

- BIOLOGÍA 2BAC -



La RuBisCO
es lo más



Práctica

TEMAS 1-5



**BLOQUE I: BASE MOLECULAR Y
FÍSICO-QUÍMICA DE LA VIDA**

TEMA 1: BIOELEMENTOS Y BIOMOLÉCULAS INORGÁNICAS

1.1. Cierta molécula posee dos átomos de C, seis de H y uno de O. Escribe su fórmula desarrollada, semidesarrollada, simplificada y también su nombre.

1.2. Escribe los símbolos químicos de los bioelementos secundarios y piensa una regla mnemotécnica graciosa y con gancho para acordarte fácilmente de ellos.

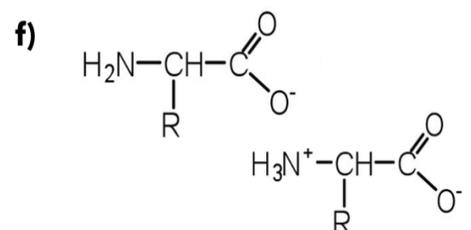
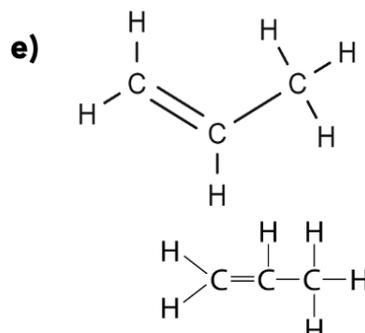
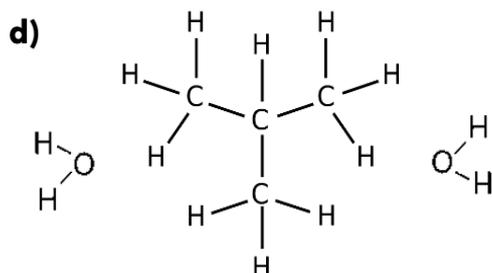
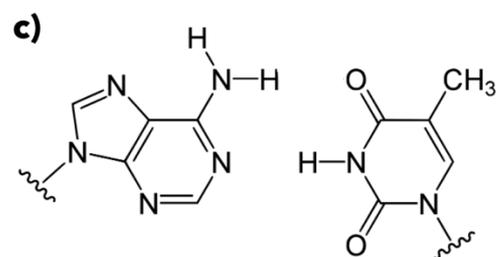
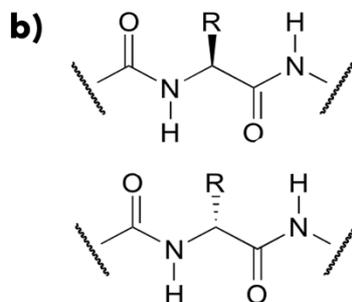
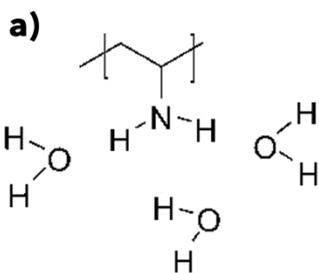
1.3. ¿Cuáles son los 2 bioelementos más abundantes en la composición de los seres vivos? Razona la respuesta.

1.4. Dibuja una molécula de H₂O estableciendo enlaces de H con otras 3 moléculas distintas de H₂O (el máximo es 4). Especifica qué átomos tienen densidad de carga positiva (δ^+) y cuáles negativa (δ^-). Dibuja los enlaces covalentes mediante líneas continuas y los enlaces de H mediante líneas discontinuas.

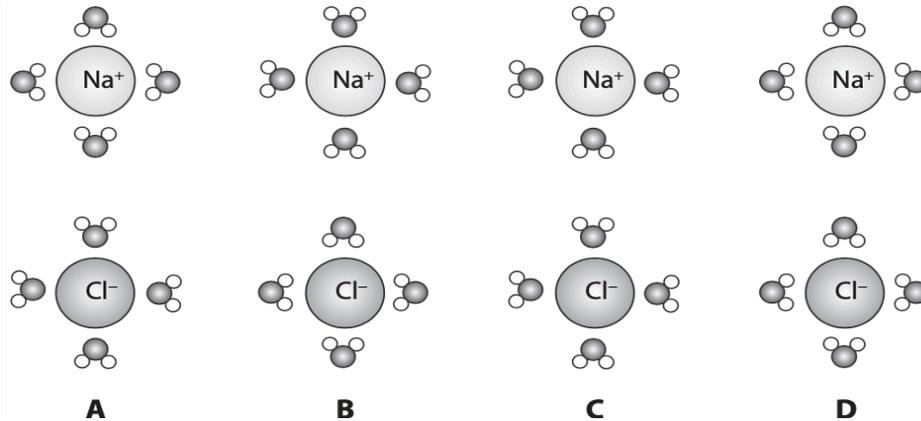


APLICANDO LO QUE YA SABES

1.5. Las moléculas de H₂O son capaces de formar enlaces de H entre sí pero ¿cuáles de las siguientes moléculas podrán también formar enlaces de H y por qué? Dibuja los enlaces de H mediante una línea discontinua donde creas que se van a establecer.



1.6. El carácter dipolar del H_2O favorece la disolución de compuestos iónicos. En el caso de la sal de mesa (NaCl), ¿qué diagrama muestra correctamente cómo se dispondrán las moléculas de H_2O alrededor de los iones disociados Na^+ y Cl^- ? ¿Por qué?

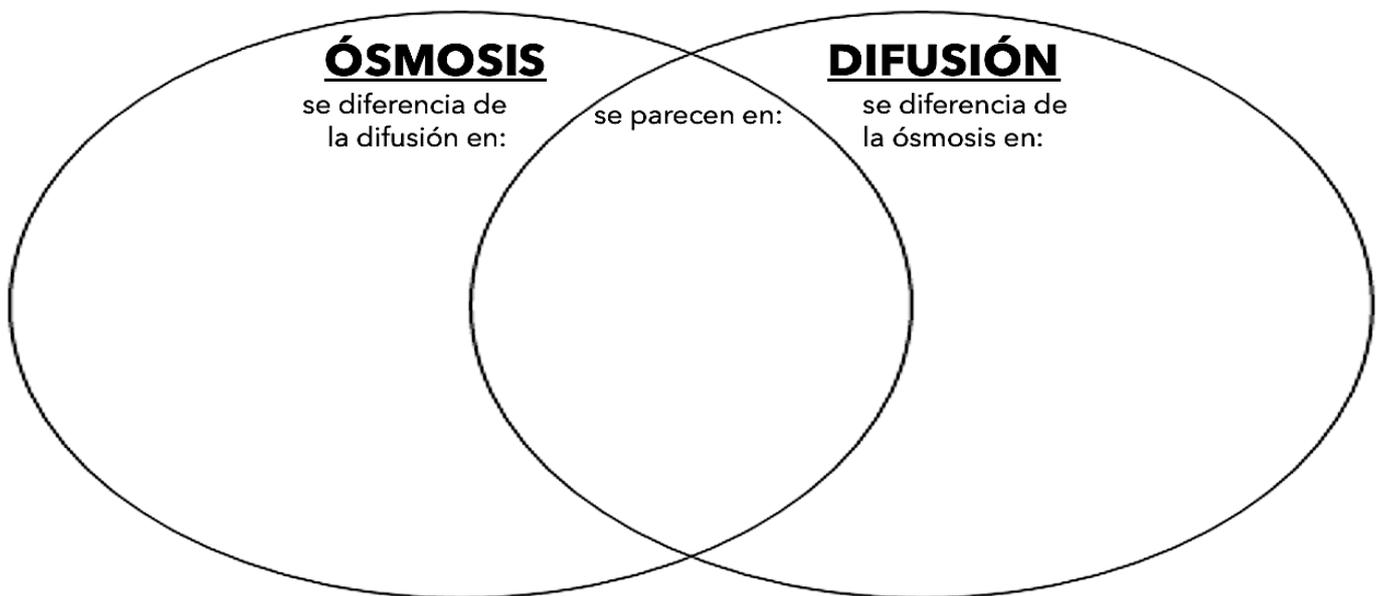


1.7. Explica cómo los enlaces de H entre moléculas de H_2O contribuyen a:

- Ascenso de la savia bruta desde la raíz hasta las hojas.
- Esqueleto hidrostático de ciertos invertebrados como las lombrices.
- Insectos zapateros puedan "caminar" sobre el H_2O .



1.8. Compara y contrasta la ósmosis y la difusión:

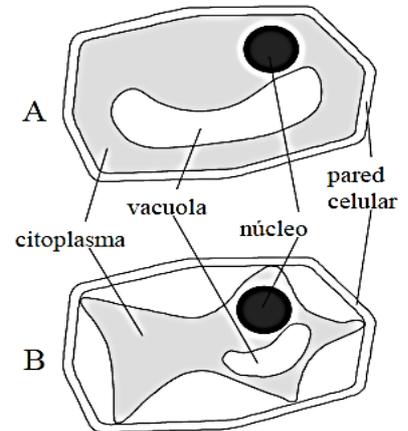


1.9. Razona si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- La molécula de H_2O tiene carácter dipolar.
- La molécula de H_2O puede formar enlaces de H con moléculas polares pero no con otras moléculas de H_2O .
- Los enlaces de H favorecen la solubilidad de moléculas apolares en el H_2O .

- d) Las sales minerales solubles en disolución se disocian en iones.
- e) Los enlaces de H son más débiles que los enlaces covalentes y que las fuerzas de Van der Waals.
- f) Los enlaces de H solo se pueden establecer de forma intermolecular (entre moléculas distintas) nunca de forma intramolecular (dentro de una misma molécula).

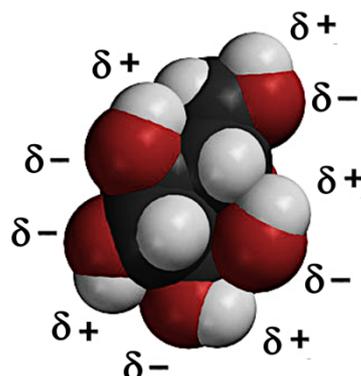
1.10. Existen diferencias notables en cuanto a la respuesta a cambios osmóticos de las células animales y la de las células vegetales. La figura representa esquemáticamente la modificación que tiene lugar en las células vegetales en función de la concentración salina del medio externo. Indica cuál de las dos figuras (A o B) se corresponde con un medio externo de mayor concentración salina. Explica por qué se produce la modificación que aparece en la figura B.



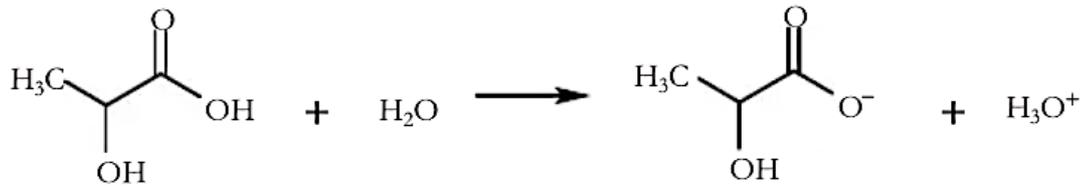
1.11. ¿Qué característica del H_2O permite que el sudor nos refresque? ¿Y cuál causa que las temperaturas de las zonas costeras sean más moderadas que zonas del interior?

1.12. Te acabas de comprar un pez tropical precioso para tu acuario de agua dulce. Para su desgracia, no te das ni cuenta de que es un pez que vive en el mar. El pez muere de forma cruel. Utiliza tu conocimiento sobre la ósmosis para explicar lo sucedido.

1.13. ¿Qué significa que la glucosa es una *molécula polar no iónica*? Dibuja las interacciones que tendrá esta molécula de glucosa al introducirla en solución acuosa (cómo se dispondrán las moléculas de H_2O alrededor y qué enlaces se formarán). ¿Será la glucosa soluble en H_2O ?



1.14. Observa la siguiente reacción en la que el ácido láctico se transforma en ion lactato y explica en qué consiste utilizando los conceptos sobre ácido-base estudiados:



1.15. Agrupa los siguientes conceptos en dos columnas: pH bajo, pH alto, medio ácido, medio básico, baja $[\text{H}^+]$, elevada $[\text{H}^+]$, el equilibrio del tampón bicarbonato se desplaza hacia el $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+$; el equilibrio del tampón bicarbonato se desplaza hacia el H_2CO_3 que se descompondrá en CO_2 y H_2O ; el equilibrio del tampón fosfato se desplaza hacia el H_2PO_4^- ; el equilibrio el equilibrio del tampón fosfato se desplaza hacia el $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+$.

1.16. Al administrar sueros intravenosos, los fenómenos osmóticos deben ser muy tenidos en cuenta. La concentración de cloruro sódico en sangre es de 0,9 g/100mL. Justifica qué ocurriría si colocásemos eritrocitos humanos en:

- agua destilada?
- solución salina 9 g /L?
- solución salina 3 g /100mL?
- solución salina 9 g /100mL?

¿En cuál de los cuatro casos sería más probable que se llegara a la hemólisis?

¿Y a la muerte por crenación?



**ENTRELAZANDO
CONCEPTOS**

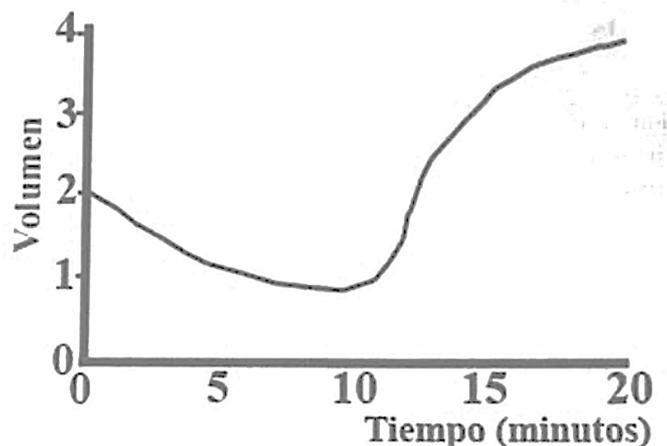
1.17. ¿Qué característica del H_2O permite que se mantenga líquida entre 0°C y 100°C ? Razona tu respuesta.



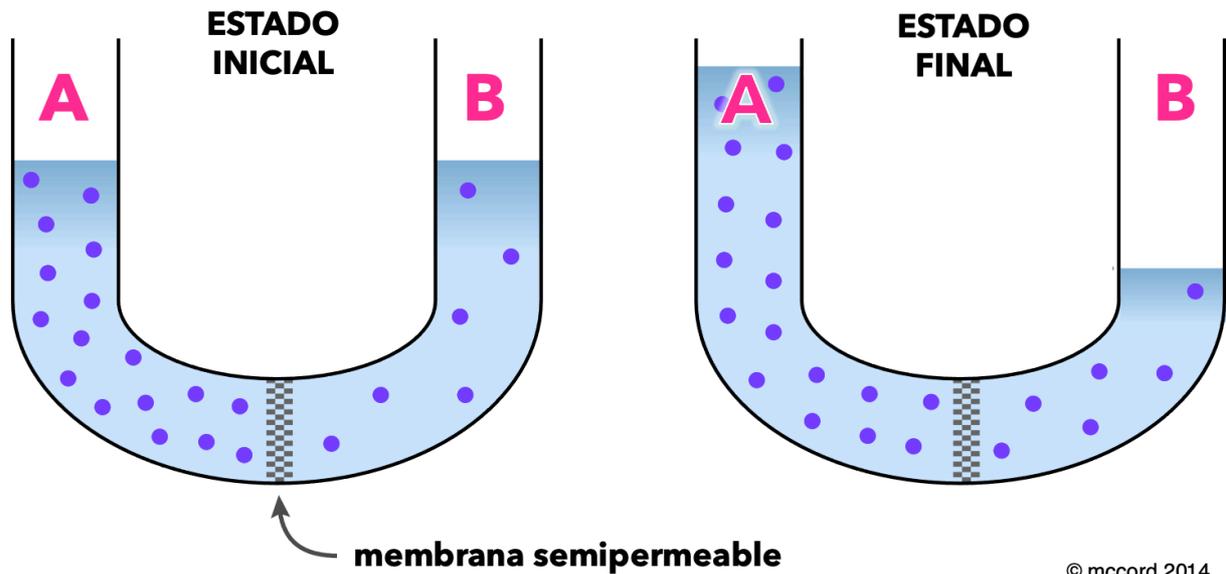
**APLICANDO LO
QUE YA SABES**

1.18. Se realiza un experimento con dos poblaciones de células, eritrocitos de conejo y células parenquimáticas de hoja de cebolla, que

consiste en sumergir cada población en un medio de concentración elevada de NaCl durante 10 min y transferir posteriormente las células a un medio de agua destilada. Se registran los cambios de volumen en ambos tipos de células. La figura representa los cambios de volumen medio de solo una de las dos poblaciones. Explica estos cambios y deduce de forma razonada de qué población se trata.



BONUS T.1. En la figura se representa un tubo en U cuyas ramas están separadas por una membrana semipermeable. La concentración salina es mayor en la rama A y menor en la B.



Con el paso del tiempo se produce un movimiento del agua a través de la membrana semipermeable dando lugar al estado final que se presenta en la figura.

- Explica lo ocurrido con tus palabras utilizando los siguientes términos: medio hipotónico, medio hipertónico, medio isotónico, presión osmótica, concentración, disolvente y soluto.
- Dibuja la figura resultante si la concentración salina fuera igual en ambas ramas del tubo en U.
- ¿Qué diferencias habría entre una membrana de diálisis y el proceso de ósmosis representado?
- ¿Cómo crees que se movería el soluto (representado con los puntitos) a partir del estado inicial de la figura si la membrana fuera de diálisis y el tamaño del soluto le permitiese atravesarla?
- ¿El disolvente y el soluto se moverán en el mismo sentido o en sentido contrario? ¿Por qué lo crees? Razona si se puede hablar de difusión u ósmosis en cada caso.
- En pacientes con insuficiencia renal, los riñones no son capaces de filtrar adecuadamente la sangre para excretar por la orina los productos de desecho que deben eliminarse. Por esta razón, se somete a dichos pacientes a una hemodiálisis en la que la sangre se hace pasar por membranas de diálisis para eliminar ciertas sustancias capaces de atravesarla. Investiga por qué la urea, la creatinina o el Na^+ sí que se eliminan pero la albúmina o los glóbulos rojos no atraviesan la membrana de diálisis y permanecen en sangre.

TEMA 2: LOS GLÚCIDOS

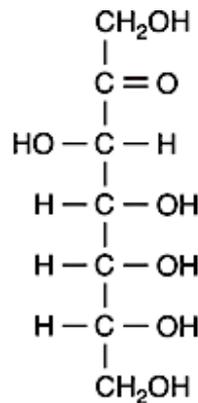
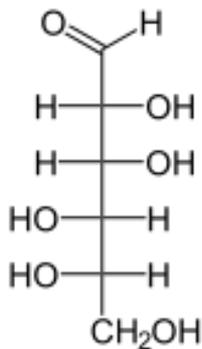
2.1. Dibuja un C con sus 4 sustituyentes distintos (C asimétrico o quiral) y al lado su imagen especular (forma enantiomorfa o enantiómero).

2.2. ¿Cuáles son los errores del siguiente texto?

"... una cetopentosa tiene 5 átomos de C, un grupo cetona, 4 grupos hidroxilo y 4 carbonos asimétricos; sin embargo una aldohexosa posee 5 carbonos asimétricos y 6 grupos hidroxilo."

2.3. Dibuja en tu cuaderno todas las triosas distintas que existen, indicando sus C quirales o asimétricos con un asterisco. Tras dibujarlas, nómbralas. ¿Cuáles tendrán actividad óptica? ¿Son dextrógiras (+) o levógiras (-)?

2.4. Nombra los siguientes monosacáridos según su grupo funcional y según el nº de C. ¿Qué tipo de enantiómero son: D- o L-? Dibuja a su lado el otro enantiómero.



2.5. Dibuja todos los estereoisómeros posibles en las tetrosas e indica cuáles son enantiómeros y cuáles son diastereoisómeros (epímeros).

2.6. Dibuja, la D-Fructosa en proyección de Fischer (lineal) y los 2 anómeros posibles en proyección de Haworth (cíclica) al introducir la fructosa en disolución acuosa. Numera los C e indica cuál es el C anomérico. ¿Cómo se denomina este nuevo enlace formado? ¿Dónde podemos encontrar fructosa?

2.7. Escribe la fórmula abierta de la D-glucosa y la fórmula de la L-glucosa. A continuación, dibuja el epímero en el carbono 4 de la D-glucosa. ¿Cómo se llama y por qué no es glucosa?

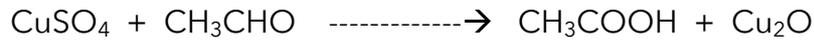
2.8. Dibuja los 4 disacáridos posibles de combinar los dos anómeros de la D-Glucopiranososa.

2.9. ¿Cuántas moléculas de glucopiranososa se producirán en la hidrólisis de 2 moléculas de:

- a) Maltosa
 b) Sacarosa
 c) Lactosa
 d) Celobiosa

¿En qué fuentes naturales encontramos los anteriores disacáridos?

2.10. En la siguiente reacción redox:



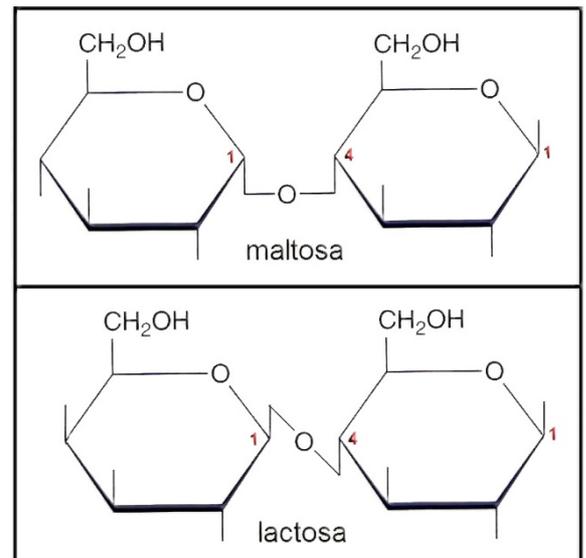
- a) ¿El cobre se oxida o se reduce? ¿Por qué?
 b) ¿Se consideraría el CuSO_4 un compuesto oxidante o reductor? Razona tus respuesta.
 c) Todos los monosacáridos y la gran mayoría de disacáridos funcionan como el aldehído de la reacción, es decir se oxidan en contacto con CuSO_4 , ¿son reductores u oxidantes? ¿Por qué?
 d) ¿Qué compuesto es la forma más oxidada de un átomo de C?



**ENTRELAZANDO
CONCEPTOS**

2.11. Completa la imagen con grupos hidroxilo y contesta:

- a) ¿Qué tipo de glúcidos son?
 b) ¿Qué tipo de enlace presenta cada una?
 c) ¿Tienen algún C anomérico libre? ¿Cuál?
 d) ¿Cómo se llama el enlace teniendo en cuenta los C anoméricos que participan?
 e) ¿Qué C era el C anomérico en la proyección de Fischer?
 f) Si te dan una solución de alguno de estos dos azúcares pero no sabes cuál es, ¿cómo podrías averiguarlo?
 g) En la lactosa, ¿la glucosa que participa debe ser α o β o es indiferente?
 h) Investiga en la red sobre las causas de la intolerancia a la lactosa y si tiene algo que ver con el tipo de enlace.



2.12. Escribe un tetrasacárido formado por 4 moléculas de D-glucopiranososa de las cuales, 3 se unen por enlace α (1-4) y la cuarta se une a la glucopiranososa central por enlace α (1-6).

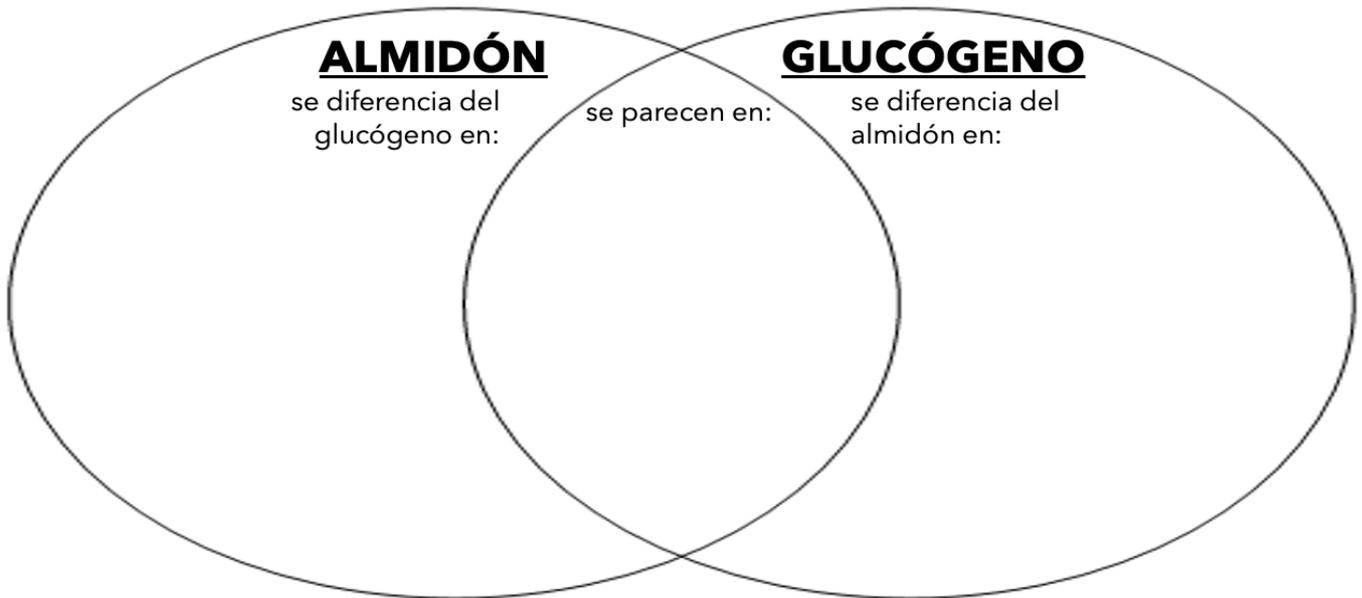
2.13. ¿Qué ventajas adaptativas presenta la ramificación de la molécula de glucógeno?

2.14. ¿Cómo averiguar si nos quieren estafar vendiéndonos como jamón york un preparado de pasta triturada de jamón al que se le ha agregado almidón para abaratar los costes?



RUTINAS DE PENSAMIENTO

2.15. Compara y contrasta el glucógeno y el almidón:



PRÁCTICA ESPACIADA

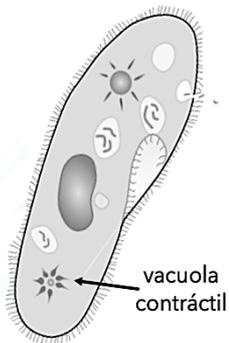
2.16. Razona si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) Todas las biomoléculas del cuerpo humano son solubles en H₂O.
- b) El calor específico del H₂O es bajo, por ello cuando se aplica poco calor, aumenta mucho la temperatura del agua.
- c) La existencia de ecosistemas polares (debido a que el hielo flota sobre el H₂O) se debe a que la densidad del hielo es menor que la del H₂O líquida.
- d) El agua realiza la función de transporte de sustancias en los seres vivos, por ejemplo a través de la sangre o la savia, gracias a su elevada capacidad como disolvente.
- e) Las macromoléculas polares, como proteínas o polisacáridos, forman disoluciones.
- f) Los enlaces de H contribuyen a la estructura tridimensional de las macromoléculas.



PRÁCTICA ESPACIADA

2.17. Algunos microorganismos que carecen de pared celular poseen adaptaciones para evitar que los fenómenos osmóticos les impidan vivir en ciertos hábitats acuáticos.



- a) Algunos protozoos (eucariotas unicelulares y heterótrofos) poseen vacuolas contráctiles que expulsan el exceso de H₂O del citoplasma al exterior.
- b) Otros microorganismos mantienen elevadas concentraciones de sales en su citoplasma y modifican su membrana plasmática para evitar perder H₂O.

¿Cuál de los casos es propio de organismos dulceacuícolas? ¿Y cuál de microorganismo halófilos que viven en salinas o lagos hipersalinos? ¿Por qué?

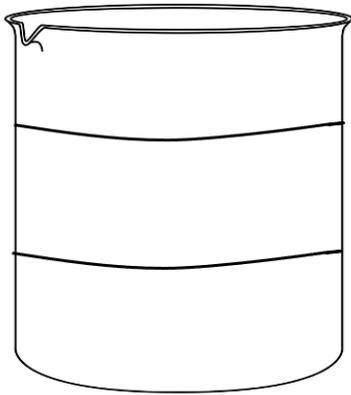


EVOCANDO LO YA APRENDIDO

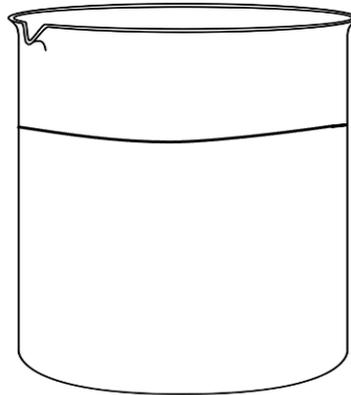
2.18. Relaciona alguna de las propiedades del H₂O con la necesidad de regular el pH de los seres vivos mediante soluciones tampón.

TEMA 3: LOS LÍPIDOS

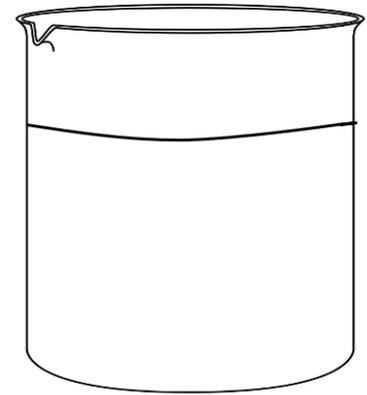
3.1. Si imaginamos una molécula anfipática, dibujándola como una "piruleta" O--- donde la O es la cabeza polar y la --- es la cola hidrofóbica, dibuja cómo se dispondrán varias de estas moléculas en los siguientes vasos de precipitados: * ¡Dibuja al menos 5 en cada interfase y, en los vasos con solo agua o solo aceite, dibuja también una micela en el centro de cada vaso!



vaso con agua y aceite



vaso con agua



vaso con aceite



EVOcando LO YA APRENDIDO

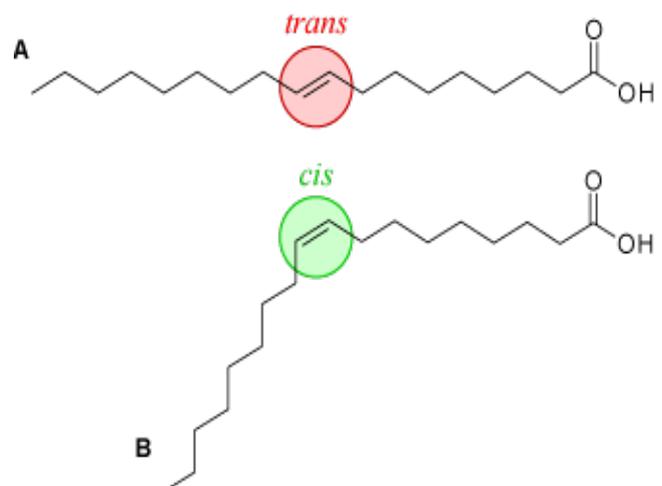
3.2. ¿Por qué los lípidos son insolubles en H₂O pero son solubles en disolventes orgánicos como el hexano?

3.3. Escribe la fórmula simplificada de los siguientes ácidos grasos:

- Ácido esteárico, un ácido graso saturado de 18C.
- Ácido oleico, AG monoinsaturado de 18C con una insaturación en el C9.
- Ácido linoleico, AG poliinsaturado de 18C, con insaturaciones en C9 y C12.
- Ácido α -linolénico, AG poliinsaturado de 18C con insaturaciones en C9, C12 y C15.

3.4. Los dobles enlaces pueden ser CIS o TRANS. En los ácidos grasos de las anteriores actividades, siempre se trata de dobles enlaces CIS ¿Los habías dibujado CIS o TRANS? ¿Cómo serán, líquidos o sólidos a T° ambiente? Razona la respuesta.

3.5. Observando la posición del último doble enlace, razona por qué a los ácidos grasos insaturados de la actividad 3.3 se les conoce también como omega 9, omega 6 u omega 3.



3.6. Ordena de mayor a menor los ácidos grasos de la act. 3.3. respecto a su punto de fusión.

3.7. ¿Cómo podrías averiguar si un lípido es saponificable o no? Explica toda la reacción y define las características que deben poseer los lípidos saponificables.

3.8. Realiza en tu cuaderno la esterificación del glicerol con ácidos grasos hasta obtener:

- Un monoglicérido o monoacilglicérido.
- Un diglicérido o diacilglicérido puro o simple.
- Un triglicérido o triacilglicérido mixto.

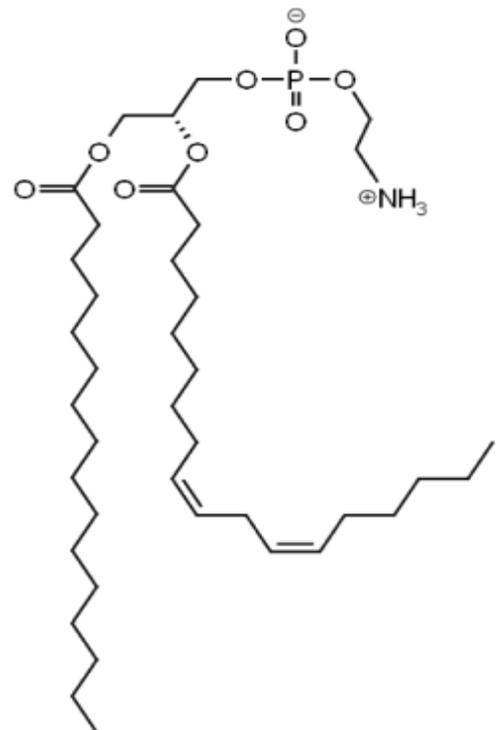
3.9. A temperatura ambiente el aceite de oliva es líquido mientras que la mantequilla es sólida. Explica a qué se debe esta diferencia.



**PRÁCTICA
ESPACIADA**

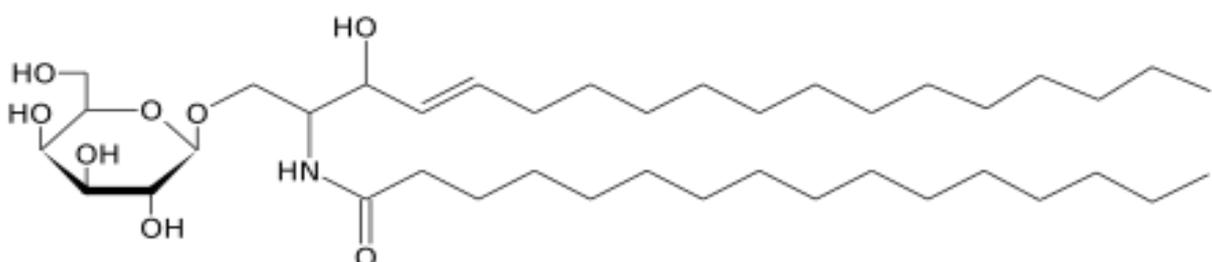
3.10. Observa la molécula representada:

- ¿De qué lípido se trata? Clasifícalo.
- ¿Es saponificable? ¿Por qué?
- Nombra los grupos funcionales y tipos de enlaces que identifiques.
- ¿Las insaturaciones son cis o trans?
- ¿Cuál es su polaridad? Señala qué parte será soluble en H_2O y cuál no, razonando la respuesta.
- ¿Qué tipo de estructuras formará en solución acuosa?
- ¿De qué estructura celular forma parte?
- ¿Cómo se suelen representar estas moléculas de forma simple al dibujar dicha estructura celular?



**ENTRELAZANDO
CONCEPTOS**

3.11. ¿Qué lípido se representa en la imagen? Redondea cuál sería la parte polar así como la parte apolar, indicando el nombre de los enlaces que puedes identificar y de los distintos componentes con el mayor detalle posible.



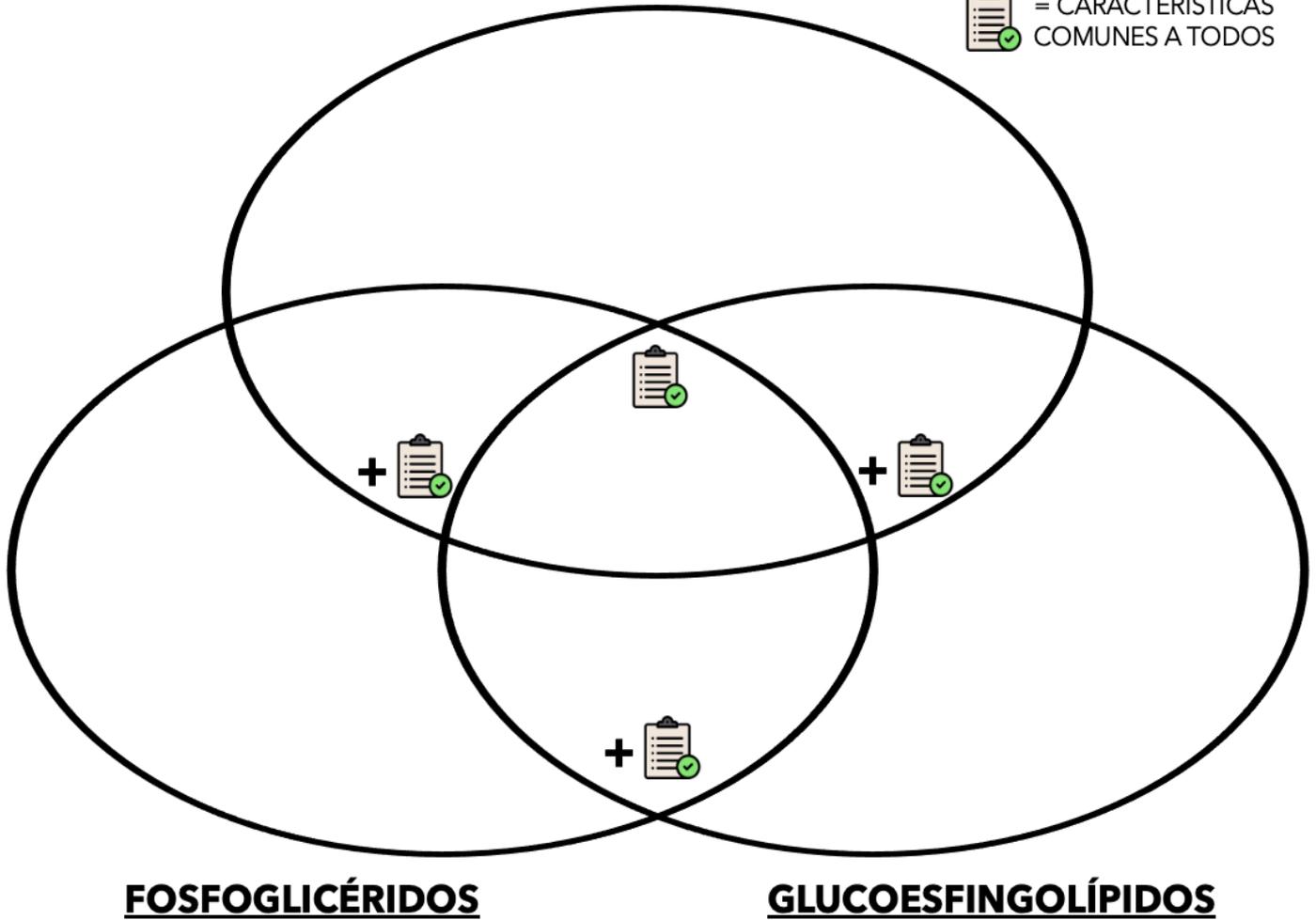


3.12. Compara y contrasta las características de los siguientes lípidos:

FOSFOESFINGOLÍPIDOS



= CARACTERÍSTICAS COMUNES A TODOS

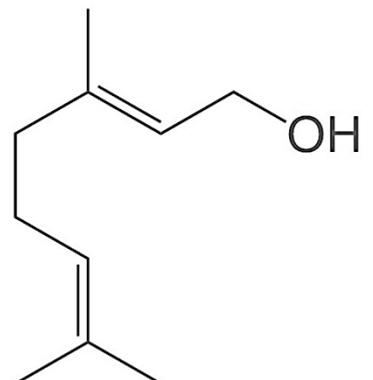


3.13. Acerca del colesterol:

- a) ¿Qué tipo de lípido el colesterol?
- b) Intenta dibujar de memoria su estructura básica y escribe sus dos posibles nombres.
- c) Busca en internet la etimología de la palabra "colesterol".
- d) ¿El colesterol es útil o perjudicial para el organismo? Razona tu respuesta.



3.14. Durante el embarazo, y para prevenir daños en el feto, se suelen recomendar lociones antimosquitos de baja toxicidad como las que contienen aceite de citronela. La imagen corresponde al componente principal de dicho aceite. Escribe su fórmula desarrollada y semidesarrollada. Basándote en su estructura, ¿qué puedes decir de esta molécula? Redondea e identifica sus componentes.





**EVOcando LO
YA APRENDIDO**

3.15. Razona si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) Todos los bioelementos primarios, bioelementos secundarios y oligoelementos son imprescindibles para todos los seres vivos.
- b) Todos los bioelementos primarios están en los cuatro tipos de biomoléculas orgánicas principales: glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
- c) Los bioelementos secundarios son necesarios para que algunos enzimas puedan catalizar las reacciones químicas del metabolismo.



**APLICANDO LO
QUE YA SABES**

3.16. ¿Qué tipo de biomolécula orgánica de las estudiadas hasta ahora comerías para desayunar antes de un partido de tenis?

¿Cuál preferirías si fueras un animal preparándose para hibernar o un ave antes de realizar una migración a zonas más cálidas? Justifica ambas respuestas.



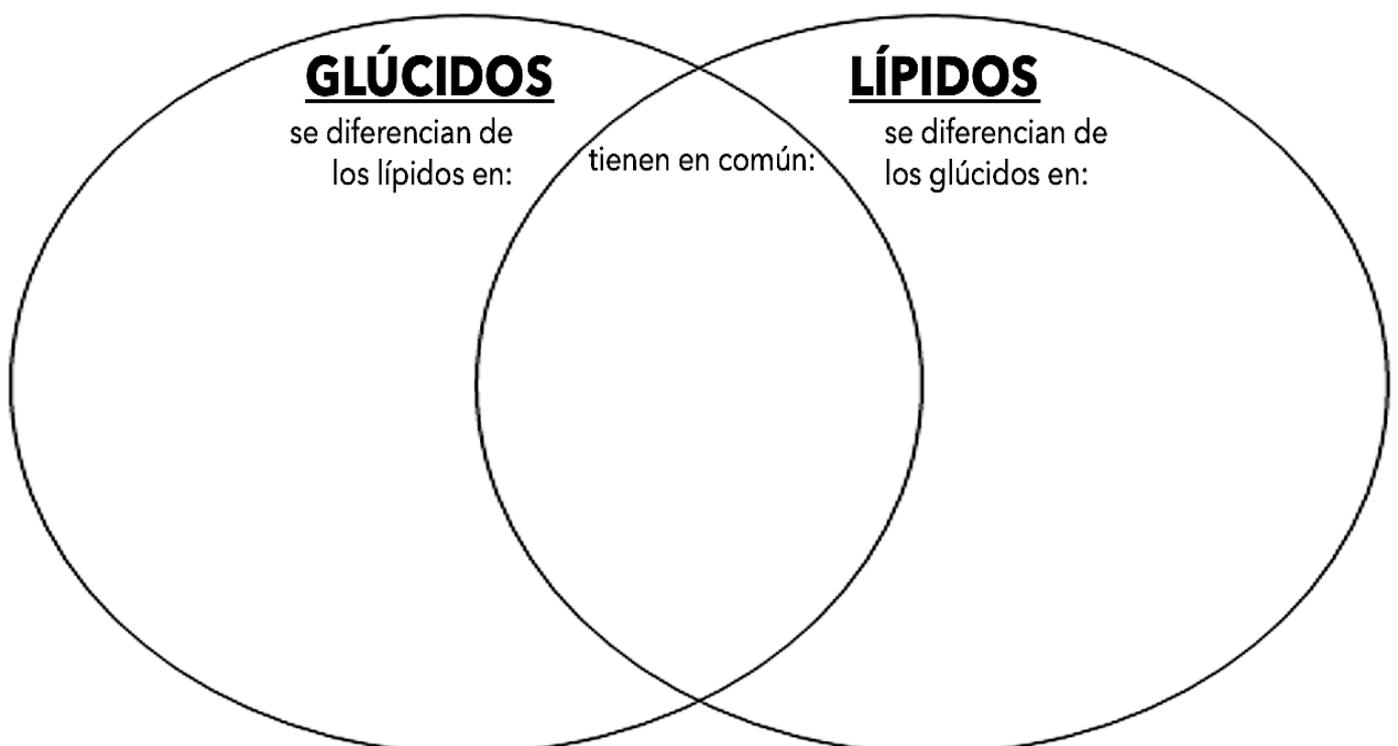
**PRÁCTICA
ESPACIADA**

3.17. ¿Cuál es el tampón que interviene regulando el pH de la sangre y del medio extracelular? Escribe la reacción química y hacia dónde se desplazará la reacción si el pH de la sangre se acidifica al acumularse CO_2 en la sangre por una insuficiencia respiratoria.



**RUTINAS DE
PENSAMIENTO**

3.18. Compara y contrasta los glúcidos y los lípidos, centrándote solo en sus características generales (no entrar en tipos) y sus funciones:



TEMA 4: LAS PROTEÍNAS

4.1. Dibuja la estructura general de un aminoácido en proyección de Fischer (con el grupo -COOH arriba) y señala el $C\alpha$. ¿Qué particularidad posee este $C\alpha$?

- Escribe las formas enantiomorfas D y L del aminoácido alanina ($R = CH_3$).
- ¿Cuál de los dos enantiómeros formará parte de las proteínas?
- ¿Son dextrógiros todos los D-aminoácidos y levógiros todos los de la serie L?
- En la L-Glicina (Gly), $R = H$ ¿Tiene actividad óptica este aminoácido? Razona tu respuesta.

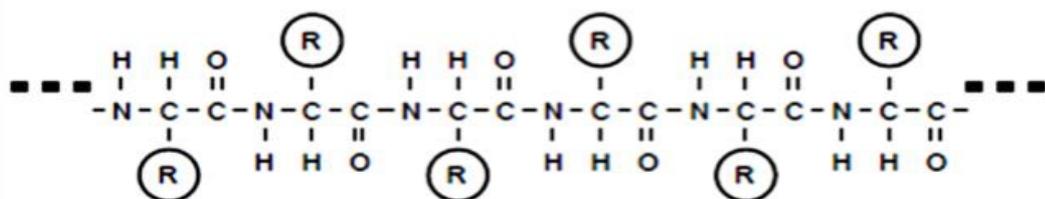
4.2. Teniendo en cuenta que para la metionina (Met) el punto isoeléctrico es 5,74 y sabiendo que su radical R es $-CH_2-CH_2-S-CH_3$, dibuja cómo se encontrará la mayoría de L-metionina a:

- pH 4
- pH 5,74
- pH 7

4.3. Busca en Internet las estructuras de los 20 aminoácidos que forman las proteínas y escribe la fórmula del siguiente tripéptido, teniendo en cuenta que sus aa son alguno de los siguientes: Ser, Glu, Lys, Phe, Arg, Ala y Tyr. Las características del tripéptido son:

- Su grupo amino libre es un aminoácido con un radical apolar (extremo N-terminal).
- El aminoácido central posee un radical polar si carga.
- El grupo carboxílico libre es el de un aminoácido ácido con un radical cargado negativamente (extremo C-terminal).

4.4. En la figura se esquematiza un segmento de la secuencia de una proteína:



- Indica cuántas unidades estructurales o monómeros conforman este segmento.
- Redondea los enlaces que unen dichas unidades estructurales o monómeros. ¿Cómo se denominan estos enlaces? ¿Qué características diferenciales presentan respecto al resto de enlaces de la molécula?
- Indica en la molécula la polaridad de dicha moléculas, es decir, qué extremos posee y cómo pueden denominarse. ¿Dónde estaría el inicio de la proteína? ¿Por qué?
- Redondea las zonas que crees que podrán establecer enlaces de H entre ellas.

4.5. Investiga en Internet cómo influyen los enlaces disulfuro en tener el pelo liso o rizado.

4.6. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas justificando tu respuesta:

- a) Una proteína está siempre formada por una única cadena polipeptídica.
- b) La desnaturalización de una proteína es siempre irreversible.
- c) Todas las proteínas poseen estructura cuaternaria.
- d) El enlace peptídico es un enlace sencillo con libre rotación.



RUTINAS DE PENSAMIENTO

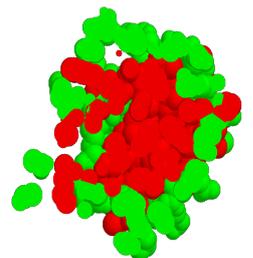
4.7. *El todo y sus partes:* completa el esquema con las 4 estructuras de las proteínas, indicando qué le pasaría a la proteína (el todo) si se eliminará cada una de las estructuras (las partes). Por último, escribe una breve conclusión.



CONCLUSIÓN:

4.8. En la imagen aparece un dibujo muy rudimentario de una proteína en la que las zonas polares aparecen de color verde y las zonas apolares de color rojo. Basándote en este dibujo, responde a las cuestiones:

- a) ¿Qué puedes decir de la proteína del dibujo? Puedes hablar de la estructura, tipo de proteína, solubilidad, posible función, etc.
- b) Dibuja cómo se dispondrán las zonas hidrófilas e hidrófobas en una proteína que atraviese la membrana plasmática (*proteína transmembrana*) al estar en contacto con las cabezas polares y colas apolares de los fosfolípidos de la bicapa lipídica.



4.9. La hemoglobina es una proteína muy importante en los seres vivos. Indica:

- Función de esta proteína y relación de su función con su estructura tridimensional.
- ¿Qué es un grupo prostético? ¿Qué sucedería si la hemoglobina lo pierde?
- Si una muestra de hemoglobina humana se incubaba a 80° durante 30 minutos, ¿qué le ocurriría a la proteína? Razona brevemente la respuesta.
- Completa la tabla comparando la hemoglobina con otra proteína, el colágeno:

CARACTERÍSTICAS COMUNES ENTRE LA HEMOGLOBINA Y EL COLÁGENO		
HEMOGLOBINA	DIFERENCIAS RESPECTO A:	COLÁGENO
	ESTRUCTURA ¿TIPO DE HÉLICE? ¿GRUPO PROSTÉTICO?	
	¿GLOBULAR O FIBROSA? SOLUBILIDAD EN H ₂ O	
	FUNCIÓN	

4.10. Ciertos metales pesados como el plomo (Pb) o el mercurio (Hg) se unen de forma irreversible a los grupos tiol o sulfhidrilo (-SH) de los aminoácidos presentes en los enzimas. Estos grupos -SH pueden localizarse en el sitio activo o en cualquier otra zona del enzima. Explica por qué la exposición a metales pesados puede inhibir reacciones enzimáticas.

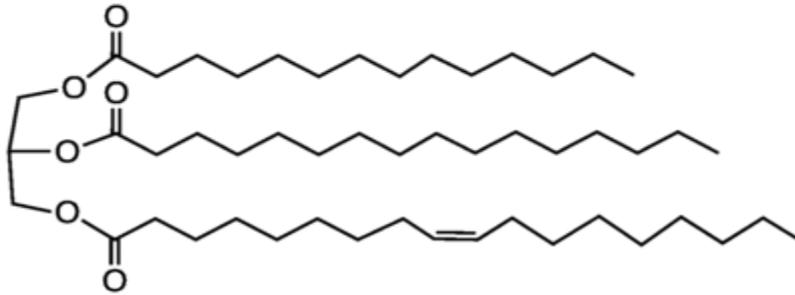


4.11. El contenido nutricional de la leche entera de vaca es el siguiente:

	CONTENIDO MEDIO EN 100 g DE LECHE ENTERA DE VACA
GLÚCIDOS	4,7 g
LÍPIDOS	3,5 g
PROTEÍNAS	3,2 g

a) Si calientas demasiado la leche se forma una capa superficial de "nata". Por otro lado, cuando en el laboratorio se le añade a la leche ácido clorhídrico y, además, se calienta, se forman muchos grumos, es decir, la leche se corta. ¿Cuál de los tres nutrientes de la tabla crees que causa "la nata" o que la leche se corte? ¿Por qué ocurre?

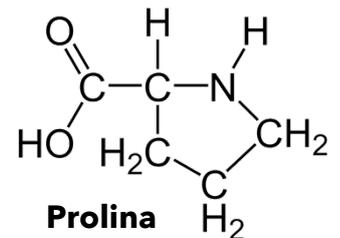
- b) La materia grasa presente en la leche se encuentra en forma de emulsión, es decir, como pequeñas gotitas inmiscibles con el H₂O de la leche. En la emulsión, la fracción lipídica de la leche suele contener mayoritariamente biomoléculas orgánicas como esta:



¿Qué tipo de biomolécula es? Clasifícala con el mayor detalle posible y explica la reacción que permite que se forme, indicando los sustratos y los productos.

- c) El 80% del contenido en proteína lo constituye la caseína, la principal proteína de la leche. Las caseínas no se disuelven forman una dispersión coloidal en el agua presente en la leche. Explica con tus palabras por qué crees que esto ocurre.

- d) Los diferentes tipos de caseínas contienen una media de 200 aminoácidos, entre los que hay un gran número de prolina (Pro) lo que causa que existan pocos tramos con estructura secundaria organizada. ¿Por qué piensas que ocurre esto? ¿Conoces alguna otra proteína en la que la estructura secundaria también se vea afectada por la cantidad de prolina?



- e) Disuelta en el agua que contiene la leche, se encuentra la lactosa, el glúcido mayoritario en este alimento. Sabiendo que se trata de una galactosa unida a través de un enlace β (1-4) O-glucosídico a una glucosa. ¿Podrías dibujarla?



- f) ¿Cómo podrías detectar la presencia de lactosa en la fracción soluble de la leche?
- g) El enlace presente en la lactosa requiere una enzima especial para hidrolizarlo, la lactasa. Los humanos expresamos esta enzima en los primeros años de vida para así poder digerir la leche materna, pero posteriormente, existen personas que se vuelven intolerantes a la lactosa. Por lo general, si no se continúa bebiendo leche después de la lactancia, la lactasa deja de expresarse y la lactosa no puede digerirse, causando problemas gastrointestinales. Relaciona el tipo de enlace O-glucosídico con la digestibilidad de la lactosa, la celulosa y el almidón.



**EVOCANDO LO
YA APRENDIDO**

4.12. ¿Entre qué grupos de los aminoácidos se establecen los enlaces que estabilizan la estructura secundaria? ¿Qué tipo de enlaces son y por qué se producen? Explica cómo se forman en el caso concreto de la α -hélice.



RUTINAS DE PENSAMIENTO

4.13. ¡Dame un titular! Observa este titular sobre las proteínas y explica todos los puntos a los que hace referencia. A continuación, crea el tuyo propio con lo que crees más relevante acerca de las enzimas. Los titulares deben sintetizar lo que deseas decir en menos de 20-25 palabras. Además, deben dar la mayor cantidad de información relevante posible, ser originales y lograr captar la atención de los lectores. Crea 2 titulares más, uno sobre los lípidos de membrana y otro de los polisacáridos.

PROTEÍNAS, ESAS CADENAS DE AMINOÁCIDOS QUE PLEGADAS HACEN DE TODO PERO SI SE DESNATURALIZAN Y PIERDEN SU ESTRUCTURA, ¡YA NO HACEN NADA!



PRÁCTICA ESPACIADA

4.14. Completa la tabla sobre los tipos de monosacáridos, poniendo algún ejemplo y especificando qué tipo de ciclo forman en solución acuosa si es que llegan a ciclarse.

nº de C	ALDOSAS		CETOSAS	
	EJEMPLO	¿CICLACIÓN?	EJEMPLO	¿CICLACIÓN?
TRIOSAS		cadena abierta		
TETROSAS	aldotetrosa ERITROSA		cetotetrosa ERITRULOSA	
PENTOSAS				
HEXOSAS				furanosa

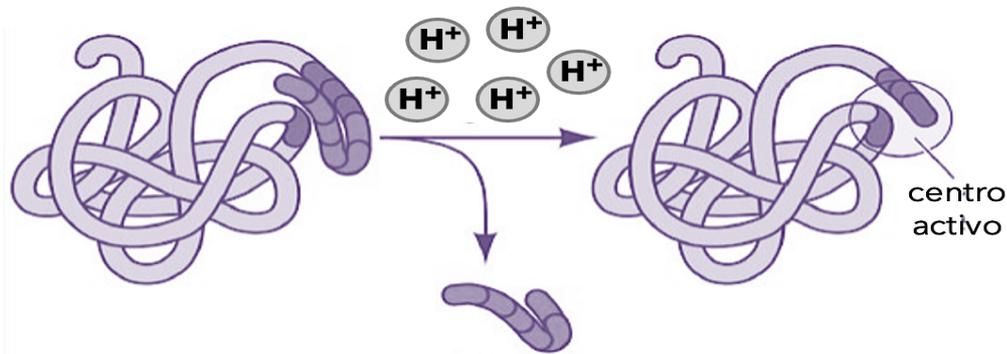
* Intenta escribir de memoria (sin mirar) las fórmulas, lineales o cíclicas, de 5 de estas moléculas.

4.15. Existen detergentes "biológicos" que contienen proteasas y, según sus fabricantes, ayudan a degradar ciertas manchas de la ropa como las producidas por huevo o por sangre.

- ¿Cómo pueden ayudar las proteasas a quitar las manchas de huevo? ¿Y de sangre?
- No obstante, este tipo de detergentes tienen ciertas limitaciones de uso, solo pueden utilizarse utilizando ciclos de lavado en agua fría, o en su defecto, con agua a temperaturas inferiores a 30°C. ¿A qué crees que se debe?
- Una de las proteasas más utilizadas de forma comercial es la subtilisina, obtenida a través de bacterias del género *Bacillus*. Investiga en Internet su número EC (*Enzyme Commission Number*) y explica a qué hacen referencia sus dos primeros cifras.

4.16. La pepsina y la tripsina son dos enzimas presentes en el tubo digestivo humano que hidrolizan las proteínas ingeridas en la dieta.

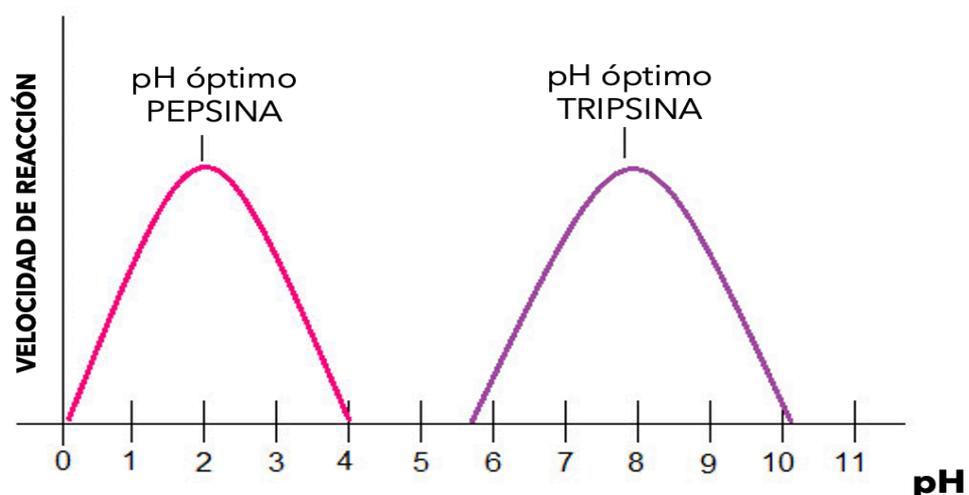
- a) La pepsina es importante al principio de la vida porque se encarga de digerir las proteínas de la leche. En el esquema se muestra cómo se activa la pepsina en el estómago. Explica el esquema, utilizando los conceptos estudiados hasta ahora.



- b) La tripsina es una enzima que se secreta al duodeno a través del jugo pancreático. Esta enzima hidroliza los enlaces peptídicos en los cuales el grupo carboxilo lo aporta una arginina o una lisina. ¿Cuál será el resultado de la hidrólisis con tripsina de los siguientes péptidos?

- $\text{H}_2\text{N} - \text{Arg} - \text{Lys} - \text{Met} - \text{Phe} - \text{Ala} - \text{Lys} - \text{Met} - \text{Val} - \text{Ile} - \text{COOH}$
- $\text{HOOC} - \text{Arg} - \text{Gly} - \text{Lys} - \text{Arg} - \text{Trp} - \text{Ser} - \text{Cys} - \text{Arg} - \text{Gln} - \text{NH}_2$

- c) En la gráfica aparece la velocidad de reacción de ambas enzimas dependiendo del pH. Explica cómo influye el pH en la actividad de cada una y relaciona este hecho con el lugar del tubo digestivo en el que se secretan.



- d) ¿Cuál crees que será la temperatura óptima de ambas enzimas? Dibuja una gráfica de la velocidad de reacción respecto a la variación de T° (0 - 60°C) y explica por qué varía la actividad enzimática en cada uno de los tramos.



ENTRELAZANDO CONCEPTOS

4.17. Durante el proceso de obtención del aceite de oliva, primero se deja madurar las olivas para luego separar el hueso de la pulpa obteniendo una pasta de la que se extraerá el aceite. Cuando las olivas son verdes, los ácidos grasos son los lípidos más abundantes en la pulpa. En cambio, cuando se deja madurar las olivas, los lípidos más abundantes son los triglicéridos, componente principal del aceite.

a) Explica la reacción que explica este cambio en la proporción de lípidos que se produce durante la maduración. Especifica los sustratos, el enlace que se establece y los productos formados en dicha reacción.



b) El aceite de oliva virgen se obtiene mediante el prensado de la pasta de olivas, que siempre debe realizarse en frío. Durante el proceso de extracción y sobre todo durante el posterior almacenamiento, puede producirse la lipólisis, reacción que conlleva una pérdida de calidad del aceite por el aumento de ácidos grasos libres. Esta hidrólisis está catalizada por una enzima denominada lipasa. ¿Por qué realizar la extracción del aceite en frío y conservarlo en ambiente fresco impide la alteración? Escribe la reacción y justifica la respuesta en términos de actividad enzimática.



PRÁCTICA ESPACIADA

4.18. Averigua de qué elemento químico trata cada afirmación y especifica si es un bioelemento primario, secundario o un oligoelemento:

- Forma parte del grupo hemo de la hemoglobina, proteína presente en los glóbulos rojos, y se encarga de unirse al O_2 y transportarlo en sangre.
- Necesario para la contracción muscular y la formación de los huesos.
- Esencial para que el tiroides sintetice las hormonas que regulan el metabolismo.
- Necesario para la síntesis de clorofila y para la fotosíntesis (enzima RuBisCO).
- Presente en huesos y dientes, también en moléculas como el ADN, ARN y el ATP.
- Necesario para formar hemocianina, pigmento respiratorio equivalente a la hemoglobina, que poseen algunos invertebrados acuáticos.
- Mantienen el equilibrio de cargas a ambos lados de la membrana, por lo que participan en la transmisión del impulso nervioso.
- Forma el grupo amino de los aminoácidos (monómeros de las proteínas) y en las bases nitrogenadas (A, C, G, T, U) de ácidos nucleicos ADN y ARN.
- Presente en aminoácidos como la cisteína que estabiliza la estructura terciaria de las proteínas. También está presente en la metionina, aminoácido que marca el inicio de la síntesis de proteínas (traducción).
- Uno de los átomos presentes en la vitamina B12 o cobalamina.
- Participa en la liberación de neurotransmisores, estabilizando el estado de ánimo.

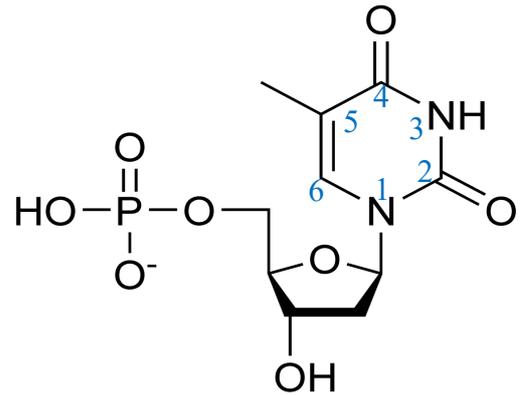
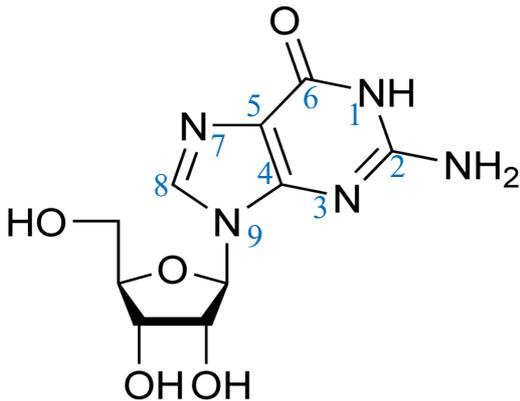
TEMA 5: LOS ÁCIDOS NUCLEICOS



PRÁCTICA ESPACIADA

5.1. Escribe la fórmula de la D-ribosa en proyección de Fischer y dibuja cómo se cicla en solución acuosa, nombrando los productos obtenidos.

5.2. ¿Qué sabes de estas moléculas? ¿De qué están formadas? ¿Son nucleótidos o nucleósidos? ¿Son de ADN o ARN? ¿Poseen purinas o pirimidinas en su estructura? ¿Qué tipo de enlaces reconoces en las estructuras?



* Numera los carbonos que faltan en ambas fórmulas, sabiendo que los C de la pentosa se numeran del 1' al 5' para diferenciarlos de los átomos de C de la base nitrogenada.

5.3. Completa los siguientes cuadros con la nomenclatura de los nucleósidos y nucleótidos:

Ácido ribonucleico (ARN)		
BASE NITROGENADA	RIBONUCLEÓSIDO	RIBONUCLEÓTIDO

Ácido desoxirribonucleico (ADN)		
BASE NITROGENADA	DESOXIRRIBONUCLEÓSIDO	DESOXIRRIBONUCLEÓTIDO

5.4. Utilizando como guía las biomoléculas de la actividad 5.2., dibuja una cadena de tres nucleótidos que cumplan las siguientes características:

- Debe ser una cadena sencilla de ADN.
- Debe comenzar por un nucleótido que tenga una purina como base nitrogenada.
- Debe tener al menos un nucleótido que tenga una pirimidina como base nitrogenada.
- Señala y nombra todos los enlaces.
- Numera los C del azúcar y, basándote en eso, señala el extremo 5' y 3' del trinucleótido.



**PRÁCTICA
ESPACIADA**

f) Fijándote únicamente en las bases nitrogenadas, redondea qué grupos crees que podrán establecer enlaces de H.

5.5. Sabiendo que todos los organismos eucariotas y procariotas poseen ADN bicatenario y ARN monocatenario, contesta las siguientes cuestiones razonando tu respuesta:

- ¿Cuáles serán las proporciones de los cuatro nucleótidos en el ADN bacteriano que posee un 22% de citosina?
- ¿Qué conclusiones de determinado ácido nucleico puedes sacar si al analizar los porcentajes de nucleótidos te sale: 25% de A, 23% de C, 31% de G y 21% de T?

5.6. Explica con tus palabras qué significan estos conceptos que describen la estructura secundaria del ADN-B según Watson y Crick:

- Cadenas antiparalelas:
- Cadenas complementarias:
- Hélice dextrógira:
- Enrollamiento plectonómico:

5.7. A veces, los tamaños a nivel celular son tan pequeños que se escapan a nuestro entendimiento. De hecho, si los comparamos con objetos a otra escala ¡son sorprendentes! Completa esta analogía sobre el ADN escogiendo en cada caso el tamaño correcto:

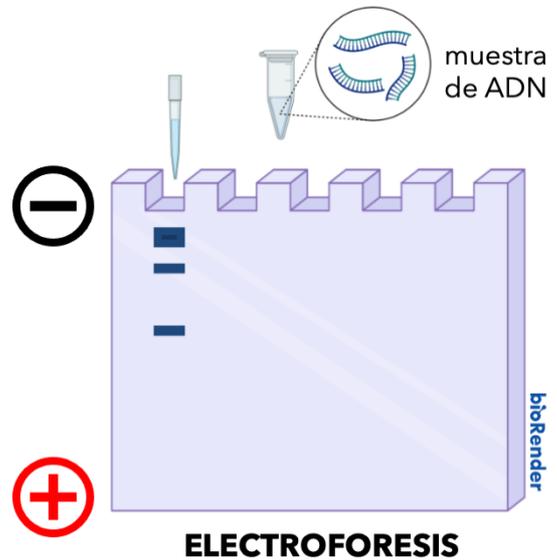
“El ADN es capaz de almacenar todas las instrucciones que hacen falta para construir un ser vivo. Para poder almacenar tal cantidad de información, el ADN debe ser una molécula muy, pero que muy larga. La doble hélice mide solamente [10 nm | 2 nm | 3,4 nm] de ancho, y entre cada par de bases del ADN hay [0,34 nm | 2 nm | 3,4 nm] de distancia. Colocando los 46 cromosomas uno detrás de otro, la longitud total del ADN de un ser humano adulto es de aproximadamente [1,8 cm | 18 μm | 1,8 m]. Todo este ADN tiene que ser empaquetado de tal forma que pueda caber dentro del núcleo y aquí es donde entran en juego las histonas. El núcleo de una célula mide unos [6 nm | 6 μm | 60 μm] de promedio, así que... ¡es equivalente a introducir algo de unos 18 km de longitud (distancia desde aquí al centro de Alcoy) en una pelota de unos 6 cm de diámetro (pelota de tenis)! Y además, ¡todo super bien organizado!”



RUTINAS DE PENSAMIENTO

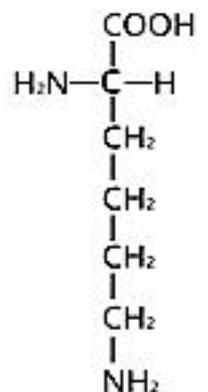
5.8. ¡Dame un titular! Con ayuda del esquema adjunto, escribe un titular acerca de cómo se empaqueta el ADN dentro del núcleo. ¡Recuerda que debe ser original y contener la mayor cantidad de información posible en menos de 20-25 palabras!

5.9. La electroforesis en gel de agarosa es una técnica que se utiliza para separar fragmentos de ADN según su tamaño. Las muestras de ADN se aíslan, purifican y se cargan en los pocillos de un extremo del gel con una micropipeta. Una vez cargado el gel, se aplica una corriente eléctrica para arrastrar las muestras a través del gel. El ADN viaja a través del gel atraído hacia el electrodo positivo y se va separando en bandas. Conociendo la estructura química de los nucleótidos, ¿a qué crees que se debe esta migración?



EVOcando LO YA APRENDIDO

5.10. La estructura primaria de las histonas es una secuencia altamente conservada durante la evolución, es decir, no ha sufrido apenas cambios en sus aminoácidos a lo largo del tiempo.



- ¿Qué te sugiere esta invariabilidad acerca de su función?
- Sabiendo que las histonas son ricas en el aminoácido lisina, cuya fórmula química es la de la imagen y su punto isoeléctrico es 9.91, trata de explicar la afinidad de los octámeros de histonas por el ADN.

5.11. En una célula se pueden aislar muchos tipos diferentes de ARNt, ¿en qué crees que se diferencian unos de otros? ¿Y qué tendrán en común todos ellos?

PRÁCTICA ESPACIADA

5.12. Teniendo en cuenta las distancias del modelo de doble hélice de la forma B del ADN según Watson y Crick, calcula:

- ¿Qué medirá un fragmento de ADN que tenga 300 pb (pares de bases)?
- ¿Cuántas vueltas dará la hélice en dicho fragmento? ¿Cuál será su grosor o diámetro?
- Calcula la longitud, el número de vueltas de hélice y el grosor de otro fragmento de ADN de 2 kilobases (kb), siendo 1kb=1000 pb.

**ENTRELAZANDO
CONCEPTOS**

5.13. La estructura de ácidos nucleicos, como la de la doble hélice del ADN o la estructura del ARN transferente, coincide en algunas de sus características con la estructura de las proteínas. Completa la siguiente tabla al respecto:

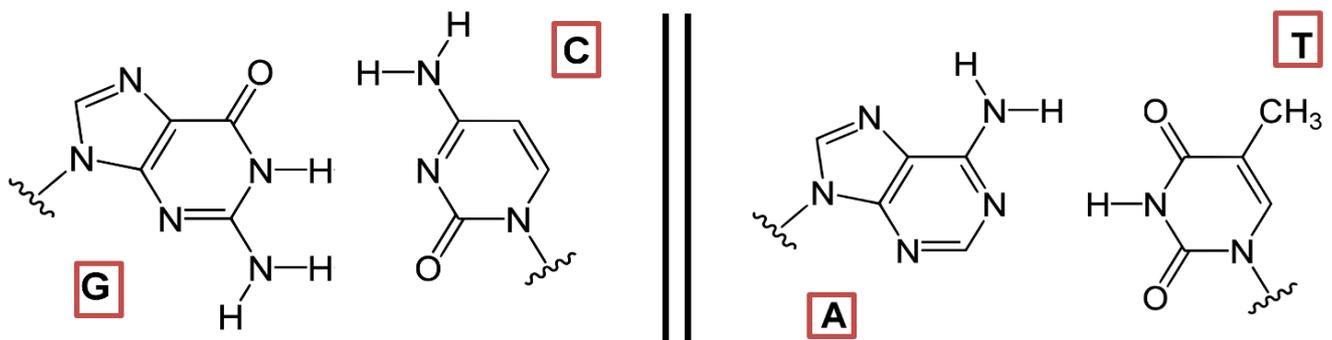
	PROTEÍNAS	ADN	ARNt
Estructura 1 ^{aria}			
Estructura 2 ^{aria}			
Estructura 3 ^{aria}			

**EVOCANDO LO
YA APRENDIDO**

5.14. ¿Qué moléculas conoces con enlace O-glucosídico α (1-6)? ¿En qué tipo de células se encuentran y cuál es su función?

**PRÁCTICA
ESPACIADA**

5.15. Observa las fórmulas de las bases nitrogenadas complementarias y contesta a las cuestiones:



- Dibuja, mediante una línea discontinua, los enlaces de H que se establecen entre las bases, indicando qué átomos que tienen densidad de carga positiva (δ^+) y cuáles densidad de carga negativa (δ^-).
- Explica con tus palabras por qué es imprescindible para la estructura de doble hélice que las bases complementarias siempre sean una purina y una pirimidina.

c) La doble hélice de ADN, al igual que las proteínas, también se puede desnaturalizar si se somete a elevadas temperaturas y puede renaturalizarse cuando la T° baja de nuevo. Dados los siguientes fragmentos de ADN, explica si crees que alguno de los dos necesitará mayor T° que el otro para llegar a desnaturalizarse completamente:

1. ATGTA CTTAAGTACAATCGATATAAATCTA
2. ATCGGCGTAGGCCAGATCGCGAGTCGA



RUTINAS DE PENSAMIENTO

5.16. ¡Dame un titular! Fíjate bien en la estructura química de cada base en la imagen del 5.15. y elabora un titular (atractivo, fácil de recordar y de 20-25 palabras) que te ayude a reconocer cuál es cuál aunque no te las sepas de memoria.



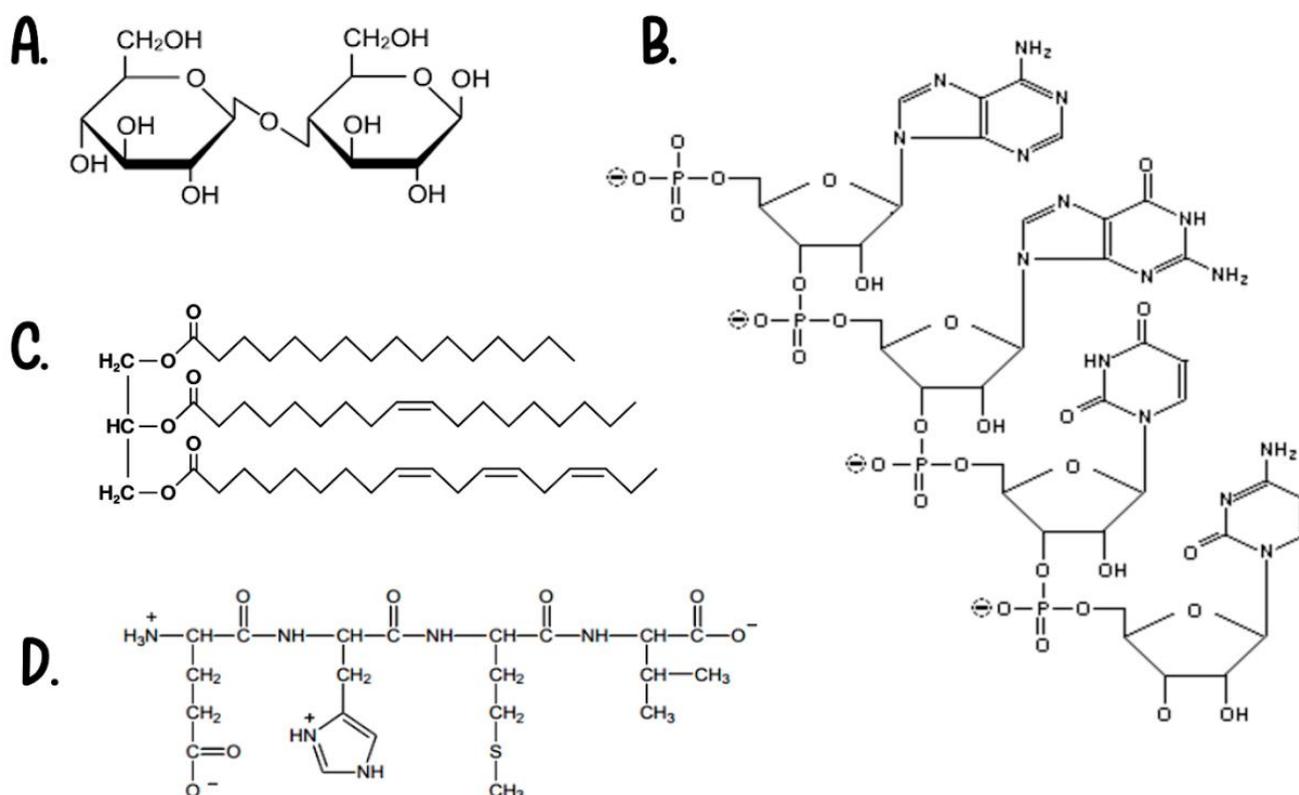
EVOcando LO YA APRENDIDO

5.17. ¿Existe algún aminoácido que al introducirlo en disolución en el polarímetro marque cero? ¿Y algún monosacárido? Razona tu respuesta.



EVOcando LO YA APRENDIDO

5.18. Las fórmulas siguientes (figuras A, B, C y D) corresponden a cuatro tipos de biomoléculas orgánicas. Responde a las cuestiones:



- Identifica su naturaleza química, citando el grupo de biomoléculas al que pertenece y el subtipo si procede (clasifícalas con el mayor detalle posible).
- ¿Cuáles son los monómeros de cada biomolécula y qué tipos de enlaces los unen?
- Cita una función de cada tipo de biomolécula con importancia en los seres vivos.