



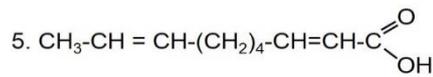
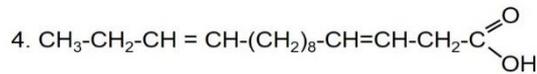
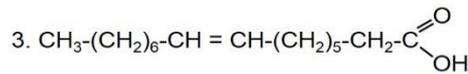
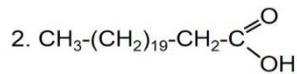
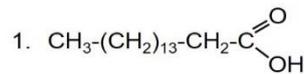
BIOLOGÍA

PREGUNTA 1

Marie Maynard Daly fue la primera mujer afro-americana en obtener un doctorado en Química en Estados Unidos por sus investigaciones sobre los efectos nocivos de las dietas ricas en lípidos.

La figura representa
pueden estar presentes
membranas celulares

ácidos grasos que
en fosfolípidos de



a. *¿Cuál o cuáles de estos ácidos grasos son poliinsaturados?*

Son poliinsaturados los ácidos grasos número 4 y 5.

b. *Las células de la piel son elementos estructurales con membranas plasmáticas resistentes, para lo que deben ser poco fluidas. ¿Cuál de los 5 lípidos aportaría a la membrana el menor grado de fluidez? Razona tu respuesta.*

El ácido graso que aportaría a la membrana el menor grado de fluidez sería el número 2, por ser saturado y tener la cadena más larga.



c. *Los hepatocitos del hígado son células muy activas metabólicamente, para lo que requieren membranas plasmáticas muy fluidas. ¿Cuál de los 5 lípidos aportaría a la membrana el mayor grado de fluidez? Razona tu respuesta.*

El ácido graso que aportaría a la membrana el mayor grado de fluidez sería el número 5, por ser poliinsaturado y tener la cadena más corta.

d. *¿Qué es un ácido graso esencial?*

Es un ácido graso imprescindible para el organismo humano pero que no puede ser sintetizado por lo que es necesario ingerirlo con la dieta.

PREGUNTA 2

Rosalind Elsie Franklin fue una científica británica cuyo trabajo fue clave para descubrir la estructura helicoidal del ADN. Aunque fue excluida del premio Nobel, que fue otorgado a tres científicos varones, Wilkins, Watson y Crick, su contribución es actualmente reconocida como esencial. Debido a la falta de reconocimiento que recibió cuando estaba viva, murió cuando tenía 37 años, algunos la han definido como "la heroína agraviada del ADN". Sobre la base de la estructura del ADN, responde a las siguientes preguntas:

a. *¿Cómo se llaman los monómeros del ADN y cuáles son sus constituyentes?*

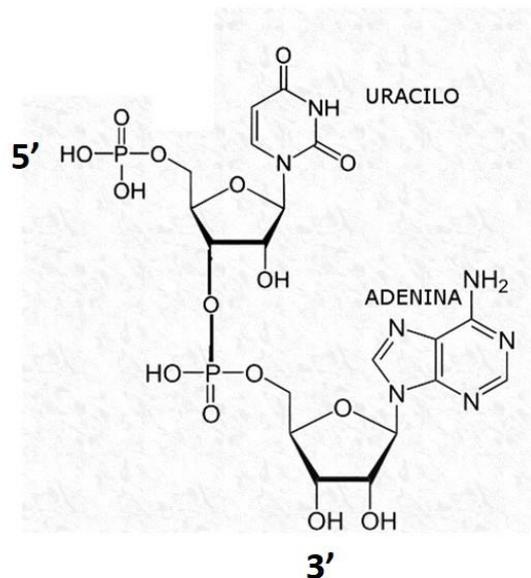
Los monómeros del ADN son los nucleótidos que están formados por:

- Una pentosa, la desoxirribosa
- Una base nitrogenada, que puede ser púrica, Adenina y Guanina, o Pirimidínica, Citosina, Timina
- Ácido fosfórico o fosfato.

b. *Representa dos monómeros del ADN unidos mediante el enlace químico característico, especificando el nombre del enlace y la polaridad de la molécula.*



Los monómeros se unen mediante un enlace nucleotídico que es un enlace de tipo fosfodiéster que se produce entre el grupo hidroxilo del C3 del primer nucleótido y el OH del grupo fosfato del segundo nucleótido. Esquema:



c. Si en un tubo A tenemos ácido desoxirribonucleico y en un tubo B tenemos ácido ribonucleico y ambos los sometemos a hidrólisis de forma que se degradan a sus moléculas constituyentes, ¿habría alguna diferencia entre los dos tubos?

Los dos tubos tendrán fosfato, Adenina, Guanina y Citosina pero en el tubo A habrá Desoxirribosa y Timina (que no estarán presentes en el B) y en el tubo B habrá Ribosa y Uracilo, que no están presentes en el A.

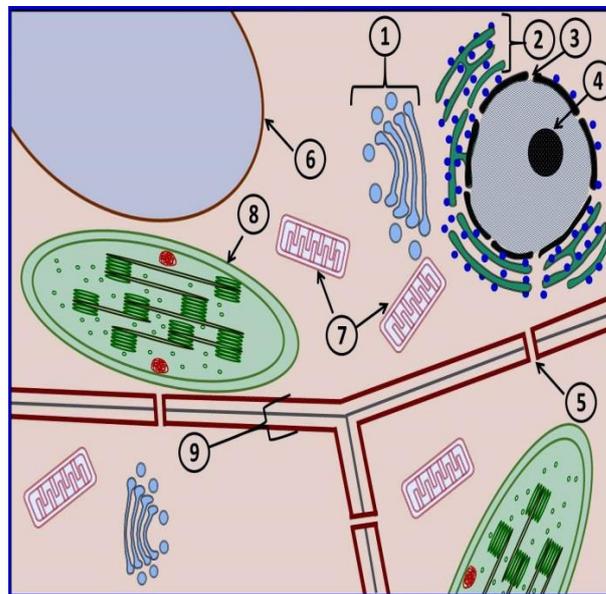
d. ¿Puede un ARN monocatenario presentar estructura secundaria? Justifica tu respuesta

Sí, muchos ARN, pese a ser monocatenarios, pueden presentar regiones con estructura de doble hélice (estructura secundaria), debido a la complementariedad de las bases entre distintos segmentos, y zonas lineales (estructura primaria). De la misma forma, el ARN de transferencia presenta zonas de complementariedad intracatenaria que produce que se apareen dando una estructura característica semejante a la de un trébol de tres hojas.



PREGUNTA 3

Lynn Margulis fue una científica estadounidense que postuló por primera vez la teoría de la endosimbiosis según la cual las mitocondrias provienen de antiguas bacterias de vida libre que se habrían asociado a otras células procariotas para dar finalmente lugar a las células eucariotas. La figura representa parte de tres células adyacentes.



a. *Identifica los elementos indicados por los números 1 a 9*

1. Aparato de Golgi
2. Retículo endoplásmico (rugoso)
3. Membrana nuclear o poro nuclear
4. Nucléolo
5. Plasmodesmo
6. Vacuola
7. Mitocondria
8. Cloroplasto
9. Pared celular



b. *¿Además de las mitocondrias, qué otro orgánulo celular es considerado de origen claramente endosimbiótico? ¿Qué tiene en común ese orgánulo con las mitocondrias que les da cierta autonomía?*

Los cloroplastos. Cloroplastos y mitocondrias tienen en común que presentan moléculas circulares de ADN en su interior que codifican para algunas de sus proteínas y ribosomas, que son 70S como los de las bacterias.

c. *¿Cuál la macromolécula más abundante de la estructura señalada con el número 9? Indica su composición química y los enlaces químicos con que se unen sus monómeros.*

Es la celulosa, que es un polímero lineal formado por moléculas de glucosa unidas mediante enlaces glucosídicos β -1,4.

d. *Cita dos diferencias en la división celular de células vegetales y animales*

1. Huso mitótico. En la mitosis animal el huso mitótico se forma con los centriolos, mientras que el huso mitótico en la mitosis vegetal se forma sin centriolos.
2. Citocinesis. En células animales tiene lugar por estrangulamiento de la célula en la parte central por contracción de los filamentos de actina y miosina, con la formación de un anillo contráctil, mientras que en las vegetales se produce por la formación del fragmoplasto, un tabique de separación entre las dos células hijas, a partir de vesículas procedentes del aparato de Golgi.

PREGUNTA 4

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

Jan Anderson fue una química neozelandesa nacida en 1932 que demostró que las moléculas de clorofila de las células vegetales no actúan de forma aislada sino que están asociadas formando unidades fotosintéticas altamente organizadas a las que denominó fotosistemas.

a. *¿Cuáles son los componentes de un fotosistema y qué hace cada uno de ellos?*

Hay dos componentes.



1. El complejo antena, constituido por pigmentos fotosintéticos (clorofila a, clorofila b y carotenos) que captan la energía luminosa, la transforman en energía química y la transmiten al centro de reacción fotoquímico.
2. El centro de reacción fotoquímico, donde se localizan los pigmentos que reciben la energía captada por los pigmentos antena y la ceden al primer aceptor de electrones, iniciando la cadena de reacciones químicas.

b. *¿Qué tipos de fotosistemas hay y en qué se diferencian?*

Hay dos tipos de fotosistemas, el fotosistema I (PS I) y el fotosistema II (PS II). Tres diferencias:

1. Localización. El fotosistema I se localiza en las membranas de los tilacoides no apilados, en contacto con el estroma. El fotosistema II se localiza en las membranas del tilacoide que se apilan en los grana, orientados hacia el espacio intratilacoidal.
2. Composición. El fotosistema I tiene en el centro de reacción dos moléculas de clorofila a1 denominadas P700, porque su punto de máxima absorción a una longitud de onda de 700 nm. El fotosistema II tiene en el centro de reacción dos moléculas de clorofila a2, denominadas P680, porque presentan su máxima absorción a una longitud de onda de 680 nm.
3. Funcionamiento. El funcionamiento del fotosistema I no se asocia al desprendimiento de oxígeno mientras que el fotosistema II desprende oxígeno.

c. *Las reacciones del ciclo de Calvin no dependen directamente de la luz y, sin embargo, generalmente no se realizan durante la noche. Explica por qué*

Las reacciones del ciclo de Calvin para la fijación CO_2 en la materia orgánica no dependen directamente de la luz pero consumen ATP y NADPH. Como el ATP y NADPH se obtienen en las reacciones de la fase luminosa, que sí que dependen de la luz, normalmente ambos procesos ocurren de forma simultánea durante el día.

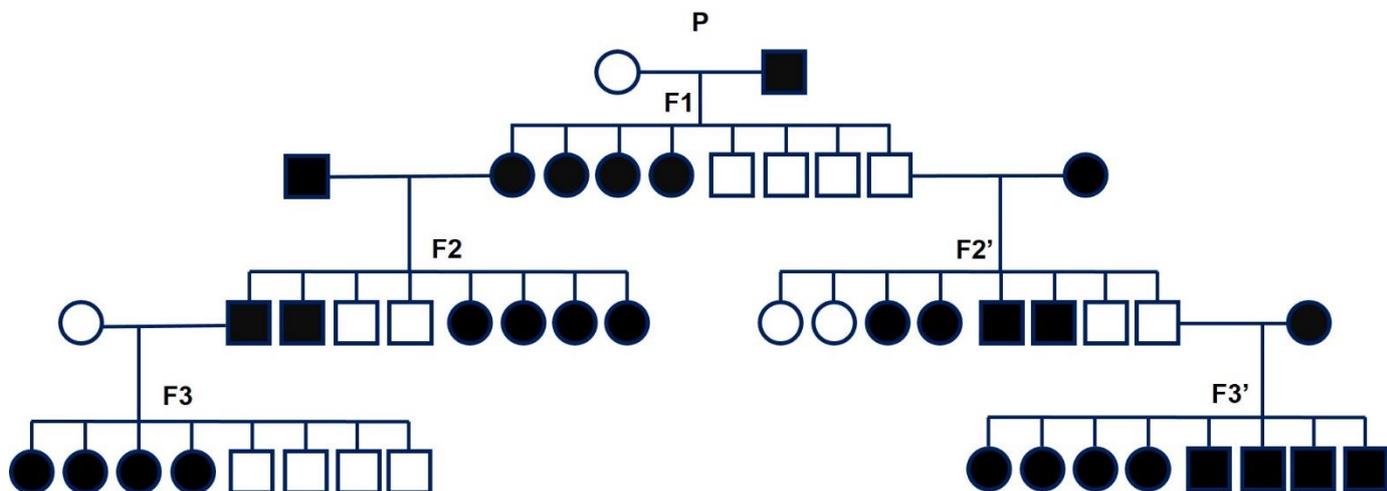
d. *Las atrazinas son herbicidas que inhiben la acción de la plastoquinona. Explica por qué estas sustancias impiden el metabolismo de las plantas.*



La reducción de la plastoquinona en la membrana del tilacoide es un paso clave en la cadena de transferencia de electrones del fotosistema II, que a su vez es esencial para la producción de energía fotosintética. En consecuencia, una inhibición de este paso impide la síntesis de ATP y NADPH en el cloroplasto y, por tanto, la fijación de CO₂, para la producción de carbohidratos indispensables para la supervivencia de la planta.

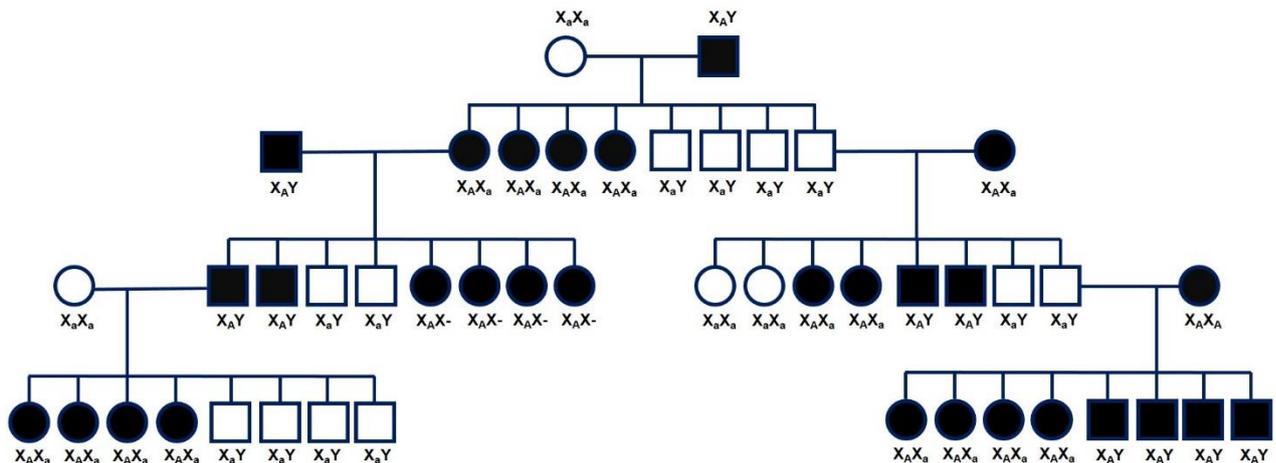
PREGUNTA 5

Nettie Maria Stevens fue una genetista estadounidense de ascendencia inglesa y sueca que a finales del siglo XIX contribuyó a establecer experimentalmente la relación entre el comportamiento de los cromosomas y la herencia mendeliana. En la figura se indica la transmisión familiar de una enfermedad humana, el síndrome de Alport, un trastorno genético monogénico que produce pérdida parcial de la función renal, clasificada como “enfermedad rara” por tener una incidencia menor a 1 caso por 100.000 habitantes. Los individuos en negro manifiestan la enfermedad y los en blanco no. Las mujeres se representan con un círculo y los hombres con un cuadrado.





a. Indica los genotipos de todos los individuos. Utiliza la letra "A" mayúscula para el alelo dominante y la "a" minúscula para el recesivo (Aa o XAXa, somático o ligado al sexo)



b. Indica si el gen que determina ese fenotipo es dominante o recesivo y si es autosómico o está ligado al sexo. Razona la respuesta.

Es dominante y está ligado al sexo (cromosoma X)

c. Indica si hay individuos en los que no se pueda especificar el genotipo, que puedan ser AA o Aa (A-) o bien X^AX^A o X^AX^a (X^AX)

En la F2 hay 4 individuos con el fenotipo de la enfermedad pero que no se puede saber si son homocigotos o heterocigotos.

d. ¿Puede alguna mujer transmitir esta enfermedad sin padecerla? Razona la respuesta.

No, al ser dominante cualquier individuo que tenga el alelo tendrá el fenotipo y manifestará la enfermedad.

PREGUNTA 6



Anne Rudloe fue una bióloga marina estadounidense cofundadora del Laboratorio de Especies Marinas de Florida que dedicó parte de su investigación al cangrejo cacerola (*Limulus polyphemus*), un artrópodo clasificado con “fósil viviente” que tiene sangre o hemolinfa de color azul debido a un pigmento llamado hemocianina que contiene amebocitos que detectan la presencia de endotoxinas producidas por bacterias patógenas, por lo que es utilizada por la industria farmacéutica para la obtención de vacunas, medicamentos inyectables o prótesis.

a. Si en el ADN del cangrejo cacerola, el 18% de las bases nitrogenadas son citosinas, ¿Qué porcentaje de las otras bases posee? Razona la respuesta. (Calificación máxima 0,5 puntos)

Las Leyes de Chargaff permiten calcular el porcentaje de conociendo uno de ellos

$$A/T = 1$$

$$G/C = 1$$

$$A+G = C+T$$

Por tanto: G: 18% y T y A: 32%.

b. ¿Cuándo en un ARN-m se sustituye una Adenina por una Citosina, es eso una mutación? Justifica tu respuesta. (Calificación máxima 0,5 puntos)

No es una mutación porque las mutaciones tienen lugar en el ADN y no en el ARN.

c. ¿Qué es una horquilla de replicación? (Calificación máxima 0,5 puntos)

Es una estructura con forma de Y donde se encuentran separadas las hebras de ADN molde para la síntesis de las nuevas cadenas de ADN durante el proceso de replicación.

d. ¿Es posible alterar la secuencia de bases de un gen sin que se altere la proteína? Razone la respuesta. (Calificación máxima 0.5 puntos)

Sí es posible alterar la secuencia de bases sin que se altere la proteína porque el código genético es degenerado.



PREGUNTA 7

Mariana Teles es una investigadora de la Universidad autónoma de Barcelona que publicó junto con otros investigadores en diciembre del 2020 un estudio en el que demostraban que los nanoplásticos ingeridos alteran la composición, diversidad y funcionalidad del microbioma (también microbiota) intestinal y pueden afectar la salud de los organismos acuáticos y la salud humana

a. *¿Cuáles son los microorganismos mayoritarios en el microbioma humano? Indica su clasificación taxonómica (Dominio y Reino). (Calificación máxima 0,5 puntos)*

Son las bacterias y el grupo taxonómico al que pertenecen los seres vivos mencionados en el tema es: Dominio Bacteria, Reino Moneras.

b. *¿Cómo se llama la relación entre estos microorganismos y los seres humanos? (Calificación máxima 0,5 puntos)*

Simbiosis.

c. *Indica dos diferencias entre bacterias y levaduras. (Calificación máxima 0,5 puntos)*

1. Las levaduras son organismos eucariotas y las bacterias son procariotas.
2. Las levaduras tienen ribosomas 80S y los de las bacterias son 70 S
3. Las levaduras son siempre heterótrofas y las bacterias pueden ser heterótrofas y también autótrofas.
4. Las levaduras tienen pared celular formada por quitina y las bacterias por mureína.

d. *Pon 2 usos de las levaduras en la industria indicando el proceso bioquímico (Calificación máxima 0,5 puntos)*

La fabricación de bebidas alcohólicas y la elaboración del pan. El proceso bioquímico es la fermentación alcohólica.



PREGUNTA 8

June Almeida es una viróloga escocesa que fue la primera en ver y fotografiar el virus de la rubeola con microscopía electrónica. Además en el 1967 describió cómo era un coronavirus y desarrolló una técnica que hoy en día se sigue utilizando para identificar estos virus con el microscopio electrónico.

a. *Define qué es un virus e indica sus componentes. (Calificación máxima 0,5 puntos)*

Un virus es una estructura microscópica acelular que solo puede replicarse dentro de las células de otros organismos, por lo que siempre es un agente infeccioso. Está formado por un ácido nucleico, que puede ser ADN monocatenario, ADN bicatenario o ARN, y proteínas y, en algunos casos, de una envoltura membranosa.

b. *¿Cumplen los retrovirus el dogma central de la Biología? Indica un ejemplo de retrovirus. (Calificación máxima 0,5 puntos)*

Los retrovirus son una excepción al dogma porque sintetizan ADN a partir de ARN, gracias a la enzima transcriptasa inversa o retrotranscriptasa. Ejemplos son el virus del SIDA, virus oncogénicos.

c. *¿Pueden ser los virus considerados propiamente como seres vivos? Razona la respuesta.*

No pueden considerados seres vivos porque cuando están fuera de la célula hospedadora no pueden realizar ninguna función vital. Se reproducen y evolucionan únicamente dentro de la célula.

d. *¿Cómo se produce la liberación en un virus con envoltura lipoproteica? (Calificación máxima 0,5 puntos)*

Los virus con envoltura se liberan por gemación, se rodean de una porción de membrana plasmática que acaba separándose de la célula y constituye la cubierta lipoproteica del nuevo virus.



PREGUNTA 9

Leyre Mestre y Carmen Guaza son investigadoras españolas especializadas en esclerosis múltiple, una enfermedad autoinmune que afecta a las vainas de mielina de los nervios y ralentiza la transmisión de los impulsos nerviosos. Recientes investigaciones han descubierto una terapia basada en el ARN-m que en ratones ha dado resultados positivos. En algunos casos se ha prevenido los síntomas de la enfermedad y, en otros, retrasar la degeneración de la función motora.

a. *Define enfermedad autoinmune. (Calificación máxima 0,5 puntos).*

Una enfermedad autoinmune es aquella en que el sistema inmune ataca a células propias ocasionando daño en los órganos.

b. *Indica tres diferencias entre la segunda y tercera barrera defensiva del sistema inmunitario. (Calificación máxima 0,5 puntos)*

1. La segunda barrera es inespecífica, es decir, actúa de la misma manera siempre, independientemente del patógeno, mientras que la tercera es específica para cada patógeno.
2. La segunda barrera se activa rápidamente mientras que la tercera es más lenta.
3. La segunda barrera no tiene memoria inmunológica y la tercera sí tiene memoria inmunológica
4. En la segunda barrera participan varios tipos leucocitos pero no linfocitos B y T que son exclusivos de la tercera barrera.

c. *¿Por qué la respuesta inmune secundaria es más rápida que la primaria? (Calificación máxima 0,5 puntos)*

La respuesta secundaria es más rápida por la presencia de los linfocitos de memoria que reconocen rápidamente al antígeno cuando accede de nuevo al organismo.

d. *¿Qué diferencia hay entre una enfermedad autoinmune y una hipersensibilidad alérgica? (Calificación máxima 0,5 puntos)*



En una enfermedad autoinmune la respuesta inmunológica se desencadena contra células del propio organismo mientras que en una hipersensibilidad alérgica la respuesta se desencadena por un agente externo que se denomina alérgeno.

PREGUNTA 10

El primer hospital pediátrico en Filipinas fue fundado por Fe Villanueva del Mundo en 1957. La labor de esta médica fue clave para vacunar a los niños contra la neumonía, que es la primera causa de mortalidad infantil en menores de 5 años en los países de Asia y del África subsahariana.

a. *¿Cómo se llama la región del antígeno a la que se une el anticuerpo? (Calificación máxima 0,5 puntos)*

La región del antígeno a la que se une el anticuerpo se llama epítipo o determinante antigénico.

b. *¿Cómo se llama la inmunidad generada por vacunas? (Calificación máxima 0,5 puntos)*

Se llama inmunidad adquirida activa artificial.

c. *¿En qué órgano se originan y diferencian los linfocitos B? (Calificación máxima 0,5 puntos)*

Los linfocitos B se diferencian en la médula ósea.

d. *¿Por qué cuando se activa un linfocito B aumenta la cantidad de ARNm? (Calificación máxima 0,5 puntos)*

La activación de un linfocito B implica una síntesis intensa de anticuerpos, que son proteínas, y por tanto deberán previamente transcribirse los genes y sintetizar ARNm.