

PUNTUACIÓN QUE SE OTORGARÁ A ESTE EJERCICIO: (véanse las distintas partes del examen)

Elija cinco de las diez preguntas, independientemente del bloque temático al que correspondan. La puntuación de cada una de ellas será de 2 puntos:

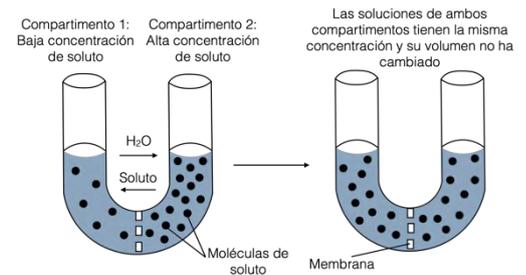
1. En algunos animales la digestión de ciertos glúcidos comienza ya en la boca, gracias a una enzima presente en la saliva, especializada en hidrolizar los enlaces glucosídicos $\alpha(1\rightarrow4)$. Esto se puede demostrar al realizar una digestión *in vitro* en el laboratorio, en la que el glúcido se expone durante 15 minutos a 37°C a la enzima salival. Si a continuación se lleva a cabo el denominado *test de Fehling*, se revelará la presencia de ciertos glúcidos como la glucosa (en este caso el líquido pasará del color original, azul, a rojo)..

Sabiendo esto, se realiza el experimento que se resume en la siguiente tabla (2 puntos):

	Contenido del tubo y reacción	Test de Fehling
Tubo 1	Solución que contiene únicamente glucosa	Rojo
Tubo 2	Solución que contiene únicamente almidón	Azul
Tubo 3	Patata + 1 ml de agua (37°C durante 15 minutos)	Azul
Tubo 4	Patata + 1 ml de saliva (37°C durante 15 minutos)	Rojo
Tubo 5	Patata + 1 ml de saliva (primero se lleva a 100°C y después se deja a 37°C durante 15 minutos)	Azul
Tubo 6	Celulosa + 1 ml de saliva (37°C durante 15 minutos)	¿?

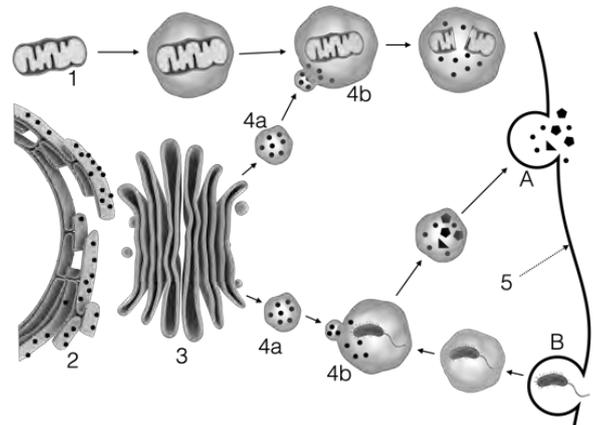
- Explique adecuadamente por qué el resultado del *test de Fehling* es diferente en los tubos 3 y 4. (0,5 puntos)
- Si medimos la cantidad de enzima que hay en el tubo 4 antes y después de la reacción, ¿Cuál será el resultado esperado? Justifique su respuesta. (0,25 puntos)
- ¿A qué puede deberse el resultado diferente de este test en los tubos 4 y 5? Justifique su respuesta. (0,5 puntos)
- Indique otro factor que pueda tener un efecto similar al observado en el tubo 5. (0,25 puntos)
- ¿De qué color será el líquido al realizar el *test de Fehling* sobre el tubo 6? Razónelo. (0,5 puntos)

2. 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. (2 puntos)



- ¿Qué fenómeno representa la figura? (0,5 puntos)
- Si repitiésemos el experimento, pero con una membrana impermeable al soluto y permeable al agua ¿Cómo se llamaría el fenómeno que observaríamos? (0,5 puntos)
- En este último caso, ¿Cómo sería la concentración de soluto y el volumen al término de la prueba a un lado y otro de la membrana? Explíquelo. (1 punto)

3. En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones: (2 puntos)



- Indique el nombre de los orgánulos o estructuras señalados con los números 1, 2, 3, 4a y 4b. (0,5 puntos)
- Describa cómo es la estructura del orgánulo 2 y explique brevemente una de sus funciones. Lo mismo para el orgánulo 3. (0,6 puntos)
- Identifique los procesos señalados como A y B. (0,4 puntos)
- Nombre dos procesos metabólicos que tengan lugar en el orgánulo señalado como 1. (0,5 puntos)

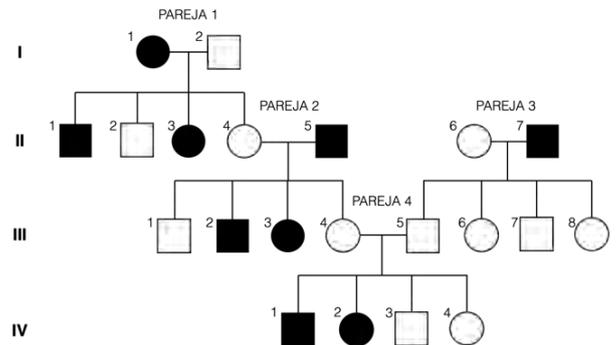
4. En 1989 se produjo la liberación de unas 37.000 toneladas de petróleo al encallar el petrolero Exxon Valdez cerca de las costas de Alaska, lo que supuso un gran desastre ecológico en la zona. Para la limpieza del vertido se utilizaron diferentes estrategias, siendo una de ellas la biorremediación. (2 puntos)

- Defina biorremediación. (0,5 puntos)
- Cite otro ejemplo (distinto al del enunciado) de biorremediación. (0,5 puntos)
- Algunas líneas de investigación buscan optimizar la eficiencia de la biorremediación a partir de la modificación genética de organismos. Defina organismo modificado genéticamente e ingeniería genética. (1 punto)

5. Explicar los cuatro tipos de inmunidad que existen citando un ejemplo para cada una de ellas (2 puntos):

- Inmunidad natural activa. (0,5 puntos)
- Inmunidad natural pasiva. (0,5 puntos)
- Inmunidad artificial o adquirida activa. (0,5 puntos)
- Inmunidad artificial o adquirida pasiva. (0,5 puntos)

6. La feniltiocarbamida (PTC) es una sustancia que resulta extremadamente amarga para ciertos individuos ("gustadores"), mientras que para otras personas carece de sabor ("no gustadores"). Este hecho viene determinado por un gen autosómico. En el siguiente árbol genealógico se representan los fenotipos de los integrantes de una familia, tras realizar un test para valorar su capacidad de detectar la PTC (los hombres se representan con un cuadrado y las mujeres con un círculo. En negro se representan los "no gustadores" y en blanco los "gustadores"): (2 puntos)



- ¿El carácter "gustador" es dominante o recesivo? Escriba el posible genotipo de las cuatro parejas y de los individuos de la generación IV. (0,8 puntos)
- Teniendo en cuenta la respuesta anterior, confirme que se trata de un gen autosómico, y que no está ligado al sexo, mediante el genotipo de una de las parejas y su descendencia. (0,2 puntos)
- ¿Podría la pareja 3 tener un hijo "no gustador"? Razónelo. (0,2 puntos)
- Defina los siguientes términos: alelo, herencia intermedia, mutación cromosómica y mutación genómica. (0,8 puntos)

7. En un laboratorio se toman células musculares que, tras diferentes manipulaciones, se distribuyen en tres matraces cuyo contenido final es: A) contiene el citoplasma de estas células y sus orgánulos intactos; B) solamente contiene las mitocondrias de estas células; C) contiene el citoplasma de las células musculares mencionadas. Las tres soluciones contienen un medio isoosmótico y el pH adecuado. A las tres preparaciones se les añade glucosa y se cierran los matraces. Estos recipientes están diseñados de manera que es posible medir la cantidad de oxígeno en su interior. (2 puntos)

- Se detecta que en el matraz A, el contenido de oxígeno disminuye con el tiempo, mientras que en el matraz B la cantidad de oxígeno permanece constante desde el principio. Razone estos resultados, mencionando las rutas metabólicas que habrán tenido lugar. (1 punto)
- Transcurrido el tiempo suficiente, damos por terminado el experimento y analizamos el contenido del matraz C. Se observa que la glucosa ha desaparecido, ¿Cómo esperaría que hubiera evolucionado la cantidad de oxígeno en el matraz C a lo largo del tiempo? Razónelo adecuadamente. (0,5 puntos)
- Realizamos el mismo análisis sobre el contenido de glucosa en los matraces A y B, ¿Cómo habrá variado la cantidad de glucosa en ambos matraces al terminar la prueba? (0,5 puntos)

8. En 2019 se publicó un trabajo en la revista científica *Microbial Biotechnology*, donde se presentaba una nueva estrategia para luchar contra el agente patógeno *Staphylococcus*, responsable de muchas de las infecciones hospitalarias, es decir, aquellas que el paciente adquiere en el propio centro sanitario. Dicha estrategia consistía en utilizar bacteriófagos para limpiar las superficies de los baños y habitaciones de los pacientes. (2 puntos)

- Los fagos utilizados tenían ciclo lítico. Explique cada una de las fases de este ciclo. (1,5 puntos)
- ¿Por qué no se eligieron fagos con un ciclo lisogénico? Razone brevemente la respuesta, indicando la diferencia principal entre ambos ciclos. (0,3 puntos)
- En el mismo artículo se afirma que "los microorganismos utilizados en esta prueba para limpiar las superficies son seguros para los humanos". Razónelo. (0,2 puntos)

9. El virus SARS CoV-2, responsable de la COVID-19, expresa varios antígenos, entre los que se encuentra la nucleoproteína (antígeno N) y la proteína *Spike* (antígeno S), que se encuentra en su superficie. Realmente el antígeno N aparece en otros coronavirus, mientras que el antígeno S es específico del SARS CoV-2. Por otra parte, las vacunas utilizadas hasta el momento, únicamente inmunizan contra el antígeno S.

En ciertos laboratorios se realiza un test a partir de una muestra de sangre, mediante el cual se cuantifica la cantidad de anticuerpos presentes frente al antígeno N y al antígeno S. El objetivo de dicho test es saber si esta persona ha sido vacunada frente al SARS CoV-2 o no, y si ha sufrido la infección o no. (2 puntos)

- ¿Qué anticuerpos se encontrarán en la sangre de una persona que ha sido vacunada y que ha pasado la infección? (0,4 puntos)
- ¿Cuál será el resultado en una persona vacunada y que no ha sufrido la infección del virus? (0,4 puntos)
- ¿Y si la persona no ha sido vacunada, pero si que ha sufrido la infección? (0,4 puntos)
- Teniendo en cuenta el objetivo del test, explicado más arriba, ¿Sería suficiente cuantificar únicamente el anticuerpo anti-N? ¿Sería suficiente cuantificar únicamente el anticuerpo anti-S? Razone todas sus respuestas. (0,4 puntos)
- Sabemos que una persona que no ha sufrido la infección, ha sido vacunada por primera vez una hora antes de realizarse este test ¿Qué anticuerpos se encontrarán? Razone la respuesta. (0,4 puntos)

10. A finales de los años 90, el alcalde de una pequeña localidad solicitó a los vecinos de dicho municipio que, de manera voluntaria, entregaran una muestra de ADN para resolver un crimen que se había cometido. Años más tarde, cuando se resolvió el caso, un conocido periódico recogió la noticia diciendo que "[...] mediante esta recogida de muestras se pretendía comprobar si el código genético de alguno de los vecinos coincidía con el del culpable". (2 puntos)

- ¿Qué es el código genético? (0,75 puntos). Explique dos características del código genético. (0,5 puntos)
- La frase entrecomillada del enunciado es incorrecta. ¿Cuál es el error? ¿Qué debería haber escrito el periodista? Explíquelo brevemente. (0,75 puntos)

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

1. En algunos animales la digestión de ciertos glúcidos comienza ya en la boca, gracias a una enzima presente en la saliva, especializada en hidrolizar los enlaces glucosídicos $\alpha(1\rightarrow4)$. Esto se puede demostrar al realizar una digestión *in vitro* en el laboratorio, en la que el glúcido se expone durante 15 minutos a 37°C a la enzima salival. Si a continuación se lleva a cabo el denominado *test de Fehling*, se revelará la presencia de ciertos glúcidos como la glucosa (en este caso el líquido pasará del color original, azul, a rojo).

Sabiendo esto, se realiza el experimento que se resume en la siguiente tabla (2 puntos):

	Contenido del tubo y reacción	Test de Fehling
Tubo 1	Solución que contiene únicamente glucosa	Rojo
Tubo 2	Solución que contiene únicamente almidón	Azul
Tubo 3	Patata + 1 ml de agua (37°C durante 15 minutos)	Azul
Tubo 4	Patata + 1 ml de saliva (37°C durante 15 minutos)	Rojo
Tubo 5	Patata + 1 ml de saliva (primero se lleva a 100°C y después se deja a 37°C durante 15 minutos)	Azul
Tubo 6	Celulosa + 1 ml de saliva (37°C durante 15 minutos)	¿?

a) Explique adecuadamente por qué el resultado del test de Fehling es diferente en los tubos 3 y 4. (0,5 ptos)

La patata es rica en almidón, pero el reactivo de Fehling no cambia de color frente al almidón (como se ve en el tubo 2), sino que lo hace frente a la glucosa (tubo 1). En el caso del tubo 3, como no hay enzima, el almidón no se hidroliza, por lo que no hay reacción. En el caso del tubo 4, la enzima hidroliza los enlaces glucosídicos $\alpha(1\rightarrow4)$ del almidón, liberando glucosa, lo que hace que vire el color (tal y como se ve en el tubo 1).

b) Si medimos la cantidad de enzima que hay en el tubo 4 antes y después de la reacción, ¿Cuál será el resultado esperado? Justifique su respuesta. (0,25 ptos)

Será la misma, por definición, una enzima cataliza una reacción, pero sin consumirse.

c) ¿A qué puede deberse el resultado diferente de este test en los tubos 4 y 5? Justifique su respuesta. (0,5 ptos)

Como ya hemos visto, en el tubo 4 la enzima hidroliza los enlaces glucosídicos $\alpha(1\rightarrow4)$ del almidón y se libera la glucosa. La temperatura del tubo es la temperatura óptima de la enzima (temperatura corporal). En el caso del tubo 5, la enzima se desnaturaliza por elevar la temperatura hasta los 100°C, lo que la inactiva y ya no se produce la reacción.

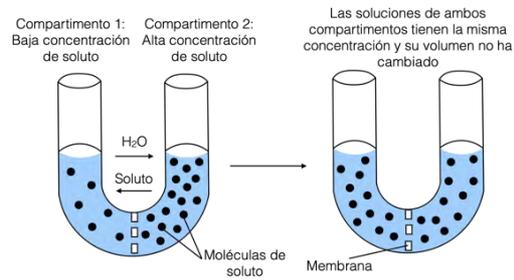
d) Indique otro factor que pueda tener un efecto similar al observado en el tubo 5. (0,25 ptos)

El pH, por ejemplo. Un pH alejado del pH óptimo.

e) ¿De qué color será el líquido al realizar el test de Fehling sobre el tubo 6? Razónelo. (0,5 ptos)

La enzima hidroliza enlaces glucosídicos $\alpha(1\rightarrow4)$. La celulosa está formada por glucosas, pero unidas mediante enlaces glucosídicos $\beta(1\rightarrow4)$, por lo que no se liberará glucosa. El color será azul.

2. 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. (2 puntos)



a) ¿Qué fenómeno representa la figura? (0,5 pts)

Difusión simple a través de membrana.

b) Si repitiésemos el experimento pero con una membrana impermeable al soluto y permeable al agua

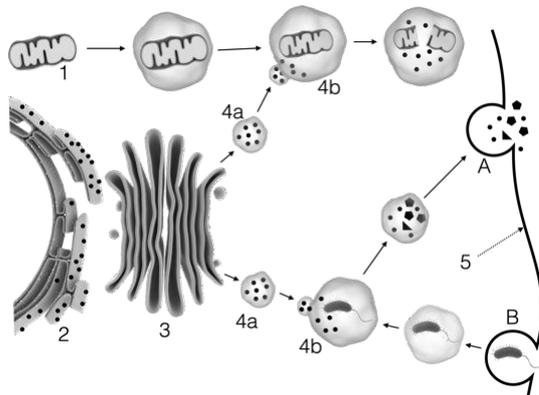
¿Cómo se llamaría el fenómeno que observaríamos? (0,5 pts)

Osmosis.

c) En este último caso, ¿cómo sería la concentración de soluto y el volumen al término de la prueba a un lado y otro de la membrana? Explíquelo. (1 pts)

Según se plantea, el agua podría atravesar la membrana, pero el soluto no. El agua pasaría desde donde hay menos concentración de soluto hacia el lado donde la concentración es mayor, es decir, pasaría del lado izquierdo al derecho. Al final de la prueba, el volumen (o la altura de la columna) del lado derecho sería mayor y la concentración de soluto se igualaría a ambos lados de la membrana.

3. En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones: (2 puntos)



a) Indique el nombre de los orgánulos o estructuras señalados con los números 1, 2, 3, 4a y 4b. (0,5 ptos)

- 1- Mitocondria
- 2- Retículo endoplásmico rugoso (RER).
- 3- Aparato de Golgi.
- 4a- Lisosoma primario.
- 4b- Lisosoma secundario.

b) Describa cómo es la estructura del orgánulo 2 y explique brevemente una de sus funciones. Lo mismo para el orgánulo 3. (0,6 ptos).

- **Estructura:** Orgánulo 2 - Retículo endoplásmico rugoso (RER): Es un sistema membranoso intracelular, formado por sáculos aplanados comunicados entre sí. En el exterior de su membrana se fijan los ribosomas. En cuanto a su **función**, se encarga de la síntesis y almacenamiento de proteínas. Las proteínas se sintetizan en los ribosomas de su membrana citosólica.

- **Estructura:** Orgánulo 3 – Aparato de Golgi: Es un orgánulo formado por uno o varios dictiosomas (la agrupación en paralelo de entre cuatro y ocho sáculos discoidales) acompañados de vesículas de secreción. Tiene una cara cis (o de formación o proximal), próxima al RER, y una cara trans (o de maduración o distal), en el otro extremo.

En cuanto a su **función**, se encarga del transporte, maduración, acumulación y secreción de proteínas procedentes del RER. Pasan desde la cara proximal del aparato de Golgi hasta el extremo distal. En su interior, muchas proteínas se modifican y se activan, para pasar al interior de vesículas de secreción o formar parte de los lisosomas. Otra de las funciones, sería la glucosilación de lípidos y proteínas, que darán lugar a glucolípidos y glucoproteínas de membranas o de secreción. También se sintetizan diferentes polisacáridos, que formarán parte de la matriz extracelular o de la pared celular vegetal.

c) Identifique los procesos señalados como A y B. (0,4 ptos)

- A- Exocitosis.
- B- Endocitosis o fagocitosis.

d) Nombre dos procesos metabólicos que tengan lugar en el orgánulo señalado como 1. (0,5 ptos)

- Ciclo de Krebs; β -oxidación.
- Cadena respiratoria (fosforilación oxidativa).

4. En 1989 se produjo la liberación de unas 37.000 toneladas de petróleo al encallar el petrolero Exxon Valdez cerca de las costas de Alaska, lo que supuso un gran desastre ecológico en la zona. Para la limpieza del vertido se utilizaron diferentes estrategias, siendo una de ellas la biorremediación. (2 puntos)

a) Defina biorremediación. (0,5 pts)

La biorremediación es una parte de la biotecnología ambiental que aprovecha la diversidad de los organismos y su potencial metabólico para el tratamiento de residuos o la eliminación de contaminantes orgánicos o inorgánicos.

b) Cite otro ejemplo (distinto al del enunciado) de biorremediación. (0,5 pts)

Algunos ejemplos podrían ser: uso de microorganismos para la eliminación de insecticidas, herbicidas o pesticidas; depuración de aguas residuales y compostaje; lixiviación microbiana o biolixiviación; bioacumulación (líquenes, musgos, etc...); control de plagas; etc...

c) Algunas líneas de investigación buscan optimizar la eficiencia de la biorremediación a partir de la modificación genética de organismos. Defina organismo modificado genéticamente e ingeniería genética. (1 pto)

- **Organismo modificado genéticamente (OMG):** Es un organismo cuyo material genético ha sido alterado usando técnicas de ingeniería genética.

- **Ingeniería genética:** es el conjunto de técnicas usadas para cambiar las características de un organismo modificando su material genético, manipulando directamente sus genes, combinando diferentes moléculas de ADN, insertando nuevos genes, eliminándolos o incluyendo varias copias.

5. Explicar los cuatro tipos de inmunidad que existen citando un ejemplo para cada una de ellas (2 puntos):

a) Inmunidad natural activa. (0,5 pts) b) Inmunidad natural pasiva. (0,5 pts) c) Inmunidad artificial o adquirida activa (0,5 pts). d) Inmunidad artificial o adquirida pasiva. (0,5 pts)

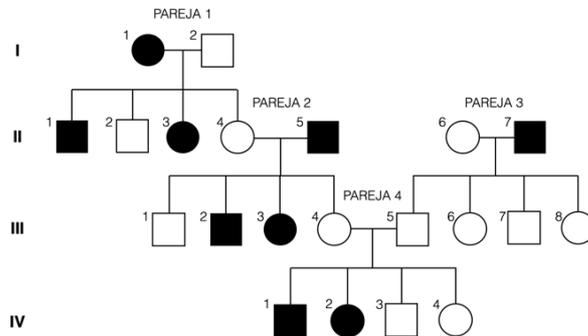
a) **Inmunidad natural activa.** Se produce después de superar una enfermedad infecciosa, ya que el organismo queda cargado con los anticuerpos sintetizados por el propio individuo, y sobre todo, con linfocitos de memoria, por lo que durante un tiempo se evita la infección. Como ejemplo, una infección bacteriana o vírica.

b) **Inmunidad natural pasiva.** El individuo (normalmente el feto o neonato) recibe anticuerpos de la madre, de manera constante durante un periodo de tiempo. Como ejemplos, la transferencia de anticuerpos de la madre al feto a través de la placenta durante la gestación, o de la madre al neonato lactante, a través de la leche materna.

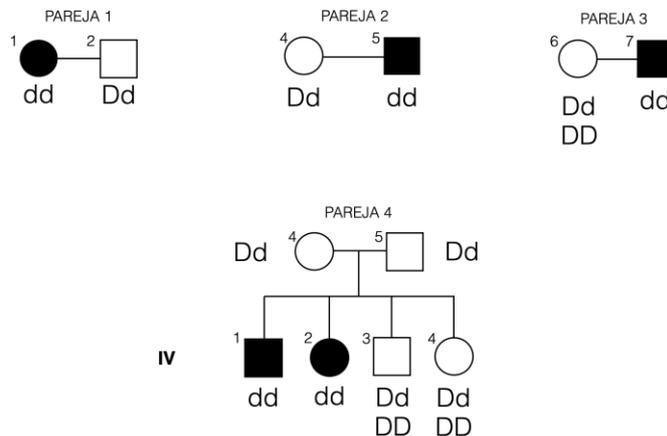
c) **Inmunidad artificial o adquirida activa.** Esta inmunidad se obtiene estimulando al sistema inmune del individuo mediante la administración médica de antígenos que no desarrollan la enfermedad. Por ejemplo, las vacunas.

d) **Inmunidad artificial o adquirida pasiva.** Consiste en la introducción en el organismo de anticuerpos sintetizados previamente por otra persona o por un animal. Por ejemplo, la sueroterapia.

6. La feniltiocarbamida (PTC) es una sustancia que resulta extremadamente amarga para ciertos individuos (“gustadores”), mientras que para otras personas carece de sabor (“no gustadores”). Este hecho viene determinado por un gen. En el siguiente árbol genealógico se representan los fenotipos de los integrantes de una familia, tras realizar un test para valorar su capacidad de detectar la PTC (los hombres se representan con un cuadrado y las mujeres con un círculo. En negro se representan los “no gustadores” y en blanco los “gustadores”): (2 puntos)



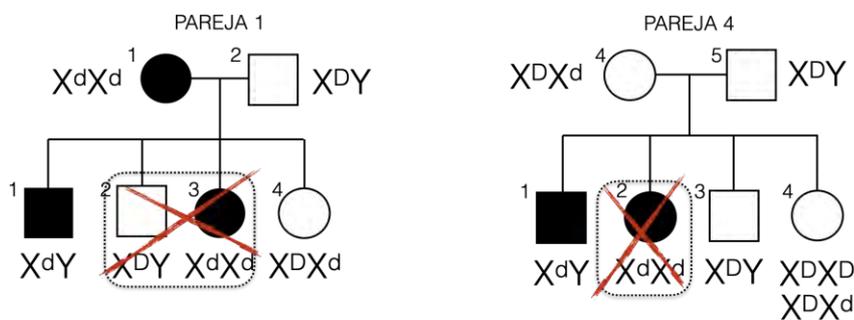
a) ¿El carácter “gustador” es dominante o recesivo? Escriba el posible genotipo de las cuatro parejas y de los individuos de la generación IV. (0,8 pts)



Cada pareja 0,1 pts y cada individuo de la descendencia 0,1 pts.

El carácter gustador (blanco) es dominante.

b) Teniendo en cuenta la respuesta anterior, confirme que se trata de un gen autosómico, y que no está ligado al sexo, mediante el genotipo de una de las parejas y su descendencia. (0,2 pts)



c) ¿Podría la pareja 3 tener un hijo “no gustador”? Razónelo. (0,2 pts)

Depende del genotipo de la madre. El genotipo del padre es “dd”, si el genotipo de la madre es “Dd” podrán tener un hijo “no gustador” “dd”. Si el genotipo de la madre es “DD”, toda su descendencia será “Dd”, es decir, “gustadores”.

d) Defina los siguientes términos: alelo, herencia intermedia, mutación cromosómica y mutación genómica.

(0,8 pts)

- **Alelo:** Es cada una de las distintas formas alternativas que puede presentar un determinado gen. (0,2 pts).

- **Herencia intermedia:** Es el caso en el que el fenotipo heterocigoto para un gen es intermedio (o nuevo) entre el fenotipo de los dos homocigotos (homocigoto para alelos dominantes y homocigoto para alelos recesivos). (0,2 pts).

- **Mutación cromosómica:** Son alteraciones que afectan a la estructura de los cromosomas. Hay cambios en el número de genes o en su disposición lineal en los cromosomas. (0,2 pts).

- **Mutación genómica:** Son alteraciones que producen cambios que afectan al número de cromosomas de las células. (0,2 pts).

7. En un laboratorio se toman células musculares que, tras diferentes manipulaciones, se distribuyen en tres matraces cuyo contenido final sería: A) contiene el citoplasma de estas células y sus orgánulos intactos; B) solamente contiene las mitocondrias de estas células; C) contiene el citoplasma de las células musculares mencionadas. Las tres soluciones contienen un medio isoosmótico y el pH adecuado. A las tres preparaciones se les añade glucosa y se cierran los matraces. Estos recipientes están diseñados de manera que es posible medir la cantidad de oxígeno en su interior. (2 puntos)

a) Se detecta que en el matraz A, el contenido de oxígeno disminuye con el tiempo, mientras que en el matraz B la cantidad de oxígeno permanece constante desde el principio. Razone estos resultados, mencionando las rutas metabólicas que habrán tenido lugar. (1 pto)

En el matraz A, la glucosa se metabolizaría mediante glucólisis, gracias a las enzimas del citoplasma. El piruvato entrará en las mitocondrias, que se metabolizará completamente a través del ciclo de Krebs y de la cadena respiratoria, punto donde se consumirá el oxígeno.

Sin embargo, en el matraz B la glucosa no se metaboliza, dado que no están presentes las enzimas responsables de la glucólisis, ni puede entrar en las mitocondrias, lo que explicaría que no se consuma oxígeno.

b) Transcurrido el tiempo suficiente, damos por terminado el experimento y analizamos el contenido del matraz C. Se observa que la glucosa ha desaparecido, ¿Cómo esperaría que hubiera evolucionado la cantidad de oxígeno en el matraz C a lo largo del tiempo? Razónelo adecuadamente. (0,5 pts)

El matraz C únicamente contiene el citoplasma. La desaparición de la glucosa se explicaría porque se produce la glucólisis de la misma. Es un proceso anaerobio, por lo que cabría esperar que el contenido de oxígeno no se haya modificado.

c) Realizamos el mismo análisis sobre el contenido de glucosa en los matraces A y B, ¿Cómo habrá variado la cantidad de glucosa en ambos matraces al terminar la prueba? (0,5 pts)

En el matraz A probablemente haya desaparecido la glucosa, por lo explicado en el apartado a), mientras que en el matraz B no se habrá modificado la cantidad de glucosa.

8. En 2019 se publicó un trabajo en la revista científica *Microbial Biotechnology*, donde se presentaba una nueva estrategia para luchar contra el agente patógeno *Staphylococcus*, responsable de muchas de las infecciones hospitalarias, es decir, aquellas que el paciente adquiere en el propio centro sanitario. Dicha estrategia consistía en utilizar bacteriófagos para limpiar las superficies de los baños y habitaciones de los pacientes. (2 puntos)

a) Los fagos utilizados tenían ciclo lítico. Explique cada una de las fases de este ciclo. (1,5 pts)

1. Fase de fijación o adsorción: El virus se fija a la superficie de la célula hospedadora. Las proteínas de la cápsida (o de la envoltura o de las fibras caudales) se unen a receptores de la célula hospedadora (0,3 pts).

2. Fase de penetración: La penetración puede ocurrir de varias formas, dependiendo del virus. En muchos virus únicamente entra el ácido nucleico por un mecanismo de inyección, como ocurre en los bacteriófagos, en los que las enzimas (lisozimas) presentes en la placa basal perforan la envuelta bacteriana, y a continuación se contrae la vaina y penetra el ADN a través del orificio generado (0,3 pts).

3. Replicación, eclipse o síntesis de las proteínas víricas. Es la fase de mayor actividad metabólica relacionada con el ciclo. El virus utiliza la maquinaria de la célula hospedadora para replicar, transcribir y traducir su información genética. La replicación genera miles de copias del ADN vírico, y la transcripción y traducción generan enzimas destinadas a la replicación, y de proteínas para la cápsida. Durante esta fase los componentes del virus no pueden detectarse, por lo que recibe el nombre de eclipse (0,3 pts).

4. Ensamblaje. Los capsómeros recién formados se ensamblan, formando las cápsidas. El material genético vírico generado se repliega y penetra en ellas. Quedan creados así los nuevos virus (0,3 pts).

5. Lisis. Los virus se liberan por la acción de enzimas que inducen la lisis de la célula hospedadora. Los virus liberados tienen capacidad inmediata para infectar otras células (0,3 pts).

b) ¿Por qué no se eligieron fagos con un ciclo lisogénico? Razone brevemente la respuesta, indicando la diferencia principal entre ambos ciclos. (0,3 pts)

El objetivo de la utilización del bacteriófago es eliminar la infección por lo que solo tiene sentido hacerlo utilizando aquellos que puedan hacerlo a través de su ciclo lítico. La importancia de que se trate de un fago con ciclo lítico es que en su última fase del ciclo rompe la bacteria, por lo que termina con ella y su actividad. En el caso del ciclo lisogénico, el fago puede introducir su material genético en el de la célula hospedadora, quedando en estado latente en dicha célula sin que se produzca su ruptura y liberación de partículas virales hasta que no se presenta un determinado agente inductor, momento en el que continuará con un ciclo lítico.

c) En el mismo artículo se afirma que “los microorganismos utilizados en esta prueba para limpiar las superficies son seguros para los humanos”. Razónelo. (0,2 pts)

Porque los fagos son específicos de bacterias, no son capaces de infectar células eucariotas.

9. El virus SARS CoV-2, responsable de la COVID-19, expresa varios antígenos, entre los que se encuentra la nucleoproteína (antígeno N) y la proteína *Spike* (antígeno S), que se encuentra en su superficie. Realmente el antígeno N aparece en otros coronavirus, mientras que el antígeno S es específico del SARS CoV-2. Por otra parte, las vacunas utilizadas hasta el momento, únicamente inmunizan contra el antígeno S. En ciertos laboratorios se realiza un test a partir de una muestra de sangre, mediante el cual se cuantifica la cantidad de anticuerpos presentes frente al antígeno N y al antígeno S. El objetivo de dicho test es saber si esta persona ha sido vacunada frente al SARS CoV-2 o no, y si ha sufrido la infección o no. (2 puntos)

a) ¿Qué anticuerpos se encontrarán en la sangre de una persona que ha sido vacunada y que ha pasado la infección? (0,4 ptos)

Anticuerpos anti-N y anticuerpos anti-S

b) ¿Cuál será el resultado en una persona vacunada y que no ha sufrido la infección del virus? (0,4 ptos)

Anticuerpos anti-S

c) ¿Y si la persona no ha sido vacunada, pero sí que ha sufrido la infección? (0,4 ptos)

Anticuerpos anti-N y anticuerpos anti-S

d) Teniendo en cuenta el objetivo del test, explicado más arriba, ¿Sería suficiente cuantificar únicamente el anticuerpo anti-N? ¿Sería suficiente cuantificar únicamente el anticuerpo anti-S? Razone sus respuestas. (0,4 ptos)

- Si cuantificamos solamente el anticuerpo anti-N, no podríamos distinguir si la presencia de estos anticuerpos se debería a una infección producida por el virus SARS CoV-2 o por otro coronavirus.

- Si cuantificamos solamente el anticuerpo anti-S, al detectarlo no sabríamos si su presencia se debe a la vacuna o a una infección por SARS CoV-2.

e) Sabemos que una persona que no ha sufrido la infección, ha sido vacunada por primera vez una hora antes de realizarse este test ¿Qué anticuerpos se encontrarán? Razone la respuesta. (0,4 ptos)

Ninguno de los dos, dado que no ha entrado en contacto con ninguno de los dos antígenos durante una infección, y en ese tiempo, el sistema inmune no ha sido capaz de generar una respuesta y crear anticuerpos contra el antígeno de la vacuna.

10. A finales de los años 90, el alcalde de una pequeña localidad solicitó a los vecinos de dicho municipio que, de manera voluntaria, entregaran una muestra de ADN para resolver un crimen que se había cometido. Años más tarde, cuando se resolvió el caso, un conocido periódico recogió la noticia diciendo que “[...] mediante esta recogida de muestras se pretendía comprobar si el código genético de alguno de los vecinos coincidía con el del culpable”. (2 puntos)

a) ¿Qué es el código genético? (0,75 pts). Explique dos características del código genético. (0,5 pts)

- **DEFINICIÓN:** Es la relación entre la secuencia de nucleótidos del ARN mensajero con los aminoácidos que constituyen las proteínas. Cada secuencia de tres nucleótidos a lo largo de la cadena del ARNm especifica un aminoácido concreto. Esta secuencia de tres nucleótidos se llama codón.

- Es **degenerado**: algunos aminoácidos están codificados por varios tripletes distintos. Esto supone una ventaja, pues en caso de que se produzca una mutación, no tiene por qué alterarse la proteína resultante.

- **Universal** (o casi universal): El código es compartido por todos los organismos conocidos, incluyendo los virus. Este hecho indica que el código ha tenido un único origen evolutivo. La excepción son las mitocondrias y algunas bacterias, cuyo código varía levemente.

- **No es ambiguo**: Cada codón codifica un solo aminoácido, de lo contrario, a partir de una sola secuencia de ADN podrían sintetizarse varias proteínas.

- **Carece de solapamiento**: Los tripletes de bases se encuentran dispuestos de manera lineal y continua. Entre ellos no hay ni comas, ni espacios, ni se comparten bases nitrogenadas. Su lectura se hace en un solo sentido (5' – 3').

b) La frase entrecomillada del enunciado es incorrecta. ¿Cuál es el error? ¿Qué debería haber escrito el periodista? Explíquelo brevemente. (0,75 pts)

Se confunden los términos código genético e información genética. El código genético es el mismo en todos ellos ya que es universal. Lo que es único en cada individuo es su genotipo, por tanto, el periodista debería haber escrito: “[...] mediante esta recogida de muestras se pretendía comprobar si el **genotipo** de alguno de los vecinos coincidía con el del culpable”.