

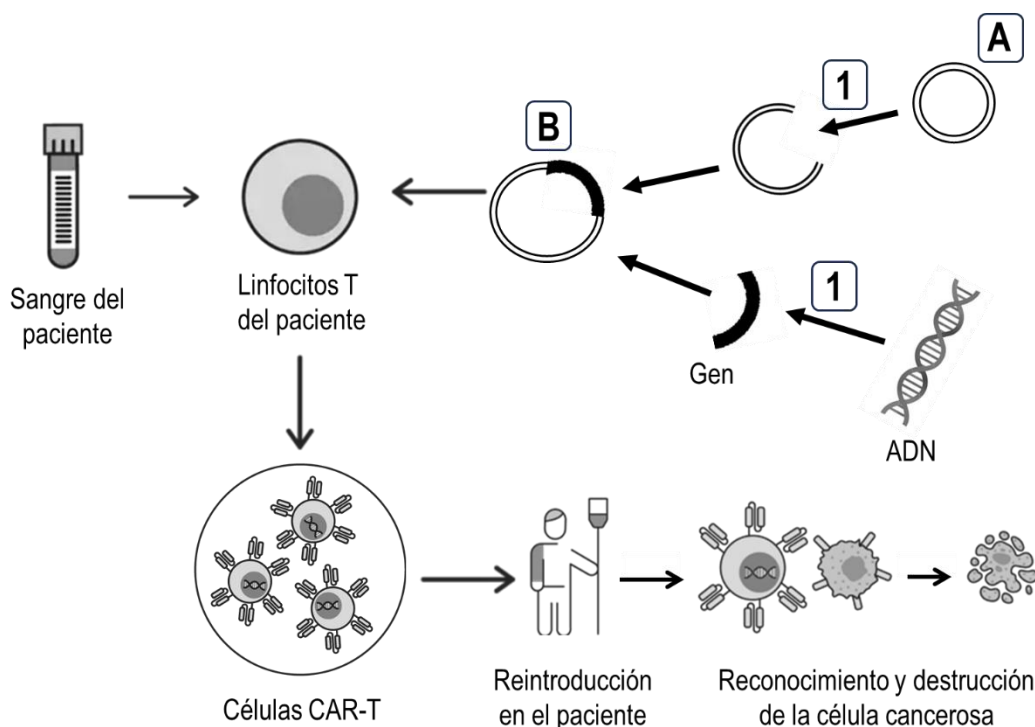
INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

El estudiante debe responder como máximo a 5 preguntas. La primera es de carácter competencial y sin opcionalidad. Las cuatro 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.

1.- Respecto al sistema inmunitario y la biotecnología:

La inmunoterapia es un tratamiento que refuerza el sistema inmunitario de una persona para combatir enfermedades como el cáncer. Entre las distintas técnicas de inmunoterapia destaca el uso de las llamadas células CAR-T. Esta terapia usa linfocitos T de la sangre del propio paciente que se modifican, mediante técnicas de ingeniería genética, para expresar una proteína que reconozca de manera específica un antígeno de células cancerosas. Así, una vez reintroducidas en el paciente, las células CAR-T pueden encontrar y destruir las células cancerosas según el esquema que se muestra en la imagen:

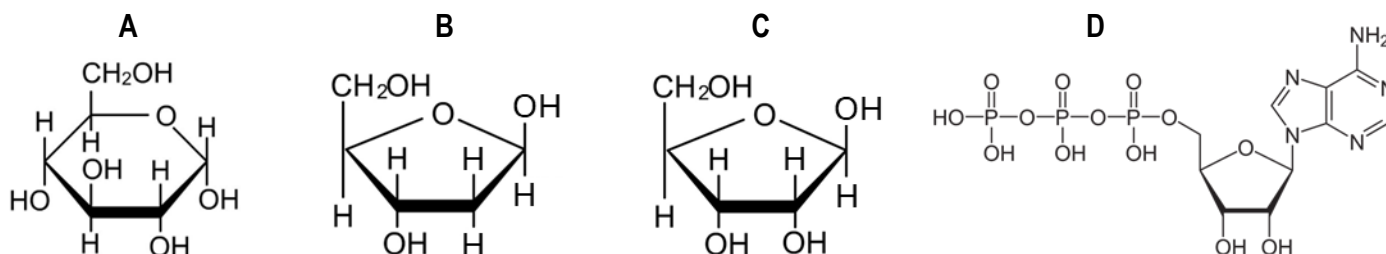


- Mencione y describa el procedimiento de ingeniería genética mostrado en la imagen, nombrando las moléculas "A" y "B", así como las que llevan a cabo el proceso "1" (0,8 puntos).
- Uno de los problemas actuales de las terapias CAR-T es su baja eficacia. Para mejorarla, se está experimentando con técnicas que editan el genoma de los linfocitos T, inactivando algunos de sus genes. Indique qué técnica biotecnológica sería adecuada para este tipo de edición génica y explique brevemente en qué consiste (0,6 puntos).
- La modificación genética se puede realizar en cualquier clase de linfocitos T. Justifique, de acuerdo con su función, qué clase de linfocito T sería la óptima para destruir células cancerosas (0,4 puntos).
- ¿Qué tipo de respuesta inmunitaria se produciría si, por error, se introdujera en las células T una secuencia de ADN que expresara una proteína que reconociera por igual a las células cancerosas y a las no cancerosas? (0,2 puntos).

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

2.A.- En relación con las biomoléculas:

- Cite el nombre de las cuatro moléculas representadas: "A", "B", "C" y "D". No es necesario concretar sus formas isoméricas pero sí identificar con precisión el nombre de la molécula (0,8 puntos).
- Indique un polímero en el que se podría encontrar la molécula "A". Cite un polímero en el que se podría encontrar la molécula "B". Nombre un polímero en el que se podría encontrar la molécula "C" (0,6 puntos).
- ¿Qué tipo de base nitrogenada está representada en la molécula "D"? (0,2 puntos).
- Explique brevemente dos funciones diferentes de la molécula "D" (0,4 puntos).



2.B.- En relación con las biomoléculas:

Los seres vivos disponen de sistemas de regulación del pH como el tampón fosfato, que actúa intracelularmente, y el tampón bicarbonato, que lo hace a nivel extracelular. Por otra parte, los fosfatos pueden ser componentes de varios tipos de moléculas orgánicas.

- Explique qué le ocurriría a la célula si no tuviera estos sistemas de regulación, indicando qué tipos de moléculas se verían especialmente afectadas y de qué manera (0,6 puntos).
- Indique cuatro tipos de moléculas orgánicas que contengan fosfatos (0,8 puntos).
- ¿Qué tipo de monómeros pueden establecer el enlace fosfodiéster? ¿Qué grupos funcionales intervienen en la formación de este enlace? (0,6 puntos).

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

3.A.- En relación con las membranas biológicas y las cubiertas extracelulares:

- Relacione cada elemento o descripción de la columna de la izquierda con un único proceso de entre los de la derecha (no hace falta que copie el texto, solo que empareje los números y letras que identifican cada opción) (0,8 puntos).

- | | |
|---|---|
| (1) Fusión de lisosoma con vesícula endocítica | (A) Fuerza protón motriz |
| (2) Fusión de vesículas del Golgi en la placa de división | (B) Digestión intracelular |
| (3) Interacción específica entre un ligando extracelular y una proteína transmembrana | (C) Mantenimiento del potencial de membrana en células animales |
| (4) Entrada de O_2 gas a favor de gradiente | (D) Mecanismo de recepción de señales |
| (5) Entrada de glucosa a favor de gradiente | (E) Vesícula autofágica |
| (6) Mitocondria englobada por un lisosoma | (F) Difusión facilitada por permeasas |
| (7) Bomba de Na^+/K^+ | (G) Difusión simple a través de la bicapa lipídica |
| (8) Gradiente de protones en la membrana interna mitocondrial | (H) Formación del fragmoplasto (lámina media) |

- Cite dos funciones de la membrana plasmática (0,4 puntos).
- Cite dos componentes principales de la pared celular de células vegetales e indique dos funciones de esta estructura celular (0,8 puntos).

3. B.- En relación con las células eucariotas:

- Indique qué estructuras celulares se encargan, en una célula eucariota, de las siguientes funciones: 1) comunicación entre células vegetales; 2) modificación y transporte de proteínas de secreción; 3) síntesis de colesterol; 4) comunicación entre células animales; 5) separación equitativa de cromosomas en la división celular (1 punto).
- Los dos ejemplos siguientes corresponden a tejidos biológicos que han sufrido fenómenos osmóticos: A) pescado curado en sal; B) garbanzos tras el remojo (previo a la cocción). Indique en cada caso cómo es el medio externo de partida, cuál es la dirección del flujo osmótico y la situación final de las células (0,6 puntos).
- Indique dos diferencias entre un microscopio óptico y un microscopio electrónico de transmisión (TEM) (0,4 puntos).

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

4.A.- En relación con la genética molecular:

- Defina brevemente qué es un fragmento de Okazaki en la replicación del ADN (0,4 puntos).
- Explique brevemente la diferencia entre mutación puntual por transición y mutación puntual por transversión (0,4 puntos).
- Describa brevemente el inicio de la transcripción en procariotas (0,6 puntos).
- Describa brevemente en qué consiste el mecanismo de *splicing* o ajuste y en qué biomolécula tiene lugar. Razone si es un mecanismo propio de procariotas o de eucariotas (0,6 puntos).

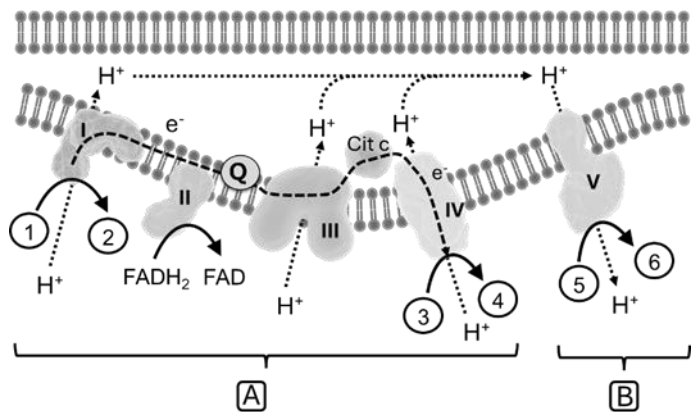
4.B.- En relación con la genética molecular:

- Describa brevemente el modelo de replicación semiconservativa del ADN e indique en qué se diferencia del modelo conservativo (0,4 puntos).
- Indique el nombre de las enzimas responsables de la replicación del ADN, de la transcripción del ADN a ARN y de la conversión de ARN en ADN (0,6 puntos).
- Describa brevemente la función del sitio o centro "P" y del sitio o centro "A" en el ribosoma (0,4 puntos).
- Indique en qué compartimentos u orgánulos de la célula eucariota animal los ribosomas pueden traducir el mensaje genético (0,6 puntos).

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

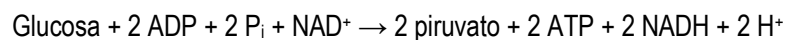
5.A.- Respecto al metabolismo de las células eucariotas:

- Indique los nombres de los procesos metabólicos marcados con las letras "A" y "B" en el esquema y cite la localización subcelular donde ocurren (0,6 puntos).
- Indique dos tipos de organismos eucarióticos que llevan a cabo los procesos "A" y "B" (0,4 puntos).
- Cite los distintos sustratos y productos generados, marcados en el esquema con los números del "1" al "6" (0,6 puntos).
- Explique brevemente la relación entre la β -oxidación de ácidos grasos y el ciclo de Krebs (0,4 puntos).



5.B.- Respecto al metabolismo celular:

- Cite el proceso metabólico al que corresponde la siguiente reacción general e indique su localización subcelular (0,4 puntos):



- Explique brevemente qué procesos metabólicos se darían a continuación de la vía metabólica del apartado a) si esta se diera en presencia o en ausencia de oxígeno (1 punto).
- Indique otra vía metabólica distinta de la del apartado a) en la que se genere NADH (0,2 puntos).
- Razone por qué si dejamos glucosa en un tarro abierto tarda años en transformarse en CO_2 y H_2O y, sin embargo, en el interior de las células esta transformación ocurre en solo unos minutos (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) **(0,8 puntos)** Otorgar 0,2 puntos por mencionar la técnica del ADN recombinante/clonación y hasta 0,6 puntos más por descripciones similares a: es una técnica que consiste en cortar un fragmento de ADN determinado con enzimas de restricción (proceso 1), insertarlo en un vector de clonación/plásmido (molécula A) cortado con las mismas enzimas de restricción (proceso 1), generando un ADN recombinante/vector recombinante/plásmido recombinante (molécula B) (que se introducirá y expresará en la célula/linfocito T que se desea modificar).
- b) **(0,6 puntos)** Otorgar 0,2 puntos por indicar que la técnica CRISPR-Cas es la adecuada (ya que permite la inactivación/*knockout*/edición específica de genes dentro de una célula). Otorgar hasta 0,4 puntos más por explicaciones similares a que es una técnica en la cual se emplean unas proteínas endonucleasas (denominadas Cas), que cortan el ADN en un sitio específico (mediante un ARN-guía), permitiendo así su edición/inactivación.
- c) **(0,4 puntos)** Otorgar hasta 0,4 puntos por justificar que, de acuerdo con su función, la clase óptima para destruir las células cancerosas son los linfocitos T citotóxicos (T8, CD8+), ya que en condiciones normales son los encargados de destruir las células diana (cancerosas).
- d) **(0,2 puntos)** Otorgar 0,2 puntos por indicar que se produciría una respuesta autoinmune (ya que los linfocitos T atacarían inespecíficamente tanto a las células cancerosas como a las no cancerosas).

Pregunta 2.A.-

- a) **(0,8 puntos)** Otorgar 0,2 puntos por cada identificación correcta: A) glucosa; B) desoxirribosa; C) ribosa; D) adenosintrifosfato (ATP). No se valorarán términos generales como: pentosa, hexosa, azúcar, glúcido, hidrato de carbono, monosacárido, nucleótido, coenzima y similares.
- b) **(0,6 puntos)** Otorgar 0,2 puntos por cada ejemplo citado: molécula A) almidón, amilosa, amilopectina o glucógeno; molécula B) ADN; molécula C) ARN.
- c) **(0,2 puntos)** Otorgar 0,2 puntos por indicar que hay representada una base púrica (adenina).
- d) **(0,4 puntos)** Otorgar 0,2 puntos por cada una de las siguientes funciones: función estructural, ya que es un sustrato para la síntesis del ARN (del que formará parte en su forma monofosfato); función energética, debido a la energía metabólica que aportan los grupos fosfato; función coenzimática (ya que son componentes de enzimas), etc.

Pregunta 2.B.-

- a) **(0,6 puntos)** Otorgar hasta 0,6 puntos por explicaciones similares a: ambos tampones evitan cambios en la acidez/basicidad (pH) de las disoluciones; por tanto, sin estos sistemas de regulación algunas biomoléculas, como las proteínas y los ácidos nucleicos, se podrían desnaturalizar y perderían su función, lo que comprometería la supervivencia de la célula.
- b) **(0,8 puntos)** Otorgar 0,2 puntos por cada uno de los siguientes tipos de moléculas con fosfato: ácidos nucleicos (ADN, ARN); nucleótidos (ATP, ADP, AMP, GTP, CTP, UTP, etc.); coenzimas (coenzimas fosforiladas, NADP⁺, etc.); fosfolípidos (fosfolípidos de membrana, etc.). Se aceptarán ejemplos siempre que pertenezcan a diferentes tipos.
- c) **(0,6 puntos)** Otorgar 0,2 puntos por citar a los nucleótidos. Otorgar hasta 0,4 puntos más por indicar que en la formación del enlace intervienen el grupo hidroxilo (-OH) de la pentosa de un nucleótido con el grupo fosfato (-PO₄) de otro nucleótido.

Pregunta 3.A.-

- a) **(0,8 puntos)** Asignar 0,1 puntos por cada asociación correcta: 1-B; 2-H; 3-D; 4-G; 5-F; 6-E; 7-C; 8-A.
- b) **(0,4 puntos)** Asignar 0,2 puntos por cada función de la membrana plasmática como las siguientes: permeabilidad selectiva, transporte de compuestos, barrera entre el medio externo y el interno, comunicación intercelular, recepción de señales (de hormonas, neurotransmisores, etc.), soporte de actividades enzimáticas, etc.
- c) **(0,8 puntos)** Asignar 0,2 puntos por cada componente como: celulosa, hemicelulosas, pectinas (se admitiría como uno de los dos materiales principales solicitados uno de entre los siguientes: proteínas, lignina, suberina, cutina, ceras). Asignar otros 0,2 puntos más por cada función de entre las siguientes: dar forma a las células, resistencia mecánica (rigidez), adhesión y comunicación entre células, regulación de las interacciones con el entorno (impermeabilización de células epidérmicas, defensa frente a patógenos, simbiosis), etc.

Pregunta 3.B.-

- a) **(1 punto)** Asignar 0,2 puntos por cada respuesta correcta: 1) plasmodesmos; 2) aparato de Golgi; 3) retículo endoplásmico liso; 4) uniones en hendidura (uniones GAP); 5) huso de división (microtúbulos).
- b) **(0,6 puntos)** Asignar hasta 0,3 puntos en cada caso por contestar: A) el pescado se pone en un medio hipertónico (alta concentración de sal), el agua sale de las células y las células quedan plasmolizadas (deshidratadas); B) los garbanzos se ponen en un medio hipotónico (agua), el agua entra a las células y las células quedan turgentes.

- c) **(0,4 puntos)** Asignar hasta 0,4 puntos por dos diferencias de entre las siguientes: el microscopio óptico permite ver células vivas, mientras que el TEM necesita tejidos deshidratados y fijados (para observarlos en vacío); el microscopio óptico requiere muestras traslúcidas (que dejen pasar la luz), mientras que en el TEM lo que atraviesa la muestra no es luz, sino un haz de electrones; el microscopio óptico permite menos aumentos (hasta x1500) que el TEM (hasta x300000); el microscopio óptico tiene mucho menos poder de resolución que el TEM (200 nm frente a 0,1 nm); el microscopio óptico permite ver imágenes en color mientras que el TEM solo permite ver imágenes en blanco y negro, etc.

Pregunta 4.A.-

- a) **(0,4 puntos)** Asignar hasta 0,4 puntos por definiciones similares a que los fragmentos de Okazaki son pequeños fragmentos monocatenarios de ácido nucleico (parte ARN y parte ADN) que se sintetizan durante la replicación de la hebra retardada del ADN.
- b) **(0,4 puntos)** Asignar 0,2 puntos por explicaciones similares a que en las mutaciones puntuales de tipo transición se sustituye una purina por una purina o una pirimidina por una pirimidina; asignar otros 0,2 puntos más por indicar que en las transversiones se sustituye una purina por una pirimidina o viceversa.
- c) **(0,6 puntos)** Asignar hasta 0,6 puntos por descripciones similares a que gracias al factor sigma, la ARN polimerasa reconoce al promotor del gen en la hebra codificante del ADN, separándose entonces las dos hebras entre sí; tras abrirse el ADN, se libera el factor sigma y la ARN polimerasa empieza a copiar la hebra molde del ADN para transcribir el ARN mensajero.
- d) **(0,6 puntos)** Asignar hasta 0,4 puntos por descripciones similares a que el *splicing* o ajuste es un proceso de maduración que consiste en la retirada de los intrones y la unión de los exones del pre-ARN mensajero (o transcrito primario) para formar el ARN mensajero maduro. Asignar 0,2 puntos más por razonamientos similares a que es un mecanismo característico de eucariotas, porque en los genes procarióticos no hay intrones.

Pregunta 4.B.-

- a) **(0,4 puntos)** Asignar 0,2 puntos por descripciones similares a que en el modelo de replicación semiconservativa cada nueva doble hélice de ADN está compuesta por una hebra original (parental) y una hebra de nueva síntesis (complementarias entre sí e idénticas a la hélice inicial). Asignar 0,2 puntos más por indicar que la diferencia con el modelo de replicación conservativa sería que, en este, una nueva hélice tendría ambas hebras de nueva síntesis y la otra hélice tendría las hebras originales.
- b) **(0,6 puntos)** Asignar 0,2 puntos por cada enzima correcta: replicación del ADN – ADN polimerasa; transcripción del ADN a ARN – ARN polimerasa; conversión de ARN en ADN – retrotranscriptasa o transcriptasa inversa.
- c) **(0,4 puntos)** Asignar 0,2 puntos por descripciones similares a que en el sitio “P” se incorpora el ARN transferente iniciador portando el primer aminoácido (metionina) para que comience la traducción (también es válido indicar que el sitio “P” es donde se va a generar el enlace peptídico entre el péptido en síntesis y el nuevo aminoácido que se une a este durante la elongación de la traducción). Asignar 0,2 puntos más por descripciones similares a que durante la traducción del ARN mensajero, en el sitio “A” se une el ARN transferente que porta el aminoácido que debe incorporarse a la síntesis de la proteína (durante la fase de elongación).
- d) **(0,6 puntos)** Asignar 0,2 puntos por indicar cada uno de los siguientes compartimentos: citoplasma; retículo endoplásmico rugoso (RER); mitocondria.

Pregunta 5.A.-

- a) **(0,6 puntos)** Asignar 0,2 puntos por cada proceso correcto: A = cadena respiratoria/cadena de transporte electrónico mitocondrial, B = Fosforilación oxidativa. Asignar 0,2 puntos más por citar la membrana mitocondrial interna.
- b) **(0,4 puntos)** Asignar 0,2 puntos por cada organismo de entre los siguientes: animales, plantas, protozoos y hongos.
- c) **(0,6 puntos)** Asignar 0,2 puntos por cada par respuestas correctas de entre las siguientes: 1= NADH y 2= NAD⁺, 3= O₂ y 4= H₂O, 5= ADP y 6= ATP.
- d) **(0,4 puntos)** Asignar hasta 0,4 puntos por explicaciones similares a que en la β-oxidación de ácidos grasos se produce acetil-CoA que, a su vez, es un sustrato del ciclo de Krebs (ambos procesos ocurren en la matriz de la mitocondria).

Pregunta 5.B.-

- a) **(0,4 puntos)** Asignar 0,2 puntos por mencionar la glucólisis y otros 0,2 puntos más por mencionar el citoplasma.
- b) **(1 punto)** Asignar hasta 0,6 puntos por explicaciones similares a que en presencia de oxígeno el piruvato continuaría con la respiración celular por el ciclo de Krebs/ciclo del ácido cítrico/ciclo de los ácidos tricarboxílicos, la cadena respiratoria/de transporte electrónico mitocondrial y la fosforilación oxidativa. Asignar hasta 0,4 puntos más por explicar que en ausencia de oxígeno el piruvato se utilizaría para las fermentaciones láctica o alcohólica.
- c) **(0,2 puntos)** Asignar 0,2 puntos por citar la β-oxidación de ácidos grasos o el ciclo de Krebs/ciclo del ácido cítrico/ciclo de los ácidos tricarboxílicos.
- d) **(0,4 puntos)** Asignar hasta 0,4 puntos por razonamientos similares a que en el interior de las células la glucosa se oxida completamente mediante reacciones metabólicas catalizadas por enzimas, que aceleran las reacciones biológicas.