

C.E.A. «Miguel Hernández»
Ceuta

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES

Acceso a:

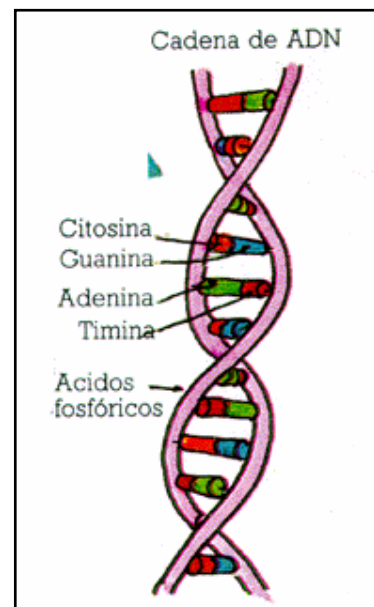
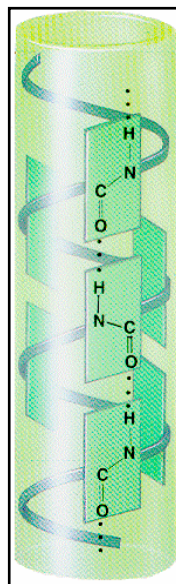
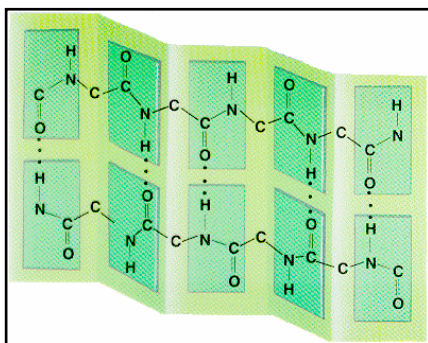
- Universidad mayores de 25 años

Biología

Tema 1: Niveles de organización:



Nivel molecular



1. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS SERES VIVOS. EL AGUA Y SU IMPORTANCIA BIOLÓGICA.

1.1.- BIOELEMENTOS

La materia viva presenta unas características y propiedades distintas a las de la materia inerte. Estas características y propiedades encuentran su origen en los átomos que conforman la materia viva. Los átomos que componen la materia viva se llaman bioelementos.

De los 92 átomos naturales, nada más que 27 son bioelementos. Estos átomos se separan en grupos, atendiendo a la proporción en la que se presentan en los seres vivos.

Bioelementos	% en la materia viva	Átomos
<u>Primarios</u>	96%	C, H, O, N, P, S
<u>Secundarios</u>	3,9%	Ca, Na, K, Cl, I, Mg, Fe
<u>Oligoelementos</u>	0,1%	Cu, Zn, Mn, Co, Mo, Ni, Si...

		IA	IIA											IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	GN
1		H																	He
2		Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3		Na	Mg	IIIIB	IVB	VB	VIB	VIIIB	VIIIB	VIIIB	IB	IIB	Al	Si	P	S	Cl	Ar	
4		K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5		Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6		Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7		Fr	Ra	**	Rf	Db													

6	*	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
7	**	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lw

 Metales	 Predom. No Metal
 No Metales	 Anfótero
 Predom. No Metales	 Inerte

🚩 Bioelementos primarios

El carbono unido al oxígeno forma compuestos gaseosos.

Son los elementos más abundantes en los seres vivos.

La mayor parte de las moléculas que componen los seres vivos tienen una base de carbono. Este elemento presenta una serie de propiedades que hacen que sea el idóneo para formar estas moléculas. Estas propiedades son las siguientes:

1. Forma enlaces covalentes, que son estables y acumulan mucha energía.
2. Puede formar enlaces, hasta con cuatro elementos distintos, lo que da variabilidad molecular.
3. Puede formar enlaces sencillos, dobles o triples.
4. Se puede unir a otros carbonos, formando largas cadenas.

5. Los compuestos, siendo estables, a la vez, pueden ser transformados por reacciones químicas. Todas estas propiedades derivan de su pequeño radio atómico y a la presencia de 4 electrones en su última capa.

🚦 Bioelementos secundarios

Son elementos que se encuentran en menor proporción en los seres vivos. Se presentan en forma iónica.

- El **Calcio** puede encontrarse formando parte de los huesos, conchas, caparazones, o como elemento indispensable para la contracción muscular o la formación del tubo polínico.
- El **Sodio** y el **Potasio** son esenciales para la transmisión del impulso nervioso. Junto con el **Cloro** y el **Iodo**, contribuyen al mantenimiento de la cantidad de agua en los seres vivos.
- El **Magnesio** forma parte de la estructura de la molécula de la clorofila y el **Hierro** forma parte de la estructura de proteína transportadoras.

🚦 Oligoelementos

Los **oligoelementos** también se denominan elementos traza, puesto que aparecen en muy baja proporción en la materia viva (trazas). Alguno de estos elementos no se manifiesta en ciertos seres. Sin embargo, como el caso del Silicio, puede ser muy abundante en determinados seres vivos, como diatomeas, Gramíneas o Equisetos.

1.2.- BIOMOLÉCULAS. Los bioelementos se combinan entre sí para formar las moléculas que componen la materia viva. Estas moléculas reciben el nombre de **Biomoléculas** o **Principios Inmediatos**.

Las biomoléculas, para poder ser estudiadas, deben ser extraídas de los seres vivos mediante **procedimientos físicos**, nunca químicos, ya que si así fuera, su estructura molecular se alteraría. Los procedimientos físicos son la **filtración**, la **diálisis**, la **cristalización**, la **centrifugación**, la **cromatografía** y la **electroforesis**.

Las biomoléculas se clasifican atendiendo a su composición. Las biomoléculas **inorgánicas** son las que no están formadas por cadenas de carbono, como son el **agua**, las **sales minerales** o los gases. Las moléculas **orgánicas** están formadas por cadenas de carbono y se denominan **Glúcidos**, **Lípidos**, **Prótidos** y **Ácidos nucleicos**.

Las biomoléculas orgánicas, atendiendo a la longitud y complejidad de su cadena, se pueden clasificar como **monómeros** o **polímeros**. Los **monómeros** son moléculas pequeñas, **unidades moleculares** que forman parte de una molécula mayor. Los **polímeros** son **agrupaciones de monómeros**, iguales o distintos, que componen una molécula de mayor tamaño.

	Inorgánicos	Agua Sales minerales
	Orgánicos	Glúcidos o carbohidratos. Lípidos. Proteínas. Ácidos nucleicos
Principios inmediatos		

a) LAS 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.

✚ Precipitadas

Las sales 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.

✚ Disueltas

Las sales disueltas en agua manifiestan cargas positivas o negativas. Los **cationes** más abundantes en la composición de los seres vivos son Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} ... Los **aniones** más representativos en la composición de los seres vivos son Cl^- , PO_4^{3-} , CO_3^{2-} ... Las sales disueltas en agua pueden realizar funciones tales como:

- **Plástica:** formación de estructuras esqueléticas.
- **Osmótica:** reguladoras de las células.
- **Reguladora** de algunos organismos (corazón, ...)
- **Amortiguador** en disoluciones y regulan pH.

✚ Asociadas a otras moléculas

Los iones pueden asociarse a moléculas, permitiendo realizar funciones que, por sí solos no podrían, y que tampoco realizaría la molécula a la que se asocia, si no tuviera el ión.

b) EL AGUA Y SU IMPORTANCIA BIOLÓGICA.

EL AGUA

El agua es una **biomolécula inorgánica**. Se trata de la biomolécula más abundante en los seres vivos. En las medusas, puede alcanzar el 98% del volumen del animal y en la lechuga, el 97% del volumen de la planta. Estructuras como el líquido interno de animales o plantas, embriones o tejidos conjuntivos suelen contener gran cantidad de agua. Otras estructuras, como semillas, huesos, pelo, escamas o dientes poseen poca cantidad de agua en su composición.

ESTRUCTURA

El agua es una molécula formada por dos átomos de Hidrógeno y uno de Oxígeno. La unión de esos elementos con diferente electronegatividad proporciona unas características poco frecuentes. Estas características son:

- La molécula de agua forma un ángulo de $104,5^\circ$.
- La molécula de agua es neutra.
- La molécula de agua, aun siendo neutra, forma un dipolo, aparece una zona con un diferencial de carga



positivo en la región de los Hidrógenos, y una zona con diferencial de carga negativo, en la región del Oxígeno.

El dipolo facilita la **unión entre moléculas**, formando puentes de hidrógeno, que unen la parte electropositiva de una molécula con la electronegativa de otra.

PROPIEDADES DEL AGUA

El agua tiene propiedades especiales, derivadas de su singular estructura. Estas propiedades son:

- **Alto calor específico:** para aumentar la temperatura del agua un grado centígrado es necesario comunicarle **mucha energía** para poder romper los puentes de Hidrógeno que se generan entre las moléculas.
- **Alto calor de vaporización:** el agua absorbe mucha energía cuando pasa de estado líquido a gaseoso.
- **Alta tensión superficial:** las moléculas de agua están muy cohesionadas por acción de los **puentes de Hidrógeno**. Esto produce una película de agua en la zona de contacto del agua con el aire. Como las moléculas de agua están tan juntas **el agua es incompresible**.
- **Capilaridad:** el agua tiene capacidad de ascender por las paredes de un capilar debido a la **elevada cohesión molecular**.
- **Alta constante dieléctrica:** la mayor parte de las moléculas de agua forman **un dipolo**, con un diferencial de carga **negativo** y un diferencial de carga **positivo**.
- **Bajo grado de ionización:** la mayor parte de las moléculas de agua no están disociadas. Sólo un reducido número de moléculas sufre disociación, generando iones positivos (H^+) e iones negativos (OH^-). En el agua pura, a $25^{\circ}C$, sólo una molécula de cada 10.000.000 está disociada, por lo que la concentración de H^+ es de 10^{-7} . Por esto, el **pH del agua** pura es igual a 7.
- **La densidad del agua:** en estado líquido, el agua es más densa que en estado sólido. Por ello, **el hielo flota en el agua**. Esto es debido a que los puentes de Hidrógeno formados a temperaturas bajo cero unen a las moléculas de agua ocupando mayor volumen.

IMPORTANCIA BIOLÓGICA DEL AGUA

Las propiedades del agua permiten aprovechar esta molécula para algunas funciones para los seres vivos. Estas funciones son las siguientes:

- **Disolvente polar universal:** el agua, debido a su elevada constante dieléctrica, es el mejor disolvente para todas aquellas moléculas polares. Sin embargo, moléculas apolares no se disuelven en el agua.
- **Lugar donde se realizan reacciones químicas:** debido a ser un buen disolvente, por su elevada constante dieléctrica, y debido a su bajo grado de ionización.
- **Función estructural:** por su elevada cohesión molecular, el agua confiere estructura, volumen y resistencia.
- **Función de transporte:** por ser un buen disolvente, debido a su elevada constante dieléctrica, y por poder ascender por las paredes de un capilar, gracias a la elevada cohesión entre sus moléculas, los seres vivos utilizan el agua como medio de transporte por su interior.
- **Función amortiguadora:** debido a su elevada cohesión molecular, el agua sirve como lubricante entre estructuras que friccionan y evita el rozamiento.
- **Función termorreguladora:** al tener un alto calor específico y un alto calor de vaporización el agua es un material idóneo para mantener constante la temperatura, absorbiendo el exceso de calor o cediendo energía si es necesario.

2. CARBOHIDRATOS. Hidratos de Carbono o Glúcidos o azúcares.

Los glúcidos son **biomoléculas orgánicas**. Están formados por **Carbono, Hidrógeno y Oxígeno**, aunque además, en algunos compuestos también podemos encontrar Nitrógeno y Fósforo.

La importancia biológica principal de este tipo de moléculas es que actúan como **reserva de energía** o pueden conferir **estructura**, tanto a nivel molecular (forman nucleótidos), como a nivel celular (pared vegetal) o tisular (tejidos vegetales de sostén, con celulosa).

Dependiendo de la molécula que se trate, los **Glúcidos** pueden servir como:

- **Combustible**: los monosacáridos se pueden oxidar totalmente, obteniendo unas 4 KCal/g.
- **Reserva energética**: el almidón y el glucógeno son polisacáridos que acumulan gran cantidad de energía en su estructura, por lo que sirven para guardar energía excedente y utilizarla en momentos de necesidad.
- **Formadores de estructuras**: la celulosa o la quitina son ejemplos de polisacáridos que otorgan estructura resistente al organismo que las posee.

2.1. CLASIFICACIÓN DE LOS CARBOHIDRATOS.

Carbohidratos o glúcidos	Osas o Monosacáridos Fórmula General: $C_nH_{2n}O_n$ A partir de $n=5$, estructura cíclica	Triosas (gliceraldehído, dihidroxicetona) Tetrosas Pentosas (ribosa, desoxirribosa, ribulosa (fotosíntesis)) Hexosas (glucosa, galactosa, fructosa) Heptosas Octosas
	Holósidos u Ósidos Formados por polimerización (unión) de monosacáridos.	Oligosacáridos 2 moléculas = Disacáridos (sacarosa, lactosa, maltosa, celobiosa) 1 molécula de disacáridos + agua = 2 moléculas de monosacáridos.
		Polisacáridos. $(C_6H_{10}O_5)_n \cdot H_2O$ Celulosa = paredes celulares plantas Almidón = reserva alimenticia plantas Glucógeno = reserva alimenticia animal

2.1.1.- LOS MONOSACÁRIDOS (OSAS)

Los monosacáridos son sustancias **blancas**, con **sabor dulce**, **cristalizables** y **solubles** en agua. Se oxidan fácilmente, transformándose en ácidos, por lo que se dice que poseen **poder reductor** (cuando ellos se oxidan, reducen a otra molécula).

Los monosacáridos son moléculas sencillas que responden a la fórmula general $(CH_2O)_n$. Están formados por 3, 4, 5, 6 ó 7 átomos de carbono. Químicamente son polialcoholes, es decir, cadenas de carbono con un grupo -OH cada carbono, en los que un carbono forma un grupo **aldehído** o un grupo **cetona**.

Se clasifican atendiendo al grupo funcional (aldehído o cetona) en **aldosas**, con grupo aldehído, y **cetosas**, con grupo cetónico.

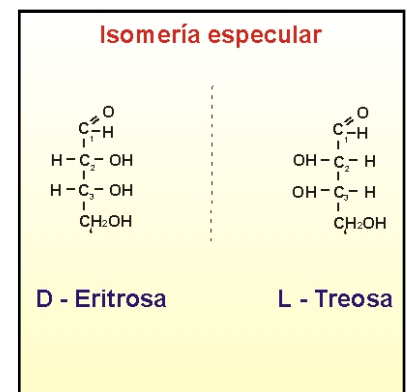
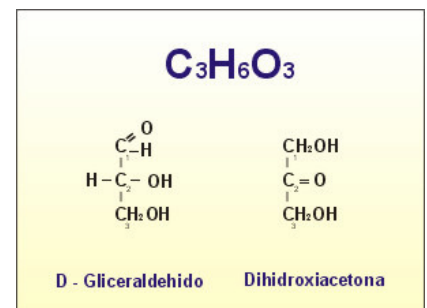
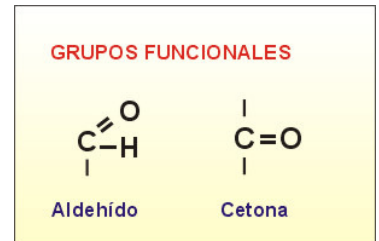
Cuando aparecen **carbonos asimétricos**, presentan distintos tipos de **isomería**.

Isomería

La isomería es una característica que aparece en aquellas moléculas que tienen la misma fórmula empírica, pero presentan características físicas o químicas que las hacen diferentes. A estas moléculas se las denomina **isómeros**.

En los monosacáridos podemos encontrar isomería de función, isomería espacial e isomería óptica.

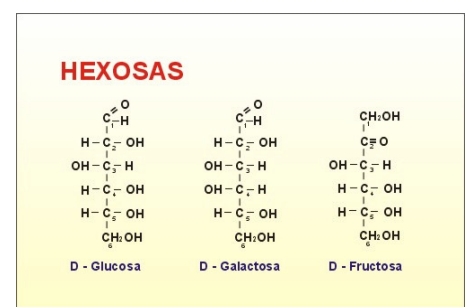
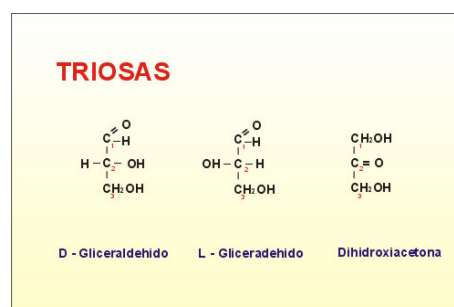
- **Isomería de función:** Los isómeros se distinguen por tener distintos grupos funcionales. Las aldosas son isómeros de las cetosas.
- **Isomería espacial:** Los isómeros espaciales, se producen cuando la molécula presenta uno o más **carbonos asimétricos**. Los radicales unidos a estos carbonos pueden disponerse en el espacio en distintas posiciones. Cuantos más carbonos asimétricos tenga la molécula, más tipos de isomería se presentan.
- **Isomería óptica:** Cuando se hace incidir un plano de **luz polarizada** sobre una disolución de monosacáridos que poseen carbonos asimétricos el plano de luz se desvía. Si la desviación se produce hacia la **derecha** se dice que el isómero es **dextrógiro** y se representa con el signo (+). Si la desviación es hacia la **izquierda** se dice que el isómero es **levógiro** y se representa con el signo (-).



Algunos de ellos pueden presentar su **estructura ciclada**.

Los monosacáridos se nombran atendiendo al número de carbonos que presenta la molécula:

- **Triosas:** tres carbonos
- **Tetrosas:** cuatro carbonos
- **Pentosas:** cinco carbonos
- **Hexosas:** seis carbonos
- **Heptosas:** siete carbonos



Ejemplos de monosacáridos relevantes en el metabolismo son la **glucosa**, la **fructosa**, la **ribosa** o la **desoxirribosa**, entre otros muchos.

2.1.2.- ÓSIDOS.

Los Ósidos son Glúcidos formados por varios monosacáridos. La unión de monosacáridos se realiza a través de un enlace especial que libera una molécula de agua.

Se llaman **Holósidos** a los ósidos formados por varios monosacáridos.

Los Holósidos se clasifican en **Oligosacáridos** y en **Polisacáridos**.

Oligosacáridos

Los oligosacáridos son Glúcidos formados por un número pequeño de monosacáridos, entre 2 y 10. Se denominan **Disacáridos**, si están compuestos por **dos** monosacáridos, **Trisacáridos**, si están compuestos por **tres** monosacáridos, **Tetrasacáridos**, si están compuestos por **cuatro** monosacáridos y así sucesivamente.

Los disacáridos se forman por la unión de dos monosacáridos, mediante un enlace

Para nombrar el disacárido formado se debe indicar las moléculas que lo constituyen y el número de los carbonos implicados en el enlace. Como el nombre químico suele ser muy largo, se utiliza más el nombre más común.

Polisacáridos

Los polisacáridos son polímeros de monosacáridos, unidos mediante enlace .

Los polisacáridos no tienen sabor dulce, no cristalizan y no tienen poder reductor. Su importancia biológica reside en que pueden servir como reservas energéticas o pueden conferir estructura al ser vivo que los tiene. La función que cumplan vendrá determinada por el tipo de enlace que se establezca entre los monosacáridos formadores.

Los polisacáridos más abundantes en la Naturaleza son el **almidón**, el **glucógeno**, la **celulosa** y la **quitina**.

- **Almidón:** Aparece en células vegetales. Es un **polisacárido** con función de **reserva energética**, formado por dos moléculas, que son polímeros de glucosa, la amilosa y la amilopectina.
- **Glucógeno:** Es un **polisacárido** con función de **reserva energética** que aparece en **animales** y hongos. Se acumula en el tejido muscular esquelético y en el hígado. Está formado por glucosas unidas por enlace.
- **Celulosa:** Es un **polisacárido** formado por glucosas unidas por enlace. Es típico de paredes celulares vegetales, aunque también la pueden tener otros seres, incluso animales. Su importancia biológica reside en que otorga resistencia y dureza. Confiere **estructura** al tejido que la contiene. Las cadenas de celulosa se unen entre sí, mediante puentes de Hidrógeno, formando fibras más complejas y más resistentes.
- **Quitina:** Es un **polisacárido** con función **estructural**. Se encuentra en exoesqueletos de artrópodos y otros seres, ya que ofrece gran resistencia y dureza.

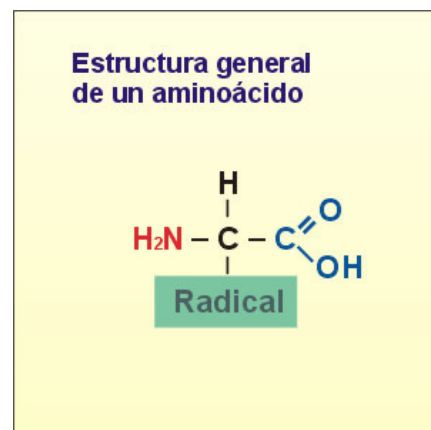
4.- PRÓTIDOS. Los Prótidos son **biomoléculas orgánicas**. Están formados por **Carbono, Hidrógeno, Oxígeno y Nitrógeno**. En ocasiones aparecen Fósforo y Azufre.

Este grupo está compuesto por tres tipos de moléculas, que se clasifican atendiendo a su tamaño. Son los **aminoácidos**, los **péptidos** y las **proteínas**.

4.1.- AMINOÁCIDOS

Son moléculas pequeñas, **monómeros** de los **péptidos** y las **proteínas**. Son cristalinos, casi todos dulces y presentan isomería, ya que poseen un carbono unido a cuatro radicales distintos. Por ello, es un **carbono asimétrico**. Uno de esos radicales siempre es un grupo **ácido** (carboxilo) y el otro es básico (**amina**). El tercer grupo es un Hidrógeno y el cuarto es un radical, característico de cada aminoácido.

Los radicales confieren al aminoácido unas características propias. Por ello, estos radicales se utilizan como criterio de clasificación de los aminoácidos.



4.2.- LAS PROTEÍNAS Y LOS PÉPTIDOS

Los péptidos y las proteínas se forman por la **unión de aminoácidos**, mediante un enlace llamado **enlace peptídico**.

- **Enlace peptídico:** Este enlace se establece entre el **grupo carboxilo (-COOH)** del primer aminoácido y el **grupo amina (-NH₂)** del segundo aminoácido. La característica principal de este enlace radica en que no permite el giro de los elementos unidos por él, por lo que es un **enlace rígido**.

4.2.1.- LOS PÉPTIDOS

Los péptidos son moléculas formadas por aminoácidos unidos por enlace peptídico. El número de aminoácidos puede oscilar entre **dos** y **cien**; más de cien aminoácidos se considera una proteína. Ejemplos de péptidos metabólicamente importantes son la **insulina**, el **glucagón**, la **oxitocina** o la **vasopresina**.

4.2.2.- LAS PROTEÍNAS

Las proteínas son moléculas formadas por aminoácidos unidos por enlace peptídico. El número de aminoácidos suele ser **mayor que cien**.

La alternancia entre los enlaces rígidos (enlaces peptídicos) y los enlaces móviles hace que estas moléculas adquieran una **estructura** bastante compleja.

Estas moléculas cumplen muchas y variadas **funciones** en los seres vivos.

4.2.2.1.- PROPIEDADES DE LAS PROTEÍNAS

Las propiedades que manifiestan las proteínas dependen de los grupos radicales de los aminoácidos que las componen.

- **Solubilidad:** los radicales de los aminoácidos permiten a las proteínas interactuar con el agua. Si abundan radicales **hidrófobos**, la proteína será poco o nada soluble en agua. Si predominan los radicales **hidrófilos**, la proteína será soluble en agua.
- **Especificidad:** aparece como consecuencia de la **estructura tridimensional** de la proteína. La especificidad puede ser **de función**, si la función que desempeña depende de esta estructura, o **de especie**, que hace referencia a la síntesis de **proteínas exclusivas** de cada especie.
- **Desnaturalización:** la conformación de una proteína depende del **pH** y de la **temperatura** de la disolución en la que se encuentre. Cambiando estas condiciones, también puede cambiar la estructura de la proteína. Esta pérdida de la conformación estructural natural se denomina **desnaturalización**. Si el cambio de estructura es **reversible**, el proceso se llama **renaturalización**.

4.2.2.2.- FUNCIONES DE LAS PROTEÍNAS

- **Función estructural:** forman estructuras capaces de soportar gran tensión continuada, como un tendón o el armazón proteico de un hueso o un cartílago. También pueden soportar tensión de forma intermitente, como la elastina de la piel o de un pulmón. Además, forman estructuras celulares, como la membrana plasmática o los ribosomas.
- **Movimiento y contracción:** la actina y la miosina forman estructuras que producen movimiento. Mueven los músculos estriados y lisos. La actina genera movimiento de contracción en muchos tipos de células animales.
- **Transporte:** algunas proteínas tienen la capacidad de transportar sustancias, como oxígeno o lípidos, o electrones.
- **Reserva energética:** proteínas grandes, generalmente con grupos fosfato, sirven para acumular y producir energía, si se necesita.
- **Función homeostática:** consiste en regular las constantes del medio interno, tales como pH o cantidad de agua.
- **Función defensiva:** las inmunoglobulinas son proteínas producidas por linfocitos B, e implicadas en la defensa del organismo.
- **Función hormonal:** algunas proteínas funcionan como mensajeros de señales hormonales, generando una respuesta en los órganos blanco.
- **Función enzimática:** las enzimas funcionan como **biocatalizadores**, ya que controlan las reacciones metabólicas, disminuyendo la energía de activación de estas reacciones.

4.2.2.3.- CLASIFICACIÓN DE LAS PROTEÍNAS:

Proteínas	Holoproteínas	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Albúminas (clara de huevo, leche, suero). ✚ Lobulinas ✚ Escleroproteínas (sólidas e insolubles; forman tejidos de sostén) Colágena = tejidos; queratina = piel, uñas) ✚ Protaminas e histonas. Asociadas a ácidos nucleicos.
	Heteroproteínas o proteidos = Grupo proteico + grupo prostético	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Glucoproteidos: Ácido sulfúrico + carbohidrato. (mucinas). ✚ Lipoproteidos: ácidos grasos. ✚ Fosfoproteidos: ácido ortofosfórico. (caseínogeno = coagula leche; vitelina= yema huevo). ✚ Cromoproteidos. Pigmento orgánico. (hemoglobina = oxígeno sangre; hemocianina = cobre; clorofila = fotosíntesis plantas; citocromos = respiración celular) ✚ Nucleoprotidos: Protamina o histona + ácido nucleico

4.2.2.4.- NIVELES ESTRUCTURALES DE LAS PROTEÍNAS.

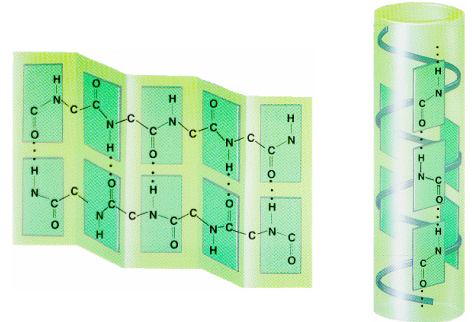
Cuatro niveles:

✚ **Estructura primaria.** Aminoácidos que la componen y orden en que se encuentran. A funciones similares, estructuras similares.

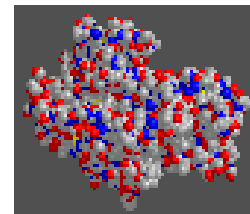
✚ **Estructura secundaria.** Distribución espacial de la estructura.

Tres tipos:

- α – hélice
- β – hélice
- hélice del colágeno.



✚ **Estructura terciaria.** La estructura terciaria es la forma que manifiesta en el espacio una proteína. Depende de la estructura de los niveles de organización inferiores. Puede ser una conformación redondeada y compacta, adquiriendo un aspecto globular. También puede ser una estructura fibrosa y alargada. La conformación espacial de la proteína condiciona su función biológica.



✚ **Estructura cuaternaria.** Cuando varias proteínas se unen entre sí, forman una organización superior, denominada estructura cuaternaria. Cada proteína componente de la asociación, conserva su estructura terciaria. La unión se realiza mediante gran número de enlaces débiles, como puentes de Hidrógeno o interacciones hidrofóbicas.

5.- BIOCATALIZADORES: ENZIMAS Y VITAMINAS.

5.1.- Concepto de biocatálisis. Biocatalizadores: Catalizador = sustancia que activa, acelera o retarda una reacción química quedando inalterable al final de la reacción. Los biocatalizadores regulan y coordinan las funciones que realizan los seres vivos. Existen tres tipos:

- ✚ **enzimas o fermentos.**
- ✚ **vitaminas**
- ✚ **hormonas.**

5.2.- ENZIMAS.

Son biocatalizadores autógenos (cada organismo elabora las propias) de acción concreta (especificidad para una acción determinada), que se necesitan en muy poca cantidad para transformar gran cantidad de sustancias, permaneciendo ellas inalteradas. Necesitan condiciones de calor y pH determinadas y combinarse con otras sustancias llamadas activadores o inhibidores para comenzar y cesar su acción.

La forma que tienen de realizar la acción catalizadora es la siguiente: en primer lugar la enzima se combina con el sustrato formando un complejo con él; luego provoca la reacción correspondiente en el sustrato transformándolo en diferentes productos, y finalmente se separa de ellos volviendo a su estado natural.

✚ CLASIFICACIÓN DE LAS ENZIMAS

Enzimas	Hidrolasas Enzimas hidrolíticas , catalizan reacciones de hidrólisis	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Carbohidrasas: hidrolizan carbohidratos. <ul style="list-style-type: none"> • Poliasas: (Polisacáridos a disacáridos). • Oliasas: (disacáridos a monosacáridos). ✚ Estrasas: hidrolizan ésteres. <ul style="list-style-type: none"> • Lipasas: desdoblan grasas. • Fosfatasas: separan ácido fosfórico. • Nucleotidasas: ✚ Amidasas: rompen enlaces C-H <ul style="list-style-type: none"> • Proeasas <ul style="list-style-type: none"> ○ Proteinasas. ○ Peptidasas.
	Desmolasas Liberan gran cantidad de energía en las reacciones que provocan. Se producen en los procesos de respiración celular.	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Deshidrogenadas. Producen liberación de electrones oxidando(pérdida de electrones), los iones H al ser captado por otra sustancia la reducen(gana electrones). ✚ Oxidasas: Captan electrones de la sustancia y los transfieren al oxígeno, el cual reacciona con iones H liberados formando agua. ✚ Descarboxilasas: Liberan anhídrido carbónico.

Se denominan **Coenzimas** para designar los grupos prostéticos (uno de los dos que forman los proteidos) que por estar débilmente unidos al grupo proteico pueden separarse fácilmente de él.

5.3.- VITAMINAS.

Biocatalizadores alógenos (fuera de) de los animales, básicas para el organismo y sólo sintetizadas por las plantas. Forman parte de las coenzimas. su falta o deficiencia ocasiona deficiencias a nivel funcional denominadas **avitaminosis o enfermedades carenciales**. Se designan con letras mayúsculas o por la enfermedad que ocasiona su deficiencia.

✚ CLASIFICACIÓN DE LAS VITAMINAS

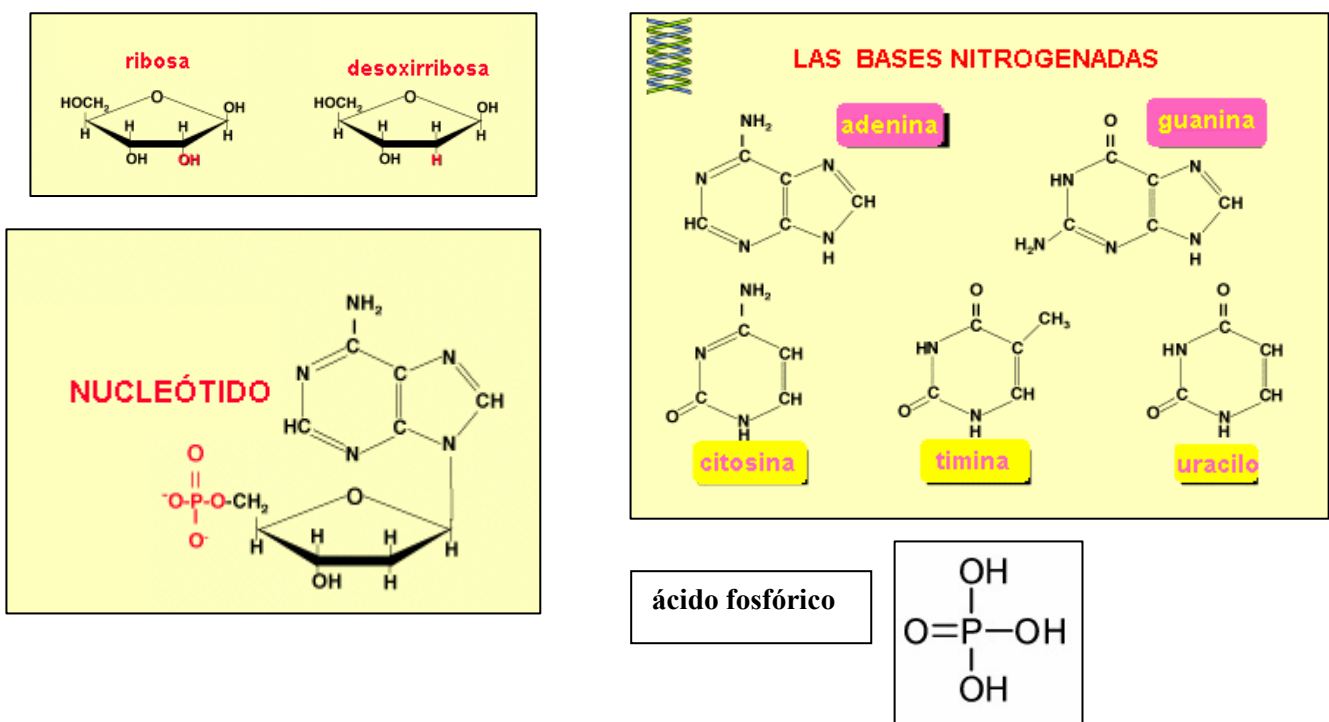
Vitaminas	Liposolubles	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Vitamina A o antiserofthalmica: (tomate, aceite de hígado de bacalao, yema de huevo, leche,...) Provoca Xeroftalmia (trastornos de visión). ✚ Vitamina D o antirraquítica. (D₂, D₃, D₄, D₅ y D₆) Interviene en el metabolismo del calcio. Su déficit provoca el Raquitismo y osteomalacia. ✚ Vitamina E o antiestéril. Llamada tocoferol. ✚ Vitamina K o antihemorrágica. (verduras, aceites, ..) Su falta favorece la aparición de hemorragias.
	Hidrosolubles	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Vitamina B₁ o antineurítica o antiberibérica. Recibe el nombre de Tiamina, su falta ocasiona el Beriberi, enfermedad degenerativa de las neuronas. ✚ Vitamina B₁ llamada Riboflavina o lactoflavina. Su carencia ocasiona problemas en la piel. ✚ Vitamina P-P o antipelgrosa. Provoca la pelagra, enfermedad de la piel expuesta al sol. ✚ Vitamina C o antiescorbútica. Llamada también ácido ascórbico. su carencia ocasiona el escorbuto, hemorragias en boca y aparato digestivo.

6.- ÁCIDOS NUCLEICOS.

Los ácidos nucleicos son polímeros formados por la unión de numerosas unidades elementales denominadas **nucleótidos**. En su composición sólo intervienen C-H-O-N-P.

Cada **nucleótido** está formado por la unión de tres sustancias:

- ✚ **Ácido fosfórico.**
- ✚ **Una pentosa** (ribosa o desoxirribosa). Esto determina las dos clases de ácidos nucleicos existentes: **el ácido ribonucleico ARN, y el desoxirribonucleico ADN**
- ✚ **Base orgánica nitrogenada.** Purinas y pirimidinas (adenina, guanina, citosina, tiamina, uracilo).

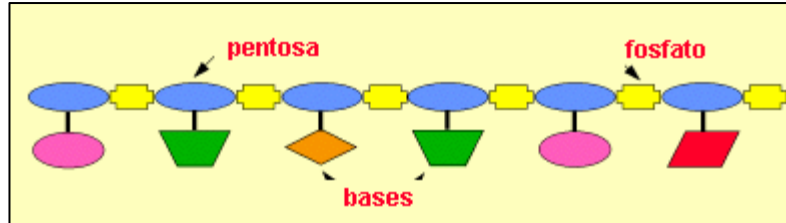


Estos ácidos son las sustancias de mayor importancia biológica ya que son portadores y ejecutores de la información genética de cada ser vivo.

- ✚ **ADN:** Ejerce la función portadora, de su composición y estructura química depende el contenido de la información genética. Se localiza en el núcleo de la célula, en los cromosomas.
- ✚ **ARN:** Ejerce las funciones de transferencia de la información genética y ejecución de las informaciones que contienen, esta información viene dada por los mensajes genéticos que consisten en secuencias específicas de aminoácidos. El ARN recibe el mensaje genético del ADN y lo lleva hasta los ribosomas en donde se ejecutarán las instrucciones contenidas en la información.

2.2. Nucleótidos: Versatilidad funcional y flujo de la información. Los nucleótidos están formados por la unión de una pentosa (ribosa o desoxirribosa), una base nitrogenada y ácido fosfórico.

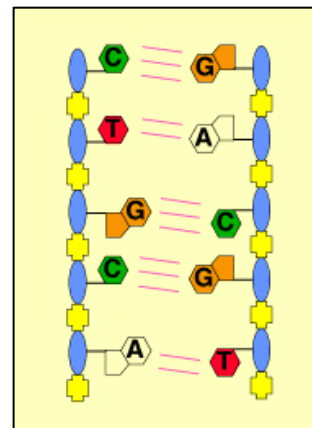
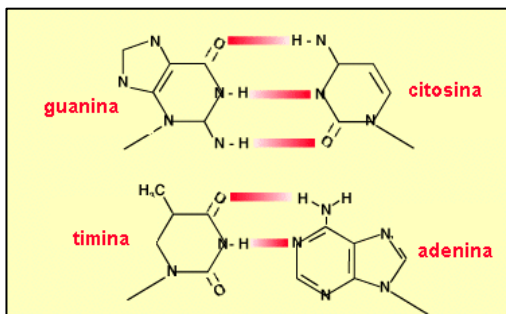
Los ácidos nucleicos están formados por largas cadenas de nucleótidos, enlazados entre sí por el grupo fosfato.



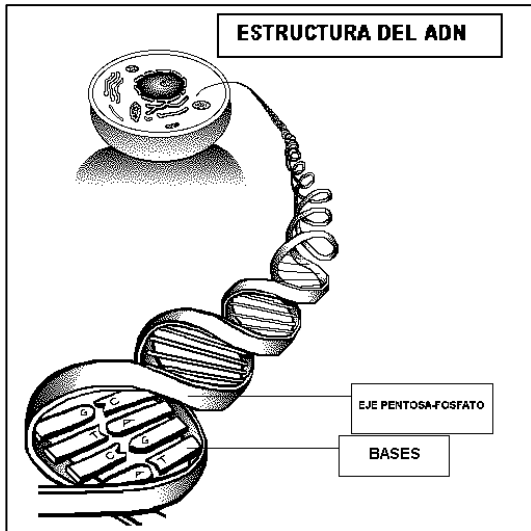
	ADN	ARN
COMPOSICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ⚡ Ácido fosfórico ⚡ Pentosa: desoxirribosa. ⚡ Base orgánica: <ul style="list-style-type: none"> • adenina • guanina • citosina • timina. 	<ul style="list-style-type: none"> ⚡ Ácido fosfórico. ⚡ Pentosa: ribosa. ⚡ Base orgánica: <ul style="list-style-type: none"> • adenina • guanina • citosina • uracilo.
ESTRUCTURA	⚡ Bicatenaria: dos cadenas de nucleótidos enrolladas formando una doble hélice.	⚡ Monocatenaria: una sola cadena de nucleótidos de menor longitud.
LOCALIZACIÓN	⚡ En el núcleo.	⚡ En el núcleo y citoplasma.
FUNCIONES	⚡ Portador de la información genética de cada ser vivo. La información son instrucciones para la síntesis de distintas proteínas	⚡ Transferir la información genética y ejecutar las instrucciones que contiene.

La molécula de ADN está constituida por dos largas cadenas de nucleótidos unidas entre sí formando una doble hélice. Las dos cadenas de nucleótidos que constituyen una molécula de ADN, se mantienen unidas entre sí porque se forman enlaces entre las bases nitrogenadas de ambas cadenas que quedan enfrentadas.

La unión de las bases se realiza mediante puentes de hidrógeno, y este apareamiento está condicionado químicamente de forma que la adenina (A) sólo se puede unir con la Timina (T) y la Guanina (G) con la Citosina (C).



La estructura de un determinado ADN está definida por la "secuencia" de las bases nitrogenadas en la cadena de nucleótidos, residiendo precisamente en esta secuencia de bases la información genética del ADN. El orden en el que aparecen las cuatro bases a lo largo de una cadena en el ADN es, por tanto, crítico para la célula, ya que este orden es el que constituye las instrucciones del programa genético de los organismos.



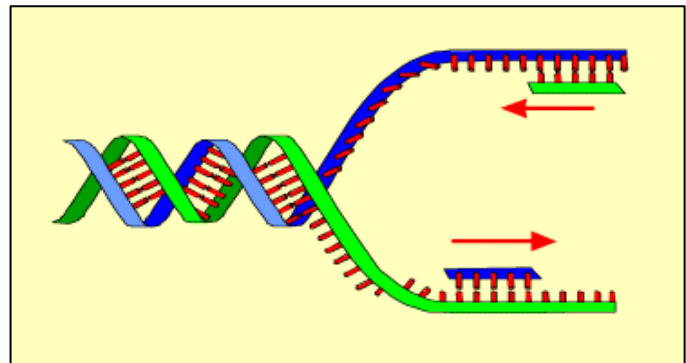
Conocer esta secuencia de bases, es decir, secuenciar un ADN equivale a descifrar su mensaje genético.

La estructura en doble hélice del ADN, con el apareamiento de bases limitado (A-T; G-C), implica que el orden o secuencia de bases de una de las cadenas delimita automáticamente el orden de la otra, por eso se dice que las cadenas son complementarias. Una vez conocida la secuencia de las bases de una cadena ,se deduce inmediatamente la secuencia de bases de la complementaria.

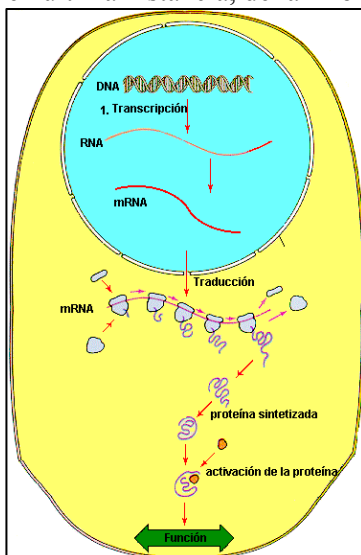
El modelo de la *doble hélice* de Watson y Crick ha supuesto un hito en la historia de la Biología.

REPLICACIÓN DEL ADN

Es la capacidad que tiene el ADN de hacer copias o réplicas de su molécula. Este proceso es fundamental para la transferencia de la información genética de generación en generación.



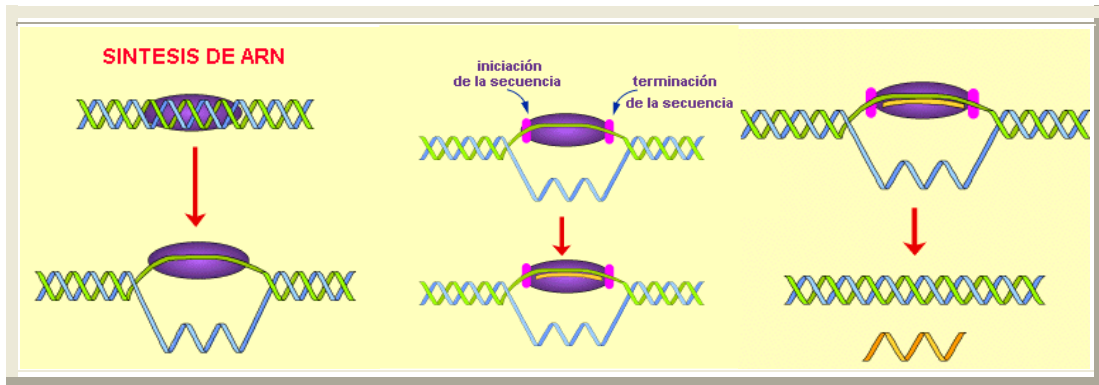
El ADN tiene la información para hacer las proteínas de la célula. Ya que muchas de estas proteínas funcionan como enzimas en las reacciones químicas que tienen lugar en la célula, todos los procesos celulares dependen, en última instancia, de la información codificada en el ADN.



En el proceso de síntesis de proteínas, existe una molécula, el ARN, que actúa de intermediaria. Por lo tanto, en el proceso de expresión de la información contenida en los genes hay dos etapas:

La primera se denomina **TRANSCRIPCIÓN** y la segunda **TRADUCCIÓN**

El proceso de síntesis de ARN o **TRANSCRIPCIÓN**, consiste en hacer una copia complementaria de un trozo de ADN. El ARN se diferencia estructuralmente del ADN en el azúcar, que es la ribosa y en una base, el uracilo, que reemplaza a la timina. Además el ARN es una cadena sencilla.



En una primera etapa, una enzima, la ARN-polimerasa se asocia a una región del ADN, denominada promotor, la enzima pasa de una configuración cerrada a abierta, y desenrolla una vuelta de hélice, permitiendo la polimerización del ARN a partir de una de las hebras de ADN que se utiliza como patrón.

La ARN-polimerasa, se desplaza por la hebra patrón, insertando nucleótidos de ARN, siguiendo la complementariedad de bases.

Cuando se ha copiado toda la hebra, al final del proceso, la cadena de ARN queda libre y el ADN se cierra de nuevo, por apareamiento de sus cadenas complementarias.

De esta forma, las instrucciones genéticas copiadas o transcritas al ARN están listas para salir al citoplasma. El ADN, por tanto, es la "copia maestra" de la información genética, que permanece en "reserva" dentro del núcleo.

El ARN, en cambio, es la "copia de trabajo" de la información genética. Este ARN que lleva las instrucciones para la síntesis de proteínas se denomina ARN mensajero.

PROGRAMACIÓN

OBJETIVOS DIDÁCTICOS:	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>1. <i>Comprender las características fundamentales de la materia viva y la unidad y diversidad de la constitución química de los seres vivos, conocer su clasificación y el concepto de los niveles de organización de la materia.</i></p> <p>2. <i>Reconocer la importancia del agua y el papel que desempeñan determinados bioelementos en la fisiología celular, valorar las repercusiones de su carencia o exceso y conocer los síntomas de deficiencia en animales y plantas causados por un aporte inadecuado de oligoelementos y vitaminas, así como la forma correcta de resolver las carencias.</i></p> <p>3. <i>Identificar los principales componentes moleculares de la célula y su composición; conocer las características esenciales, las propiedades y clases de principios inmediatos orgánicos (hidratos de carbono, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos); determinar la participación de estos principios inmediatos en la formación de estructuras celulares y conocer las funciones que desempeñan, tanto como componentes de estructuras biológicas como en la composición de los alimentos.</i></p> <p>4. <i>Desarrollar actitudes relacionadas con la actividad científica, como búsqueda de información en diversas fuentes, recopilación de datos, verificación y comprobación de hechos y de opiniones que ofrecen explicaciones distintas para un mismo fenómeno.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Identifica los principales componentes moleculares que forman parte de las estructuras celulares, conocer su composición y las características principales de los principios inmediatos ✚ Conoce las funciones biológicas que desempeñan los oligoelementos, el agua y las sales minerales y relacionarlas con sus propiedades fisicoquímicas y con su estructura atómica o molecular. ✚ Comprende que la información hereditaria de los seres vivos se encuentra en el núcleo celular. ✚ Diferencia entre ARN y ADN. ✚ Explica la síntesis de proteínas. ✚ Entiende el significado biológico del código genético y explica la replicación del ADN.

CONTENIDOS		
CONCEPTOS	PROCEDIMIENTOS	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Composición química de los seres vivos. Bioelementos y biomoléculas. El agua y su importancia biológica. ✚ Carbohidratos y lípidos. Concepto. Clasificación y funciones. ✚ Proteínas: concepto e importancia biológica. Aminoácidos. Enlace peptídico. Niveles estructurales de las proteínas. ✚ Enzimas; concepto de biocatálisis. Mecanismo de acción enzimática. Coenzimas y vitaminas. ✚ Ácidos nucleicos: concepto y significado biológico. Estructura general de los ácidos nucleicos. Tipos. Flujo de información biológica: la relación ácido nucleico-proteína. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Elaboración de modelos y representaciones que facilitan la comprensión de los procesos de transcripción y traducción de la información genética almacenada en el ADN. ✚ Observación de regularidades y búsqueda de similitudes que permiten construir los conceptos más significativos en relación con la expresión de la información genética almacenada en las cadenas del ADN. ✚ Representación esquemática de los principales procesos que tiene que ver con los principales procesos que se realizan a nivel molecular. ✚ Reconocimiento, en dibujos o ilustraciones, de un nucleótido. ✚ Identificación, en dibujos o ilustraciones, del ARN y del ADN. ✚ Interpretación, a partir de dibujos o ilustraciones, de la síntesis de proteínas. ✚ Interpretación de gráficas de la composición en bases del ADN de diferentes organismos. ✚ Interpretación y representación, en esquemas, del proceso de replicación del ADN. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Valoración y análisis de las interrelaciones e influencias mutuas entre la Biología, la tecnología y la sociedad. ✚ Valoración de los avances en el campo de la genética y sus importantes repercusiones en la salud humana.

ACTIVIDADES	RECURSOS	TEMPORALIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Contestar a un cuestionario de preguntas referentes al tema que han sido desordenadas previamente. ✚ Relacionar dos columnas de conceptos referidos al tema, mediante flechas. ✚ Responder a cuestiones referentes a los lípidos: estructura, clasificación y funciones. ✚ Responder a cuestiones referentes a los glucidos: estructura, clasificación y funciones. ✚ Explicar brevemente las fases de Transcripción y traducción de la información genética. ✚ Completar un dibujo sobre el ADN, colocando adecuadamente las diferentes bases nitrogenadas. ✚ Contestar a un cuestionario sobre el tema realizado con preguntas de opciones múltiples 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Libro de Biología para Acceso a universidad de Mayores de 25 años Editorial MAD. ✚ Libro de Biología para Acceso a universidad de Mayores de 25 años Editorial Ramón Areces. ✚ Apuntes confeccionados por el profesor. ✚ Transparencias de los distintos componentes celulares. ✚ Páginas de Internet referentes a Biología celular: <ul style="list-style-type: none"> ▪ http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/concurso1998/accesit6/biologia.html ▪ http://www.arrakis.es/~lluengo/biologia1.html ▪ http://es.wikipedia.org/wiki/Biolog%C3%ada_celular ▪ http://www.rena.edu.ve/CuartaEtapa/Biologia/index.html ▪ http://www.escolar.com/cnat/a9Celula.htm ▪ http://www2.uah.es/biologia_celular/LaCelula/Cel6Ribo.html ▪ http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema7/index7.htm ▪ http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema7/index7.htm ▪ http://www.biologia.edu.ar/ ▪ http://www.biologia.arizona.edu/ ▪ http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/profesor/2bachillerato/1.htm ▪ http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogenio_ov/index.htm 	<p>3 Sesiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ 1ª Sesión: Visión general y exposición 1ª parte del tema. ✚ 2ª Sesión: exposición de la 2ª parte. ✚ 3ª Sesión: Visionado de transparencias, corrección de ejercicios y resolución de dudas sobre el tema.

