

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 corresponde a la **etiqueta** de la **información nutricional** expuesta en la zona exterior del envase de un **alimento** ultra-procesado, los denominados palitos de cangrejo o *surimi*, un preparado disponible en tiendas de alimentación.

Abreviaturas:

g: gramos
mg: miligramos (0.001 gramos)

Información nutricional/100 g			
Carbohidratos totales (g)	14,8	Sodio (g)	0,9
Almidón (g)	12,4	Calcio (mg)	13
Azúcares (g)	1,6	Fósforo (mg)	282
Fibra alimentaria (g)	0,8	Hierro (mg)	0,39
Grasas totales (g)	1,15	Potasio (mg)	90
Grasas saturadas (g)	0,38	Magnesio (mg)	43
Grasas monoinsaturadas (g)	0,56	Vitamina B1 (µg)	0,08
Grasas polinsaturadas (g)	0,21	Vitamina B12 (µg)	0,57
Ácidos grasos omega 3 (g)	0,06	Vitamina B3 (µg)	0,62
Ácidos grasos omega 6 (g)	0,09	Vitamina B6 (µg)	0,13
Colesterol (mg)	40,1	Vitamina D (µg)	0,01
Proteína (g)	7,62	Vitamina E (µg)	0,17

Opción A

1. Explica qué diferencia las grasas saturadas, las monoinsaturadas y polinsaturadas. Indica cuál de los tres tipos tiene la temperatura de fusión más baja y explica por qué (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

- Las grasas saturadas, las monoinsaturadas y polinsaturadas se caracterizan por el número de enlaces dobles, que es 0 en las saturadas, 1 en las monoinsaturadas y 2 o más en las polinsaturadas
 - Por responder correctamente el nombre se asignará 0.5 puntos.
 - Si se indica que se diferencian en el número de enlaces dobles, pero no se indica bien la correspondencia con los tres tipos, se valorará con 0.25 puntos
- El punto de fusión más bajo lo tienen las grasas polinsaturadas porque los enlaces dobles suponen curvaturas o torsiones en la molécula que hacen que el grado empaquetamiento sea bajo y se establezcan interacciones hidrofóbicas más débiles, de modo que las moléculas se separan con facilidad. Por el contrario, las grasas saturadas tienen solo enlaces simples, lo que les da una estructura rectilínea de la molécula que hace que las cadenas se empaqueten y se establezcan interacciones hidrofóbicas más fuertes que elevan la temperatura de fusión.
 - Por la explicación correcta se asignará 0.5 puntos.

- Será suficiente indicar la relación entre la presencia de dobles enlaces y la disminución del grado de compactación o el establecimiento de las interacciones hidrofóbicas. Toda explicación que incluya de una manera más o menos clara este aspecto, se valorará con 0.5 puntos
- Si solo se indica que el punto de fusión más bajo lo tienen las grasas polinsaturadas, sin ningún tipo de explicación adicional, se asignará 0.25 puntos.
- Si se indica que el punto de fusión más bajo lo tienen las grasas insaturadas (no polinsaturadas), y se explica de forma correcta cómo los dobles enlaces afectan a la interacción de las cadenas, se asignará 0.25 puntos.

2. Explica si el colesterol es o no un lípido anfipático e indica si tiene relación con alguna de las vitaminas que aparecen en la etiqueta de la información nutricional. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

- El colesterol es una molécula anfipática porque tiene una parte polar o hidrofílica, el grupo hidroxilo (u OH) y una parte apolar o hidrofóbica, que es el anillo con la cadena hidrocarbonada
 - Por la explicación correcta se asignará 0.5 puntos.
 - Si se indica que colesterol es una molécula anfipática porque tiene una parte polar y otra hidrofóbica, y se especifica que la parte polar es una grupo hidroxilo (u OH) sin especificar la parte hidrofóbica, se valorará igualmente con 0.5 puntos
 - Si solo se indica que colesterol es una molécula anfipática porque tiene una parte polar y otra hidrofóbica, sin especificar ninguna de las dos partes, se valorará con 0.25 puntos
- El colesterol tiene una relación directa con la vitamina D, ya que es su precursor, esto es, la vitamina D se sintetiza a partir de colesterol
 - Por la explicación correcta se asignará 0.5 puntos
 - Si se indica la vitamina D, sin ningún tipo de justificación adicional, se asignará igualmente 0.5 puntos

3 Explica cómo es posible que los lípidos se puedan **transportar por la sangre** de una zona a otra del organismo si son moléculas altamente **hidrofóbicas** y, por tanto, insolubles en un medio acuoso como la sangre. (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar que los lípidos se pueden transportar por la sangre gracias a proteínas específicas de transporte que reciben el nombre de lipoproteínas o apoproteínas, que son moléculas anfipáticas con una parte apolar o hidrofóbica con la que interacción con el lípido y una parte polar con la que interaccionan con el agua

- Por responder correctamente el nombre se asignará 0.5 puntos.*
- Si se indica la existencia de proteínas específicas de transporte, sin especificar más, se valorará igualmente con 0.5 puntos*

Opción B

1. Indica qué compuestos de los que se enumeran en la etiqueta de la información nutricional presentan enlaces **O-glucosílico** y explica **cómo se establece ese enlace**. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

- Los compuestos que presentan enlaces glucosílicos son los carbohidratos (o almidón, azúcares y fibra alimentaria)
 - Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - Será suficiente señalar uno de los productos*
- El enlace se forma por la reacción de dos grupos hidroxilo (-OH) de dos carbohidratos diferentes de modo que dos átomos de carbono quedan unidos por un puente de oxígeno y se libera una molécula de agua
 - Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - No será necesario indicar que se libera una molécula de agua*
 - Si se indica que interaccionan dos grupos hidroxilo (-OH) pero luego el enlace contiene fallos sustanciales, se valorará con 0.25 puntos*
 - Si se realiza un esquema correcto de la reacción, se valorará igualmente con 0.5 puntos*

2. Indica cómo se establece un enlace **N-glucosílico**, pon un **ejemplo** de macromolécula con este tipo de enlace y explica si este enlace **participa directamente** en la formación de **polímeros**, esto es, en la unión repetitiva de pequeñas moléculas o monómeros para formar una macromolécula polimérica (Calificación 1 punto)

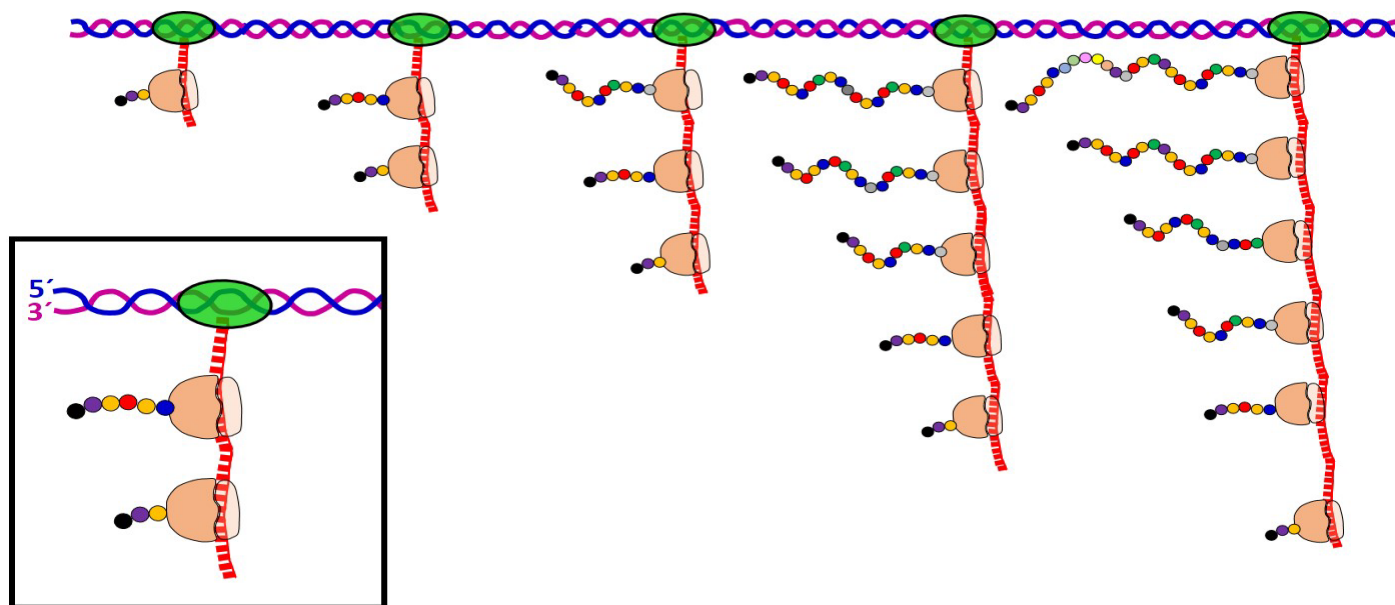
En este apartado se debe señalar:

- El enlace forma entre un grupo hidroxilo (OH) de un monosacárido y un grupo amino (NH₂) de otra molécula de modo que el átomo de carbono queda unido directamente al átomo de nitrógeno y se libera una molécula de agua.
 - Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - Si se realiza un esquema correcto de la reacción, se valorará igualmente con 0.5 puntos*
 - Si se indica que interaccionan un grupo hidroxilo (-OH) y un grupo amino (NH₂) pero luego el enlace contiene fallos sustanciales, se valorará con 0.25 puntos*
 - Un ejemplo de macromolécula con este tipo de enlace es el ADN o el ARN
 - Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos.*
 - Si se responde nucleósidos o nucleótidos, se asignará igualmente 0.25 puntos*
 - Este tipo de enlace este enlace no participa directamente en la unión de moléculas más pequeñas para formar polímeros ya que la unión de los nucleótidos se establece mediante un enlace éster (o fosfodiéster o nucleotídico) entre el grupo hidroxilo (OH) de una molécula de ácido fosfórico (o fosfato) de un nucleósido y el grupo hidroxilo (OH) del quinto carbono (carbono 5') de un azúcar (pentosa) de otro nucleótido.
 - Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos.*
 - Será suficiente indicar que no y dar una mínima explicación correcta*
 - Si se responde que no, sin explicación alguna, se asignará 0 puntos*
3. Indica si con la **información de la etiqueta nutricional** se puede saber si el producto tiene un origen **exclusivamente animal**. Justifica tu respuesta (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar que no, que el producto contiene dos productos que tienen origen vegetal, el almidón y la fibra alimentaria

- Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos.*
- Será suficiente indicar uno de los compuestos de origen vegetal*
- Si se responde que no, sin explicación alguna, se asignará 0 puntos*

Pregunta 2. El esquema adjunto representa procesos biosintéticos que dan lugar a grandes moléculas poliméricas fundamentales para las células. El recuadro corresponde a un detalle ampliado



Opción A

1. Indica el **nombre** de las biomoléculas poliméricas que se **están sintetizando** en el esquema y señala **cómo se denominan** esos procesos de síntesis. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. Se están sintetizando ARN mensajero y proteínas
 - a. Por responder correctamente este apartado, se asignará 0.5 puntos.
 - b. Si se responde ARN, sin especificar mensajero, será considerado igualmente correcto
 - c. Si solo se responde uno de las dos macromoléculas, se valorará con 0.25 puntos
2. Transcripción y traducción
 - a. Por responder correctamente este apartado, se asignará 0.5 puntos.
 - b. Si solo se responde bien uno de los dos procesos, se valorará con 0.25 puntos
 - c. No serán considerados correctos “síntesis de ARN” y “síntesis de proteínas”, estas expresiones se valoran en la primera parte de la pregunta

2. Explica qué es el **promotor** o **región promotora** e indica **cuántas** de estas regiones hay en el ejemplo que se representa en el esquema. Justifica tu respuesta. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. El promotor es una secuencia corta de nucleótidos del ADN que es reconocida por la ARN polimerasa y marca el inicio de la transcripción de un gen
 - a. Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos.
 - b. Será suficiente señalar que el promotor es una secuencia que marca el inicio de la transcripción o bien que es la región a la que se une la ARN polimerasa
 2. En el esquema habría solo una región promotora ya que se está transcribiendo un único tipo de ARN mensajero, aunque se estén produciendo varias copias consecutivas, concretamente 5
 - a. Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos.
 - b. Será suficiente señalar que solo hay una región promotora porque se está produciendo un solo tipo de ARNm
 - c. Otra respuesta será valorada con 0 puntos
 3. Con la información que se muestra en el recuadro ampliado, indica qué cadena, azul-5' o rosa-3', es la **cadena molde**. Justifica tu respuesta (Calificación 0.5 puntos)
- En este apartado se debe señalar que la cadena molde es la de color rosa porque el ADN se transcribe siempre en sentido 3' a 5' y la RNA polimerasa se está desplazando de izquierda a derecha
- a. Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos.
 - b. Si se indica que la transcripción tiene lugar en sentido 3' a 5' pero luego se interpreta mal el esquema y se indica que la cadena molde es la de color azul, se valorará con 0.25 puntos
 - c. Si se indica que la cadena molde es la de color rosa pero no se incluye ninguna explicación, se valorará con 0 puntos

Opción B

1. Explica si el proceso, tal como se representa, tiene lugar en células **procariotas**, o en **eucariotas** o en **ambos** tipos. Justifica tu respuesta (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar el proceso ocurre en células procariotas porque solo en estas células la transcripción y la traducción ocurren en el mismo compartimento de la célula, el citoplasma, de modo que un ARN mensajero que aún no ha terminado de transcribirse se puede estar traduciendo simultáneamente

- a. Por responder correctamente, se asignará 1 punto
- b. Si se indica que el proceso ocurre en células procariotas porque solo en estas células la transcripción y la traducción pueden ocurrir de forma simultánea, sin explicación adicional, se valorará igualmente con 1 punto

- c. Si se indica que el proceso ocurre en células procariotas porque en las células eucariotas la transcripción y la traducción no pueden ocurrir de forma simultánea, se valorará igualmente con 1 punto
- d. Si se indica que el proceso ocurre en células procariotas pero no se incluye ninguna explicación, se valorará con 0.25 puntos

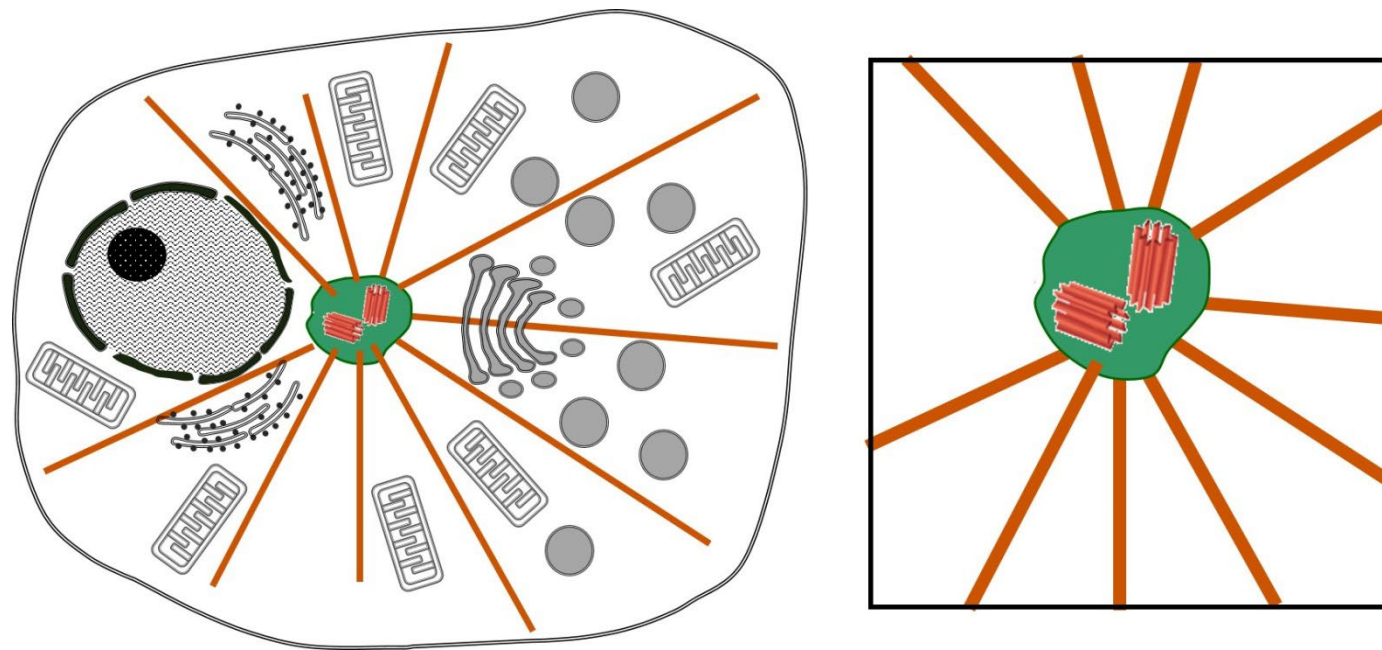
2. Indica el **nombre** y **localización celular** del enzima responsable de **activación de los aminoácidos** y del enzima responsable de la **formación del enlace peptídico**. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

- 1. El enzima responsable de activación de los aminoácidos se llama aminoacil ARNt sintetasa y se localiza en el citoplasma
 - a. Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos
 - b. Si el nombre del enzima tiene alguna incorrección, pero es reconocible, se valorará igualmente con 0.5 puntos
 - c. Si solo se responde correctamente el nombre del enzima, se asignará 0.25 puntos
 - d. Si el nombre del enzima es muy incorrecto, pero se indica que se localiza en el citoplasma, se valorará con 0.25 puntos
 - e. Otra respuesta será valorada con 0 puntos
 - 2. El enzima responsable de la formación del enlace peptídico es la peptidil transferasa y se localiza en los ribosomas
 - a. Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos
 - b. Si el nombre del enzima tiene alguna incorrección, pero es reconocible, se valorará igualmente con 0.5 puntos
 - c. Si solo se responde correctamente el nombre del enzima, se asignará 0.25 puntos
 - d. Si solo se responde correctamente su localización en los ribosomas, se asignará 0.25 puntos
 - e. Otra respuesta será valorada con 0 puntos
 - 3. Todas las cadenas que se representan en el esquema como una sucesión de pequeñas esferas de varios colores **tienen en el extremo una esfera de color negro**. ¿Se puede saber a qué molécula corresponde dicha esfera negra del extremo? Justifica tu respuesta. (Calificación 0.5 puntos)
- En este apartado se debe señalar que sí se puede saber, que corresponde a N-formil-metionina (también se acepta formil-metionina y metionina) porque el inicio de la traducción está siempre marcado por el codón iniciador AUG que codifica para metionina

- a. Por responder correctamente se asignará 0.5 puntos.
- b. Si se responde metionina, sin ninguna explicación adicional, se valorará igualmente con 0.5 puntos
- c. Si se indica que la traducción empieza siempre con el mismo aminoácido, pero se indica un nombre incorrecto para dicho aminoácido, se valorará con 0.25 puntos

Pregunta 3. El esquema adjunto es una representación esquemática de una **célula** y el recuadro de la derecha corresponde detalle a mayor aumento de una **estructura** presente en el citoplasma.



Opción A

1. Señala el **nombre** de la **estructura** que se representa en **color verde y naranja** y se presenta en el **recuadro** a mayor aumento. Indica los **componentes** que constituyen esta estructura (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. La estructura se llama centrosoma. Se aceptará también citocentro, diplosoma y organizador de los microtúbulos
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
2. El centrosoma está constituido por:
 1. Dos centriolos o diplosoma
 2. Un material pericentriolar o centrosfera u organizador de los microtúbulos, se acepta cualquiera de los tres
 3. Microtúbulos que crecen de forma radial y forman el áster. Se acepta tanto microtúbulos como áster

a. *Si responde correctamente el nombre de los tres, se asignará 0.75 puntos*

- b. *Si responde correctamente el nombre de dos, se asignará 0.50 puntos*
- c. *Si responde correctamente el nombre de uno, se asignará 0.25 puntos*

2. Explica brevemente qué es el **fragmoplasto** de una célula e indica si esa estructura está presente en la célula que se representa. Justifica tu respuesta (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. El fragmoplasto es un tabique que se forma a partir del aparato de Golgi para dividir en dos el citoplasma, citocinesis, una vez que se ha producido la división del núcleo celular (por mitosis o meiosis) en células vegetales.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Será suficiente para obtener la máxima nota señalar que es la estructura responsable de la citocinesis o división citoplásmica de las células vegetales.*
 - c. *Si se relaciona con la citocinesis pero no se especifica que es específico de células vegetales, se asignará 0.25 puntos. No obstante, si no se incluye en este apartado, pero se responde bien en el apartado siguiente, se entenderá que el alumno tiene el conocimiento y se valorará con la máxima nota, 0.5 puntos*
2. No está presente en la célula representada porque es una célula animal, ya que tiene centriolos (o centrosoma), que es una estructura exclusiva de las células animales
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Si se responde que no está presente pero no se justifica de ninguna manera, se asignará 0 puntos*

3. Explica si es posible que la estructura que se representa con los colores verde y naranja **aparezca duplicada en una célula**. Justifica tu respuesta (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar:

1. Que sí, la estructura se duplica en la fase S de la interfase para formar el huso mitótico o acromático, que es la estructura que permite el desplazamiento de los cromosomas a los extremos de la célula durante la mitosis y la meiosis en células animales
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Será suficiente para considerar bien la pregunta responder afirmativamente y establecer una relación con la división celular, o con la mitosis o con la formación del huso mitótico (cualquiera de ellas). Se valorará con 0.5 puntos*

Opción B

1. Explica cuál es la diferencia entre **nucleoide** y **nucléolo** e indica si alguna de estas dos estructuras o las dos **están presentes** en la célula que se representa. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. El nucleoide es la zona de las células procariotas donde se localiza el material genético (ADN) que no está rodeado por ningún tipo de membrana, mientras que el nucléolo es una estructura del núcleo de las células eucariotas donde se sintetiza el ARN ribosómico y se une a las proteínas procedentes del citoplasma para dar lugar a los ribosomas.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.75 puntos*
 - b. *Sera suficiente definir nucleoide como la zona donde se localiza el ADN en las células procariotas*
 - c. *Sera suficiente definir el nucléolo como una zona del núcleo relacionada con la síntesis de los ribosomas*
 - d. *Si se define correctamente solo uno de los dos, se asignará 0.5 puntos*
2. La célula representada presenta nucléolo pero no tiene nucleoide
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*

2. Indica si la célula que se representa está en **interfase** o en **fase M**. Justifica tu respuesta en base a dos características de la célula representada. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar que la célula está en interfase por dos de las siguientes características:

1. Presenta envoltura nuclear, estructura que desaparece al principio de la división celular (profase)
 2. Presenta nucléolo, estructura que desaparece cuando comienza la división celular.
 3. Presenta cromatina no condensada
 4. No se observan cromosomas
 5. El centrosoma no está dividido
 6. No se observa el áster
- a. *Por responder justificando en dos de estas características, se asignará 1 punto*
 - b. *Si solo se señala una característica válida, se asignará 0.5 puntos*

3. Señala en qué proceso y fase se encontrará una célula en la que los **cromosomas homólogos** están formados por **dos cromátidas** y se **están desplazando** hacia **polos opuestos**. Justifica tu respuesta. (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar que se encontrarán en la anafase I de la meiosis porque es donde los pares de cromosomas homólogos se separan completos, cada uno con sus dos cromátidas, de modo que se separan n cromosomas de dos cromátidas a cada polo, en lugar de separarse 2n cromosomas de una cromátida como pasa en la anafase de la mitosis

- a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
- b. *Si se indica anafase I de la meiosis y se da una mínima explicación, se asignará 0.5 puntos*
- c. *Si se indica anafase I de la meiosis y no se da ningún tipo de explicación, se asignará 0.25 puntos*

Pregunta 4. Dos gemelos adultos del **mismo peso, 80 kg**, y el mismo porcentaje de **grasa corporal** (PGC), **25%**, deciden cambiar de hábitos, ya que el rango de normalidad de PGC para su edad es **10-15%**. El primero (**individuo A**) siguió una dieta **hipocalórica** con ejercicio moderado durante 1 año, alcanzando un PGC de **14%** y un peso de **72 kg**. El segundo (**individuo B**) hizo entrenamiento de **musculación** y en un año bajó su PGC al **11%**, aumentando su tejido muscular proteico, por lo que su peso **no se modificó (80kg)**.

Opción A

1. Indica cuál es la molécula **más abundante** de la **grasa corporal**, en qué **compartimento** de la célula se almacena y en qué consiste la **primera reacción** para su catabolismo (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. La molécula de almacenamiento de energía más abundante del organismo son los triglicéridos, o triacilglicerol, o lípidos (se aceptará cualquiera de los tres términos)
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
2. Los triglicéridos o lípidos se almacenan en el citoplasma o hialoplasma
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
3. La primera reacción para su catabolismo consiste en la hidrólisis de los triglicéridos en ácidos grasos y glicerol
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Se aceptará lipólisis para obtener ácidos grasos*
 - c. *Será suficiente indicar que se generan ácidos grasos*

2. En el caso del **individuo A**, indica cuál es la **ruta catabólica** responsable de la **movilización** de las reservas energéticas y el **compartimento celular** donde tiene lugar (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. La ruta catabólica principal será la beta-oxidación de los ácidos grasos.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Si se responde degradación, catabolismo de ácidos u oxidación de ácidos grasos, se valorará con 0.25 puntos*
2. La beta-oxidación ocurre en la matriz o estroma de las mitocondrias
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Si se responde peroxisomas y/o en los glioxisomas, se asignará igualmente 0.5 puntos*

c. *Si se indica que ocurre en las mitocondrias, sin especificar que es en la matriz, se asignará 0.25 puntos*

3. Indica **cuántas** moléculas de NADH y de FADH₂ se generarán por la **oxidación completa** de una molécula un ácido graso saturado de **18 carbonos**. Justifica tu respuesta (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar:

- i. El primer paso es la activación del ácido graso por unión a una molécula de CoA y la formación de un acil-CoA, lo que requiere el consumo de 2 moléculas de ATP pero en ese paso no hay generación de NADH ni de FADH₂
- ii. Para oxidar un acil-CoA por beta oxidación se necesitan $n-2/2$ vueltas del ciclo, esto es, $18-2/2=8$ vueltas y generarán $n/2$ moléculas de acetil-Co, esto es, 9 moléculas de acetil-CoA.
- iii. En cada vuelta se genera 1 molécula de NADH y 1 molécula de FADH₂. Por tanto, se producirán 8 moléculas de NADH y 8 moléculas de FADH₂ en esta etapa
- iv. Cada molécula de acetil CoA entra en el ciclo de Krebs y genera 3 moléculas de NADH y 1 molécula de FADH₂. Como tenemos 9 moléculas de acetil CoA, se generarán $9 \times 3 = 27$ moléculas de NADH y $9 \times 1 = 9$ moléculas de FADH₂.

El total será $8+27=35$ moléculas de NADH y $8+9=17$ moléculas de FADH₂

- a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
- b. *Si se describen bien los pasos y hay errores en alguno de los valores de moléculas que se generan, o de cálculo, se valorará igualmente con 0.5 puntos.*
- c. *Si se describen que el proceso lleva a la formación de acetil-CoA que entra en el ciclo de Krebs, pero los valores del número de moléculas de NADH y de FADH₂ son muy alejados de los correctos, se valorará con 0.25 puntos.*

Opción B

1. Indica si en el caso del **individuo B**, las rutas que han predominado de forma global son las anabólicas o las catabólicas. Justifica tu respuesta (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar que:

Como no hay alteración del peso de la persona, la degradación catabólica de biomoléculas para obtener energía y la síntesis anabólica de biomoléculas propias, están equilibrados, esto es, son iguales. No hay predominio de una ruta sobre la otra.

- a. *Por responder correctamente, se asignará 1 punto*

- b. Si se responde que predominará la degradación catabólica de biomoléculas para obtener energía y se justifica señalando que estas vías deben aportar energía para la síntesis anabólica y, además, aportar energía para el resto de funciones del organismo, se asignará igualmente 1 punto*
- c. Se considerará todo razonamiento sobre el equilibrio metabólico que pueda ser formulado por el alumno y podrá ser considerado total o parcialmente correcto y evaluado en consonancia.*

2. Describe brevemente una **ruta catabólica** y una **ruta anabólica** que ocurran en el caso del **individuo B**, indicando el **compartimento** celular donde tienen lugar (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. La ruta catabólica es la lipólisis u oxidación de los ácidos grasos, que implica la degradación de los triglicéridos en ácidos grasos libres y glicerol. Los ácidos grasos son oxidados por β -oxidación en el estroma de las mitocondrias para producir acetil-CoA, que luego ingresa al ciclo de Krebs para obtener poder reductor (NADH o del FADH_2) que se transfiere posteriormente hasta el O_2 a través de los transportadores de electrones de la cadena respiratoria de la membrana mitocondrial interna y la energía que se desprende se utiliza transportando protones en contra de gradiente hacia el espacio intermembranal generando un gradiente que es utilizado por la ATP sintasa para producir ATP
 - a. Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. La respuesta será considerada correcta si incluye los términos β -oxidación, mitocondrias, acetil-CoA, ciclo de Krebs y cadena respiratoria o cadena de electrones. Se asignará 0.5 puntos*
 - c. Si incluye el término β -oxidación, pero la descripción es muy incompleta, se asignará 0.25 puntos*
2. La ruta anabólica sería la síntesis de proteínas y tendría lugar en el citoplasma a partir de los ribosomas libres o del retículo endoplásmico rugoso y el ARNm transcrito en el núcleo
 - a. Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. La respuesta será considerada correcta si indica la síntesis de proteínas a partir de los ribosomas o en el citoplasma, se asignará 0.5 puntos*
 - c. Si se indica la síntesis de proteínas o proteica, sin especificar la localización, se valorará con 0.25 puntos*

3. Indica si el **individuo B** podría haber llegado a la situación descrita en el texto con una dieta **rica en glúcidos y pobre en proteínas**. Justifica tu respuesta. (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar que la dieta debe ser necesariamente rica en proteínas porque el individuo B ha aumentado la cantidad de proteínas en su organismo y los humanos no podemos sintetizar parte de los 20 aminoácidos que componen las proteínas. En consecuencia, estos aminoácidos, que reciben el nombre de aminoácidos esenciales, deben estar presentes necesariamente en la dieta y ésta tendrá que ser rica en proteínas

- a. Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
- b. Será válida cualquier respuesta que señale que la dieta debe ser rica en proteínas y que la justifique señalando que algunos aminoácidos no se pueden sintetizar en el organismo. Se asignará 0.5 puntos*

Pregunta 5. En los últimos años se han desarrollado sistemas de **producción de anticuerpos humanos** utilizando **plantas transgénicas de alfalfa**. Estos sistemas abaratan mucho el proceso, por lo que resultan muy prometedores para obtener anticuerpos que puedan usarse en diversas **terapias** humanas.

Opción A

1. Explica **cómo se puede obtener** un anticuerpo humano en una planta y define **tres herramientas moleculares** necesarias para este proceso (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. Para obtener un anticuerpo humano en una planta es necesario aislar en una célula humana el gen que codifica para el anticuerpo e introducirlo en genoma de la planta
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Se aceptará como válido producir una planta transgénica a la que se ha introducido el gen humano para la proteína y explicaciones equivalentes. Se valorarán con 0.5 puntos*
2. Para aislar en una célula humana el gen que codifica para el anticuerpo e introducirlo en genoma de la planta hacen falta las siguientes herramientas:
 - i. Enzimas de restricción o endonucleasas de restricción. Enzimas capaces de reconocer una secuencia determinada de nucleótidos dentro de una molécula de ADN y cortar en ese punto concreto.
 - ii. ADN-ligasas. Enzimas que unen los extremos de los fragmentos de ADN generados por las endonucleasas de restricción.
 - iii. Vectores génicos o vectores de clonación. Son pequeñas moléculas de ADN capaces de transportar ADN extraño y replicarse dentro de un organismo hospedador. Pueden ser plásmidos o fagos víricos
 - iv. ADN recombinante. Es una molécula de ADN artificial creada en laboratorio por la unión de secuencias de ADN provenientes de dos organismos distintos
 - a. *Por definir correctamente tres de estas herramientas, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Por definir correctamente dos de estas herramientas, se asignará 0.25 puntos*
 - c. *Si se indica bien el nombre de las tres herramientas y se define bien una de ellas, se asignará 0.25 puntos*

2. Describe la **estructura de una molécula de anticuerpo** (IgG) indicando **cómo son** las cadenas de aminoácidos, las **uniones** entre ellas y las regiones de los **extremos**. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. Una molécula de Ac está formada por cuatro cadenas polipeptídicas iguales dos a dos. Dos cadenas pesadas (H) y dos ligeras (L)
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Será suficiente señalar que son cuatro cadenas polipeptídicas iguales dos a dos.*
2. Las uniones entre las cadenas polipeptídicas se establecen por puentes disulfuro
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Se aceptará como válido uniones o enlaces covalentes*
3. El extremo amino forma la región variable de unión al antígeno o paratopo
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *No será necesario especificar que es el extremo amino.*
 - c. *Se aceptará tanto región variable, región de unión al antígeno o paratopo*
4. El extremo carboxilo forma la región constante
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *No será necesario especificar que es el extremo carboxilo*
5. Si se realiza un dibujo esquemático donde se señalen estas características, la pregunta podrá ser calificada con la máxima puntuación (1 puntos)

3. Las siglas **CRISPR-Cas** describen los **dos elementos** principales que constituyen este sistema. Indica qué elemento es referido por las siglas CRISPR y cuál por las siglas Cas (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar:

1. CRISPR, *Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats* (Repeticiones Palindrómicas Cortas Agrupadas Regularmente Inter-espaciadas) corresponden a secuencias de ADN, de origen exógeno, como virus o plásmidos, que son reconocidos por el organismo (bacteria).
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Será suficiente especificar que son secuencias concretas o específicas de ADN*
2. Cas se refiere a endonucleasas (proteínas) que cortan el ADN de origen exógeno, a nivel de las secuencias Crispr.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Será suficiente especificar que son nucleasas que cortan a nivel de una secuencia específica*

Opción B

1. Indica cómo se llama la **administración** a un **paciente de anticuerpos para tratar una enfermedad** y **explica tres tipos de** reacción antígeno-anticuerpo que se pueden producir. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. Sueroterapia o inmunidad pasiva artificial
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
2. Tres de las siguientes reacciones:
 1. Neutralización: La unión del anticuerpo al antígeno neutraliza o elimina los efectos negativos que puede producir éste
 2. Precipitación: Cuando el antígeno es una molécula soluble, los anticuerpos se unen a ellas, formando complejos que precipitan y, como consecuencia, quedan inmovilizados y son más fácil de degradar.
 3. Aglutinación: Los anticuerpos se unen a antígenos de la superficie de las bacterias formando agregados que impiden la movilidad de la bacteria y así se facilita su destrucción.
 4. Opsonización: Los anticuerpos se unen a antígenos de la superficie de las bacterias de forma que los marcan para que las células fagocíticas (macrófagos) las reconozcan y puedan fagocitarlas o destruirlas.
 - a. *Por responder correctamente tres, se asignará 0.75 puntos*
 - b. *Por responder correctamente dos, se asignará 0.5 puntos*
 - c. *Por responder correctamente uno, se asignará 0.25 puntos*
 - d. *Si no se responde ninguno, se asignará 0 puntos*

2. Explica qué es la **biorremediación** y señala **tres ejemplos** (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. La biorremediación es un proceso biotecnológico que utiliza microorganismos, hongos, plantas o las enzimas derivadas de ellos para recuperar un medio ambiente alterado por contaminantes.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
2. Tres de los siguientes procesos:
 - i. La biorremediación de hidrocarburos. Utilización de microorganismo para eliminar petróleo o hidrocarburos contaminantes
 - ii. Biorremediación de metales pesados
 - iii. Tratamiento de aguas residuales

iv. Biodegradación de plásticos

- a. *Por tres ejemplos correctos, se asignará 0.5 puntos*
- b. *Podrán ser considerados otros casos que sean correctos*
- c. *Por dos ejemplos correctos, se asignará 0.25 puntos*

3. Indica un caso de **inmunidad pasiva natural** señalando qué **tipo de inmunoglobulina** está implicada en el proceso. (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar:

1. Uno de dos procesos, la transferencia de anticuerpos de la madre al feto a través de la placenta durante el embarazo o bien la transferencia de anticuerpos de la madre al bebé a través de la leche materna.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
2. Si se indica la transferencia de anticuerpos de la madre al feto a través de la placenta durante el embarazo, la inmunoglobulina G.
Si se indica la transferencia de anticuerpos de la madre al bebé a través de la leche materna, la inmunoglobulina A.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*