

Prueba de Evaluación de Bachillerato para el Acceso a la Universidad (EBAU)

Universidad de Extremadura

Curso 2023-2024

Materia: **BIOLOGÍA**

Tiempo máximo de la prueba: 1h 30 min

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

1. El estudio analítico de un polímero biológico extraído en el laboratorio a partir de células de patata pone de manifiesto que está compuesto exclusivamente por moléculas de D-glucosa.

A. Si los enlaces que aparecen son $\alpha(1\rightarrow4)$, ¿de qué polímero puede tratarse? (0,25 puntos) ¿Cómo se denomina la enzima que lo degrada? (0,25 puntos)

Probablemente se trate de amilosa, uno de los dos polímeros que forman el almidón. La enzima que la degrada es la amilasa (alfa-(1,4)-glucosidasa)

B. Razone cuál es la posible función de este polímero y su localización celular más probable. (0,5 puntos)

La función de este polímero es la de almacenamiento energético. Se localiza en gránulos citoplásmicos, en el estroma del cloroplasto y también puede acumularse en la vacuola.

C. Si los enlaces presentes son exclusivamente $\beta(1\rightarrow4)$, ¿de qué polímero puede tratarse? (0,25 puntos) ¿Cómo se denomina la enzima que lo degrada? (0,25 puntos)

En este caso, con enlaces beta, se trataría del celulosa. La enzima que la degrada es la celulasa, una beta-(1,4)-glucosidasa.

D. Razone cuál es la posible función de este polímero y su localización celular más probable. (0,5 puntos)

Su función es estructural. Forma parte de la pared celular de los vegetales

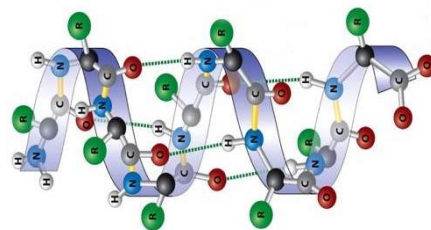
2. En la figura adjunta se muestra un modelo de una proteína natural biológicamente activa:

A. Indique el nivel estructural (0,25 puntos) y el tipo de estructura que se representa (0,25 puntos)

Se trata de la estructura secundaria, en concreto el tipo de alfa hélice.

B. Si esta molécula se somete a un fuerte cambio de pH (desde pH=7 a pH=3), ¿qué cambios sucederán en la estructura anterior? (0,3 puntos) ¿Cuáles son los enlaces que mayoritariamente se verán afectados y por qué? (0,2 puntos)

Se producirá la desnaturalización de la proteína. Mayoritariamente se verán afectados los enlaces débiles formados por los puentes de hidrógeno.



C. Considerando que se trata de una proteína natural, razone si los aminoácidos presentes en la molécula son D o L. (0,5 puntos).

Los aminoácidos proteicos en la naturaleza son todos L

D. Si molécula está formada por 10 aminoácidos, ¿cuántas moléculas de agua se necesitarán para romper todos los enlaces peptídicos existentes? (0,25 puntos) ¿Cómo se denominan las enzimas que llevan a cabo este proceso de hidrólisis? (0,25 puntos).

Se desprenderán 9 moléculas de agua, puesto que entre 10 aminoácidos hay formados 9 enlaces peptídicos. La enzima que lleva a cabo esta hidrólisis es una peptidasa (proteasa)

3. En las figuras A y B aparecen dos microfotografías correspondientes a células en la última etapa de la división celular para dos organismos diferentes:

A. ¿Cómo se denomina este proceso? (0,25 puntos) ¿Cómo se denomina el proceso que ha sucedido previamente en el núcleo de las células? (0,25 puntos)

El proceso de división del citoplasma se denomina citocinesis. El proceso previo es la mitosis o cariocinesis.

B. Razone qué imagen se corresponde con una planta de maíz y cuál con un embrión de erizo de mar (0,5 puntos)

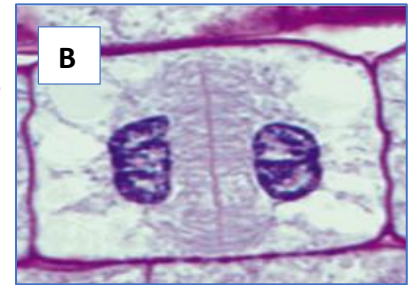
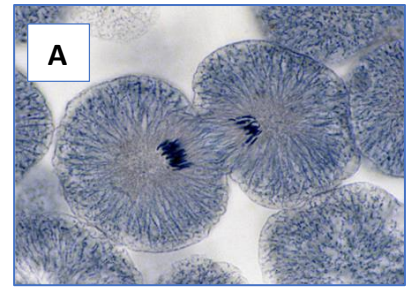
La figura B se corresponde con una planta de maíz porque presenta pared celular y la división del citoplasma se realiza mediante formación de una pared intermedia. La figura A se corresponde con células animales (erizo de mar) porque no tienen pared celular y la división del citoplasma sucede mediante un anillo contráctil.

C. Indique el nombre (0,25 puntos) y la función de una proteína implicada en este proceso para el caso de la figura A (0,25 puntos)

Actina y miosina. Son proteínas contráctiles.

D. ¿Cuál es la composición del tabique que se forma entre las dos células hijas en el caso B (0,25 puntos) y qué orgánulo celular está implicado en su formación? (0,25 puntos).

El tabique formado se denomina fragmoplasto, está formado por celulosa, hemicelulosa y pectina. Y el orgánulo celular implicado es el aparato de Golgi



4. Respecto a la membrana plasmática de las células eucariotas de animales:

A. Indique dos características del modelo de mosaico fluido (0,5 puntos)

Se trata de una bicapa lipídica formada por fosfolípidos, esfingolípidos, acilglicéridos y colesterol. Las proteínas pueden ser integrales (transmembrana o en una de las hemimembranas) o periféricas, bien de la cara externa o de la cara interna de la membrana. La membrana es asimétrica, con glúcidos (glicocálix) en la cara externa.

La membrana es fluida, con movimiento de sus componentes en el plano horizontal o en el vertical (flip-flop)

B. Explique la acción de dos factores que aumenten la fluidez de la membrana (0,5 puntos)

Pueden aumentar la fluidez de la membrana el aumento de temperatura, el aumento en la cantidad de lípidos con ácidos grasos insaturados y de cadena corta o la disminución de la cantidad de colesterol.

C. Si la célula es vegetal, ¿puede llevar esteroides en su membrana? Razone la respuesta (0,4 puntos)

Las membranas de las células vegetales, al ser eucariotas, llevan esteroides, pero no se trata de colesterol sino de fitosterol.

D. Indique dos diferencias existentes entre transporte pasivo y transporte activo a través de la membrana plasmática (0,4 puntos). Ponga un ejemplo de cada caso (0,2 puntos)

Transporte pasivo: siempre a favor de gradiente. No implica gasto de energía. No siempre (difusión simple) necesita de proteínas transportadoras.

Transporte activo: en contra de gradiente. Implica gasto de energía. Siempre requiere de proteínas transportadoras

Ejemplos:

Difusión simple, difusión facilitada: gases, esteroides, agua, glucosa, aminoácidos...

Bombas de transporte (Na⁺/K⁺, Ca²⁺, bomba ATPasa), iones, glucosa...

5. Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

A. Las levaduras llevan a cabo la fermentación alcohólica para obtener energía mediante un proceso de fosforilación oxidativa (0,5 puntos)

Falso: las levaduras llevan a cabo la fermentación alcohólica pero no se acopla a un proceso de fosforilación oxidativa

B. El fotosistema II se encarga de realizar la fotólisis del agua para desprender H₂ (0,5 puntos)

Falso: El fotosistema II (P700) se encarga de realizar la fotólisis del agua pero no se desprende H₂ sino O₂

C. Si se construye una planta de maíz que sea portadora de genes de otra planta de maíz estamos ante un organismo transgénico (0,5 puntos)

Falso: los organismos transgénicos son aquellos a los que se les han incorporado genes de otras especies. Se trataría simplemente de un organismo genéticamente modificado

D. La ligasa y Cas9 son herramientas moleculares necesarias para clonar un gen en un plásmido (0,5 puntos)

Falso: la ligasa sí es necesaria para la clonación molecular, pero la nucleasa Cas9 se emplea en el sistema de edición genética CRISPR

6. Los eritrocitos carecen de mitocondrias, pero pueden llevar a cabo el catabolismo de la glucosa

A. Indique razonadamente qué ruta catabólica de la glucosa emplean estas células para obtener energía (0,25 puntos).

Puesto que carecen de mitocondrias, el catabolismo de la glucosa lo realizan exclusivamente mediante la glucólisis, en condiciones de anaerobiosis (no requiere de oxígeno).

B. ¿Cuál es el rendimiento final en moléculas de ATP y de NADH+H⁺ de este proceso metabólico? (0,5 puntos).

Mediante la glucólisis se producen 2 moléculas de ATP y 2 moléculas de NADH+H⁺.

C. Los eritrocitos excretan al plasma de la sangre ácido láctico ¿Cómo se denomina el proceso bioquímico por el que se produce este compuesto? (0,25 puntos)

Después de la glucólisis, para regenerar la reserva de NAD⁺, llevan a cabo la fermentación láctica

D. Indique el nombre y la función de dos proteínas que formen parte del citoesqueleto celular (1 punto)

Actina (contráctil), miosina (contráctil), tubulina (microtúbulos), queratina (estructural piel), desmina (estructural músculo)...

7. A continuación se muestra una porción de la secuencia de aminoácidos de una proteína: **NH₂---Lys-Gly-Trp-Ser-Phe---COOH**

Después de realizar el tratamiento con un agente mutagénico, la secuencia de aminoácidos es la siguiente: **NH₂---Lys-Gly-COOH**

A. Teniendo en cuenta el código genético (tabla adjunta) determine dónde se ha producido la mutación y los probables cambios en la secuencia de nucleótidos del ARNm en este codón. (1 punto).

En la secuencia de aminoácidos de la proteína mutada se mantienen Lys y Gly. A continuación aparece un codón de STOP, donde anteriormente estaba Trp. El codón que codifica Trp es UGG y el codón de STOP es UAG, por tanto se ha producido una mutación puntual de G por A. Otra posibilidad es UGG por UGA.

B. ¿Qué tipo de mutación ha sucedido? ¿Será funcional la proteína mutada? Justifique su respuesta (1 punto)

El codón que codifica Trp es UGG y el codón de STOP es UAG, por tanto se ha producido una mutación génica puntual de G por A. Al ser una mutación "sin sentido" y aparecer una proteína truncada, lo más probable es que ya no sea funcional.

8. En la isla de Santa Elena, donde los vientos suelen ser huracanados, es frecuente que las poblaciones de moscas presenten las alas tan pequeñas (vestigiales) que no les permiten volar:

A. Desde el punto del neodarwinismo, ¿cuál es la explicación más probable para la aparición de moscas con alas vestigiales? (0,25 puntos).

La explicación más probable es que las moscas con alas vestigiales han aparecido por mutación.

B. ¿Cuál es el agente de selección natural y cómo actúa? (0,25 puntos)

El agente de selección natural es el fuerte viento, que arrastrará fuera de la isla a las moscas que sean capaces de volar, permaneciendo en la isla las que no pueden levantar el vuelo.

C. ¿Cómo podríamos inducir la aparición de moscas con alas vestigiales en el laboratorio? Indica dos posibles métodos. (0,5 puntos)

Podríamos inducir el proceso mediante mutagénesis. Para ello podemos recurrir a métodos físicos (luz UV, radiaciones...), mutágenos químicos o agentes biológicos (transposones o virus capaces de insertarse en el genoma) o edición genética (CRISPR)

D. Explique la importancia de la meiosis para la evolución desde la perspectiva neodarwinista (1 punto)

La meiosis permite la recombinación genética y es necesarias para la formación de los gametos en la reproducción

		Segunda Letra									
		U		C		A		G			
Primera Letra	U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U	
		UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys	C	
		UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	STOP	UGA	STOP	A	
		UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	STOP	UGG	Trp	G	
	C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U	
		CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg	C	
		CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg	A	
		CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg	G	
	A	AUU	Iso	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U	
		AUC	Iso	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser	C	
		AUA	Iso	ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg	A	
		AUG	Met	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg	G	
	G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	U	
		GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly	C	
		GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gly	A	
		GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gly	G	

sexual. Ambos procesos son fundamentales en la teoría neodarwinista.

9. Cuando se produce la infección por el virus del SIDA (VIH), las células atacadas son los linfocitos T. Responda a las siguientes cuestiones:

A. Describa dos funciones desempeñadas por los linfocitos T (0,5 puntos)

Linfocitos T citotóxicos: reconocen antígenos en la superficie de las células (respuesta celular), liberando enzimas hidrolíticas que atacan la membrana de la célula infectada o cancerosa.

Linfocitos T colaboradores o helper: activan a los macrófagos, a los linfocitos T citotóxicos y a los linfocitos B mediante la liberación de citoquinas

Linfocitos T supresores o reguladores: deprimen o eliminan el proceso inmune, lo regulan negativamente.

Linfocitos T de memoria: son linfocitos T que “guardan” el recuerdo de la activación previa por el antígeno de superficie celular (respuesta primaria) y se activan con rapidez en la respuesta secundaria.

B. ¿Participan los linfocitos T en la respuesta inmune secundaria? ¿Por qué? (0,5 puntos)

Sí, mediante los linfocitos T de memoria. Previamente han sido activados en la respuesta inmune primaria por la exposición a los antígenos de superficie celular.

C. Describa la alteración de la inmunidad producida en los enfermos que presentan una infección activa por el VIH (0,5 puntos)

El VIH infecta a los linfocitos T4 y produce una inactivación de sus funciones inmunes, de manera que el resultado es una inmunodeficiencia adquirida (SIDA)

D. ¿Qué técnica de biotecnología moderna emplearía para detectar con fiabilidad la presencia del virus del SIDA? (0,3 puntos). Indique dos componentes moleculares necesarios para desarrollar esta técnica (0,2 puntos)

La técnica más recomendable sería la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) para amplificar millones de copias de una porción del genoma del virus.

Se necesitarían: primers o cebadores (oligonucleótidos) específicos para el genoma del VIH, la enzima Taq (DNA polimerasa), deoxinucleótidos trifosfato.

10. Uno de los tipos de vacunas empleada frente al coronavirus SARS-Cov2, causante de la enfermedad Covid-19, se preparó mediante el uso de un ARNm que codifica un fragmento de una de las proteínas de la envoltura del virus, la denominada “Spike”. Una vez dentro del organismo, el ARNm de la vacuna se traduce y las células sintetizan este fragmento proteico de la envoltura del virus. Responda razonadamente a las siguientes preguntas:

A. ¿La proteína Spike es un anticuerpo? (0,25 puntos)

No, la proteína Spike es un antígeno del virus SARS-Cov2

B. ¿Los linfocitos T crearán anticuerpos frente a la proteína Spike? (0,25 puntos)

Los linfocitos B serán los que creen anticuerpos frente a la proteína Spike. Los linfocitos T se encargarán de la respuesta celular cuando esta proteína se encuentre expresada en la superficie de las células infectadas.

C. Razone qué tipo de inmunoglobulinas se producirán en la respuesta frente a la infección por SARS-Cov2 en una persona que haya sido vacunada previamente (0,5 puntos). ¿Y en una persona no vacunada? (0,5 puntos)

En una persona previamente vacunada, cuando se produzca el contacto con el virus, se secretará IgG mayoritariamente (respuesta inmune secundaria, con participación de células de memoria) , En el caso de una persona no vacunada, el primer contacto con el virus conducirá a una respuesta inmune primaria, con producción de IgM.

D. ¿Qué método biotecnológico utilizaría para obtener el ADN codificante de la proteína Spike a partir de su ARNm? (0,3 puntos). Indique dos moléculas necesarias para llevarlo a cabo (0,2 puntos)

Transcripción reversa. Entre las moléculas necesarias están la retrotranscriptasa, desoxinucleótidos trifosfato, ARNm