

BIOLOGÍA (Examen resuelto y criterios de corrección)

- Responda en el pliego en blanco a **cuatro** de las cinco preguntas que se proponen. De cada una de las seleccionadas conteste **una única opción**, A o B. Todas las preguntas se calificarán con un máximo de **2,5 puntos**.
- Agrupaciones de preguntas que sumen más de 10 puntos o que no coincidan con las indicadas conllevarán la **anulación** de la(s) última(s) pregunta(s) seleccionada(s) y/o respondida(s).

Pregunta 1. La tabla adjunta muestra la **composición media** de la leche humana (materna) y de la leche de vaca. La leche tiene un **87% de agua**. Los minerales y glúcidos están **disueltos** en el agua. La proteína más abundante, la caseína, es una molécula anfipática, con una parte polar y otra apolar, y forma **micelas** en las que miles de cadenas peptídicas se organizan de modo que los **aminoácidos con carga eléctrica negativa se disponen en la superficie** y los aminoácidos hidrofóbicos quedan en el interior. Esta carga negativa superficial da lugar a una fuerza de **repulsión eléctrica** entre micelas que impide la agregación. Los lípidos también forman micelas que se dispersan de manera homogénea y forman una **emulsión**. La leche es **isosmótica con la sangre**, la presión osmótica es, **tanto la de vaca como la humana**, es de 300 mOsm/kg.

En 100 g	LECHE HUMANA	LECHE DE VACA
Glúcidos totales (g)	8,1	5,0
Lactosa (g)	7,7	4,6
Proteínas totales (g)	0,9	3,3
Caseína (g)	0,3	2,7
Lactoalbúmina (g)	0	0,36
Lactoferrina (g)	0,17	0
Triglicéridos	3,9	3,8
Ácido linoleico (g)	0,38	0,06
Colesterol (mg)	16	11
Vitamina A (µg)	64	42
Vitamina D (µg)	0,5	0,03
Minerales totales (g)	0,2	0,7
Potasio (mg)	53	89
Sodio (mg)	16	95
Calcio (mg)	28	125
Fósforo (mg)	15	96
Hierro (mg)	0,07	0,05

Abreviaturas: g: gramos mg: miligramos (0.001 gramos) µg: microgramos (0.000001 gramos)

Opción A

1. Señala qué tipo de carbohidrato es la **lactosa**, indica su **composición y enlace**. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

La lactosa es un disacárido formado por la unión de una molécula de galactosa y una molécula de glucosa unidas mediante un enlace O-glucosídico beta 1,4, entre el carbono 1 de la galactosa y el carbono 4 de la glucosa

- a. Por responder que es un disacárido, se asignará 0.25 puntos.
- b. Por responder que está formada por una molécula de galactosa y una molécula de glucosa, se asignará 0.25 puntos.
- c. Por indicar que el enlace es O-glucosídico beta 1,4, se valorará con 0.5 puntos. Si solo se indica enlace glucosídico, sin especificar que es beta 1,4, se asignará 0.25 puntos.

2. Explica qué es un **homopolisacárido** y un **heteropolisacárido** e indica un ejemplo de cada. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. Los homopolisacáridos son polisacáridos formados por la repetición de un mismo monosacárido. Ejemplos son el almidón, glucógeno, la celulosa, la quitina,

a. Por responder correctamente la definición se asignará 0.25 puntos.

b. Por responder correctamente el ejemplo se asignará 0.25 puntos.
2. Los heteropolisacáridos son polisacáridos formados por dos o más tipos de monosacáridos distintos. Ejemplos son la pectina de la pared celular vegetal, las hemicelulosas de la pared celular vegetal, los mucopolisacáridos o glucosaminglucanos de la matriz extracelular

a. Por responder correctamente la definición se asignará 0.25 puntos.

b. Por responder correctamente el ejemplo se asignará 0.25 puntos.
3. Explica cómo puede ser que **la presión osmótica** sea la **misma** en la leche de vaca y en la humana, 300 mOsm/kg, si el **contenido de minerales** es mucho mayor en la de vaca. (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar:

La mayor concentración de sales minerales de la leche de la vaca se compensa con la mayor concentración de lactosa en la leche humana, que es una sustancia soluble y con carga eléctrica, por lo que es osmóticamente activa. La diferencia proteica no afecta mayormente a la presión osmótica porque forman micelas, de modo que el efecto osmótico mucho más bajo

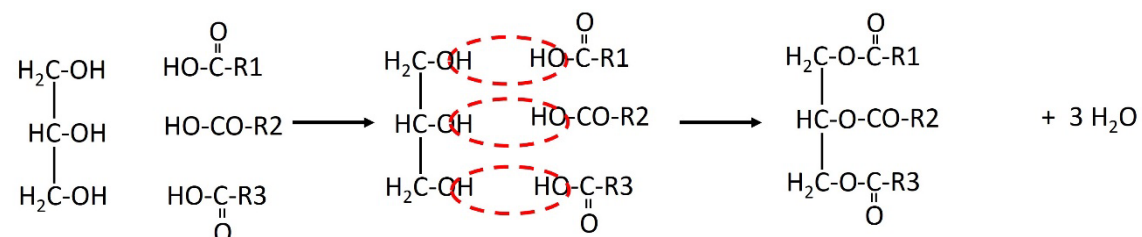
- a. Por responder correctamente el nombre se asignará 0.5 puntos.
- b. Será suficiente señalar la mayor concentración de lactosa para obtener los 0.5 puntos
- c. Se podrá valorar con 0,25 puntos una respuesta que sea incompleta pero que contenga alguna información correcta.

Opción B

1. Realiza un esquema de la **formación de un triglicérido** indicando a partir de qué **constituyentes** se forma y cómo se llama y cómo se establece el **enlace químico** entre ellos. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

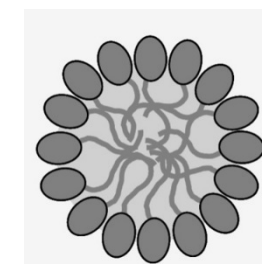
Los triglicéridos se forman a partir del glicerol (cadena hidrocarbonada con tres grupos funcionales hidroxilo) y tres ácidos grasos (carboxílicos) por un enlace éster (o esterificación), de acuerdo con el siguiente esquema:



- Por realizar correctamente el esquema, se asignará 1 punto. No será necesario representar las 3 moléculas de agua
 - Si el esquema no es totalmente correcto, pero se indica que se forma a partir de glicerol y tres ácidos grasos unidos por un enlace éster, se asignará igualmente 1 punto.
 - Si el esquema es totalmente correcto, se asignará 1 punto, aunque no se indique el nombre de los productos ni el nombre del enlace
 - Si se indica bien el nombre de los productos o se representa correctamente en el esquema, pero no se indica o se representa bien el enlace, se valorará con 0.5 puntos
 - Si se indica bien el nombre del enlace o se representa correctamente en el esquema, pero no se indica o se representa bien los productos, se valorará con 0.5 puntos
 - Se podrá valorar con 0,25 puntos una respuesta que sea mayormente incompleta o incorrecta, pero que contenga alguna información acertada
- Explica qué **características** debe tener un lípido para poder **formar micelas** en medio acuoso y haz un esquema explicativo de una micela lipídica (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar que:

- Para formar micelas un lípido tiene que ser anfipática, es decir, tener una parte polar y una parte hidrofóbica.
 - Por responder correctamente el nombre se asignará 0.5 puntos.
 - Será igualmente válido si se utiliza el término anfipático o si se describe su significado
- Las micelas son estructuras moleculares esféricas, en las que los grupos polares están en la superficie, interaccionando con el agua, y las partes apolares quedan incluidas en el interior, de forma que no tienen contacto con el agua de acuerdo al siguiente esquema, en la que la zona ovalada corresponde a la parte polar del lípido y la parte alargada corresponde a la región hidrofóbica.



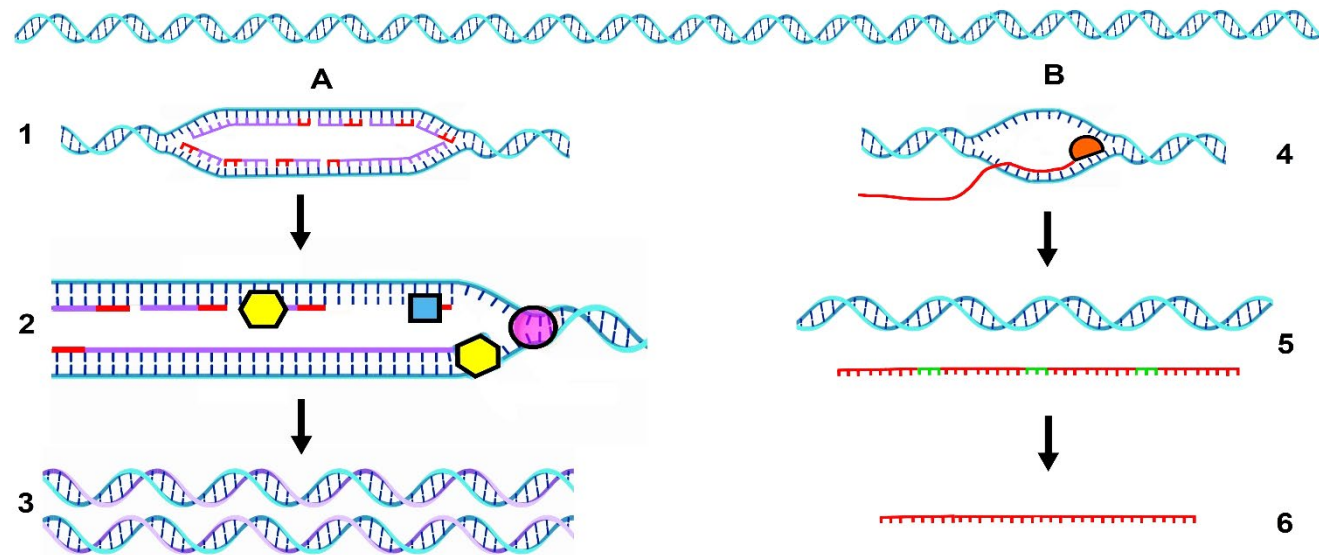
- Por el esquema correcto, se asignará 0.5 puntos.
 - Si no se realiza un esquema, pero se describe su estructura correctamente, se valorará igualmente con 0.5 puntos
 - Se podrá valorar con 0,25 puntos una respuesta que sea incompleta pero que contenga alguna información correcta.
- La coagulación de la leche se produce por la **precipitación** de las **micelas proteicas**. Este proceso se puede inducir por adición de un ácido, que baja el pH. Sin embargo, la adición de una base, que sube el pH, no tiene este efecto. Explica, considerando **lo escrito en el texto**, por qué motivo el descenso del pH produce la coagulación de la leche, pero la subida del pH no lo hace (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar:

El pH afecta a la ionización de los residuos de aminoácidos que componen la proteína, ya que los aminoácidos son compuestos anfóteros, que pueden actuar como ácidos o bases dependiendo del pH del medio. A pH bajo (ácido), los aminoácidos se encuentran mayoritariamente en su forma catiónica (con carga positiva), mientras que a pH alto (básico) se encuentran en su forma aniónica (con carga negativa). La bajada de pH provoca la pérdida de la eléctrica negativa de la superficie de las micelas y, por tanto, la pérdida de la fuerza de repulsión eléctrica entre micelas que impide la agregación. Sin embargo, un pH alcalino provocaría un aumento de la carga negativa, de la fuerza de repulsión y, por tanto, no se produciría la agregación.

- Por responder correctamente el nombre se asignará 0.5 puntos.
- Cualquier explicación que relacione el efecto del pH ácido sobre la disminución de las cargas eléctricas negativas de los aminoácidos y la disminución de las fuerzas de repulsión, será considerada correcta y se asignará 0.5 puntos.
- Se podrá valorar con 0,25 puntos una respuesta que sea incompleta pero que contenga alguna información correcta.

Pregunta 2. El esquema adjunto representa dos procesos biosintéticos, A y B, esenciales para las células.



Opción A

- Indica el **nombre** del proceso A y señala **en qué parte** (o compartimento) de las células eucariotas ocurre. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

- El proceso es la replicación o duplicación del ADN
 - Por responder correctamente el nombre se asignará 0.5 puntos.
- En las células eucariotas, tiene lugar en el núcleo celular
 - Por la explicación correcta se asignará 0.5 puntos.
 - Si se indica que ocurre también en la matriz mitocondrial, se considerará igualmente correcto.
- Indica qué son los fragmentos que se representan en color rojo y señala los **nombres de las enzimas** representadas en el esquema 2 con formas geométricas de colores (círculo-rosa, cuadrado-azul y hexágono-amarillo), explicando **qué hace** cada uno de **estos enzimas** (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

- Los fragmentos que se representan en color rojo son secuencias cortas de ARN que reciben el nombre de cebadores o *primers*
 - Por responder correctamente el nombre se asignará 0.25 puntos.
 - No será necesario señalar el nombre de cebadores o *primers* pero sí que son fragmentos de ácido ribonucleico o ARN o secuencias de ribonucleótidos

- El enzima representado con un círculo rosa es una helicasa que abre la hélice de ADN
 - Por responder correctamente el nombre y la función se asignará 0.25 puntos.
- El enzima representado por el cuadrado azul es la primasa que sintetiza el cebador de ARN con el extremo hidroxilo 3' libre
 - Por responder correctamente el nombre y la función, se asignará 0.25 puntos.
- El enzima representado por el hexágono amarillo es la ADN polimerasa que sintetiza la hebra de ADN
 - Por responder correctamente el nombre y la función, se asignará 0.25 puntos.
- Indica qué es la hebra conductora (o adelantada) y la hebra retardada. Explica cuál es el motivo de que exista esta diferencia entre las dos hebras (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar:

- La hebra conductora es la que se sintetiza de manera continua por la ADN polimerasa, en sentido 5'→3', siguiendo la dirección de avance de la horquilla de replicación.
La hebra retardada es la que se sintetiza de forma discontinua, en sentido contrario al avance de la horquilla.
 - Por la explicación correcta se asignará 0.25 puntos.
- Como las dos cadenas de ADN son antiparalelas, en una hebra la dirección de avance de la horquilla de replicación es la misma que la de síntesis de la ADN polimerasa, (5'→3'), pero en la otra hebra, la dirección de avance de la horquilla de replicación es en sentido contrario (3'→5').

Como la ADN polimerasa solo puede sintetizar en sentido 5'→3', en esta segunda hebra, la síntesis del ADN tiene que ir en dirección opuesta al avance de la horquilla. Esto hace que la ADN polimerasa sintetice fragmentos cortos que van desde la horquilla hasta el último fragmento sintetizado. Estos fragmentos, denominados de Okazaki, son unidos posteriormente por la ADN ligasa.

La hebra que se sintetiza así es la retardada

- Por la explicación correcta se asignará 0.25 puntos.
- Será suficiente indicar el carácter antiparalelo de las dos hebras y la síntesis de la hebra discontinua en una de ellas para asignar los 0.25 puntos
- Si se realiza un esquema básicamente correcto, se asignará los 0.25 puntos.

Opción B

- Indica el **nombre** del proceso B y señala en qué **parte** (o compartimento) de las células eucariotas ocurre. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. El proceso es la transcripción o síntesis de ARN
 - a. Por responder correctamente el nombre se asignará 0.5 puntos.
 - b. No será necesario especificar que es ARNm
2. El proceso, en las células eucariotas, tiene lugar en el núcleo celular
 - a. Por la explicación correcta se asignará 0.5 puntos.
2. Señala el **nombre del enzima** que se representa en el esquema 4 con un semicírculo de color naranja y explica qué son la **cadena molde** y la **cadena codificante** (o informativa), indicando **qué es lo que determina** que una cadena sea molde o codificante. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. El enzima es la ARN polimerasa.
 - a. Por responder correctamente el nombre se asignará 0.25 puntos.
2. La cadena molde es la hebra de ADN que es leída por la ARN polimerasa.
 - a. Por la explicación correcta se asignará 0.25 puntos.
3. La cadena codificante no es leída por la ARN polimerasa
 - a. Por la explicación correcta se asignará 0.25 puntos.
4. Lo que determina que la cadena sea leída (molde) o no (codificante) es la orientación. La ARN polimerasa sintetiza la cadena de ARN en sentido $5' \rightarrow 3'$, por lo que solo lee la cadena de ADN que se orienta en sentido $3' \rightarrow 5'$, y a esta cadena será la molde.

La cadena que está en sentido $5' \rightarrow 3'$ no puede ser leída por la ARN polimerasa. Esta cadena, como es complementaria de la que sí se lee, posee una secuencia idéntica al ARN resultante, salvo que presenta timina donde el ARN tiene uracilo

 - a. Por la explicación correcta se asignará 0.25 puntos.
 - b. Solo será necesario indicar la transcripción o no en función de la polaridad de la hebra.
3. Indica qué son los **fragmentos de color verde** en el esquema 5 que **no aparecen** en el esquema 6. Explica qué relación tiene este proceso con la **diversidad de las proteínas**. (Calificación 0.5 puntos)

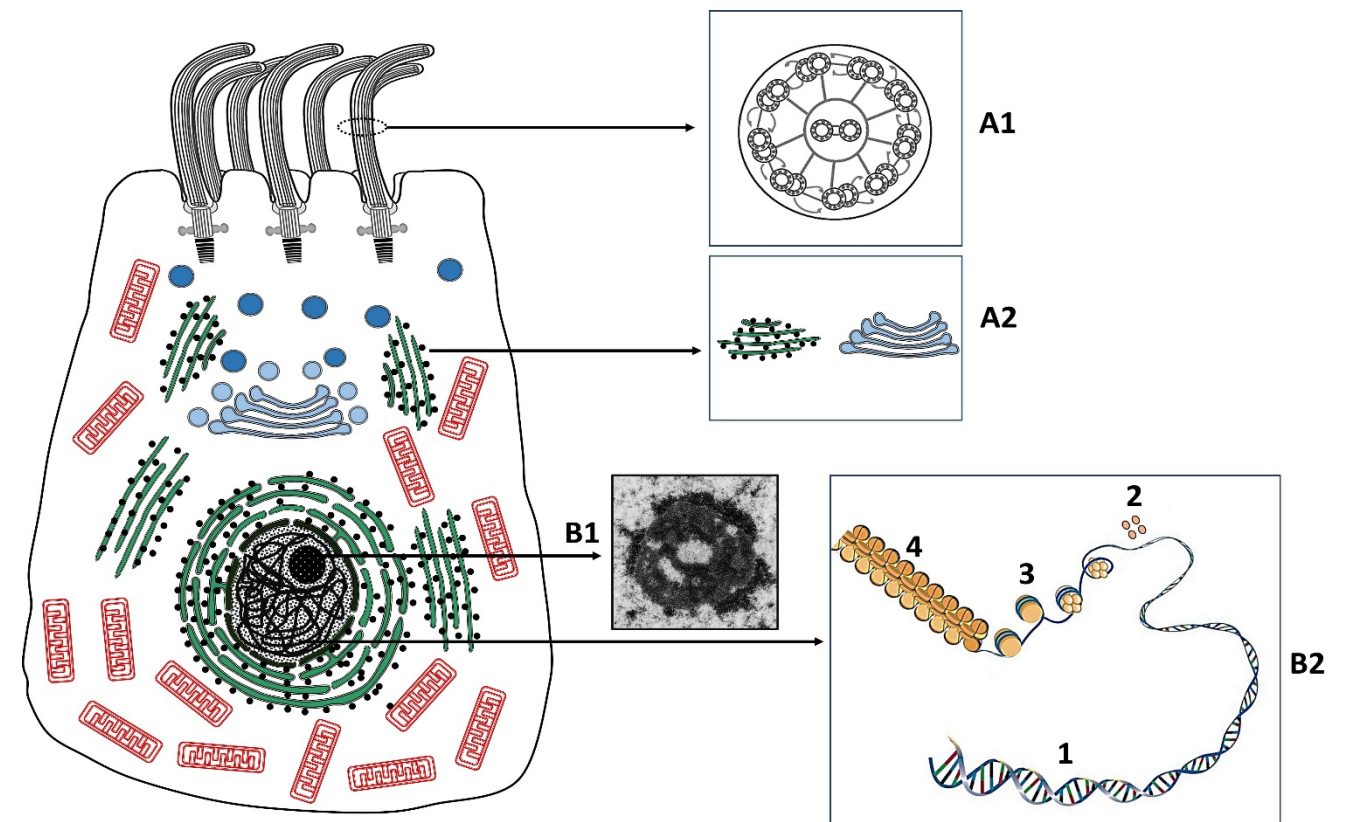
En este apartado se debe señalar:

1. Los fragmentos que se representan en color verde son los intrones, secuencias de ADN no codificantes que se transcriben a ARN, pero se eliminan posteriormente mediante un proceso de

corte y empalme denominado maduración del ARN o *splicing*, por lo que no forman parte de la proteína final.

- a. Por responder correctamente el nombre se asignará 0.25 puntos.
- b. No será necesario indicar el nombre del proceso
2. Este proceso incrementa la diversidad de las proteínas porque durante la maduración del ARN, se producen variaciones en el corte y empalme del ARNm, de manera que el ARN final puede variar ligeramente. Esto hace que se sinteticen varias secuencias de proteínas ligeramente distintas (isoformas) a partir de un mismo gen, lo que permite ajustes funcionales que contribuyen a la complejidad de las células eucariotas.
 - a. Por la explicación correcta se asignará 0.25 puntos.
 - b. No será necesario que sea tan completa como la presentada. Será suficiente indicar la existencia de variaciones en el proceso de corte y empalme.

Pregunta 3. El esquema adjunto es una representación esquemática de una **célula** y los recuadros de la derecha corresponden a un corte transversal de una de las estructuras que sobresalen por la zona superior (A1), dos de orgánulos citoplásmicos (A2) y a dos componentes del núcleo celular (B1 y B2).



Opción A

1. Indica **a qué corresponden las estructuras** que sobresalen por la zona superior y se representan en el cuadro A1. Explica brevemente la **estructura y función** de esas estructuras. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. Son cilios.
 - a. *Por responder correctamente el nombre se asignará 0.25 puntos.*
 2. Su función principal es la movilidad.
 - a. *Por responder correctamente el nombre se asignará 0.25 puntos.*
 - b. *Si se señala función sensorial, será considerada igualmente correcto y se valorará con 0.25 puntos*
 3. Son proyecciones finas rodeadas de membrana plasmática que presentan en su interior un axonema formado por microtúbulos, nueve pares periféricos (dupletes) y un par central. El axonema está anclado por un corpúsculo o cuerpo basal, que es un centriolo, al citoesqueleto de la célula
 - a. *Por la explicación correcta se asignará 0.5 puntos.*
 - b. *Será necesario mencionar la estructura del axonema para obtener los 0.5 puntos*
 - c. *Se podrá valorar con 0,25 puntos una respuesta que sea incompleta pero que contenga parte de información correcta*
2. Indica **qué orgánulos son** los que se representan en el cuadro A2. Señala **tres diferencias** en la **estructura** de estos dos orgánulos. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. Corresponden a retículo endoplásmico rugoso (izquierda) y aparato de Golgi (derecha).
 - a. *Por responder correctamente los nombres se asignará 0.25 puntos.*
2. 1. El retículo endoplásmico rugoso tiene ribosomas, mientras que el aparato de Golgi no (membranas lisas)
2. El retículo endoplásmico rugoso forma pilas de cisternas que son todas iguales, mientras que las cisternas (o sáculos) del aparato de Golgi varían su longitud y grosor a dependiendo de su posición en la pila.
3. El retículo endoplásmico rugoso forma pilas de cisternas aplanadas, mientras que las cisternas (o sáculos) del aparato de Golgi forman pilas curvadas, con un extremo cóncavo y otro convexo
4. El retículo endoplásmico rugoso forma pilas de cisternas sin polaridad, con los extremos iguales, mientras que las cisternas (o sáculos) del aparato de Golgi presentan un extremo cis, orientado hacia el núcleo, y un extremo trans, orientado hacia la membrana plasmática

5. Las cisternas del retículo endoplásmico rugoso son uniformes mientras que las del aparato de Golgi presentan dilatados los extremos

- a. *Por tres diferencias correctas, se asignará 0.75 puntos.*
- b. *Por dos diferencias correctas, se asignará 0.5 puntos.*
- c. *Por una diferencia correcta, se asignará 0.25 puntos.*

3. Señala qué **orgánulo** de los que se representa en el **citoplasma** de la célula **presenta dos compartimentos** (o cámaras o espacios) **separados por una membrana interna**. Indica los **nombres** de estos **compartimentos** (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar:

Las mitocondrias, que presentan dos compartimentos, el espacio intermembranoso (o espacio intermembrana o cámara externa) y la matriz mitocondrial (o estroma mitocondrial o cámara interna)

- a. *Por responder correctamente el nombre se asignará 0.5 puntos.*
- b. *Si se indica mitocondrias, pero no se indican los nombres de los compartimentos, se valorará con 0.25 puntos*

Opción B

1. Indica **a qué corresponde** la estructura del recuadro B1 y cuál es su **función**. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. Corresponde al nucléolo
 - a. *Por responder correctamente el nombre se asignará 0.5 puntos.*
 2. Su función es sintetizar (o producir) los ribosomas.
 - a. *Por la explicación correcta se asignará 0.5 puntos.*
2. Indica a qué corresponden las **estructuras señaladas** con los números 1, 2, 3 y 4 del recuadro B2. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. Molécula de ADN
2. Proteínas histonas
3. Nucleosoma o complejo nucleosomal
4. Espiralización de primer grado, o solenoide, o fibra de 30 nm o heterocromatina, se aceptará cualquiera de estos términos
 - a. *Se asignará 0.25 puntos por cada número correctamente contestado*

3. Indica si **todo el ADN** de la célula que se representa se localiza **dentro del núcleo** o hay algo de ADN **fuera del núcleo**. Justifica tu respuesta. (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar:

1. No todo el ADN se localiza dentro del núcleo ya que las mitocondrias presentan ADN en su estroma. Es un ADN bicatenario pero circular, mucho más pequeño que el nuclear.
 - a. *Por la explicación correcta se asignará 0.5 puntos.*
 - b. *Será suficiente señalar que en las mitocondrias hay ADN*

Pregunta 4. Los músculos del cuerpo humano presentan fibras de contracción rápida, fibras de contracción lenta y fibras intermedias. Las **fibras de contracción rápida** utilizan como **fuentes principales de energía la glucosa** derivada del glucógeno, que se cataboliza de forma **anaeróbica**. Estas fibras tienen el **citoplasma** muy grande, apenas tienen **mitocondrias**, se contraen rápidamente con gran fuerza, generan **ácido láctico** (lactato) y se **fatigan** rápido. En cambio, las fibras lentas son de metabolismo **aeróbico**, tienen muchas **mitocondrias**, se contraen lentamente con baja fuerza y están activas periodos largos **sin fatigarse**.

Opción A

1. Indica, a partir de la **información aportada en el enunciado**, qué **ruta (o rutas) metabólicas** utilizarán las fibras de contracción **rápida** para **obtener energía**. Justifica tu respuesta (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

La ruta metabólica principal de las fibras de contracción rápida para obtener energía es la glucólisis, ya que es la única posibilidad para el catabolismo anaerobio de la glucosa

- a. *Por responder correctamente el nombre se asignará 1 punto.*
 - b. *Si se responde la glucólisis, sin justificación alguna, se valorará con 0.5 puntos*
2. Indica **qué moléculas se generan** en las fibras de **contracción rápida** por el catabolismo **anaerobio** de **una molécula de glucosa**. Escribe la **ecuación global del proceso** (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. Se generan 2 moléculas de ácido pirúvico, 2 moléculas de ATP y 2 moléculas de NADH. La ecuación global es:
$$\text{Glucosa} + 2 \text{ ADP} + 2 \text{ Pi} + 2 \text{ NAD}^+ \rightarrow 2 \text{ Acido pirúvico} + 2 \text{ ATP} + 2 \text{ NADH} + 2 \text{ H}^+ + 2 \text{ H}_2\text{O}$$
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 1 punto.*
 - b. *Si falta solo las moléculas de agua, o solo los Pi o solo los H⁺, se valorará igualmente con 1 punto*
 - c. *Si faltan dos o tres de los productos anteriores (H₂O, Pi o H⁺), se valorará con 0.75 puntos*

- d. *Si la ecuación tiene todos los productos, pero no se especifica que se generan 2 moléculas de ATP y dos moléculas de 2 NADH, se valorará con 0.5 puntos*
 - e. *Si en la ecuación falta la molécula de NADH, se valorará con 0,25 puntos*
 - f. *Si en la ecuación falta la molécula de ATP, o la de ácido pirúvico (o piruvato), se valorará con 0 puntos*

3. Explica **cómo se produce ácido láctico** en las fibras de contracción rápida y **qué finalidad** tiene su producción (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar:

1. El ácido láctico (o lactato) se produce por la reducción del piruvato por la enzima lactato deshidrogenasa
 - a. *Por responder correctamente el nombre se asignará 0.25 puntos.*
2. La finalidad es regenerar la forma oxidada del NAD (NAD⁺) a partir de la forma reducida (NADH) para que la glucólisis no se detenga y se pueda seguir produciendo de ATP en condiciones de falta de oxígeno. Sin esta reacción todo el NAD terminaría en forma reducida por lo que no habría aceptor de electrones y se paralizaría la glucólisis y, por tanto, la generación de ATP.
 - a. *Por la explicación correcta se asignará 0.25 puntos.*
 - b. *Será suficiente indicar que sirve para regenerar la forma oxidada del NAD (NAD⁺)*

Opción B

1. Indica, a partir de la **información aportada en el enunciado**, qué **rutas metabólicas** emplean las fibras de contracción **lenta** para **obtener energía a partir de la glucosa**. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

Tendrá lugar el proceso completo de oxidación de la glucosa hasta CO₂ y H₂O mediante:

- Glucólisis
- Descarboxilación del Piruvato (o formación de acetil-CoA)
- Ciclo de Krebs (o del ácido cítrico)
- Fosforilación Oxidativa o cadena respiratoria
 - a. *Por responder correctamente el nombre se asignará 1 punto.*
 - b. *Se aceptará glucólisis y respiración celular, se valorará igualmente con 1 punto*
 - c. *Se aceptará glucólisis, ciclo de Krebs y fosforilación oxidativa, se valorará igualmente con 1 punto*
 - d. *Si se indica solo respiración celular (o ciclo de Krebs y fosforilación oxidativa), sin mencionar la glucólisis, se valorará con 0,5 puntos*

2. Indica qué reacción química experimenta el **piruvato** (o ácido pirúvico) en las fibras de contracción **lenta**. Señala las **moléculas** implicadas y el **compartimento** donde ocurre. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. El piruvato o ácido pirúvico sufre una descarboxilación oxidativa en el que el piruvato se convierte en acetil-CoA, se libera una molécula de CO₂ y se reduce una molécula de NAD⁺ a NADH. La reacción es:
$$\text{Piruvato} + \text{CoA} + \text{NAD}^+ + \text{H}^+ \rightarrow \text{acetil-CoA} + \text{CO}_2 + \text{NADH}$$
 - a. Por responder correctamente el nombre se asignará 0.75 puntos.
 - b. Si falta el CO₂ o el NAD⁺/ NADH, uno de los dos, se asignará 0.5 puntos.
 - c. Si faltan ambos, el CO₂ y el NAD⁺/ NADH, pero se indica la formación de acetil-CoA, se asignará 0.25 puntos.
 - d. Si no se indica la formación de acetil-CoA, se asignará 0 puntos.
2. La reacción ocurre en la matriz mitocondrial o estroma mitocondrial.
 - a. Por responder correctamente el nombre, se asignará 0.25 puntos.
 - b. Se considerará válido mitocondria, sin especificar nada más, se asignará 0.25 puntos.
3. Indica si serán o no **igual de eficientes** las fibras de contracción rápida y las fibras de contracción lenta en **obtener energía a partir de grasas** (triglicéridos). Justifica tu respuesta (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar:

1. El catabolismo de las grasas ocurre mediante beta-oxidación, que es un proceso que requiere oxígeno y ocurre en las mitocondrias. Por tanto, las fibras de contracción rápida no pueden catalizar grasas porque tienen catabolismo anaeróbico y apenas tienen mitocondrias. Por el contrario, las fibras de contracción lenta, que tienen metabolismo aerobio y muchas mitocondrias, sí podrán utilizar lípidos para obtener energía.
 - a. Por responder correctamente el nombre se asignará 0.5 puntos.
 - b. Se podrá valorar con 0,25 puntos una respuesta que sea incompleta pero que contenga parte de información correcta

Pregunta 5. Un ejemplo de **vacunas comestible** es una **banana** que contiene una **proteína del virus de la hepatitis B**. Su consumo introduce el antígeno en el organismo e induce la **inmunización del individuo**.

Opción A

1. Explica **cómo se puede obtener** una planta que tenga una *proteína vírica*. Explica por qué es necesario un **vector génico** o de clonación en ese proceso. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. Se puede obtener una planta que produzca una proteína vírica aislando (clonando) el gen vírico que codifica para la proteína e introducirlo posteriormente en el genoma de la planta.
 - a. Por responder correctamente el nombre se asignará 0.5 puntos.
2. Los vectores génicos o vectores de clonación son necesarios para introducir el ADN clonado, en este caso, el gen vírico de la proteína, en el ADN de la especie receptora, en este caso, el genoma de la planta.
 - a. Por la explicación correcta se asignará 0.5 puntos.
2. Indica qué tipo de inmunidad se genera por comer **la banana del enunciado**: pasiva natural, pasiva artificial, activa natural, o activa artificial. Justifica tu respuesta. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. Es una inmunidad de tipo activa artificial.
 - a. Por responder correctamente el nombre se asignará 0.5 puntos.
2. Es activa porque el cuerpo genera sus propias defensas. Como consecuencia de la exposición al antígeno, el organismo genera anticuerpos y células de memoria
 - a. Por la explicación correcta se asignará 0.25 puntos.
 - b. Si en el apartado anterior se hubiera respondido “activa natural” y se justificara correctamente por qué es activa, se valorará igualmente con 0.25 puntos, aunque en el apartado anterior se hubiera valorado 0 puntos
3. Es artificial porque el proceso se induce mediante una vacunación, facilitando al organismo de forma artificial, en este caso mediante la ingestión del plátano, un antígeno para inducir al sistema inmunológico a producir sus propios anticuerpos y células de memoria. La inmunidad natural implica la elaboración de anticuerpos y células de memoria tras superar una infección real, en este caso, por el virus
 - a. Por la explicación correcta se asignará 0.25 puntos.
 - b. Si en el apartado 1 anterior se hubiera respondido “pasiva artificial” y se justificara correctamente por qué es artificial, se valorará igualmente con 0.25 puntos, aunque en el apartado 1 se hubiera valorado 0 puntos

3. Explica la diferencia entre **secuenciar** un gen y **clonar** un gen (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar:

Secuenciar un gen consiste determinar la secuencia exacta de los nucleótidos (A, T, C, G) del segmento de ADN que corresponde a dicho gen, mientras que clonar un gen consiste en sintetizar múltiples copias de la secuencia de dicho gen.

- a. *Por responder correctamente el nombre se asignará 0.5 puntos.*
- b. *Se podrá valorar con 0,25 puntos una respuesta que sea incompleta pero que contenga parte de información correcta*

Opción B

1. Explica la estructura de un **anticuerpo**, tipo inmunoglobulina G, indicando cómo son las **cadenas** que los forman, la **unión** de las cadenas, la **forma** y las **regiones funcionales**. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. Un anticuerpo IgG está formado por cuatro cadenas peptídicas, que son dos a dos iguales. Dos son más grandes y se llaman pesadas (H) y las otras dos son más pequeñas y se llaman ligeras (L).
 - a. *Por responder correctamente se asignará 0.25 puntos.*
 2. Cada cadena L está unida a una H por un puente disulfuro y, a su vez, las dos cadenas H están unidas entre sí por puentes disulfuro.
 - a. *Por responder correctamente se asignará 0.25 puntos.*
 - b. *Será suficiente indicar que están unidas por enlaces covalentes, sin especificar entre qué cadenas tienen lugar, se valorará igualmente con 0.25 puntos*
 3. Forman un tetrámero con forma de Y donde el segmento central de la Y está formado por las cadenas H unidas entre sí mientras que cada una de las dos ramas de la Y está formada por la unión de un fragmento de la cadena H y una cadena L.
 - a. *Por la explicación correcta se asignará 0.25 puntos.*
 - b. *Será suficiente indicar la forma en Y, se valorará con 0.25 puntos*
 4. Presenta una región constante formada por el tallo de la Y y una parte de ambas ramas, y dos regiones variables, en los extremos de las ramas, que constituyen la zona de unión al antígeno.
 - a. *Por responder correctamente se asignará 0.25 puntos.*
 - b. *Será suficiente indicar la existencia de una región variable de unión al antígeno y una región constante, se valorará con 0.25 puntos*
2. Indica qué tipo de microorganismo se usa para hacer el pan. Explica si es una fermentación **láctica** o **alcohólica**, y si el pan contiene ácido láctico o etanol. Justifica tu respuesta. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. Para hacer pan se utiliza la levadura de la cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*)
 - a. *Por responder correctamente el nombre se asignará 0.25 puntos.*

2. Es una fermentación alcohólica. La levadura cataboliza los azúcares de la harina, produciendo dióxido de carbono y etanol.

a. *Por la explicación correcta se asignará 0.5 puntos.*

3. En la fermentación se produce etanol, pero se evapora durante el horneado y no está presente en el producto final.

a. *Por la explicación correcta se asignará 0.25 puntos.*

3. Explica qué células se activarán en la **fase de latencia** de la respuesta a una **infección por el virus en** una persona **inmunizada previamente** con la banana descrita en el texto (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar:

Se activarán las células de memoria inmunológica, tanto B como T, que se han generado como consecuencia de la inmunización previa con la banana que contiene el antígeno. La infección vírica generará una respuesta inmunitaria secundaria, con una fase de latencia muy corta, en la que se activan las células de memoria inmunológica.

a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos.*

b. *Será suficiente indicar células de memoria, se valorará igualmente con 0.5 puntos*