

	UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Curso 2026-2027 MATERIA: BIOLOGÍA	Modelo orientativo
<u>INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN</u> Después de leer atentamente el examen, responda a 5 preguntas. Las dos primeras son de carácter competencial y sin opcionalidad. Las tres preguntas restantes constan de dos opciones y se debe elegir una de las dos propuestas (A o B). CALIFICACIÓN: Todas las preguntas se calificarán sobre 2 puntos. TIEMPO: 90 minutos.		

Pregunta 1.- En relación con la biología celular:

La figura A representa la captura de un antígeno por parte de un fagocito y la posterior exhibición sobre su membrana celular de los fragmentos antigénicos asociados al MHC (Complejo Mayor de Histocompatibilidad). Como resultado de la presentación del complejo antígeno-MHC se produce la estimulación y división de los linfocitos T colaboradores (T4 *helper*), cuya acción es fundamental para el funcionamiento del sistema inmunitario.

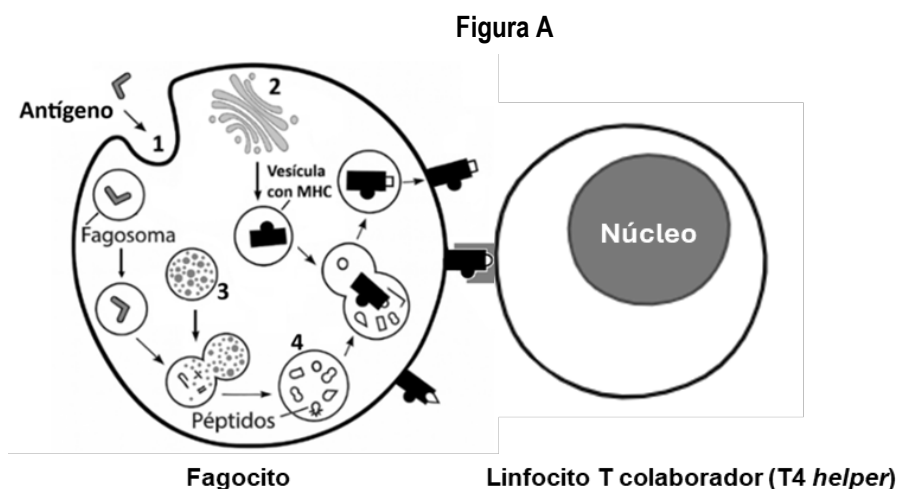
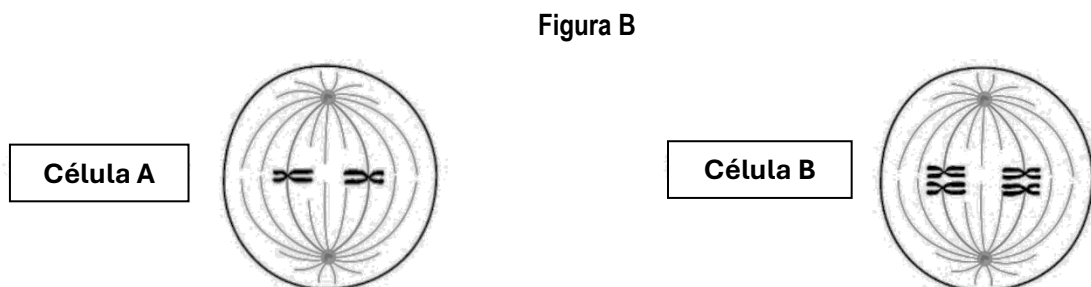


Imagen modificada de: <http://student.ccbcmd.edu> Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 License

- Nombre el proceso indicado con el número "1" y los orgánulos "2", "3" y "4" mostrados en la figura A (0,4 puntos).
- Teniendo en cuenta que el MHC es de naturaleza proteica, indique dos orgánulos que habría que incorporar a la imagen del fagocito para completar todo el proceso de producción del MHC (0,4 puntos).
- Una vez activado, el linfocito se divide mediante mitosis. Explique por qué un linfocito requiere llevar a cabo su proceso de división mediante mitosis, mientras que una célula procariota no (0,6 puntos).
- En relación con los procesos de división celular, indique si las dos células representadas en la figura B pueden pertenecer al mismo individuo. Justifique su respuesta en función de la dotación cromosómica de las células e identifique las fases representadas (0,6 puntos).



Pregunta 2.- En relación con la genética molecular y las biomoléculas:

En el año 2253, una nave espacial en misión científica envía al planeta Tierra muestras celulares y material genético desde el planeta Rosalind, donde ha sido descubierta vida vegetal. Como genetista molecular, usted analiza ese material y demuestra que las células vegetales rosalindnianas son de tipo eucariótico terrestre y cumplen con el dogma central de la biología molecular. Asimismo, usted demuestra que el ADN genómico de esta especie vegetal forma una doble hélice que, además de las bases adenina (A), guanina (G), citosina (C) y timina (T), incluye dos nuevas bases nitrogenadas, lulina (L), de tipo purina y rowina (R), de tipo pirimidina, que se aparean entre sí mediante dos puentes de hidrógeno.

- Considerando dos fragmentos de ADN de la misma longitud de secuencia, responda justificando sus respuestas: ¿qué ADN tendría una temperatura de fusión más baja, uno terráqueo con 20% de adeninas y 30% de citosinas o uno rosalindniano con 15% de adeninas, 25% de citosinas y 10% de rowinas? ¿Cuál de los dos ADN sería más rico en purinas? (0,6 puntos).
- A partir de la muestra de células, usted aísla un ARN mensajero rosalindniano y su secuencia de nucleótidos es la siguiente: 5'-CCAUGGAGRCURUCLRAGTAUAAGCCGA-3'. Escriba la secuencia del ADN de doble hebra que ha originado este ARN mensajero e indique la orientación de cada hebra. Además, asumiendo que los codones de iniciación y de terminación terráqueos tienen la misma función en los ARN mensajeros rosalindnianos, indique el número de codones de este ARN mensajero que codifican aminoácidos, sabiendo que el codón STOP en el ARN se lee como UAA (0,8 puntos).
- Por último, usted demuestra que al aislar pre-ARN mensajero de células vegetales terrestres e introducirlo en el núcleo de células vegetales rosalindnianas, se sintetiza la proteína terrestre. Describa brevemente los principales eventos que deben tener lugar en el proceso de maduración del pre-ARNm terrestre introducido en el núcleo rosalindniano (0,6 puntos).

Pregunta 3.- Elija una de las dos propuestas (A o B) y responda a las preguntas planteadas:

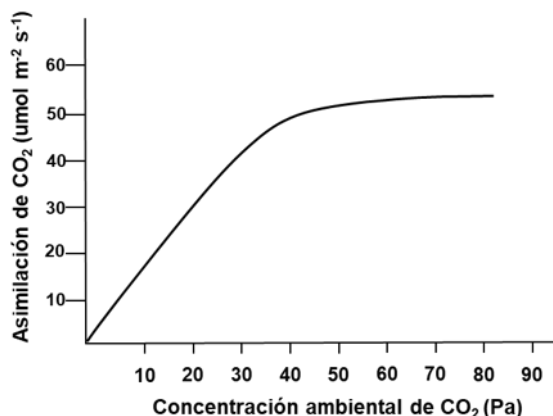
3.A.- Con relación al metabolismo:

Una alpinista asciende a gran altitud, donde la concentración de oxígeno en el aire disminuye. A las pocas horas, comienza a sentirse fatigada y con dificultad para mantener el ritmo de marcha.

- Indique el proceso metabólico que se ve limitado en estas condiciones de hipoxia y el orgánulo donde se produce este proceso metabólico (0,4 puntos).
- Indique qué molécula energética fundamental disminuye por la limitación de oxígeno y cómo afecta al metabolismo (0,4 puntos).
- Nombre qué ruta metabólica anaerobia se activa en las células de la alpinista debido a una reducción de la concentración de oxígeno. Indique en qué compartimento celular se produce esta ruta anaerobia y nombre el producto final que se acumula (0,6 puntos).
- Indique las diferencias entre el metabolismo anaerobio y el aerobio en animales, en cuanto a eficiencia energética y a los diferentes aceptores finales de electrones en ambos procesos (0,6 puntos).

3.B.- En relación con la fotosíntesis:

- Nombre las dos fases principales de la fotosíntesis, indicando los compartimentos concretos del orgánulo donde se producen (0,8 puntos).
- Indique en qué fase de la fotosíntesis se forman el ATP y el NADPH y cuál es la función de ambas biomoléculas en este proceso metabólico (0,6 puntos).
- Interprete la gráfica adjunta relacionándola con la actividad fotosintética de una planta. Indique la enzima implicada en este proceso (0,6 puntos).



Pregunta 4.- Elija una de las dos propuestas (A o B) y responda a las preguntas planteadas:

4.A.- Respecto a la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR):

- Explique en qué consiste la Reacción en Cadena de la Polimerasa (0,2 puntos).
- Indique cuántas etapas tiene cada ciclo de PCR y describa brevemente qué ocurre en cada una de ellas (0,6 puntos).
- Explique qué sucedería si se añade a la reacción una ADN polimerasa obtenida de una bacteria que no es termorresistente (que no es termófila) (0,4 puntos).
- Explique por qué la PCR requiere cebadores o *primers* (0,4 puntos).
- Cite dos aplicaciones de esta técnica (0,4 puntos).

4. B.- Respecto a la biotecnología y su aplicación en la elaboración del vino:

- Indique qué tipo de organismos se utilizan en el proceso metabólico de la elaboración del vino (0,2 puntos).
- Defina el proceso metabólico que se lleva a cabo en la elaboración del vino. Indique el sustrato empleado y los productos químicos que se obtienen (0,8 puntos).
- Indique la localización celular donde se llevan a cabo las reacciones químicas en los organismos implicados en la obtención del vino (0,2 puntos).
- Indique qué consecuencia tendría la entrada accidental de aire en el fermentador durante el proceso de elaboración del vino. Razone brevemente qué proceso metabólico se vería favorecido en dichas condiciones y cuál sería la consecuencia (0,6 puntos).
- Cite otro ejemplo de aplicación de la biotecnología en la industria alimentaria en el que se empleen los mismos organismos que se utilizan en la elaboración del vino (0,2 puntos).

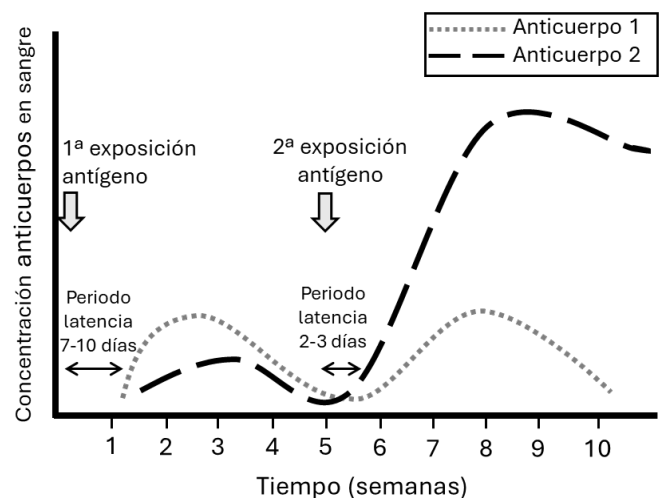
Pregunta 5.- Elija una de las dos propuestas (A o B) y responda a las preguntas planteadas:

5.A.- En relación con los trasplantes:

- Explique en qué consiste un trasplante de órganos (0,2 puntos).
- Mencione y explique brevemente los cuatro tipos distintos de trasplante de órganos en función de la relación entre donante y receptor (1,2 puntos).
- En ocasiones, se debe tratar al paciente con fármacos inmunosupresores antes y después de un trasplante. Indique para qué se administran estos fármacos y explique brevemente por qué (0,6 puntos).

5.B.- En relación con la respuesta inmunitaria:

- Explique cuál es el mecanismo por el que se produce una alta especificidad entre un antígeno y un anticuerpo (0,4 puntos).
- Mencione qué proceso ocurre tras la inactivación del antígeno por un anticuerpo y cómo se llaman las células implicadas (0,4 puntos).
- Como se observa en la gráfica, tras la segunda exposición a un antígeno, el periodo de latencia es menor y la respuesta para el anticuerpo 2 es más intensa. Explique por qué se produce este fenómeno (0,4 puntos).
- Mencione cuáles son los anticuerpos con mayor concentración tras la primera y segunda exposición a un antígeno (anticuerpos 1 y 2, respectivamente) (0,4 puntos).
- Algunas inmunodeficiencias congénitas impiden la producción de grandes cantidades de linfocitos de memoria. Razone cómo será la respuesta a sucesivas infecciones de un antígeno en este caso (0,4 puntos).



BIOLOGÍA

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

1. Cada una de las preguntas podrá tener dos o más apartados.
2. Cada pregunta será evaluada de forma independiente y se calificará de cero a dos puntos. Se puntuarán obligatoriamente todos los apartados, cada uno de los cuales será puntuado, con intervalos de 0,1 puntos, con la valoración indicada en cada uno de ellos en las cuestiones del examen.
3. La calificación final del examen será la suma de las calificaciones obtenidas en las cinco preguntas.
4. Las respuestas del alumnado deben limitarse a la cuestión formulada, de manera que cualquier información adicional que exceda de lo solicitado por la cuestión no será evaluada.
5. En preguntas en las que haya que resolver un problema o que requieran el desarrollo de un razonamiento, se considerarán tanto el resultado correcto, como una argumentación adecuada.
6. Las preguntas que permitan respuestas con distintos grados de exactitud serán evaluadas proporcionalmente según su nivel de precisión.
7. Se valorarán positivamente los siguientes aspectos:
 - a. El conocimiento concreto del contenido de cada pregunta y su desarrollo adecuado.
 - b. La claridad en la exposición de los diferentes conceptos, así como la capacidad de síntesis.
 - c. El desarrollo de los esquemas pertinentes con el objetivo de completar la respuesta, si así se solicita en la pregunta.
 - d. La correcta utilización de un lenguaje científico-biológico.
8. De acuerdo con las normas generales establecidas, los errores ortográficos se valorarán negativamente.

BIOLOGÍA

SOLUCIONES (Documento de trabajo orientativo)

Pregunta 1.-

- a) **(0,4 puntos)** Otorgar 0,1 puntos por cada respuesta correcta: 1-fagocitosis (endocitosis); 2-Aparato de Golgi (dictiosoma); 3-Lisosoma primario; 4-Lisosoma secundario (fagolisosoma o vacuola digestiva).
- b) **(0,4 puntos)** Otorgar 0,2 puntos por cada orgánulo citado: ribosomas y retículo endoplasmático rugoso (RER).
- c) **(0,6 puntos)** Asignar hasta 0,6 puntos por respuestas similares a: un linfocito, como célula eucariota, presenta el material genético fragmentado en varios cromosomas y requiere de un proceso complejo como la mitosis para asegurar el reparto equitativo de sus dos juegos idénticos de cromosomas entre las células hijas; sin embargo, una célula procariota presenta toda la información genética en una única molécula de ADN o cromosoma y, tras su replicación, el reparto del material genético entre las dos células hijas es mucho más sencillo y no se requiere de la complejidad de un proceso como la mitosis.
- d) **(0,6 puntos)** Adjudicar 0,2 puntos por explicaciones similares a que sí sería posible si el individuo tuviera una dotación cromosómica $2n=4$. Asignar hasta 0,4 puntos más por indicar que la célula A correspondería a una metafase II meiótica y la célula B sería una metafase I meiótica.

Pregunta 2.-

- a) **(0,6 puntos)** Asignar hasta 0,4 puntos por respuestas similares a que el ADN con la secuencia rosáldniana tendría una temperatura de fusión más baja, ya que hay un 50% de pares de bases que forman dos puentes de hidrógeno entre las bases (30% A-T y 20% L-R), mientras que la secuencia terráquea presenta un 40% de pares de bases A-T que forman dos puentes de hidrógeno entre éstas. Asignar hasta 0,2 puntos más por respuestas similares a que ambas moléculas tienen el mismo porcentaje de purinas y de pirimidinas, un 50% de cada tipo.
- b) **(0,8 puntos)** Asignar hasta 0,4 puntos por indicar que el ADN bicatenario tiene la siguiente secuencia y hasta 0,2 puntos más por la orientación correcta de cada hebra:

```
5' - CCATGGAGRCTRTRCLRAGTATAAGCCGA - 3'
3' - GGTACCTCLGALAGRLTCATATTCGGCT - 5'
      CodónCodónCodónCodónCodónCodónSTOP
```

Asignar 0,2 puntos más por indicar que son 6 codones.

- c) **(0,6 puntos)** Asignar hasta 0,6 puntos por descripciones similares a que el proceso de maduración del pre-ARNm terráqueo en el núcleo de la célula rosáldniana pasa por retirar los intrones mediante *splicing* o ajuste y unir los exones, añadir en el extremo 5' del mensajero la caperuza 5' (Cap-5') y añadir en el extremo 3' del mensajero la cola de poliadeninas.

Pregunta 3.A.-

- a) **(0,4 puntos)** Asignar 0,2 puntos por señalar que el proceso metabólico que se ve limitado es la respiración celular aerobia (concretamente la cadena de transporte electrónico). Asignar 0,2 puntos más por indicar que este proceso ocurre en la mitocondria.
- b) **(0,4 puntos)** Asignar hasta 0,4 puntos por explicaciones similares a la siguiente: se reduce la producción de ATP por vía aerobia, lo que provoca una menor disponibilidad de energía para las reacciones celulares (anabólicas).
- c) **(0,6 puntos)** Asignar 0,2 puntos por indicar que se activa la fermentación láctica. Asignar otros 0,2 puntos por indicar que se produce en el citoplasma. Asignar 0,2 puntos más por señalar que el producto final es el lactato (ácido láctico).
- d) **(0,6 puntos)** Asignar 0,2 puntos por indicar que el metabolismo anaerobio (fermentación láctica) produce menos energía (2 ATP), mientras que el metabolismo aeróbico genera más energía (32-38 ATP), ya que permite la oxidación completa de los sustratos. Asignar 0,2 puntos más por indicar que el aceptor final de electrones en la respiración aerobia es el oxígeno (O_2). Asignar otros 0,2 puntos por indicar que, en el catabolismo anaeróbico, el aceptor final no es el oxígeno, sino compuestos orgánicos como el piruvato (que se convierte en lactato).

Pregunta 3.B.-

- a) **(0,8 puntos)** Asignar 0,2 puntos por nombrar la fase fotoquímica/dependiente de la luz, asignar 0,2 puntos más por nombrar la fase de fijación del CO_2 /ciclo de Calvin. Asignar otros 0,2 puntos por indicar que la fase fotoquímica/dependiente de la luz se produce en los tilacoides y 0,2 puntos más por indicar que la fase de fijación del CO_2 /ciclo de Calvin ocurre en el estroma de los cloroplastos.
- b) **(0,6 puntos)** Asignar 0,2 puntos por indicar que el ATP y el NADPH son productos que se forman en la fase fotoquímica/dependiente de la luz de la fotosíntesis. Asignar hasta 0,4 puntos más por explicaciones similares a que el ATP suministra la energía química para las reacciones de la fase de fijación del CO_2 /ciclo de Calvin, mientras que el NADPH cede los electrones para reducir el CO_2 a glucosa/hexosas/triosas en el ciclo de Calvin.
- c) **(0,6 puntos)** Asignar hasta 0,4 puntos por interpretaciones similares a: la asimilación de CO_2 es un índice de la actividad fotosintética, que aumenta con la concentración de CO_2 ambiental hasta un punto en que se satura la enzima implicada. Por

encima de este punto, un aumento de CO₂ ambiental no incrementa la actividad fotosintética. Asignar 0,2 puntos más por indicar que la enzima implicada es la rubisco (RuBisCO).

Pregunta 4.A.-

- a) **(0,2 puntos)** Asignar 0,2 puntos por explicaciones semejantes a que la PCR consiste en la amplificación (exponencial) de un fragmento de ADN (por replicación) a partir de una pequeña muestra.
- b) **(0,6 puntos)** Asignar 0,2 puntos por cada una de las descripciones semejantes a: 1) Desnaturalización: se eleva la temperatura y se separan las dos hebras complementarias del ADN que se quiere amplificar; 2) Unión de los cebadores (hibridación): se disminuye la temperatura hasta la que permita la unión específica de los cebadores al ADN; 3) Elongación: se vuelve a elevar la temperatura (72 °C) para que actúe la ADN polimerasa (termófila / termorresistente).
- c) **(0,4 puntos)** Asignar hasta 0,4 puntos por razonamientos similares a que dicha ADN polimerasa se desnaturalizaría con la temperatura elevada empleada para separar las hebras de ADN en la primera etapa de la PCR, perdiendo su actividad enzimática; por tanto, no puede generar copias de ADN (no puede amplificar el ADN).
- d) **(0,4 puntos)** Asignar hasta 0,4 puntos por explicaciones semejantes a: los cebadores o *primers* se unen a cada una de las dos cadenas molde del ADN, delimitando los extremos de la secuencia que será copiada (amplificada) por la ADN polimerasa y aportan un extremo 3'-OH libre para que actúe esta enzima.
- e) **(0,4 puntos)** Asignar 0,2 puntos por citar cada aplicación de entre las siguientes: detección de microorganismos, detección de organismos transgénicos, diagnóstico de enfermedades, pruebas de paternidad, identificación de restos humanos, genética forense, etc.

Pregunta 4.B.-

- a) **(0,2 puntos)** Asignar 0,2 puntos por indicar que los organismos que intervienen en la elaboración del vino son levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*).
- b) **(0,8 puntos)** Asignar hasta 0,4 puntos por definir que se trata de una fermentación alcohólica que se realiza en anaerobiosis. Asignar 0,2 puntos más por contestar que el sustrato es la glucosa (azúcares) del jugo de la uva (que genera ácido pirúvico por la vía de la glucólisis). Asignar 0,2 puntos más por citar que se obtienen etanol y CO₂ (y 2 moléculas de ATP).
- c) **(0,2 puntos)** Asignar 0,2 puntos por indicar que la fermentación alcohólica se lleva a cabo en el citosol de las levaduras.
- d) **(0,6 puntos)** Asignar 0,2 puntos por explicaciones similares a que el oxígeno del aire puede detener la elaboración del vino al interrumpir la fermentación alcohólica anaeróbica. Asignar hasta 0,4 puntos más por un razonamiento similar a que al entrar el oxígeno del aire las levaduras realizarían la respiración en lugar de la fermentación, consumiendo azúcar, pero sin producir alcohol.
- e) **(0,2 puntos)** Asignar 0,2 puntos por citar uno de los siguientes ejemplos: elaboración de cerveza, elaboración del pan.

Pregunta 5.A.-

- a) **(0,2 puntos)** Se otorgarán 0,2 puntos por respuestas similares a que un trasplante de órganos es un procedimiento (quirúrgico) en el cual se reemplaza el órgano dañado de un paciente (receptor) por uno sano procedente de un donante (compatible).
- b) **(1,2 puntos)** Se otorgarán hasta 0,3 puntos por nombrar y describir cada uno de los tipos de trasplantes: autólogos (autotrasplantes), el donante y receptor son la misma persona; singénicos (isotrasplantes), el donante y receptor son genéticamente idénticos (gemelos univitelinos); alogénicos (alotrasplantes), el donante y receptor son de la misma especie, pero genéticamente diferentes; xenogénicos (xenotrasplantes), el donante y receptor son de especies diferentes.
- c) **(0,6 puntos)** Se otorgarán 0,2 puntos por indicar que es necesario para evitar un rechazo del sistema inmunitario al órgano trasplantado. Se otorgarán hasta 0,4 puntos más por explicaciones similares a que el sistema inmunitario del receptor reconoce el órgano trasplantado como extraño (reconoce determinados antígenos del órgano trasplantado) y lo ataca.

Pregunta 5.B.-

- a) **(0,4 puntos)** Se otorgarán hasta 0,4 puntos por explicaciones similares a que la región variable del anticuerpo (parátipo) se ajusta específicamente a la estructura tridimensional del epítipo del antígeno.
- b) **(0,4 puntos)** Se otorgarán 0,2 puntos por mencionar que, tras la inactivación del antígeno por un anticuerpo, se produce la fagocitosis (tras la opsonización o marcado del patógeno). Se otorgarán otros 0,2 puntos más por mencionar que los encargados de la fagocitosis son los macrófagos.
- c) **(0,4 puntos)** Se otorgarán hasta 0,4 puntos por explicaciones similares a: tras la primera exposición a un antígeno se generan células de memoria (linfocitos B y T), que permiten reconocer el antígeno de forma inmediata tras la segunda exposición y, por tanto, se activan y proliferan rápidamente, aumentando la concentración del anticuerpo 2.
- d) **(0,4 puntos)** Se otorgarán 0,2 puntos por identificar que las IgM son los anticuerpos principales tras la primera exposición (anticuerpo 1) y otros 0,2 puntos más por identificar que las IgG son los anticuerpos principales tras la segunda exposición (anticuerpo 2).
- e) **(0,4 puntos)** Se otorgarán hasta 0,4 puntos por razonamientos similares a que, al haber un déficit de células de memoria, la respuesta inmune secundaria sería similar a la respuesta primaria: más lenta y menos potente (lo que aumenta la susceptibilidad a sufrir infecciones más graves y frecuentes).