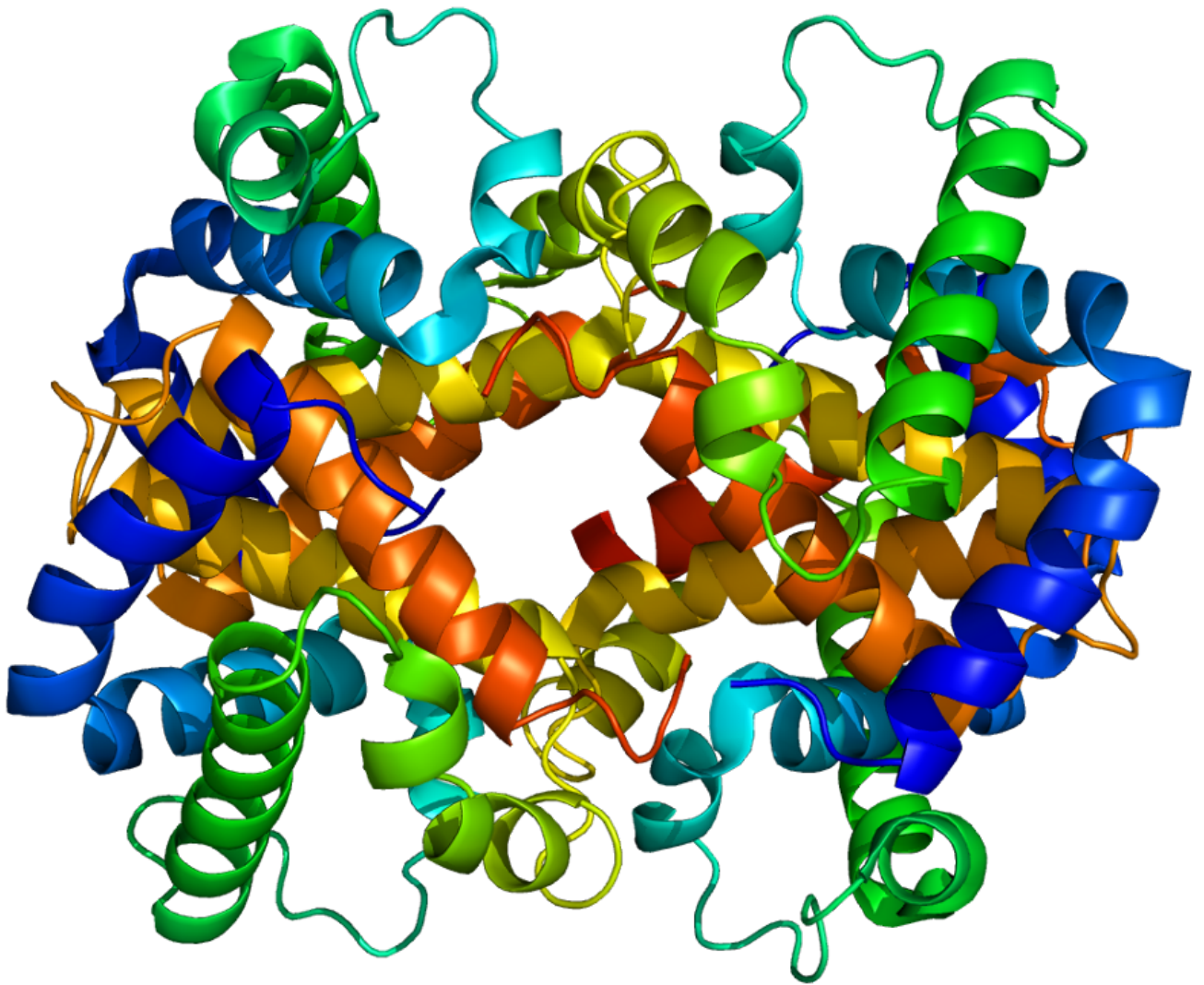


BIOLOGÍA 2º BACHILLERATO

**ACTIVIDADES DE BIOLOGÍA
MOLECULAR**



ACTIVIDADES TEMA 1.1: LAS BIOMOLÉCULAS INORGÁNICAS

1- La tabla periódica consta de 92 elementos naturales, de los que aproximadamente una treintena son bioelementos (aunque algunos autores hablan de hasta 70). Responde a las siguientes cuestiones:

- a) Asigna los siguientes los siguientes elementos a los grupos que se definen a continuación: Na, N, Ar, Fe, Si, F, Au, C, Ca, K, Zn, P, Cr, Mg, I, H, Li, U, O, Co, He, S, Cl, Mo, Ni.

Bioelementos primarios _____

Bioelementos secundarios _____

Oligoelementos esenciales _____

Oligoelementos no esenciales _____

No son bioelementos _____

- b) ¿Es lo mismo materia viva que materia orgánica?

- c) Ordena de mayor a menor electronegatividad los siguientes elementos: N, Fe, O, H, C, S. _____

- d) Indica una función biológica de las siguientes bioelementos:

Fe _____

Ca _____

C _____

Zn _____

Si _____

Mg _____

Na _____

Cl _____

2- A partir de la estructura de la molécula de agua, explica por qué esta sustancia:

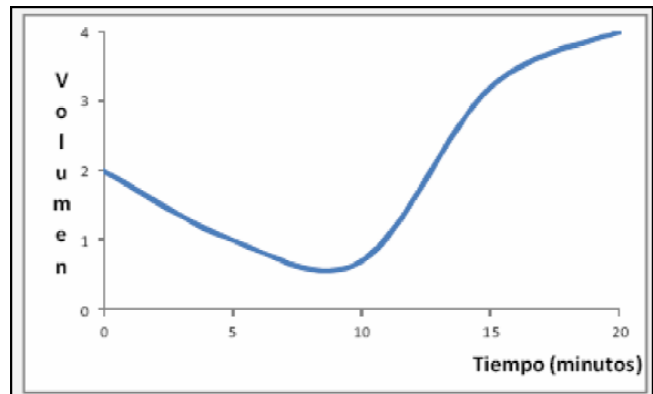
- a) Disuelve las sales minerales, pero no los hidrocarburos.

b) Tiene función termorreguladora.

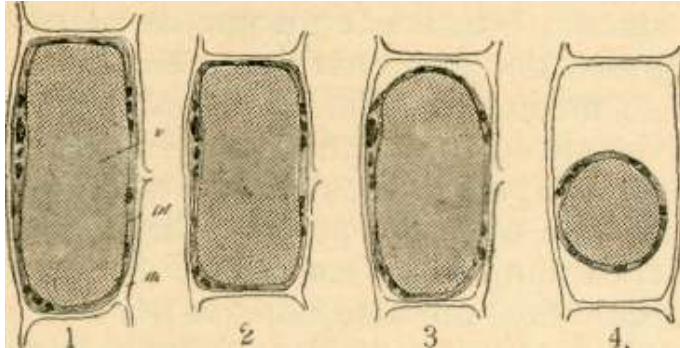
c) Permite la supervivencia de los peces en los ibones pirenaicos durante el invierno.

d) Permite el ascenso de savia bruta en contra de la gravedad.

3- En la gráfica adjunta se representa la variación del volumen de una célula en función del tiempo. La célula fue colocada inicialmente en un medio con alta concentración de sales y a los 10 minutos fue transferida a un medio con agua destilada. Propón una explicación razonada a los cambios de volumen que sufre la célula a lo largo del tiempo.



4- En las figuras se representan células (animales o vegetales) que están en disoluciones con diferente concentración salina. Indica en cada caso:



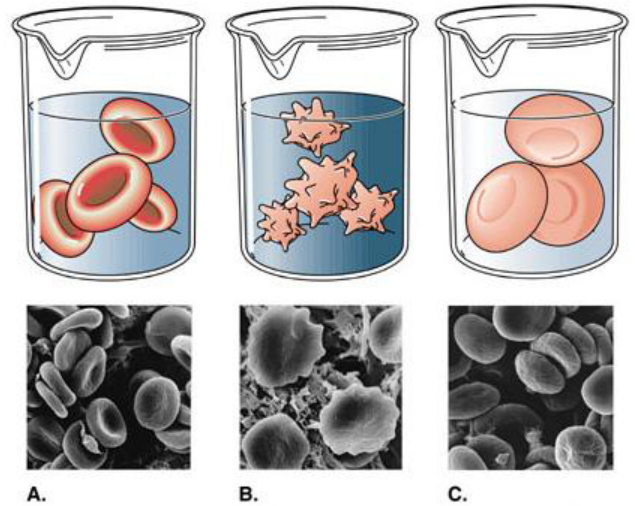
Cómo es la concentración salina de la disolución _____

Explicación del cambio de forma:

Cómo es la concentración salina de las disoluciones A _____, B _____, C _____

Explicación del cambio de forma:

Nombre del proceso _____



Nombre del proceso en C _____

Responde además a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Por qué el suero fisiológico que se utiliza para la alimentación intravenosa ha de ser isotónico con el medio intracelular de los eritrocitos de la sangre?

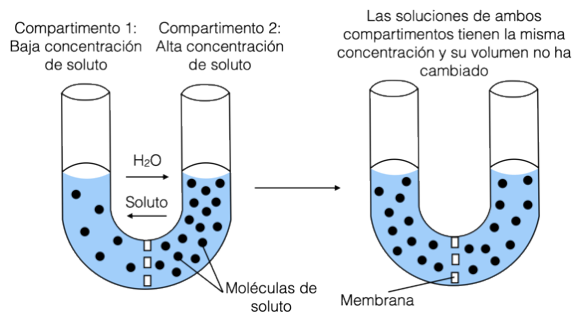
- b) Las células vegetales son capaces de soportar mejor las variaciones de la presión osmótica que las células animales. Razona el por qué de este hecho.

- c) ¿Cuál es el fundamento científico de técnicas de conservación de alimentos como la salazón y el almíbar?

- d) ¿Por qué se aliña la ensalada justo antes del momento de consumirla?

- e) Explica por qué es conveniente salar la carne después de freírla o asarla.

5- En el laboratorio se colocan dos soluciones con diferente concentración de soluto, separadas por una membrana permeable al agua y al soluto, tal y como muestra la figura. Transcurrido un tiempo, ambos compartimentos han igualado la concentración de soluto, pero no han variado el volumen. Responde a las siguientes cuestiones:



- a) ¿Qué fenómeno representa la figura? _____
- b) Si repitiésemos el experimento, pero con una membrana impermeable al soluto y permeable al agua ¿Cómo se llamaría el fenómeno que observaríamos? _____
- c) En este último caso, explica cómo sería la concentración de soluto y el volumen al término de la prueba a un lado y otro de la membrana.

- d) Las células pueden disminuir el volumen a causa de este último fenómeno. Indica el nombre de este proceso _____ y señala cuál es la diferencia de este fenómeno entre las células animales y vegetales.

6- Al añadir un ácido a una disolución de cloruro sódico se produce un gran descenso en el pH. Sin embargo, si se añade la misma cantidad de ácido al plasma sanguíneo, apenas cambia el pH.

- a) Propón una explicación para este hecho.

- b) ¿Cuáles serían las consecuencias de las variaciones bruscas de pH en los seres vivos?

- c) ¿Cómo responde el citoplasma ante la producción metabólica de un ácido?

7- Las macromoléculas biológicas forman coloides en el seno del agua. Responde a las siguientes cuestiones:

- a) Señala las diferencias entre una disolución verdadera y una dispersión coloidal.

- b) ¿Por qué macromoléculas como proteínas y polisacáridos forman dispersiones coloidales?

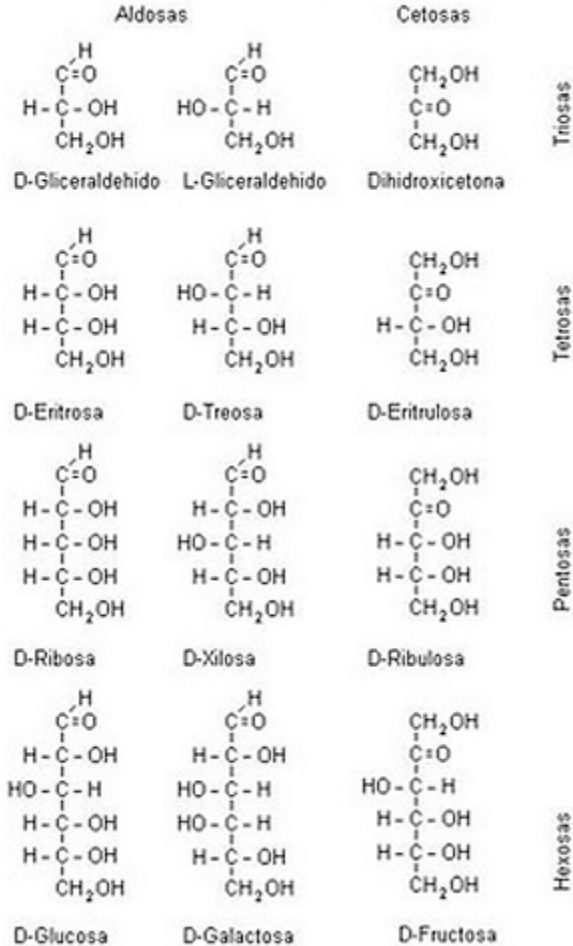
- c) Explica por qué los geles tienen una consistencia semisólida (“gelatinosa”) y además no se secan fácilmente.

- d) ¿Por qué las dispersiones coloidales son muy viscosas?

ACTIVIDADES TEMA 1.2: LOS GLÚCIDOS

1- Dados los siguientes monosacáridos, responde a las cuestiones:

1.1 - Monosacáridos . Estructura lineal



a) Qué nombre genérico reciben los glúcidos con fórmula empírica $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$?

b) ¿Cuántos estereoisómeros existen en una aldohexosa?

c) ¿Todas las formas D son dextro-giras?

d) Escribe un ejemplo de dos monosacáridos:

Enantiómeros _____

Isómeros de función _____

Epímeros _____

Anómeros _____

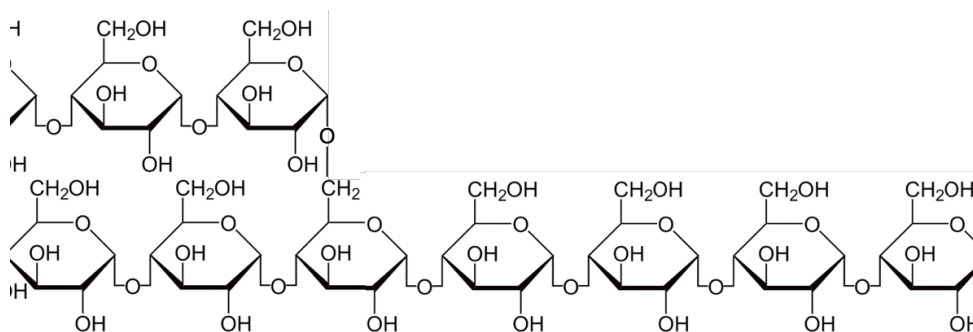
e) ¿Cuántas L – cetopentosas son posibles? Dibuja sus estructuras.

2- Construye la fórmula de los disacáridos lactosa y sacarosa y responde a las cuestiones:

<p>lactosa</p>	<p>sacarosa</p>
-----------------------	------------------------

- a) Define en cada uno de ellos el enlace que se forma y su posible comportamiento si se le tratara con el Reactivo de Fehling.
- b) Razona qué carbono no quiral de la D- galactosa es ahora asimétrico en la D- galactopiranososa.
- c) ¿Por qué los disacáridos y polisacáridos son moléculas hidrolizables?
- d) Si la maltosa y la celobiosa están formadas por dos moléculas de glucosa ¿por qué se trata de dos sustancias diferentes?

3-- Responde a las siguientes preguntas relacionadas con la imagen:



- a) ¿A qué grupo de biomoléculas pertenece la molécula representada? _____
- b) ¿Por qué monómeros está formada? _____
- c) ¿Qué tipos de enlace une a los monómeros de esta imagen? _____

- d) Cita tres ejemplos de este tipo de polímeros, indicando el tipo de células en el que aparece cada uno de ellos y la función principal de cada uno.

4- Responde a las siguientes cuestiones sobre polisacáridos:

- a) Deduce la fórmula empírica que tendrá un polisacárido formado por 100 glucosas.
- b) ¿Por qué las células no almacenan glucosa libre como reserva glucídica?
- c) Señala cuál es la causa de que el almidón y el glucógeno tengan una estructura granular y, en cambio, la celulosa y la quitina tienen estructura fibrosa.
- d) Relaciona el tipo de enlace que poseen las moléculas de glucógeno y las de celulosa con la función que realizan.
- e) ¿Por qué siendo el polisacárido más abundante de la Tierra, la celulosa no es un nutriente para la mayoría de los seres vivos, incluyendo el ser humano?

f) Si la celulosa no se puede digerir ¿por qué es tan importante en la dieta humana?

g) Completa la siguiente tabla:

	Semejanzas	Diferencias
Celulosa y almidón		
Celulosa y la quitina		
Almidón y el glucógeno		

h) Relaciona la función del peptidoglucano o mureína con su estructura.

i) Escribe los componentes de las paredes celulares de los siguientes organismos:

Bacterias _____

Hongos _____

Vegetales _____

Animales _____

ACTIVIDADES TEMA 1.3: LOS LÍPIDOS

1- Responde las siguientes cuestiones generales sobre los lípidos:

a) ¿Por qué los lípidos se reúnen en un mismo grupo a pesar de su heterogeneidad química?

b) Relaciona mediante flechas los siguientes lípidos con el grupo al que pertenecen:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1. fosfoglicérido | a. colesterol |
| 2. terpeno | b. ácido oléico |
| 3. esteroide | c. cerebrósido |
| 4. esfingolípido | d. tripalmitina |
| 5. triglicérido | e. lecitina |
| 6. ácido graso | f. vitamina A |

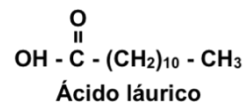
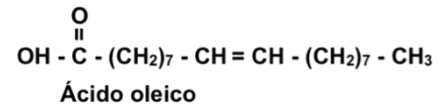
c) Explica por qué el punto de fusión de los ácidos grasos es:

1) inversamente proporcional al número de insaturaciones.

2) directamente proporcional a la longitud de la cadena.

2- En los últimos años, se ha hablado mucho en los medios de comunicación sobre los beneficios e inconvenientes que tiene la inclusión del aceite de oliva o del aceite de coco en la dieta. El compuesto más abundante del aceite de oliva es el ácido oleico, mientras que en el caso del aceite de coco es el ácido láurico, cuyas fórmulas se representan a la derecha.

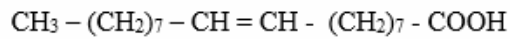
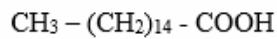
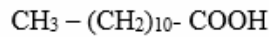
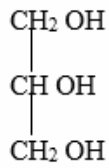
a) ¿A qué tipo de macromoléculas pertenecen?
Concreta lo máximo posible, razonando la respuesta.



b) Al formar un triglicérido con tres moléculas de ácido láurico, ¿qué tipo de enlace se forma? _____ y que molécula se desprende? _____

- c) ¿Por qué en la estantería del supermercado el aceite de oliva está en estado líquido mientras que el aceite de coco aparece en estado sólido? Razona la respuesta.

3- Construye un triacilglicérido con las siguientes moléculas:



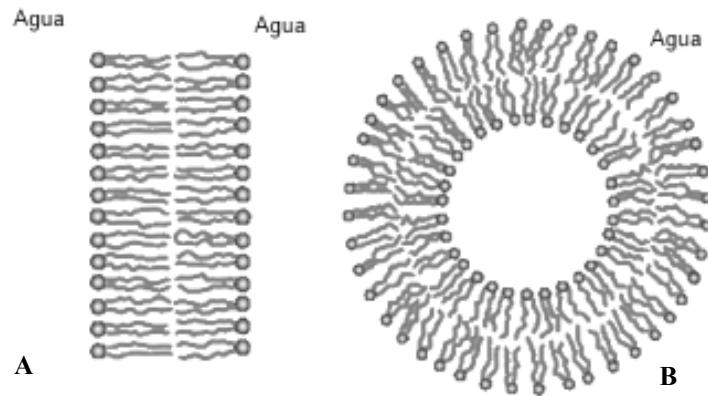
- a) ¿Qué tipo de enlace se forma? _____
- b) Razona si este enlace hidrolizable.
- c) Indica dónde se acumulan los acilglicéridos en animales y en vegetales.
- d) Escribe la reacción de saponificación de este triacilglicérido con la sosa.
- e) ¿Por qué los jabones son capaces de eliminar las manchas de grasa?

4- Identifica las siguientes estructuras que forman los lípidos de membrana en un medio acuoso:

A _____

B _____

a) ¿Por qué se generan estas estructuras?



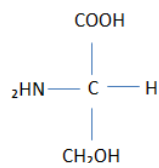
b) Los fosfolípidos son sustancias anfipáticas. ¿Qué significa esto?

c) Señala las diferencias entre:

1- Triglicéridos y fosfoglicéridos

2- Fosfoglicéridos y esfingolípidos

d) Construye la fórmula de la fosfatidilserina.



Serina

5- Teniendo en cuenta las funciones de los lípidos, responde a estas cuestiones:

a) Relaciona mediante flechas los siguientes lípidos con la función que desempeñan:

- | | |
|--------------------|--|
| 1. Sebos | a. caracteres secundarios en hembras |
| 2. Ceras | b. emulsión de grasas en el duodeno |
| 3. Lecitinas | c. pigmentos accesorios en la fotosíntesis |
| 4. Cortisol | d. formar membranas |
| 5. Ácidos biliares | e. reserva energética y protección |
| 6. Estradiol | f. impermeabilizantes |
| 7. Carotenoides | g. regulación del metabolismo glucídico |

b) ¿Por qué los acilglicéridos son las reservas energéticas a largo plazo?

c) Explica por qué los animales utilizan lípidos como reserva energética y los vegetales sin embargo utilizan glúcidos para ese fin.

6- Con referencia a los lípidos insaponificables, responde a las siguientes preguntas:

a) ¿Qué efecto tiene la presencia de colesterol en la membrana de la célula animal?

b) Indica cómo viaja el colesterol por la sangre y explica por qué es perjudicial un exceso de este compuesto en la sangre.

c) ¿Qué similitud química presentan los terpenos y los esteroides?

d) Indica la diferencia entre los esteroides y las hormonas esteroideas.

e) Señala el nombre de la sustancia que es:

El componente de la esencia de la menta _____

Un componente de la molécula de clorofila _____

El precursor de la vitamina A _____

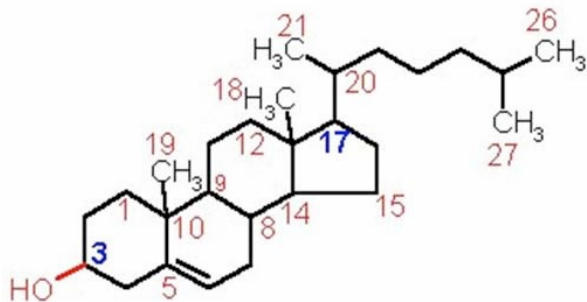
El precursor del colesterol _____

El componente del caucho _____

Derivado del colesterol de carácter ácido _____

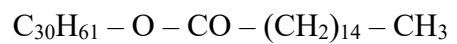
Componente de las lipoproteínas LDL _____

7 - Identifica los siguientes lípidos e indica su función:



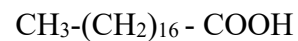
Nombre _____

Función _____



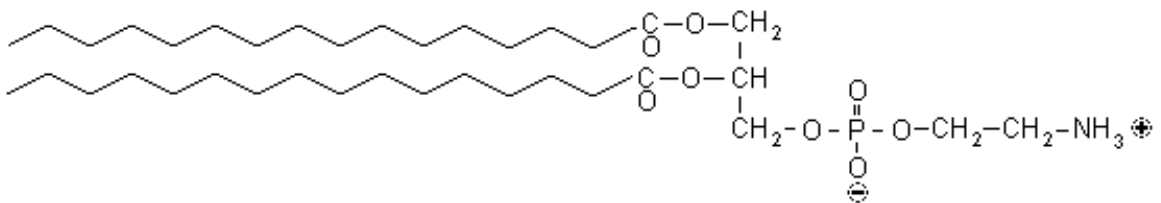
Nombre _____

Función _____



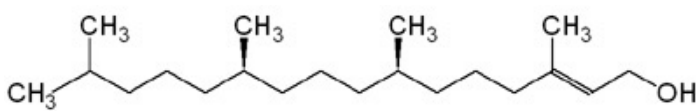
Nombre _____

Función _____



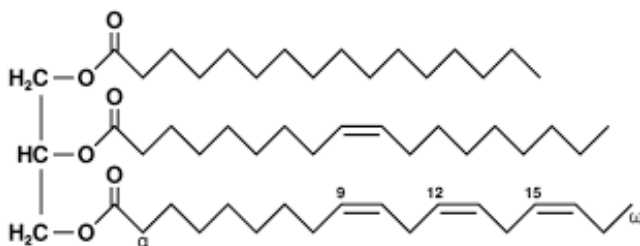
Nombre _____

Función _____



Nombre _____

Función _____



Nombre _____

Función _____


ACTIVIDADES TEMA 1.4: LAS PROTEÍNAS

1- Dado el grupo R de los aminoácidos que se exponen a continuación escribe la fórmula química del polipéptido Met-Asp-Ser-Lys

Lys: - (CH₂)₄ - NH₂

Met: - (CH₂)₂ - S - CH₂

Asp: - CH₂ - COOH

Tyr: - CH₂ -  - OH

Ser: - CH₂OH

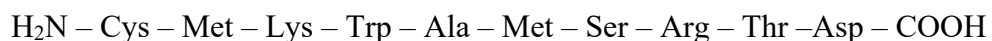
Ala: - CH₃

a) Señala a qué grupo pertenecen cada uno de estos aminoácidos.

b) ¿Por qué los péptidos son moléculas hidrolizables?

c) Indica qué aminoácido no tiene forma D ni L _____

d) la tripsina es una enzima proteolítica que sólo cataliza la hidrólisis de los enlaces peptídicos en los que el grupo carboxilo es aportado por la lisina o la arginina. ¿Cuál será el resultado de la acción de la tripsina sobre el siguiente polipéptido?



e) La quimotripsina tiene la misma función, pero corta por el extremo carboxilo del aminoácido Met. En este caso, ¿Cuáles son los fragmentos resultantes?

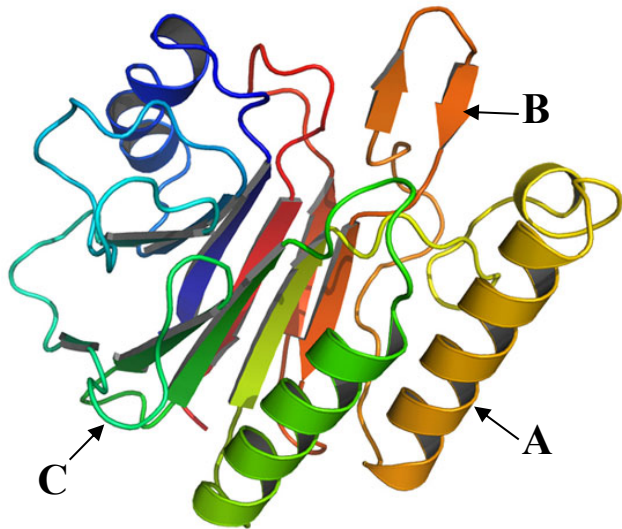
2- El punto isoeléctrico de la alanina es 6.

a) Escribe la estructura química y la carga del aminoácido a pH de valores 2, 6 y 9.

b) Indica en qué valores del pH el aminoácido se desplaza hacia el cátodo en un gel.

c) Explica la importancia del carácter anfótero de los aminoácidos.

3- Interpreta los dibujos y contesta a las siguientes cuestiones:



a) ¿Qué representa este diagrama de cintas y flechas?

b) Señala las estructuras marcadas con las letras:

A _____

B _____

C _____

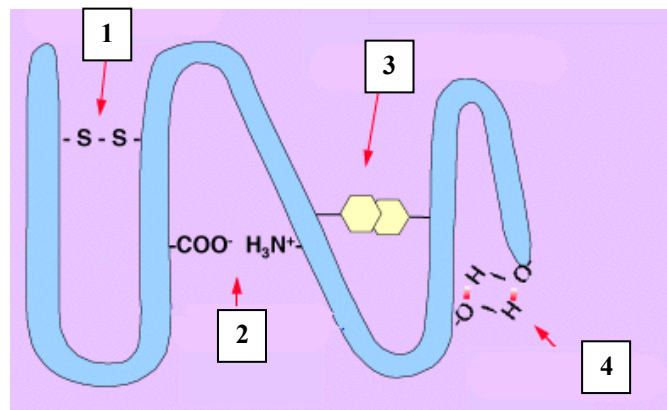
c) Indica el nombre de las interacciones débiles señaladas en la figura:

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____



- d) ¿Es lo mismo polipéptido que proteína?
- e) ¿Cómo es posible que habiendo sólo 20 aminoácidos distintos haya unas 10.000 proteínas distintas en una célula típica?
- f) ¿Cuál es la causa de que las proteínas fibrosas sean insolubles en agua?

4- Explica lo que sucede a nivel bioquímico cuando:

- a) Añadimos jugo de limón a la leche.
- b) Freímos un huevo, o le añadimos ácido clorhídrico.
- c) Al hervir colágeno y obtener una gelatina blanda.

5- Basándote en la función que realizan las siguientes proteínas, o en la localización de las mismas en los distintos tejidos o materiales, ¿Podrías indicar si son globulares o fibrosas?

- Elastina (tejido conjuntivo) _____
 - Lactasa (enzima) _____
 - Fibroína (seda) _____
 - Hemoglobina (transporte de oxígeno) _____
 - Queratina (uñas) _____
- a) Señala la diferencia existente entre la función de reserva de las proteínas y la que realizan los glúcidos y lípidos.

- b) ¿Cuántas moléculas forman la hemoglobina? Explica por qué es una molécula de vital importancia en la respiración de los organismos que la presentan.
- c) ¿Por qué las proteínas generan dispersiones coloidales?
- d) Explica por qué la comparación de secuencias de proteínas homólogas sirve para buscar parentescos entre distintas especies

6- **Supón que dispones de albúmina de huevo en un tubo de ensayo.** Diseña cuatro experiencias físicas o químicas sencillas que alteren la conformación nativa de esa proteína y explique brevemente el porqué de la alteración en cada caso.

7- **La α -queratina es una proteína presente en la piel de mamíferos y en sus derivados como uñas y pelos, siendo responsable en gran medida de los rizos naturales del cabello.** Los “moldeados” son tratamientos capilares que modifican el aspecto natural del cabello haciendo desaparecer rizos naturales y provocando la aparición de otros supuestamente más estéticos. Explica razonadamente la probable actuación de los “moldeadores” sobre las α -queratinas capilares.

ACTIVIDADES TEMA 1.5: LOS BIOCATALIZADORES

1- En una reacción metabólica en que la concentración de sustrato es de 0,4 mM, se transforman 2,5 μM por minuto. Si la K_M de la enzima es de 4,5 μM . Responde a las siguientes cuestiones:

- a) Utiliza la ecuación de Michaelis-Menten para calcular la velocidad máxima de la enzima.

- b) ¿Cuántos μM se formarían si la concentración de sustrato fuera de sólo 0,05 mM?

- c) ¿Qué pasaría si las enzimas se gastaran en las reacciones que catalizan?

- d) ¿Por qué no sigue aumentando la velocidad de reacción a medida que aumenta la concentración de sustrato cuando está saturada la enzima?

- e) Razona cómo sería la velocidad de reacción si los enlaces entre enzimas y sustrato fueran covalentes.

2- Indica qué clases de reacciones catalizan las siguientes enzimas:

- Piruvato-quinasa _____
- Fosfoglucomutasa _____
- ADN-polimerasa _____
- Succinato-deshidrogenasa _____

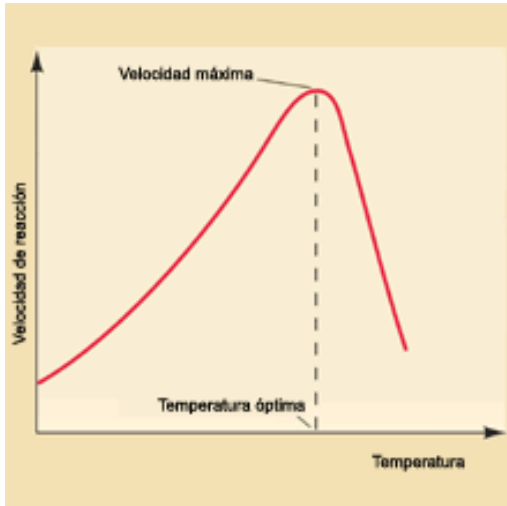
- a) ¿Participa toda la enzima en la catálisis enzimática?

- b) ¿Por qué una enzima que actúa sobre la glucosa puede no ser eficaz sobre la galactosa?

- c) ¿Necesitan todas las enzimas la presencia de un coenzima?

- d) ¿Por qué son necesarios muchos tipos de enzimas y son suficientes unos pocos tipos de coenzimas?

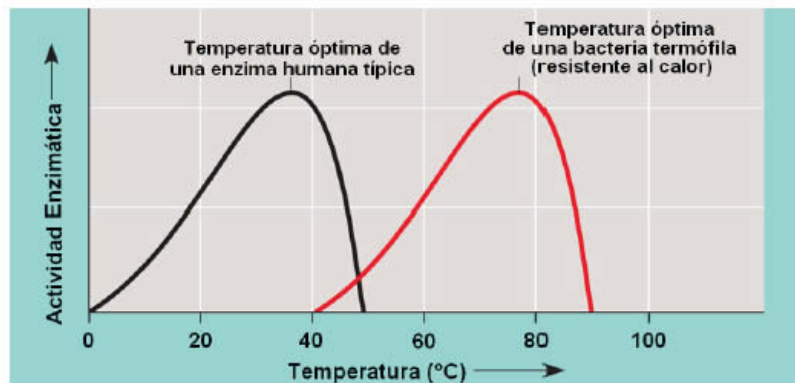
3- Interpreta las gráficas y responde a las cuestiones que se plantean:



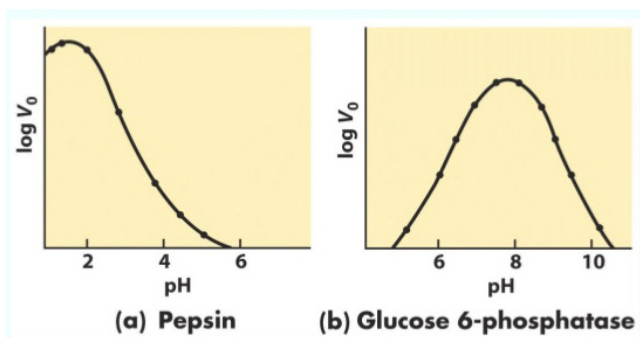
- a) Explica por qué el aumento de temperatura acelera la velocidad de una reacción.

- b) ¿Por qué disminuye bruscamente la actividad enzimática a partir de la temperatura óptima?

- c) Explica por qué las bacterias termófilas pueden vivir a temperaturas superiores a 70° C, pero no en aguas frías.



- d) Explica qué sucedería a 37 °C con cada una de las enzimas (humana y bacteriana)



- e) Explica las razones de que la pepsina tenga un ph óptimo distinto que la fosfatasa.

4- La succinato deshidrogenasa cataliza la eliminación de dos átomos de hidrógeno a partir del ácido succínico ($\text{COOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$). Sin embargo, la reacción transcurre muy lentamente si en el medio se halla presente el ácido malónico ($\text{COOH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$), una sustancia muy similar.

- a) ¿A qué se debe esto?

- b) ¿Cómo queda la K_M de la succinato deshidrogenasa en presencia del ácido malónico?

- c) ¿Cómo queda la velocidad máxima de esta encima en este caso?

5- Responde a las siguientes cuestiones sobre vitaminas:

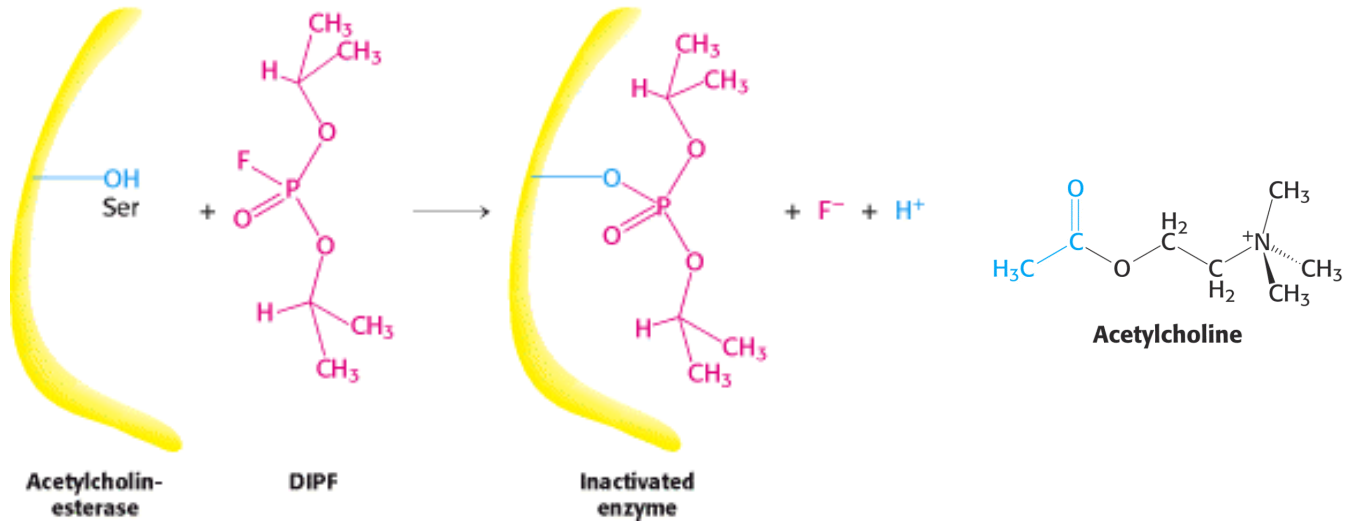
- a) ¿Por qué si los animales no producen vitaminas, los alimentos de origen animal (leche, huevos, carne, pescado, etc) pueden servir como fuente vitamínica?

- b) ¿En qué tejidos se encuentran las vitaminas liposolubles y por qué?

- c) ¿Qué es la hipervitaminosis y en qué tipo de vitaminas causan estos perjuicios? Justifica tus respuestas.

- d) ¿Por qué los esquimales no tienen déficit de vitamina D pese a la escasa insolación de las regiones árticas?

6- El DIFP (fluorofosfato de diisopropilo) es un gas nervioso paralizante que se utiliza como insecticida, aunque tiene efectos tóxicos en el ser humano. Se une permanentemente al aminoácido serina del centro activo de la acetilcolinesterasa, una enzima que disocia el neurotransmisor acetilcolina para su posterior síntesis. Al no poder actuar la enzima, el neurotransmisor se acumula en los botones presinápticos, impidiendo la transmisión nerviosa entre neuronas o a músculos voluntarios e involuntarios.



- ¿Qué tipo de inhibición realizan estos venenos y en qué se basa su letalidad?
- ¿Qué papel tiene el aminoácido serina en la acetilcolinesterasa?
- ¿Se podría considerar el DIFP un inhibidor competitivo?
- Da una explicación bioquímica de cómo se establece la unión del sustrato a la enzima para formar el complejo enzima-sustrato.

ACTIVIDADES TEMA 1.6: LOS ÁCIDOS NUCLEICOS

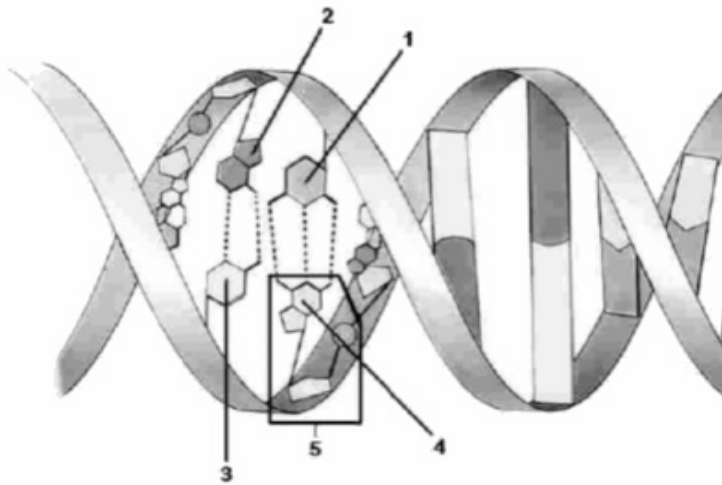
- 1- Un investigador dispone de tres muestras de ácidos nucleicos. Éstas han sido analizadas en el laboratorio y los porcentajes de bases nitrogenadas obtenidas son las siguientes:

	A (%)	C (%)	G (%)	T (%)	U (%)
Muestra 1	35,2	23,8		22,7	---
Muestra 2		29	33	---	25
Muestra 3	35,2			35,2	---

- a) Señala cuáles de las muestras corresponden a ADN monocatenario, ADN bicatenario o a ARN.
- b) Calcula los porcentajes que faltan en la tabla.
- c) Determina las proporciones de bases de la cadena complementaria de las muestras de ADN.
- d) En otra muestra de ADN, correspondiente a un animal, se ha encontrado que del total de bases nitrogenadas, el 32 % corresponde a la adenina. Calcula el porcentaje de las demás bases.
- e) A partir de la tabla siguiente razona el tipo de material hereditario (ADN o ARN, cadena sencilla o doble) de los diferentes organismos que se citan

	% de bases nitrogenadas				
	T	C	U	A	G
Humano	31	19	---	31	19
Bacteria (E.coli)	24	26	---	24	26
Virus de la gripe	---	25	32	23	20
Reovirus	---	22	28	28	22

2- Dada la siguiente representación del ADN, contesta a las cuestiones:



a) Identifica lo que se señala con los números:

- 1- _____
- 2- _____
- 3- _____
- 4- _____
- 5- _____

b) ¿Qué representan las líneas de puntos?

c) Indica dónde se sitúan las bases nitrogenadas, las desoxirribosas y los fosfatos en la doble hélice.

d) ¿Qué enlaces contribuyen a estabilizar la doble hélice?

e) ¿Dónde reside la información genética y en qué consiste?

f) ¿Todas las células de un organismo tienen la misma información genética?

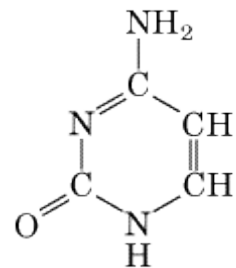
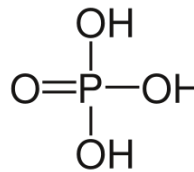
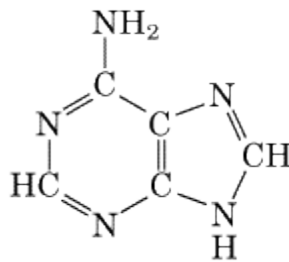
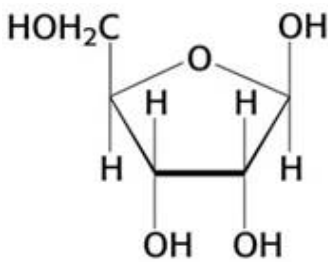
3- Completa el cuadro siguiente:

	ADN	ARN
Localización en la célula		
Tamaño		
Composición química		
Estructura molecular		
Función		

4- Señala:

- a) Los organismos que poseen ADN monocatenario _____
- b) Los orgánulos que poseen ADN _____
- c) Las células que poseen ADN bicatenario circular _____
- d) Los organismos que poseen ARN bicatenario _____
- e) Las células que poseen ADN asociado a histonas _____

5- Las fórmulas adjuntas corresponden a la adenina, la citosina, el ácido fosfórico y la ribosa:



1- _____ 2- _____ 3- _____ 4- _____

- a) Identifica cada una de las moléculas señaladas.
- b) ¿Qué diferencia existe entre las bases púricas y las pirimidínicas?

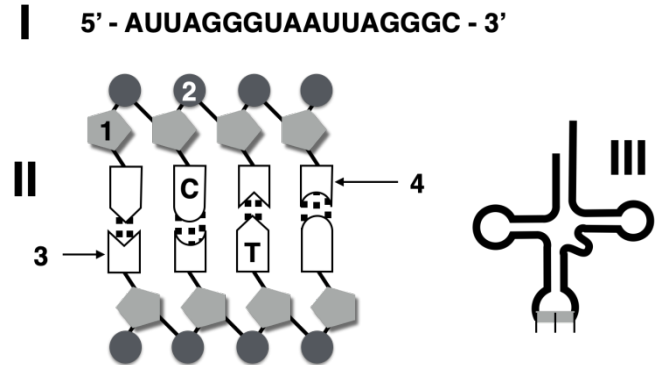
c) Construye la fórmula química de la citidina

d) Construye la fórmula química del ATP

e) Indica la razón bioquímica de la función biológica del ATP

6- En relación con la figura adjunta, contesta las siguientes cuestiones:

- a) Indica los nombres de las tres moléculas representadas con los números I, II y III y describe su función.



- b) Indica el nombre de los monómeros que constituyen estas moléculas _____ y el nombre del enlace _____
- c) Escribe los nombres de los componentes 1 y 2.
 1 _____
 2 _____
- d) Identifica los enlaces representados como puntos en la figura II _____
- e) Al analizar la molécula II completa, se determina que su contenido de “A” es de un 30%, Razona cuál será su contenido de “C”.

7- En 1948 E. Chargaff estableció unas reglas aplicables a las proporciones entre las de bases nitrogenadas del ADN. Además de establecer que la cantidad de adenina y de timina son iguales, así como las de guanina con respecto a la de citosina, también la suma de A+G es igual que la suma G+T. Sin embargo, la proporción (A+T)/(G+C) es propia de cada especie.

- a) ¿Qué relación hay entre el hecho de que las dos cadenas que forman el ADN son complementarias y las llamadas reglas de Chargaff?
- b) Los ADN con un mayor porcentaje de G+C suelen desnaturizarse con mayor dificultad ¿porqué?