

## OPCIÓN A

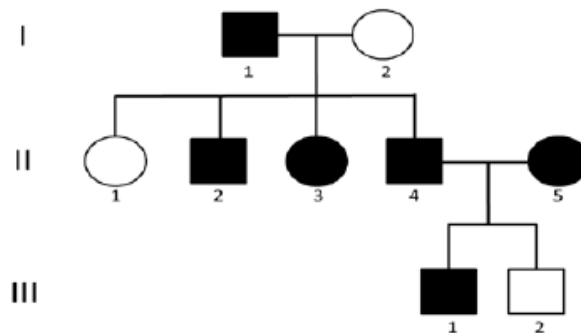
1.- Con relación a las aportaciones de Mendel al estudio de la herencia:

El esquema adjunto muestra la transmisión de un carácter en una familia, representado por los símbolos oscuros, producido por un solo gen autosómico con dos alelos. Los cuadrados representan hombres y los círculos mujeres.

a) Indique si el carácter presenta herencia dominante o recesiva. Razone la respuesta (0,75 puntos).

b) Indique los genotipos de los individuos de la generación I y de los individuos II.4 y II.5, utilizando "A" para el alelo dominante y "a" para el alelo recesivo (0,5 puntos).

c) Defina alelo, fenotipo y cruzamiento prueba (0,75 puntos).



a) El carácter es **dominante** y lo podemos asegurar porque en la segunda generación, los dos progenitores llevan ese carácter, y sin embargo el individuo 2 de la tercera generación no lo lleva; si fuera recesivo, tanto el individuo III.1 y III.2 llevarían el carácter; luego tiene que ser dominante (A).

b) Genotipos de I: 1.- **Aa** y 2.- **aa**

Con estos genotipos podemos ver que el individuo II.1 es **aa** y el resto es **Aa**.

Genotipos II.4.- **Aa**

Genotipo II.5.- **Aa**

Lo podemos asegurar porque si alguno de los dos fueran homocigotos dominantes, el individuo III. 2 no podría ser **aa**.

c) **Alelo**.- Una de entre varias formas alternativas de un gen. En una célula diploide cada gen tendrá dos alelos, cada uno de los cuales ocupa la misma posición (locus) en cromosomas homólogos.

**Fenotipo**.- Carácter observable de una célula o de un organismo.

**Cruzamiento prueba**.- El cruzamiento prueba se realiza entre un individuo cuyo genotipo se quiere conocer (para ver si es heterocigoto u homocigoto dominante) y un homocigoto recesivo. Si se trata de un heterocigoto, la proporción fenotípica de la descendencia será 50% y 50%. Si es homocigoto dominante la proporción fenotípica de la descendencia será 100% fenotipo dominante.

## 2.- Los lípidos son uno de los componentes de las membranas biológicas:

- Explique la composición química de los fosfolípidos. Explique a qué se debe su carácter anfipático y cómo se disponen en las membranas biológicas (1,5 puntos).
- Explique qué son los ácidos grasos y de qué depende su punto de fusión (0,5 puntos).

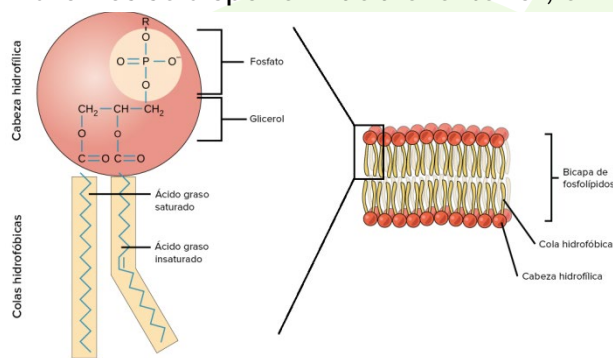
a) Los fosfolípidos son las moléculas más abundantes en la membrana plasmática.

Son lípidos saponificables complejos caracterizados por presentar un ácido fosfórico en su zona polar. Además de contener ácidos grasos y una molécula de alcohol

Su carácter anfipático se debe a que en su composición hay ácidos grasos, que tienen un grupo polar (el grupo carboxílico) al que se une el ácido fosfórico.

La parte polar es hidrófila o lipófila, es decir, puede estar en contacto con el agua, mientras que las cadenas hidrocarbonadas de los ácidos grasos, de tamaño más o menos grande, son hidrófobas o lipófilas y se colocan alejadas del agua.

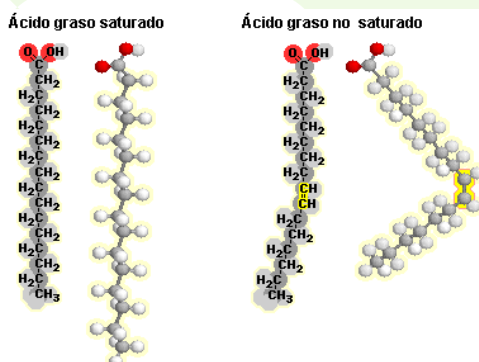
Por ese motivo se disponen formando bicapas, en las que los grupos lipófilos quedan en la parte interior y los grupos hidrófilos se disponen hacia el exterior, enfrentados a las moléculas de agua.



b) Los ácidos grasos son ácidos orgánicos con una cadena larga hidrocarbonada y un grupo carboxílico.

El punto de fusión depende de si es un ácido graso saturado o insaturado.

Un ácido graso es saturado cuando las uniones entre los C es simple y es insaturado cuando las uniones entre los carbonos es doble.

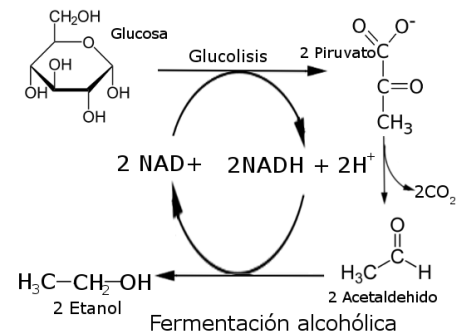


El **punto de fusión**. Los ácidos grasos tienden a agruparse debido a que entre las cadenas lipófilas se forman enlaces de Van der Waals. En los ácidos grasos saturados, el punto de fusión aumenta al incrementarse el número de carbonos de la molécula, pues habrá un mayor número de enlaces

de Van der Waals que será necesario romper, requiriéndose más gasto energético para conseguir la fusión. Debido a la presencia de dobles enlaces, los ácidos grasos insaturados presentan una disposición espacial que impide su ordenación molecular. Por ello, la formación de enlaces de Van der Waals es escasa y da lugar a puntos de fusión bajos.

**3.- Con respecto a los microorganismos y su utilización a nivel industrial:**

- Con relación al proceso de fabricación del pan, indique qué microorganismo interviene en dicho proceso, el tipo de reacción que lleva a cabo, así como el sustrato y los productos generados en la misma (1 punto).
- Cite dos ejemplos de antibióticos obtenidos a partir de microorganismos, uno de origen fúngico y otro de origen bacteriano (0,5 puntos).
- Cite dos ejemplos de hormonas de interés sanitario sintetizadas a nivel industrial por microorganismos modificados genéticamente (0,5 puntos).



- Para la fabricación de pan se hace una mezcla con harina de trigo, agua y levaduras. Se amasa y se deja reposar. La masa crece por la fermentación alcohólica de las levaduras. Las piezas se hornean y el alcohol se evapora durante la cocción. Los espacios de la miga son acúmulos del CO<sub>2</sub> que se desprende en el proceso.
- Antibiótico de origen fúngico: La penicilina producida por el moho *Penicillium*  
Antibiótico de origen bacteriano: estreptomicina derivada de bacterias del género *Streptomyces*.
- Hormonas: La insulina y la hormona de crecimiento (GH). Ambas se sintetizan utilizando la bacteria *E. coli*.

**4.- Referente a la glucólisis:**

- Explique razonadamente si la glucólisis es un proceso anabólico o catabólico (0,5 puntos).
- Indique cuáles son los productos de este proceso metabólico y su localización a nivel celular (1 punto).
- Explique cómo se produce la síntesis de ATP en la glucólisis (0,5 puntos).

a) La glucólisis consiste en una secuencia de 10 reacciones enzimáticas que catalizan la transformación de glucosa a dos de piruvato, con la producción de dos moles de ATP y dos de NADH por mol de glucosa. Se trata de una ruta catabólica que desempeñando un papel clave en el metabolismo energético al proporcionando una parte importante de la energía utilizada por la mayoría de los organismos. Sirve en su función principal para preparar la glucosa y otros carbohidratos para su posterior degradación oxidativa.

b) Teniendo en cuenta el balance de la glucólisis:



A partir de la glucosa, obtenemos dos piruvatos, 2 NADH y 2 ATP.  
Todo ello ocurre en el citoplasma celular.

c) La síntesis de ATP se produce mediante una fosforilación a nivel de sustrato, es decir se forma ATP a partir de una reacción en la que se fosforila ADP debido a una transferencia de un grupo fosfato desde un sustrato.

En el caso de la glucólisis este proceso ocurre en dos etapas de la ruta:

- El ácido 1,3 difosfoglicérico trasfiere un grupo fosfato al ADP dando ATP y ác. 3 fosfoglicérico
- El ácido fosfoenolpirúvico cede el fosfato al ADP formando ATP y ácido pirúvico



5.- Con relación al ciclo celular:

- a) Mencione un proceso característico que ocurra en las siguientes fases del ciclo celular de una célula vegetal: G1, S, G2, anafase mitótica y citocinesis (1,25 puntos).
- b) ¿Cuándo se dice que una célula se encuentra en la denominada fase G0? Mencione un ejemplo de células que nunca se encuentran en dicha fase (0,75 puntos).

a) En la **etapa G1**: se produce la síntesis del ARNm (transcripción) y síntesis de proteínas.

En la fase S se produce la duplicación del ADN y la síntesis de las histonas.

En la **etapa G2** se produce la transcripción y traducción de los genes para preparar a la célula para entrar en la mitosis.

**Anafase mitótica**: se produce la separación de las dos cromátidas de los cromosomas metafásicos para dar lugar a los cromosomas anafásicos. Estos se desplazan a cada polo de la célula. Al final desaparecen los cinetocoros.

**Citocinesis**: es la etapa final de la división celular en donde una vez finalizado el proceso de división del núcleo, se produce la división del citoplasma, con lo cual de una célula original se producen dos.

b) Durante la fase G0, las células permanecen en un estado de quiescencia, es decir, no se dividen y por tanto no siguen el proceso de las células que sí continúan con la división celular. Podría definirse también como una prolongación de la fase G1 que evita que la célula se divida. Esto ocurre en las células que no necesitan dividirse, como por ejemplo células que han alcanzado ya la madurez y se han diferenciado, como las neuronas o las células del músculo estriado cardíaco.

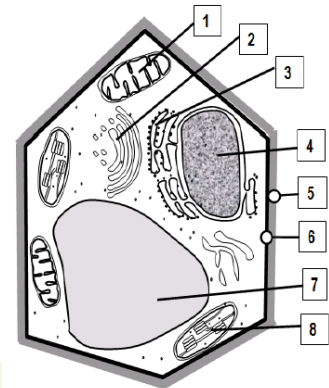
Sin embargo, las células tumorales o las células madre embrionarias sufren el proceso contrario; nunca entrarán en fase G0.

**OPCIÓN B**

1.- En relación a las células animales y vegetales:

a) Identifique en el esquema adjunto, los componentes numerados del 1 al 8 (1 punto).

b) Indique dos componentes presentes en las células vegetales, pero no en las animales y la función de los mismos (1 punto).



- a) 1.- Mitocondria
- 2.- Aparato de Golgi
- 3.- Retículo endoplasmático
- 4.- Núcleo
- 5.- Pared celular
- 6.- Membrana plasmática
- 7.- Vacuola central
- 8.- Cloroplasto

b) Los dos componentes de las células vegetales que no están en las células animales son la pared celular, la vacuola central y los cloroplastos (**podríamos solo 2 en el examen**).

La función de la **pared celular** es dar forma y rigidez a la célula y a la vez, impide su ruptura. La célula vegetal contiene en su citoplasma una elevada concentración de moléculas que, debido a la presión osmótica, origina una corriente de agua que acabaría por romperla, si no fuese por la existencia de esta pared.

La función de la **vacuola central** es la de almacenar todo tipo de sustancias, entre ellas agua. Los **cloroplastos** están implicados en la realización de la fotosíntesis.

2.- En relación con la respuesta inmune:

- a) Defina inmunidad humoral e inmunidad celular, indicando el elemento celular o molecular más característico de cada una de ellas (0,5 puntos).
- b) Defina anticuerpo y antígeno y explique qué entiende por especificidad en la relación antígeno-anticuerpo (0,75 puntos).
- c) Defina enfermedad autoinmune e indique dos ejemplos (0,75 puntos).

a) La respuesta propiciada por células se conoce como **inmunidad celular** y en ella participan los linfocitos T. Actúa contra microorganismos celulares como virus y algunas bacterias.

La respuesta producida por moléculas llamadas anticuerpos es la **inmunidad humoral**, en la que participan los linfocitos B que son precisamente los que dan lugar a los anticuerpos o inmunoglobulinas, moléculas que atacan a los antígenos.

b) Anticuerpo: sustancia proteica formada por los linfocitos B en respuesta a un antígeno específico.

Antígeno: sustancia que hace que el cuerpo produzca anticuerpos como respuesta inmunitaria. Pueden ser toxinas, sustancias químicas, bacterias, virus u otras sustancias de fuera del cuerpo.

c) Una enfermedad autoinmune es un fallo del sistema inmunitario, que es incapaz de reconocer como propias determinadas moléculas y de distinguirlas de aquellas que son extrañas, produciendo anticuerpos. Como consecuencia de ello se originan enfermedades graves que pueden llevar incluso a la muerte.

Ejemplos: **Esclerosis múltiple:** Es una enfermedad que afecta a la sustancia blanca del sistema nervioso central y que produce, entre otros síntomas, hormigueos y dolores en piernas y brazos, anomalías en la visión, problemas de equilibrio y falta de fuerza en piernas y brazos. Todos estos síntomas son debidos al deterioro de la vaina de mielina que recubre los axones de las neuronas, o proceso de desmielinización.

La **artritis reumatoide (AR)** es una enfermedad que lleva a la inflamación de las articulaciones y tejidos circundantes.

### 3.- Respecto a la mutación:

- Describa brevemente las causas por las que se originan las mutaciones (0,5 puntos).
- Describa brevemente los tipos de mutación génica o puntual (0,5 puntos).
- Defina brevemente los tipos más frecuentes de mutación cromosómica (1 punto).

a) Las mutaciones son cambios que se producen en la secuencia de nucleótidos por errores en la replicación y en la reparación del mensaje genético o por errores en la secuencia de los cromosomas durante el proceso de duplicación celular. Son errores al azar.

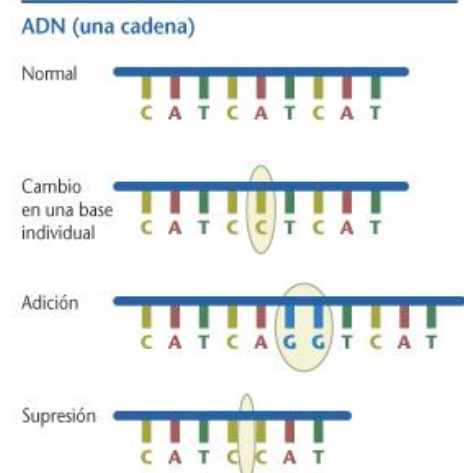
b) - Sustitución de pares de bases: por ejemplo, en lugar de un nucleótido de timina hay uno de citosina.

- Pérdida de nucleótidos.
- Inserción de nuevos nucleótidos.
- Inversión de nucleótidos.
- Translocación de pares de nucleótidos complementarios.

c) Son las mutaciones que provocan cambios en la estructura interna de los cromosomas. Estos cambios a veces afectan a segmentos cromosómicos, cromosomas enteros e incluso a todo el genoma del individuo. Se distinguen los siguientes tipos:

#### Estructurales:

- **Deleción.** Es la pérdida de un fragmento de cromosoma. Si el fragmento contiene muchos genes, la deleción puede traer consecuencias patológicas o incluso letales. La deleción del cromosoma 5 produce el síndrome de cri du chat. Los niños afectados por él emiten sonidos similares al maullido de un gato, presentan microcefalia, retraso mental acusado y generalmente no llegan a alcanzar la madurez.





- **Duplicación.** Es la repetición de un segmento de un cromosoma. Permiten aumentar el material genético y, gracias a posteriores mutaciones, pueden determinar la aparición de nuevos genes durante el proceso evolutivo.

- **Inversión.** Es el cambio de sentido de un fragmento en el cromosoma.

- **Traslocación.** Es el cambio de posición de un segmento del cromosoma. Cuando se produce por intercambio de segmentos entre dos cromosomas no homólogos, que es lo más frecuente, se denomina traslocación recíproca. Cuando sólo hay traslación de un segmento a otro lugar del mismo cromosoma o de otros cromosomas, sin reciprocidad, se denomina trasposición.

#### 4.- En relación con las biomoléculas:

a) Defina cofactor enzimático y coenzima, e indique la diferencia entre ambos. Nombre un ejemplo de cada uno de ellos (1,25 puntos).

b) Indique un ejemplo de cada una de las biomoléculas siguientes: polisacárido con función estructural, ácido nucleico con función estructural y proteína con función estructural (0,75 puntos).

a) **Cofactor enzimático:** es un componente no proteico, termoestable y de baja masa molecular, necesaria para la acción de una enzima. Pueden estar covalentemente unidos a la apoenzima y se denominan grupos prostéticos, pudiéndose ser orgánicos e inorgánicos. Ej.: grupos hemo: flavina

**Coenzima:** son pequeñas moléculas orgánicas no proteicas que se unen a la apoenzima de la holoenzima y transportan grupos químicos. Estas moléculas son sustratos de las enzimas y no forman parte permanente de la estructura enzimática. Ej.: Coenzima A

Esto último es lo que distingue a las coenzimas de los grupos prostéticos. Y además, que los grupos prostéticos forman parte de la enzima y las coenzimas pueden tener actividad por sí solas.

b) **Polisacárido** con función estructural: Celulosa

**Ácido nucleico** con función estructural: ARNr

**Proteína** con función estructural: Colágeno

#### 5.- Con relación a la microbiología:

a) Defina los conceptos: infección, pandemia, patógeno y esterilización (1 punto).

b) Indique cuatro enfermedades infecciosas humanas no bacterianas y sus respectivos agentes causantes (1 punto).

a) **Infección:** el proceso en el que un microorganismo patógeno invade a otro llamado hospedador y se multiplica pudiendo provocar daño (produciendo enfermedad) o no provocarlo.

**Pandemia:** es una enfermedad infecciosa distribuida por una zona muy amplia del planeta.

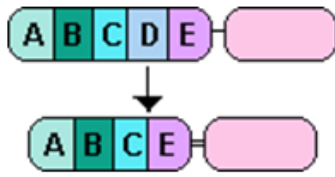
**Patógeno:** agente infeccioso que puede provocar enfermedades.

**Esterilización:** destrucción completa o eliminación total de los microorganismos patógenos y saprófitos que se encuentran en el interior o en la superficie de objetos y sustancias.

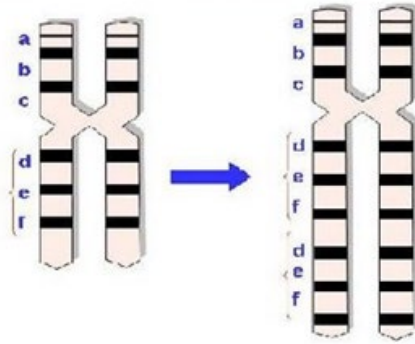
b)

ENFERMEDAD	AGENTE CAUSANTE
Gripe	Virus – Ortomixovirus
Varicela	Virus – Herpesvirus
Malaria	Protozoo – Plasmodium
Sida	Virus – VIH

IMÁGENES PARA ACLARAR LA PREGUNTA 3 (NO SON NECESARIAS PONERLAS EN LA RESPUESTA DEL EXAMEN. Todas las imágenes han sido sacadas de Google).



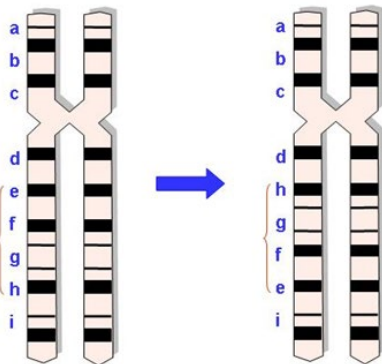
DELECCIÓN



Ejemplo de mutación cromosómica:  
duplicación de un segmento cromosómico (d,e,f)

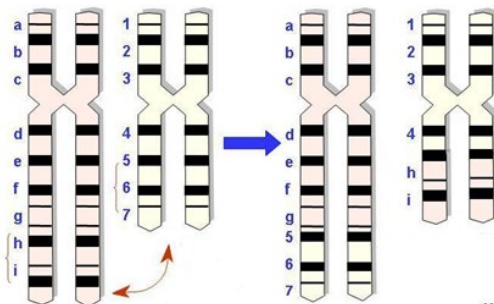
DUPLICACIÓN

Ejemplo de mutación cromosómica: **inversión** de un segmento cromosómico (e, f, g, h).



INVERSIÓN

Ejemplo de mutación cromosómica: **translocación**



22

TRASLOCACIÓN