Examen resuelto de Biología — Extraordinaria 2026

Miquel Mahiques

BIOMOLÉCULAS

1 Propiedades del agua, enlaces y desnaturalización proteica

La leche materna es un fluido biológico complejo que garantiza la supervivencia del recién nacido. Su composición incluye un elevado porcentaje de agua, así como la presencia de diversas biomoléculas: disoluciones de glúcidos, proteínas funcionales y ácidos grasos esenciales.

Opción 1.A

a. Indica 4 propiedades del agua con importancia biológica. [0,6 ptos.]

b. ¿Qué tipo de enlace se establece entre las unidades básicas de las proteínas? [0,25 ptos.]

c. Define los conceptos de sustancia hidrófila, hidrófoba y anfipática. [0,6 ptos.]

d. Define el proceso de desnaturalización proteica. [0,3ptos.]

e. ¿Qué tipo de enlaces intermoleculares mantienen unidos a los ácidos grasos? [0,25 ptos.]

a. Indica 4 propiedades del agua con importancia biológica. [0,6 ptos.] (0,6 puntos)

b. ¿Qué tipo de enlace se establece entre las unidades básicas de las proteínas? [0,25 ptos.] (0,25 puntos)

c. Define los conceptos de sustancia hidrófila, hidrófoba y anfipática. [0,6 ptos.] (0,6 puntos)

d. Define el proceso de desnaturalización proteica. [0,3ptos.] (0,3 puntos)

e. ¿Qué tipo de enlaces intermoleculares mantienen unidos a los ácidos grasos? [0,25 ptos.] (0,25 puntos)

APARTADO A. — PROPIEDADES BIOLÓGICAS DEL AGUA 0,6 puntos

PROPIEDADES BIOLÓGICAS DEL AGUA

El agua es una mol écula polar con puentes de Hidr ógeno intermoleculares, que dan al agua cohesividad entre las mol éculas, elevada incompresibilidad , gran capacidad de disoluci ón y elevado calor espec fico. Estas propiedades permiten que act úe como amortiguador mec ánico (l íquido amni ótico), con funci ón estructural (esqueleto hidrost ático de una lombriz), funci ón de transporte (savia bruta por el xilema), con funci ón termorreguladora (sudor en humanos).

NOTA: Puentes de Hidrógeno, cohesividad, incompresibilidad, capacidad de disolución, calor específico son propiedades fisico-químicas, no biológicas.

APARTADO B. — ENLACE ENTRE AMINOÁCIDOS 0,25 puntos

ENLACE ENTRE AMINOÁCIDOS

Los aminoácidos se unen mediante un **enlace peptídico**, un enlace covalente de tipo amida entre el carboxilo de un aminoácido y el grupo amino de otro, con liberación de agua.

$$-\mathrm{COOH} + \mathrm{H_2N}- \longrightarrow -\mathrm{CO}-\mathrm{NH}- + \mathrm{H_2O}$$

RESULTADO

Enlace peptídico.

APARTADO C. — AFINIDAD POR EL AGUA 0,6 puntos

AFINIDAD POR EL AGUA

Hidrófila: sustancia polar o iónica que establece interacciones favorables con el agua. **Hidrófoba:** sustancia apolar con escasa afinidad por el agua. **Anfipática:** molécula que posee una región hidrófila y otra hidrófoba, como un fosfolípido.

RESULTADO

Hidrófila: afinidad por agua; hidrófoba: escasa afinidad; anfipática: contiene ambas regiones.

APARTADO D. — PÉRDIDA DE LA CONFORMACIÓN PROTEICA 0,3 puntos

PÉRDIDA DE LA CONFORMACIÓN PROTEICA

Es la alteración de la conformación tridimensional de una proteína por factores como temperatura elevada o cambios extremos de pH. Se modifican sus estructuras secundaria, terciaria o cuaternaria y puede perder su función. En general no se rompen los enlaces peptídicos, por lo que se conserva la estructura primaria.

RESULTADO

Pérdida de la conformación nativa y, normalmente, de la actividad, sin hidrólisis de la cadena peptídica.

APARTADO E. — INTERACCIONES ENTRE ÁCIDOS GRASOS 0,25 puntos

INTERACCIONES ENTRE ÁCIDOS GRASOS

Las largas cadenas hidrocarbonadas de los ácidos grasos se asocian principalmente mediante **fuerzas de van der Waals**, en particular fuerzas de dispersión de London. Estas interacciones aumentan con la longitud de la cadena y con un empaquetamiento más estrecho. Los grupos carboxilo también pueden establecer puentes de hidrógeno, pero las interacciones entre cadenas son las de van der Waals.

RESULTADO

Principalmente fuerzas de van der Waals entre sus cadenas hidrocarbonadas.

2 BIOMOLÉCULAS

Agua polar, estructura proteica, reservas energéticas y defensa

La leche materna es un fluido biológico complejo que garantiza la supervivencia del recién nacido. Su composición incluye un elevado porcentaje de agua, así como la presencia de diversas biomoléculas: disoluciones de glúcidos, proteínas funcionales y ácidos grasos esenciales.
Opción 1.B
a. ¿Qué propiedad del agua facilita la existencia de vida en ambientes acuáticos polares? [0,2 ptos.]
b. ¿Cuáles son los enlaces que estabilizan la estructura terciaria de una proteína? [0,3 ptos.]
c. Indica qué tipo de biomoléculas desarrollan funciones de almacenamiento de energía metabólica y pon 2 ejemplos. [0,5 ptos.]
d. Indica la diferencia entre ácido graso saturado e insaturado y por 1 ejemplo de cada uno. [0,5 ptos.]
e. ¿Qué tipo de biomolécula cumple funciones de defensa frente a moléculas extrañas? Cita 2 ejemplos. [0,5ptos.]
a. ¿Qué propiedad del agua facilita la existencia de vida en ambientes acuáticos polares? [0,2 ptos.] (0,2 puntos)
b. ¿Cuáles son los enlaces que estabilizan la estructura terciaria de una proteína? [0,3 ptos.] (0,3 puntos)
c. Indica qué tipo de biomoléculas desarrollan funciones de almacenamiento de energía metabólica y pon 2 ejemplos. [0,5 ptos.] (0,5 puntos)
d. Indica la diferencia entre ácido graso saturado e insaturado y por 1 ejemplo de cada uno. [0,5 ptos.] (0,5 puntos)
e. ¿Qué tipo de biomolécula cumple funciones de defensa frente a moléculas extrañas? Cita 2 ejemplos. [0,5ptos.] (0,5 puntos)

APARTADO A. — DENSIDAD DEL HIELO 0,2 puntos

DENSIDAD DEL HIELO

El hielo tiene **menor densidad que el agua líquida**, por lo que flota. La capa superficial helada actúa como aislante y permite que debajo permanezca agua líquida donde pueden vivir los organismos.

RESULTADO

Menor densidad del hielo: flota y aísla el agua líquida inferior.

APARTADO B. — ESTABILIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA TERCIARIA 0,3 puntos

ESTABILIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA TERCIARIA

La estructura terciaria se estabiliza por interacciones entre las cadenas laterales de los aminoácidos: **puentes de hidrógeno, interacciones iónicas, interacciones hidrófobas y fuerzas de van der Waals**. También pueden existir **puentes disulfuro**, covalentes, entre residuos de cisteína.

RESULTADO

Puentes de hidrógeno, interacciones iónicas e hidrófobas, van der Waals y puentes disulfuro.

APARTADO C. — RESERVAS DE ENERGÍA 0,5 puntos

RESERVAS DE ENERGÍA

Los **glúcidos** y los **lípidos** pueden actuar como reservas energéticas. Dos ejemplos son el **glucógeno**, polisacárido de reserva en animales, y los **triacilglicéridos**, almacenados en el tejido adiposo y movilizados para obtener energía.

RESULTADO

Glúcidos y lípidos; ejemplos: glucógeno y triacilglicéridos.

APARTADO D. — ÁCIDOS GRASOS SATURADOS E INSATURADOS 0,5 puntos

ÁCIDOS GRASOS SATURADOS E INSATURADOS

Un ácido graso **saturado** no tiene dobles enlaces C=C en su cadena hidrocarbonada; un ejemplo es el **ácido palmítico**. Un ácido graso **insaturado** tiene uno o varios dobles enlaces C=C; un ejemplo es el **ácido oleico**, con un doble enlace.

RESULTADO

Saturado: sin C=C, palmítico; insaturado: con C=C, oleico.

APARTADO E. — PROTEÍNAS DE DEFENSA 0,5 puntos

PROTEÍNAS DE DEFENSA

Las **proteínas** cumplen funciones defensivas. Dos ejemplos son los **anticuerpos**, que reconocen antígenos específicamente, y las **proteínas del complemento**, que favorecen la opsonización y pueden participar en la lisis de patógenos.

RESULTADO

Proteínas: anticuerpos y proteínas del complemento.

3

BIOMOLÉCULAS Y GENÉTICA MOLECULAR

Identificación de ADN y ARN, colesterol, enzimas y genoma bacteriano

La arquitectura biológica depende de una compleja interdependencia molecular: mientras ciertas biomoléculas proveen el andamiaje estructural de la célula, otras actúan como las instrucciones maestras para su replicación y síntesis (genética molecular).
Opción 2.A
a. Indica qué macromolécula está constituida por la cadena A y su principal función. [0,4 ptos.]
b. Indica qué macromolécula está constituida por la cadena B y su principal función. [0,4 ptos.]
c. Cita la principal función del colesterol en las células. [0,1 ptos.]
d. Indica qué tipo de biomoléculas realizan funciones de biocatálisis en la célula y pon 2 ejemplos. [0,5 ptos.]
e. Indica al menos 2 enzimas implicadas en el proceso de replicación del ADN. [0,3 ptos.]
f. Indica la ubicación exacta del genoma bacteriano. [0,3 ptos.]
Imagen adjunta: Cadena A, 3′–T–T–A–T–T–5′; Cadena B, 5′–A–U–A–A–A–3′; bases unidas a pentosas y esqueleto azúcar-fosfato.
a. Indica qué macromolécula está constituida por la cadena A y su principal función. [0,4 ptos.] (0,4 puntos)
b. Indica qué macromolécula está constituida por la cadena B y su principal función. [0,4 ptos.] (0,4 puntos)
c. Cita la principal función del colesterol en las células. [0,1 ptos.] (0,1 puntos)
d. Indica qué tipo de biomoléculas realizan funciones de biocatálisis en la célula y pon 2 ejemplos. [0,5 ptos.] (0,5 puntos)
e. Indica al menos 2 enzimas implicadas en el proceso de replicación del ADN. [0,3 ptos.] (0,3 puntos)
f. Indica la ubicación exacta del genoma bacteriano. [0,3 ptos.] (0,3 puntos)

APARTADO A. — IDENTIFICACIÓN DEL ADN 0,4 puntos

IDENTIFICACIÓN DEL ADN

La cadena A pertenece al **ADN**, como indica la presencia de timina (T). Su función principal es almacenar y transmitir la información genética que permite el desarrollo y funcionamiento celular. La figura muestra un fragmento de una de sus cadenas.

RESULTADO

Cadena A: ADN; almacenamiento y transmisión de información genética.

APARTADO B. — IDENTIFICACIÓN DEL ARN 0,4 puntos

IDENTIFICACIÓN DEL ARN

La cadena B corresponde al **ARN**, pues contiene uracilo (U). Su función general es intervenir en la expresión de la información genética: el ARNm lleva la información al ribosoma, el ARNt transporta aminoácidos y el ARNr forma parte del ribosoma y participa en la catálisis. Este fragmento corto no permite identificar un tipo concreto de ARN.

RESULTADO
Cadena B: ARN; participación en la expresión de la información genética.

APARTADO C. — COLESTEROL DE MEMBRANA 0,1 puntos

COLESTEROL DE MEMBRANA

El colesterol es un componente de las membranas de las células animales que **regula su fluidez y estabilidad** y reduce la permeabilidad a pequeñas moléculas polares.

RESULTADO
Regulación de la fluidez y estabilidad de las membranas.

APARTADO D. — BIOCATALIZADORES CELULARES 0,5 puntos

BIOCATALIZADORES CELULARES

Las **enzimas**, mayoritariamente proteínas, aceleran las reacciones celulares al disminuir su energía de activación sin consumirse. Dos ejemplos son la **amilasa**, que hidroliza enlaces del almidón, y la **catalasa**, que transforma peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno. Existen también ARN catalíticos llamados ribozimas.

RESULTADO
Enzimas, generalmente proteínas; ejemplos: amilasa y catalasa.

APARTADO E. — ENZIMAS DE REPLICACIÓN 0,3 puntos

ENZIMAS DE REPLICACIÓN

La **helicasa** separa las dos cadenas de ADN y la **ADN polimerasa** sintetiza las cadenas nuevas usando las antiguas como molde. Ambas intervienen en la replicación.

RESULTADO
Helicasa y ADN polimerasa.

APARTADO F. — LOCALIZACIÓN DEL GENOMA BACTERIANO 0,3 puntos

LOCALIZACIÓN DEL GENOMA BACTERIANO

El cromosoma bacteriano se localiza en el **nucleoide**, una región del citoplasma que no está delimitada por una membrana. Si existen plásmidos, también se encuentran en el citoplasma.

RESULTADO
Cromosoma en el nucleoide del citoplasma; plásmidos, cuando existen, en el citoplasma.

4 BIOMOLÉCULAS Y GENÉTICA MOLECULAR
Transcripción, genoma bacteriano, colesterol y membranas

La arquitectura biológica depende de una compleja interdependencia molecular: mientras ciertas biomoléculas proveen el andamiaje estructural de la célula, otras actúan como las instrucciones maestras para su replicación y síntesis (genética molecular).
Opción 2.B
a. Define temperatura óptima de una enzima. [0,3 ptos.]
b. A partir del siguiente segmento de un gen en la hebra codificante 5'...CTA-TGCTTA-GAC...3' ¿Cuál sería la secuencia final transcrita? [0,4 ptos.]
c. Describe la estructura del genoma bacteriano. [0,3 ptos.]
d. Cita 2 moléculas derivadas del colesterol. [0,3 ptos.]
e. ¿Cuál sería el número máximo de aminoácidos de una proteína codificada a partir de un ARNm de 360 nucleótidos? Razona la respuesta. [0,3 ptos.]

f. Indica el tipo de biomolécula que realiza funciones de barrera semipermeable hidrófoba entre diferentes compartimentos celulares y pon 2 ejemplos. [0,4 ptos.]
a. Define temperatura óptima de una enzima. [0,3 ptos.] (0,3 puntos)
b. A partir del siguiente segmento de un gen en la hebra codificante 5'...CTA-TGCTTA-GAC...3' ¿Cuál sería la secuencia final transcrita? [0,4 ptos.] (0,4 puntos)
c. Describe la estructura del genoma bacteriano. [0,3 ptos.] (0,3 puntos)
d. Cita 2 moléculas derivadas del colesterol. [0,3 ptos.] (0,3 puntos)
e. ¿Cuál sería el número máximo de aminoácidos de una proteína codificada a partir de un ARNm de 360 nucleótidos? Razona la respuesta. [0,3 ptos.] (0,3 puntos)
f. Indica el tipo de biomolécula que realiza funciones de barrera semipermeable hidrófoba entre diferentes compartimentos celulares y pon 2 ejemplos. [0,4 ptos.] (0,4 puntos)

APARTADO A. — TEMPERATURA ÓPTIMA 0,3 puntos

TEMPERATURA ÓPTIMA

Es la temperatura a la que una enzima alcanza su **máxima actividad o velocidad de reacción** en unas condiciones dadas de pH, concentración de sustrato y tiempo de medida. A temperaturas menores la reacción suele ser más lenta y por encima de ese valor puede disminuir por desnaturalización.

RESULTADO
Temperatura de máxima actividad en las condiciones del ensayo.

APARTADO B. — SECUENCIA DE ARN TRANSCRITO 0,4 puntos

SECUENCIA DE ARN TRANSCRITO

El ARN tiene la misma secuencia que la **hebra codificante** cuando ambas se escriben 5'→3', sustituyendo T por U. La hebra molde, que se lee 3'→5', es complementaria a la codificante.

Codificante: 5'...CTA-TGCTTA-GAC...3'.
Molde: 3'...GAT-ACGAAT-CTG...5'.
Transcrito: **5'...CUA-UGCUUA-GAC...3'**.

RESULTADO
5'...CUA-UGCUUA-GAC...3'.

APARTADO C. — ESTRUCTURA DEL GENOMA BACTERIANO 0,3 puntos

ESTRUCTURA DEL GENOMA BACTERIANO

Habitualmente presenta un **cromosoma de ADN bicatenario circular**, superenrollado y organizado con proteínas en el nucleoide. Puede acompañarse de **plásmidos**, moléculas menores de ADN, normalmente circular, que se replican independientemente. Este es el patrón general; hay bacterias con cromosomas lineales o con varios cromosomas.

RESULTADO
Generalmente un cromosoma circular de ADN bicatenario y, en algunas bacterias, plásmidos.

APARTADO D. — DERIVADOS DEL COLESTEROL 0,3 puntos

DERIVADOS DEL COLESTEROL

Dos moléculas derivadas del colesterol son la **testosterona** y el **cortisol**, ambas hormonas esteroideas.

RESULTADO
Testosterona y cortisol.

APARTADO E. — TRIPLETES Y LONGITUD PROTEICA 0,3 puntos

TRIPLETES Y LONGITUD PROTEICA

Cada aminoácido se codifica por un triplete, de modo que $360/3 = 120$ tripletes. **120 aminoácidos** es el límite teórico si los 360 nucleótidos corresponden a codones con sentido de un fragmento codificante y el codón de terminación queda fuera.

Si se trata de un **ARNm completo de 360 nucleótidos** que incluye el codón de terminación, el máximo es **119 aminoácidos**: el codón de inicio codifica metionina, pero el de parada no codifica ningún aminoácido. Las regiones no traducidas disminuirían todavía más la longitud.

RESULTADO
360/3 = 120 tripletes; límite teórico del fragmento: 120 aminoácidos; ARNm completo con un codón de parada: máximo 119.

APARTADO F. — LÍPIDOS DE MEMBRANA 0,4 puntos

LÍPIDOS DE MEMBRANA

La barrera corresponde a una **bicapa de lípidos anfipáticos**: sus regiones hidrófobas quedan enfrentadas hacia el interior y las hidrófilas hacia el agua. Dos ejemplos de estos lípidos son la **fosfatidilcolina** y la **fosfatidiletanolamina**, ambos fosfolípidos.

RESULTADO
Lípidos anfipáticos de membrana; fosfatidilcolina y fosfatidiletanolamina.

5 BIOLOGÍA CELULAR

Bicapa plasmática, ósmosis, orgánulos y división celular

La célula eucariota funciona como una fábrica altamente organizada donde la compartimentación, permitida por los orgánulos membranosos, optimiza las reacciones bioquímicas al crear microambientes específicos para cada función vital.

Opción 3.A

a. La membrana plasmática aparece al microscopio electrónico como dos líneas oscuras separadas por una banda clara de unos 7-8 nm de espesor (A). Se añade esquema. (B). Indica el nombre de las moléculas de la membrana plasmática que le dan esta estructura y cita cuáles son los componentes de dichas moléculas. [0,3 ptos.]

b. ¿A qué se debe esta disposición de líneas oscuras y banda clara? [0,2 ptos.]

c. En función de la concentración extracelular, las células pueden experimentar modificaciones en su volumen. Indica las diferencias de este fenómeno entre célula animal y vegetal. [0,3 ptos.]

d. Copia la tabla e indica qué componentes subcelulares son responsables de las funciones fisiológicas de la tabla adjunta. [0,8 ptos.]

Funciones fisiológicas	Componente subcelular
Almacenamiento de agua	
Modificación de proteínas (glicosilación)	
Permeabilidad selectiva	
Respiración celular	
Replicación del ADN	

e. Cita 2 diferencias entre los procesos de meiosis y mitosis. [0,4 ptos.]

Imagen adjunta: A, micrografía de membrana plasmática; B, esquema de bicapa con proteínas.

a. La membrana plasmática aparece al microscopio electrónico como dos líneas oscuras separadas por una banda clara de unos 7-8 nm de espesor (A). Se añade esquema. (B). Indica el nombre de las moléculas de la membrana plasmática que le dan esta estructura y cita cuáles son los componentes de dichas moléculas. [0,3 ptos.] (0,3 puntos)

b. ¿A qué se debe esta disposición de líneas oscuras y banda clara? [0,2 ptos.] (0,2 puntos)

c. En función de la concentración extracelular, las células pueden experimentar modificaciones en su volumen. Indica las diferencias de este fenómeno entre célula animal y vegetal. [0,3 ptos.] (0,3 puntos)

d. Copia la tabla e indica qué componentes subcelulares son responsables de las funciones fisiológicas de la tabla adjunta. [0,8 ptos.]

Funciones fisiológicas	Componente subcelular
Almacenamiento de agua	
Modificación de proteínas (glicosilación)	
Permeabilidad selectiva	
Respiración celular	
Replicación del ADN	

(0,8 puntos)

e. Cita 2 diferencias entre los procesos de meiosis y mitosis. [0,4 ptos.] (0,4 puntos)

APARTADO A. — FOSFOLÍPIDOS DE MEMBRANA 0,3 puntos

FOSFOLÍPIDOS DE MEMBRANA

La base de la estructura es la **bicapa de fosfolípidos**. Un glicerofosfolípido típico consta de glicerol, dos ácidos grasos y un grupo fosfato unido a un grupo polar. Tiene una cabeza hidrófila y dos colas hidrófobas. Las proteínas se insertan o asocian a esta bicapa, formando el mosaico fluido.

RESULTADO

Fosfolípidos: glicerol, dos ácidos grasos, fosfato y grupo polar.

APARTADO B. — ASPECTO TRILAMINAR 0,2 puntos

ASPECTO TRILAMINAR

Los fosfolípidos son anfipáticos: sus cabezas polares se orientan hacia los medios acuosos externo e interno, y sus colas apolares se enfrentan en el centro. En las preparaciones de microscopía electrónica, las regiones superficiales son más electrodensas y aparecen oscuras, mientras que el interior hidrófobo presenta menor densidad electrónica y se ve claro.

RESULTADO

Cabezas polares en las superficies oscuras y colas hidrófobas en la banda central clara.

APARTADO C. — ÓSMOSIS EN ANIMALES Y VEGETALES 0,3 puntos

ÓSMOSIS EN ANIMALES Y VEGETALES

En medio **hipotónico**, entra agua: la célula animal se hincha y puede lisarse; la vegetal se vuelve turgente y su pared limita la expansión. En medio **hipertónico**, sale agua: la animal se encoge y la vegetal sufre plasmólisis, al retraerse el protoplasto y separarse de la pared. En medio isotónico no hay flujo neto de agua; la vegetal pierde turgencia y queda flácida.

RESULTADO

Animal: hinchamiento/lisis o encogimiento; vegetal: turgencia o plasmólisis, con pared resistente.

APARTADO D. — FUNCIONES Y COMPONENTES SUBCELULARES 0,8 puntos

FUNCIONES Y COMPONENTES SUBCELULARES

Funciones fisiológicas	Componente subcelular
Almacenamiento de agua	Vacuola
Modificación de proteínas (glicosilación)	Aparato de Golgi y retículo endoplasmático rugoso
Permeabilidad selectiva	Membrana plasmática
Respiración celular	Mitocondria
Replicación del ADN	Núcleo, para el ADN nuclear

La vacuola almacena agua; el Golgi modifica y clasifica proteínas, y parte de la glicosilación comienza en el retículo rugoso. La membrana regula el intercambio. La respiración aerobia se completa en la mitocondria, aunque la glucólisis es citosólica. La replicación del ADN nuclear tiene lugar en el núcleo; el ADN de orgánulos se replica dentro de ellos.

RESULTADO

Agua: vacuola; glicosilación: Golgi y RER; permeabilidad: membrana; respiración: mitocondria; ADN nuclear: núcleo.

APARTADO E. — COMPARACIÓN DE MITOSIS Y MEIOSIS 0,4 puntos

COMPARACIÓN DE MITOSIS Y MEIOSIS

Número de divisiones y productos: la mitosis tiene una división nuclear y habitualmente origina dos células; la meiosis tiene dos divisiones y habitualmente origina cuatro células. **Dotación cromosómica:** la mitosis conserva la dotación, mientras que la meiosis la reduce a la mitad, de diploide a haploide.

RESULTADO

Mitosis: una división, conservación de dotación; meiosis: dos divisiones, reducción a la mitad.

6 BIOLOGÍA CELULAR

Meiosis, funciones de orgánulos, ciclo celular y centrosoma

La célula eucariota funciona como una fábrica altamente organizada donde la compartimentación, permitida por los orgánulos membranosos, optimiza las reacciones bioquímicas al crear microambientes específicos para cada función vital.

Opción 3.B

a. ¿Por qué es importante la meiosis en la reproducción sexual? [0,2 ptos.]

b. Copia la tabla e indica qué componentes subcelulares son responsables de las funciones fisiológicas de la tabla adjunta. [0,5 ptos.]

Funciones fisiológicas	Componente subcelular
Síntesis de lípidos	
Síntesis de proteínas de membrana	
Síntesis de proteínas citoplasmáticas	
Digestión intracelular	
Detoxificación	

c. Indica cómo se llaman los procesos que provocan que una célula vegetal aumente o disminuya de volumen. [0,3 ptos.]

d. Define ciclo celular, y cita sus fases en una célula eucariota. [0,5 ptos.]

e. ¿Qué es el centrosoma? Indica los elementos que lo constituyen y en qué células está presente. [0,5 ptos.]

a. ¿Por qué es importante la meiosis en la reproducción sexual? [0,2 ptos.] (0,2 puntos)

b. Copia la tabla e indica qué componentes subcelulares son responsables de las funciones fisiológicas de la tabla adjunta. [0,5 ptos.]

Funciones fisiológicas	Componente subcelular
Síntesis de lípidos	
Síntesis de proteínas de membrana	
Síntesis de proteínas citoplasmáticas	
Digestión intracelular	
Detoxificación	

(0,5 puntos)

c. Indica cómo se llaman los procesos que provocan que una célula vegetal aumente o disminuya de volumen. [0,3 ptos.] (0,3 puntos)

d. Define ciclo celular, y cita sus fases en una célula eucariota. [0,5 ptos.] (0,5 puntos)

e. ¿Qué es el centrosoma? Indica los elementos que lo constituyen y en qué células está presente. [0,5 ptos.] (0,5 puntos)

APARTADO A. — MEIOSIS Y REPRODUCCIÓN SEXUAL 0,2 puntos

MEIOSIS Y REPRODUCCIÓN SEXUAL

Forma células haploides, de modo que la fecundación restablece el número diploide sin aumentarlo en cada generación. Además, la recombinación y la segregación independiente de cromosomas generan variabilidad genética.

RESULTADO

Mantiene el número cromosómico entre generaciones y genera variabilidad.

APARTADO B. — FUNCIONES DE LOS ORGÁNULOS 0,5 puntos

FUNCIONES DE LOS ORGÁNULOS

Funciones fisiológicas	Componente subcelular
Síntesis de lípidos	Retículo endoplasmático liso
Síntesis de proteínas de membrana	Ribosomas asociados al retículo endoplasmático rugoso
Síntesis de proteínas citoplasmáticas	Ribosomas libres del citosol
Digestión intracelular	Lisosomas
Detoxificación	Retículo endoplasmático liso; también peroxisomas

El retículo liso participa en la síntesis lipídica y la detoxificación. Las proteínas destinadas a membranas se sintetizan en ribosomas asociados al retículo rugoso; las citosólicas, en ribosomas libres. Los lisosomas contienen hidrolasas digestivas. Los peroxisomas también intervienen en la detoxificación, por ejemplo del peróxido de hidrógeno.

RESULTADO
Lípidos: REL; proteínas de membrana: ribosomas del RER; proteínas citosólicas: ribosomas libres; digestión: lisosomas; detoxificación: REL y peroxisomas.

APARTADO C. — TURGENCIA Y PLASMÓLISIS 0,3 puntos

TURGENCIA Y PLASMÓLISIS

La entrada de agua por ósmosis en un medio hipotónico provoca **turgencia**: aumenta el volumen del contenido celular y su presión contra la pared. La salida de agua en un medio hipertónico provoca **plasmólisis**: el protoplasto se contrae y se separa de la pared.

RESULTADO
Aumento: turgencia; disminución del protoplasto: plasmólisis.

APARTADO D. — FASES DEL CICLO CELULAR 0,5 puntos

FASES DEL CICLO CELULAR

El ciclo celular es el conjunto ordenado de etapas entre la formación de una célula y su división en células hijas. Incluye la **interfase**: G_1, crecimiento y actividad celular; S, replicación del ADN; G_2, preparación para la división. La **fase M** comprende la mitosis —profase, prometafase, metafase, anafase y telofase— y la citocinesis. Algunas células salen temporal o permanentemente del ciclo a G_0.

RESULTADO
Interfase G_1–S–G_2 y fase M: mitosis y citocinesis.

APARTADO E. — CENTROSOMA Y COMPONENTES 0,5 puntos

CENTROSOMA Y COMPONENTES

El centrosoma es el principal **centro organizador de microtúbulos** de las células animales. Está formado por dos centriolos dispuestos aproximadamente perpendicularmente, rodeados de material pericentriolar, donde se nuclean microtúbulos. Cada centriolo presenta nueve tripletes de microtúbulos. El centrosoma típico con centriolos está presente en células animales y en algunos otros eucariotas; las células de plantas superiores organizan microtúbulos sin ese centrosoma centriolar.

RESULTADO
Dos centriolos y material pericentriolar; típico de células animales.

7 METABOLISMO
Respiración mitocondrial, fermentaciones y ejercicio intenso

El metabolismo celular comprende un conjunto de reacciones bioquímicas altamente coordinadas que ocurren en el interior de la célula, permitiendo la obtención de los componentes necesarios para el crecimiento, la reparación y el mantenimiento de los seres vivos.
a. Durante el estudio de una ruta metabólica celular, se observa que el proceso transforma precursores oxidados y sencillos en moléculas orgánicas complejas y reducidas, ¿estamos ante una fase anabólica o catabólica? Razona la respuesta. [0,5 ptos.]
b. Explica de forma razonada qué orgánulo aparece representado y en qué tipos de células se encuentra. [0,25 ptos.]
c. Teniendo en cuenta el esquema adjunto, indica los procesos representados con los números 4, 5 y 6. [0,3 ptos.]
d. La ruta 3, ¿es anabólica o catabólica? Razona la respuesta. [0,25 ptos.]
e. ¿Qué condiciones son necesarias para que se produzca la ruta 2, y qué organismos pueden llevar a cabo dicho proceso? [0,2 ptos.]
f. Un deportista realiza un sprint de 400 metros a máxima intensidad. Al finalizar, se detecta un aumento significativo de lactato en su sangre y un descenso del pH del músculo. Explica razonadamente por qué se produce este fenómeno y qué ruta metabólica está implicada. [0,5 ptos.]

Esquema adjunto: glucosa → (1) piruvato; piruvato → (2) etanol y → (3) lactato; piruvato → acetil-CoA → ciclo (4), con CO_2, NADH y $FADH_2$; membrana interna con (5), H_2O y gradiente H^+; (6) relaciona ADP y ATP.

a. Durante el estudio de una ruta metabólica celular, se observa que el proceso transforma precursores oxidados y sencillos en moléculas orgánicas complejas y reducidas, ¿estamos ante una fase anabólica o catabólica? Razona la respuesta. [0,5 ptos.] (0,5 puntos)

b. Explica de forma razonada qué orgánulo aparece representado y en qué tipos de células se encuentra. [0,25 ptos.] (0,25 puntos)

c. Teniendo en cuenta el esquema adjunto, indica los procesos representados con los números 4, 5 y 6. [0,3 ptos.] (0,3 puntos)

d. La ruta 3, ¿es anabólica o catabólica? Razona la respuesta. [0,25 ptos.] (0,25 puntos)

e. ¿Qué condiciones son necesarias para que se produzca la ruta 2, y qué organismos pueden llevar a cabo dicho proceso? [0,2 ptos.] (0,2 puntos)

f. Un deportista realiza un sprint de 400 metros a máxima intensidad. Al finalizar, se detecta un aumento significativo de lactato en su sangre y un descenso del pH del músculo. Explica razonadamente por qué se produce este fenómeno y qué ruta metabólica está implicada. [0,5 ptos.] (0,5 puntos)

APARTADO A. — ANABOLISMO REDUCTOR 0,5 puntos

ANABOLISMO REDUCTOR

Es una fase **anabólica**, porque construye moléculas complejas a partir de precursores sencillos. Además, esos productos son más reducidos, por lo que el proceso requiere poder reductor, generalmente NADPH, y energía, habitualmente ATP.

RESULTADO

Anabólica: síntesis de moléculas complejas y reducidas con energía y poder reductor.

APARTADO B. — IDENTIFICACIÓN DE LA MITOCONDRIA 0,25 puntos

IDENTIFICACIÓN DE LA MITOCONDRIA

El orgánulo es una **mitocondria**: presenta una doble membrana y una membrana interna plegada en crestas. La figura localiza en ella el ciclo de Krebs y la producción de ATP ligada a la cadena respiratoria. Se encuentra en la mayoría de las células eucariotas, tanto animales como vegetales, así como en hongos y muchos protistas; no en bacterias.

RESULTADO

Mitocondria; células eucariotas animales, vegetales, hongos y muchos protistas.

APARTADO C. — PROCESOS MITOCONDRIALES 0,3 puntos

PROCESOS MITOCONDRIALES

4: ciclo de Krebs en la matriz mitocondrial, con oxidación del acetil-CoA, liberación de CO_2 y producción de coenzimas reducidas. **5:** cadena de transporte de electrones o cadena respiratoria en la membrana interna, que oxida NADH y $FADH_2$, reduce O_2 a agua y genera un gradiente de protones. **6:** síntesis de ATP por ATP sintasa mediante quimiosmosis, componente de la fosforilación oxidativa.

RESULTADO

4: ciclo de Krebs; 5: cadena respiratoria; 6: síntesis de ATP por quimiosmosis.

APARTADO D. — FERMENTACIÓN LÁCTICA 0,25 puntos

FERMENTACIÓN LÁCTICA

La ruta 3 es la **fermentación láctica**, parte del catabolismo de la glucosa. El piruvato se reduce a lactato utilizando NADH y regenerando NAD^+, lo que permite mantener la glucólisis y su producción de ATP. La reacción piruvato→lactato no produce ATP directamente; el ATP se obtiene en la glucólisis previa.

RESULTADO

Catabólica; fermentación láctica que regenera NAD^+ para la glucólisis.

APARTADO E. — FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA 0,2 puntos

FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

La ruta 2 corresponde a la **fermentación alcohólica**, que convierte el piruvato en etanol y CO_2 y regenera NAD^+. Se produce en condiciones anaerobias o con disponibilidad limitada de oxígeno, siempre que haya sustrato y enzimas apropiadas. La realizan levaduras, como *Saccharomyces cerevisiae*, y algunas bacterias.

RESULTADO
Condiciones anaerobias; levaduras y algunas bacterias.

APARTADO F. — METABOLISMO DURANTE EL SPRINT 0,5 puntos

METABOLISMO DURANTE EL SPRINT

En un sprint de 400 m a máxima intensidad el músculo necesita ATP más deprisa de lo que la respiración aerobia puede darle con el oxígeno que llega. Aumenta la **glucólisis** y buena parte del piruvato no se oxida en la mitocondria: se reduce a **ácido láctico (lactato) por fermentación láctica, ruta 3**. Esta reacción oxida el NADH y regenera NAD^+, necesario para que la glucólisis siga produciendo ATP sin oxígeno.

El ácido láctico se acumula en el músculo y, al pH de la célula, está disociado en **lactato + H^+**. Esos protones hacen **bajar el pH del músculo**, y parte del lactato pasa a la sangre, donde se detecta el aumento. La ruta implicada es la **glucólisis seguida de la fermentación láctica** (metabolismo anaerobio del músculo).

RESULTADO
Glucólisis y fermentación láctica (ruta 3), que regenera NAD^+: el ácido láctico acumulado libera H^+ (lactato + H^+) y baja el pH del músculo; el lactato pasa a la sangre.

8 BIOTECNOLOGÍA E INMUNOLOGÍA

Biotecnología ambiental, conservación, memoria inmunitaria y alergia

La biotecnología aplicada a la inmunología ha permitido el diseño de biosensores y pruebas diagnósticas de alta sensibilidad, para detectar trazas mínimas de patógenos en el organismo, lo cual es vital en la detección temprana de enfermedades y genera un beneficio directo para la salud pública y la medicina personalizada.
a. ¿Qué tipo de biotecnología emplearías para limpiar suelos y aguas contaminadas? Razona la respuesta. [0,4 ptos.]
b. ¿Qué papel juega la biotecnología verde en el desarrollo de la agricultura sostenible? [0,4 ptos.]
c. ¿Qué implicaciones puede tener la clonación en la biodiversidad y la conservación de especies en peligro de extinción? [0,2 ptos.]
d. ¿En qué consiste la memoria inmunológica? [0,4 ptos.]
e. Imagina que pruebas por primera vez unas gambas, y después de un tiempo decides repetir la experiencia, solo que en esta segunda ocasión manifiestas síntomas típicos de una alergia alimentaria. Explica por qué la primera vez no presentaste síntomas, y razona si podrías experimentar una reacción alérgica si las volvieras a consumir por tercera vez. [0,6 ptos.]
a. ¿Qué tipo de biotecnología emplearías para limpiar suelos y aguas contaminadas? Razona la respuesta. [0,4 ptos.] (0,4 puntos)
b. ¿Qué papel juega la biotecnología verde en el desarrollo de la agricultura sostenible? [0,4 ptos.] (0,4 puntos)
c. ¿Qué implicaciones puede tener la clonación en la biodiversidad y la conservación de especies en peligro de extinción? [0,2 ptos.] (0,2 puntos)
d. ¿En qué consiste la memoria inmunológica? [0,4 ptos.] (0,4 puntos)
e. Imagina que pruebas por primera vez unas gambas, y después de un tiempo decides repetir la experiencia, solo que en esta segunda ocasión manifiestas síntomas típicos de una alergia alimentaria. Explica por qué la primera vez no presentaste síntomas, y razona si podrías experimentar una reacción alérgica si las volvieras a consumir por tercera vez. [0,6 ptos.] (0,6 puntos)

APARTADO A. — BIORREMEDIACIÓN AMBIENTAL 0,4 puntos

BIORREMEDIACIÓN AMBIENTAL

Emplearía **biotecnología gris o ambiental**, mediante biorremediación. Se utilizan microorganismos, plantas o sus enzimas para degradar, transformar o inmovilizar contaminantes de suelos y aguas, reduciendo su toxicidad o disponibilidad.

RESULTADO
Biotecnología gris mediante biorremediación.

APARTADO B. — BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA 0,4 puntos

BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

La biotecnología verde aplica herramientas biológicas a la agricultura. Permite obtener variedades resistentes a plagas o tolerantes a sequía, utilizar biofertilizantes y desarrollar métodos de control biológico. Así puede reducir el uso de agua, fertilizantes o plaguicidas y mantener la producción, evaluando los efectos ambientales de cada aplicación.

RESULTADO
Mejora de cultivos, biofertilizantes y control biológico para reducir insumos e impacto ambiental.

APARTADO C. — CLONACIÓN Y CONSERVACIÓN 0,2 puntos

CLONACIÓN Y CONSERVACIÓN

La clonación puede ayudar a recuperar individuos de especies amenazadas y conservar genotipos valiosos. Sin embargo, los clones de un mismo donante no aumentan la diversidad genética y un uso exclusivo de esta técnica puede mantener una población poco diversa y vulnerable. Debe complementarse con reproducción, conservación de hábitats y otras medidas.

RESULTADO
Puede recuperar individuos, pero no añade diversidad genética si procede de un mismo donante.

APARTADO D. — MEMORIA ADAPTATIVA 0,4 puntos

MEMORIA ADAPTATIVA

Es la capacidad de responder de forma más rápida y eficaz ante un antígeno ya reconocido. Después de una respuesta adaptativa quedan **linfocitos B y T de memoria** específicos; al reaparecer el antígeno se activan y desencadenan una respuesta secundaria. Esta propiedad fundamenta la vacunación.

RESULTADO
Persistencia de linfocitos específicos de memoria que permiten una respuesta secundaria rápida y eficaz.

APARTADO E. — SENSIBILIZACIÓN Y ALERGIA ALIMENTARIA 0,6 puntos

SENSIBILIZACIÓN Y ALERGIA ALIMENTARIA

En el caso descrito, el primer contacto actuó como fase de **sensibilización**: se produjo IgE específica frente a proteínas de las gambas y esta se fijó a receptores de mastocitos y basófilos, sin desencadenar todavía una reacción clínica.

En el segundo contacto, el alérgeno entrecruzó la IgE de esas células y provocó su desgranulación, con liberación de histamina y otros mediadores responsables de los síntomas. Una tercera exposición **puede provocar otra reacción alérgica** porque persiste la sensibilización; su intensidad no puede predecirse solo con estos datos.

RESULTADO
Primera exposición: sensibilización por IgE; segunda: desgranulación; tercera: posible nueva reacción.