y permitir que sus monómeros sean de utilidad para la célula, ésta debe llevar a cabo una **hidrólisis**, en esencia lo opuesto a la síntesis por deshidratación. Hidrólisis significa romper con agua, y las células rompen uniones entre monómeros agregándoles agua, como muestra la figura superior derecha.

Las biomoléculas orgánicas se clasifican en:

Los carbohidratos son la fuente primaria de energía química para los sistemas vivos. Los más simples son los monosacáridos ("azúcares simples"). Los monosacáridos pueden combinarse para formar disacáridos ("dos azúcares") y polisacáridos (cadenas de muchos monosacáridos).

Los lípidos son moléculas hidrofóbicas que, como los carbohidratos, almacenan energía y son importantes componentes estructurales. Incluyen las grasas y los aceites, los fosfolípidos, los glucolípidos, las ceras, y el colesterol y otros esteroides.

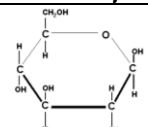
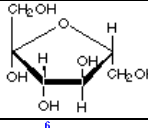
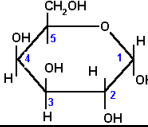
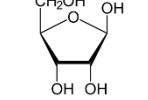
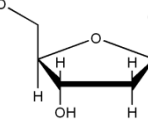
Las proteínas son moléculas muy grandes compuestas de cadenas largas de aminoácidos, conocidas como cadenas polipeptídicas. A partir de sólo veinte aminoácidos diferentes usados para hacer proteínas se puede sintetizar una inmensa variedad de diferentes tipos de moléculas proteínicas, cada una de las cuales cumple una función altamente específica en los sistemas vivos.

Los ácidos nucleicos o nucleótidos son moléculas complejas formadas por un grupo fosfato, un azúcar de cinco carbonos y una base nitrogenada. Son los bloques estructurales de los ácidos desoxirribonucleico (DNA) y ribonucleico (RNA), que transmiten y traducen la información genética. Los nucleótidos también desempeñan papeles centrales en los intercambios de energía que acompañan a las reacciones químicas dentro de los sistemas vivos. El principal portador de energía en la mayoría de las reacciones químicas que ocurren dentro de las células es un nucleótido que lleva tres fosfatos, el ATP.

Carbohidratos

Elementos que lo componen	C - H - O
Características	Los Carbohidratos, también llamados hidratos de carbono, glúcidos o azúcares son la fuente más abundante y económica de energía alimentaria de nuestra dieta.
Fuentes	Están presentes tanto en los alimentos de origen animal como la leche y sus derivados como en los de origen vegetal, legumbres, cereales, harinas, verduras y frutas.
Unidad básica	Monosacárido
Enlace	Glucosídico

Clasificación de carbohidratos: Monosacáridos , Disacáridos y Polisacáridos

Nombre	Característica	Estructura química	Ejemplos	Función
Monosacárido	Unidad básica de los carbohidratos.		Glucosa, posee 6 carbonos en su estructura.	La glucosa es la fuente de energía inmediata principal de las células.
			Fructosa, posee 6 carbonos en su estructura.	La fructosa es aporte energético celular. Glúcido disponible de rápida absorción como fuente de energía por el organismo.
			Galactosa, posee 6 carbonos en su estructura.	La galactosa, aporte energético celular.
			Ribosa, posee 5 carbonos en su estructura.	La ribosa y desoxirribosa son los azúcares de los ácidos nucleicos
			Desoxirribosa, posee 5 carbonos en su estructura	

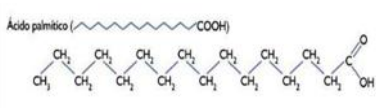
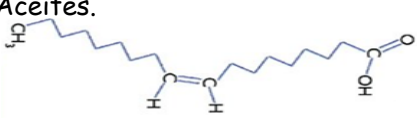
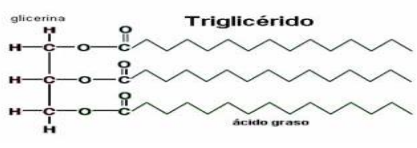
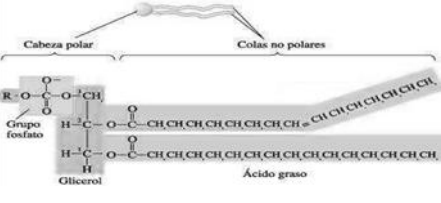
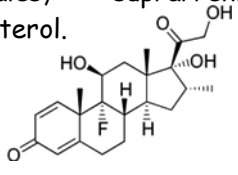
Nombre	Característica	Ejemplos	Función
Disacáridos	Unión de 2 monosacáridos, a través de un enlace Glucosídico.	Maltosa (Unión de 2 glucosas)	Los disacáridos al igual que los monosacáridos aportan energía. Pero para obtenerla hay que romper el enlace glucosídico que presentan.
		Sacarosa (Unión de glucosa y fructosa).	
		Lactosa (Unión de glucosa y galactosa)	

Nombre	Característica	Ejemplos	Función
Polisacáridos	Unión de varios monosacáridos	Almidón (polímero ramificado de glucosas)	Su función es reserva energética en vegetales.
		Glucógeno (polímero ramificado de glucosas)	Su función ser fuente de reserva energética en animales.
		Celulosa (polímero lineal de glucosas)	Función estructura en vegetales.
		Quitina (polímero lineal de glucosas)	Función estructural en animales.

Lípidos

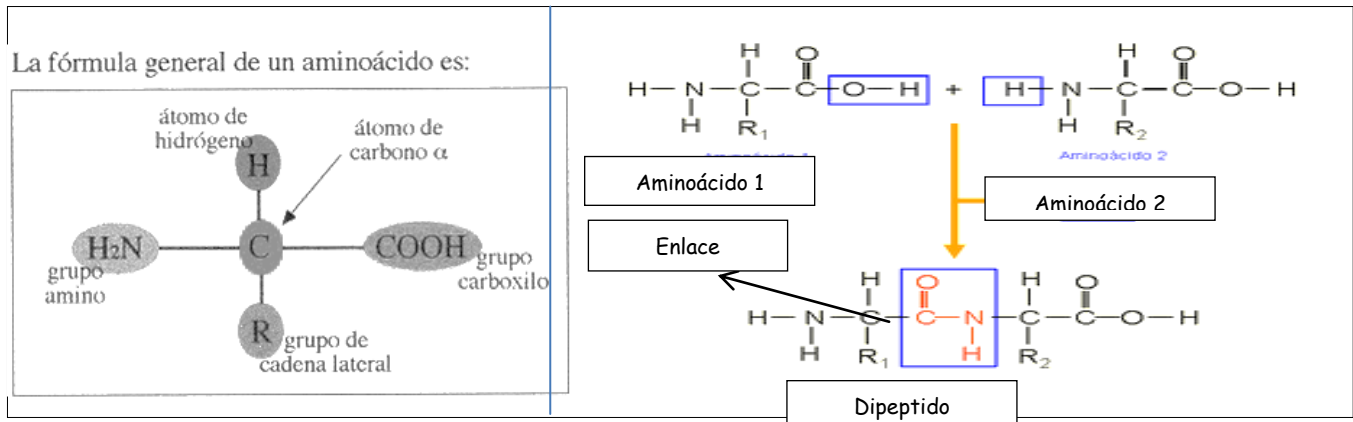
Elementos que lo componen	C - H - O
Características	Es un grupo heterogéneo de moléculas. Son insolubles en agua, pero solubles en solventes orgánicos como el alcohol entre otros.
Fuentes	Alimentos de origen animal, por ejemplo, la manteca. Alimentos de origen vegetal, por ejemplo, plata, frutos secos, aceites, etc.
Unidad básica	Ácidos grasos
Enlace	Éster

Clasificación de los lípidos: ácidos grasos (saturados e insaturados), triglicéridos, fosfolípidos, esteroides y colesterol.

Nombre	Característica	Ejemplos	Función
Ácidos grasos saturados	Están formados por una larga cadena carbonada asociada a un Ácido Carboxílico (COOH). NO poseen dobles enlaces. A temperatura ambiente son sólidos.	Mantecas, margarinas, etc. 	Fuente energética de reserva.
Ácidos grasos insaturados	Están formados por una larga cadena carbonada asociada a un Ácido Carboxílico (COOH). Poseen dobles enlaces. A temperatura ambiente son líquidos.	Aceites. 	
Grasas neutras o triglicéridos	Están formados por un alcohol conocido como Glicerol y tres Ácidos Grasos. Corresponden al tejido adiposo.		Son Aislantes térmicos. Función de Reserva Energética.
Fosfolípido	Están formados por dos ácidos grasos unidos a un glicerol y a un grupo fosfato. Cabeza HIDROFÍLICA y Colas HIDROFÓBICAS, son anfóteros.		Su función es estructural, componen a la membrana plasmática. Son amortiguadores.
Esteroides	Están formados por una cadena carbonada unida a 4 anillos de carbonos.	Encontramos las hormonas sexuales, suprarrenales y colesterol. 	Regulan la actividad de las células y tejidos (Hormonas). Constituyen las vitaminas liposolubles (A, D, E, K). Forman parte de las membranas celulares.

Proteínas

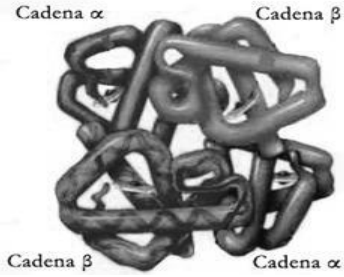
Elementos que lo componen	C - H - O - N - S
Características	En algunas proteínas pueden encontrarse unidos diferentes tipos de sustancias químicas llamadas grupos prostéticos, estos incluyen carbohidratos, lípidos, grupos fosfato, el grupo hemo que contiene hierro e iones metálicos tales como el cobre y el zinc (presente en la hemoglobina de los glóbulos rojos). Las proteínas tienen formas tridimensionales que son necesarias para su función específica.
Fuentes	Carnes rojas y blancas, lácteos, huevos, legumbres, frutos secos, etc.
Unidad básica	Aminoácido
Enlace	Peptídico



Funciones de las proteínas:

- Participan como catalizadores orgánicos (enzimas) de casi todas las reacciones de los sistemas biológicos.
- Algunas actúan como hormonas transmitiendo información entre células.
- Participan en el transporte y almacenamiento de otras moléculas pequeñas, por ejemplo el transporte de oxígeno por la hemoglobina.
- En el caso de los anticuerpos proporcionan defensa contra infecciones.
- Sirven como componentes estructurales en las células y tejidos.
- Son la molécula básica en los mecanismos de movimiento, como en el caso de las proteínas contráctiles actina y miosina.
- Son el último recurso para la obtención de energía cuando el organismo carece de otras reservas tales como lípidos y carbohidratos.

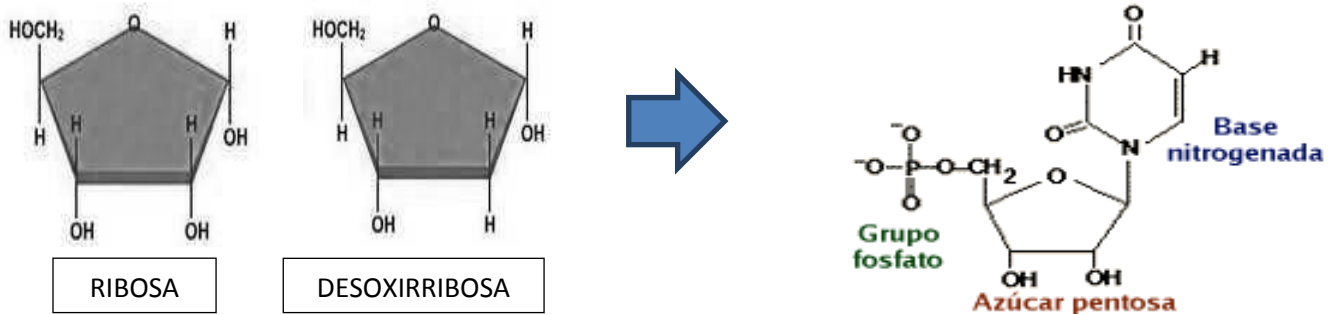
Estructura de la proteína	Descripción
PRIMARIA 	Es la secuencia de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos. El orden de colocación de estos aminoácidos viene determinado genéticamente, es decir, está "escrito" en el material hereditario. La estructura primaria es importante porque determina la conformación tridimensional específica de la proteína, necesaria para su función. Además, como es la traducción lineal de la secuencia de nucleótidos de los ácidos nucleicos, proporciona información sobre la contribución genética para la síntesis de proteínas.
SECUNDARIA 	Es la forma en que la cadena lineal de aminoácidos puede plegarse. Está condicionada por las interacciones entre las cadenas laterales de aminoácidos y por las posibilidades de rotación alrededor de los enlaces. Resulta de la formación de enlaces puentes de hidrógeno de manera regular entre las cadenas de aminoácidos. Existen dos conformaciones más comunes alfa-hélice o beta-plegada.
TERCERIA 	Es raro para una proteína permanecer con la estructura de α -hélice u hoja β -plegada. La mayoría de ellas adquieren formas tridimensionales complejas denominadas estructuras terciarias, la cual describe la conformación definitiva y específica de la proteína. Ejemplos de proteínas con este nivel de organización terciaria son algunas enzimas como la lisozima, algunas proteínas

	estructurales de la membrana, etc.
CUATERNARIA 	Corresponde a la unión de varias proteínas entre sí. Cada proteína componente de la asociación, conserva su estructura terciaria. También se considera estructura cuaternaria a la unión de una o varias proteínas a otras moléculas no proteicas para formar edificios macromoleculares complejos. Esto es frecuente en proteínas con masas moleculares superiores a 50000 Aa. El ejemplo más conocido es la hemoglobina en donde las interacciones hidrofóbicas, los enlaces de hidrógeno y los enlaces iónicos ayudan a mantener las cuatro subunidades juntas para formar una molécula funcional.

Las temperaturas elevadas, rompen muy fácilmente los puentes débiles de hidrógeno y las interacciones hidrofóbicas a causa del aumento en la energía cinética de las moléculas. La alteración del pH puede cambiar el patrón de ionización de los grupos carboxilo y amino en las cadenas laterales de los aminoácidos desorganizando el patrón de atracciones y repulsiones iónicas que contribuyen a la estructura terciaria normal. La deformación de la estructura terciaria se denomina desnaturalización, lo que siempre se acompaña con la pérdida de la funcionalidad de la proteína.

Ácidos nucleicos

Elementos que lo componen	C - H - O - N - P
Características	Están formados por una pentosa (monosacárido de 5C), un grupo fosfato y una base nitrogenada.
Unidad básica	Nucleótido
Enlace	Fosfodiéster y puente de hidrogeno
Tipos de nucleótidos	ADN - ARN - ATP



Componentes:

- + **Bases Nitrogenadas:** Son compuestos cíclicos formados por cadenas de carbono. Se clasifican en bases **púricas**, ya que tienen 2 anillos en su estructura (adenina y guanina) y **pirimídicas**, ya que posee solo 1 anillo en su estructura (citosina, timina y uracilo).
- + **Grupo fosfato:** Aporta la energía para que se puedan formar enlaces entre nucleótidos. Estos enlaces se denominan **Fosfodiéster**.
- + **Azúcar:** es una molécula de cinco carbonos, por lo cual, se llama pentosa. Se puede utilizar desoxirribosa (en ADN) o ribosa (en ARN y nucleótidos libres).

Los nucleótidos se pueden encontrar dentro de la célula como unidades libres; participando en numerosos procesos metabólicos o unidos entre sí formando polímeros de desoxirribonucleótidos (ADN) o polímeros de ribonucleótidos (ARN).

Funciones de los nucleótidos libres: Los Nucleótidos libres no estructuran ácidos nucleicos, pero desempeñan importantes funciones:

- a) Mensajeros intracelulares
- b) Transportadores de energía en el metabolismo celular
- c) Favorecer la actividad catalizadora de las enzimas

ADN	
Bases nitrogenadas	Adenina Citosina Timina Guanina
Pentosa	Desoxirribosa
Características	+Corresponde a la unión de muchos nucleótidos. +Esta formada por dos cadenas conformando una doble hélice.
Funciones	Codifica la información genética, guardando en forma segura y fiel las características de los organismos.

ARN	
Bases nitrogenadas	Adenina Citosina Uracilo Guanina
Pentosa	Ribosa
Características	+Corresponde a la unión de muchos nucleótidos. +Esta formada por una sola cadena.
Funciones	Existen diversos tipos de ARN, que tienen como función decodificar el mensaje genético del ADN y traducirlo a proteínas.

Actividad:

- 1.- En tu cuaderno realiza un cuadro comparativo de las 4 macromoléculas orgánicas, teniendo presente los siguientes puntos: elementos presentes en su estructura, monómero, polímero, funciones, tipo de enlace, ejemplos, estructura.
- 2.- investiga cuales que es un aminoácidos esencial y no esencial, a que le deben su nombre y de que alimentos se pueden obtener los aminoácidos esenciales.
- 3.- En tu cuaderno dibuja las diferentes estructuras que puede adquirir una proteína.
- 4.- realiza un cuadro comparativo entre ADN y ARN