



INSTRUCCIONES: LEA DETENIDAMENTE

Esta prueba está estructurada en **CUATRO BLOQUES (TOTAL = 10 PUNTOS)**.

- **BLOQUE 1 (2 PUNTOS):** Conteste **como máximo 8 preguntas tipo test** de las 12 propuestas + las 2 preguntas de reserva (13 y 14).
- **BLOQUE 2 (4 PUNTOS):** 4 preguntas de carácter obligatorio. Conteste **como máximo DOS apartados de cada una de las preguntas**.
- **BLOQUE 3 (2 PUNTOS):** 1 pregunta basada en imágenes. Elija una imagen y responda únicamente los apartados correspondientes a esa imagen.
- **BLOQUE 4 (2 PUNTOS):** 1 pregunta de carácter obligatorio. Conteste **como máximo DOS de los tres apartados propuestos**.
- En los exámenes con más de TRES faltas de ortografía habrá una penalización de 0.25 puntos.

BLOQUE 1. TEST (12 + 2 DE RESERVA). DE LAS 12 PRIMERAS, CONTESTE UN MÁXIMO DE 8. Las preguntas 13 y 14 son de reserva y **TAMBIÉN SE DEBEN CONTESTAR por si se anulase alguna de las anteriores. 0.25 puntos cada una. Las preguntas no contestadas no penalizan.**

****LAS RESPUESTAS SE ESCRIBIRÁN EN LA HOJA DE EXAMEN EN COLUMNA, ESCRIBIENDO LOS NÚMEROS POR ORDEN Y ASOCIANDO A CADA UNO LA LETRA DE LA RESPUESTA ELEGIDA. Por cada 4 incorrectas se anulará una correcta.**

1. ¿Qué le ocurre a una célula si se coloca en una solución hipotónica?
 - a. Sufrirá turgencia por la entrada de sales.
 - b. Sufrirá turgencia por la entrada de agua.
 - c. Sufrirá plasmólisis por la salida de sales.
 - d. Sufrirá plasmólisis por la salida de agua.
2. ¿Cómo afectan las enzimas a la velocidad de una reacción metabólica?
 - a. Aumentan la concentración de reactivos.
 - b. Disminuyen la energía de activación.
 - c. Reemplazan reactivos.
 - d. Impiden la reconversión de productos a reactivos.
3. ¿Qué enzima es responsable de eliminar los cebadores de ARN durante la replicación del ADN?
 - a. Helicasa.
 - b. ADN polimerasa I.
 - c. ADN polimerasa III.
 - d. Ligasa.
4. ¿Qué estructura celular está involucrada en la síntesis de lípidos?
 - a. Mitocondria.
 - b. Reticulo endoplasmático liso.
 - c. Aparato de Golgi.
 - d. Reticulo endoplasmático rugoso.
5. En procariotas, la fase de iniciación de la replicación ocurre cuando:
 - a. La ARN polimerasa se une al promotor.
 - b. El ARNm se une a un ribosoma.
 - c. La ARN polimerasa lee el ARNm en un ribosoma.
 - d. La ADN polimerasa crea una cadena complementaria de bases.
6. El orgánulo que utiliza enzimas oxidativas para la eliminación de productos tóxicos en eucariotas es:
 - a. El ribosoma.
 - b. El centrosoma.
 - c. El lisosoma.
 - d. El peroxisoma.
7. ¿Cuál de los siguientes compuestos es un producto de la fase oscura de la fotosíntesis?
 - a. Oxígeno.
 - b. ATP.
 - c. NADPH.
 - d. Glucosa.
8. La clonación genética se usa para:
 - a. Aislar y crear copias de un gen normal.
 - b. Curar enfermedades genéticas.
 - c. Diagnosticar afecciones genéticas.
 - d. Aislar mutaciones en el ADN.

9. Por cada molécula de glucosa que inicia la glucólisis, el ciclo de Krebs ocurre:

- a. Una vez.
- b. Dos veces.
- c. Tres veces.
- d. Cuatro veces.

10. ¿Qué es un plásmido?

- a. Una enzima de restricción.
- b. Una molécula de ADN circular que se utiliza como vector de clonación.
- c. Un organismo transgénico.
- d. Un fragmento de ADN amplificado por PCR.

11. ¿Qué función desempeñan las células T citotóxicas (Tc/CD8)?

- a. Producción de anticuerpos.
- b. Activación de otras células inmunitarias.
- c. Destrucción de células infectadas o cancerosas.
- d. Liberación de histamina.

12. La fructosa es una:

- a. Aldopentosa que forma parte del almidón.
- b. Cetopentosa que forma parte del glucógeno.
- c. Cetohexosa que forma parte de la sacarosa.
- d. Aldohexosa que forma parte de la lactosa.

PREGUNTAS DE RESERVA: 13 y 14. Deben contestarse también.

13. ¿Qué tipo de interacción es responsable de la estructura secundaria de las proteínas?

- a. Puentes disulfuro.
- b. Interacciones hidrofóbicas.
- c. Puentes de hidrógeno.
- d. Enlaces iónicos.

14. ¿Cuál de los siguientes procesos es clave en la activación de linfocitos T cooperadores (Th)?

- a. Fagocitosis del antígeno.
- b. Presentación del antígeno por células presentadoras de antígeno (APC).
- c. Liberación de histamina.
- d. Activación del complemento.

BLOQUE 2. CONTESTE LAS SIGUIENTES CUATRO CUESTIONES CORTAS. DEBE SELECCIONAR DOS APARTADOS DE CADA CUESTIÓN (1 PUNTO/CUESTIÓN).

2.1. La regulación de la expresión génica es fundamental para la adaptación de los organismos a su entorno y para el desarrollo y diferenciación celular.

a. ¿Qué mecanismo regula la expresión génica en procariotas? Explique brevemente cómo funciona.

La regulación de la expresión génica en procariotas es a nivel de transcripción. Los genes se agrupan en operones, es decir, conjuntos de genes estructurales policistrónicos (se expresan juntos) que contienen además genes cuya única función es regular la expresión de los genes estructurales. El modelo de regulación que se puede utilizar como ejemplo es el de Operón lactosa de la bacteria *Escherichia coli* que tiene una regulación de tipo inducible. Este operón tiene los siguientes genes:

- Gen regulador: codifica la proteína reguladora o represora.
- Gen promotor: sitio de unión de la ARN polimerasa.
- Gen operador: sitio de unión de la proteína represora para inhibir la transcripción cuando no sea necesaria.
- Genes estructurales: codifican las proteínas del operón, en este caso, enzimas relacionadas con el metabolismo de la lactosa.

La bacteria *Escherichia coli* metaboliza prioritariamente la glucosa como fuente de energía, por lo que en el caso de que disponga de glucosa, la expresión de los genes estructurales del operón lactosa está silenciada mediante la unión de la proteína represora al operador.

En una situación de falta de glucosa y presencia de lactosa, la propia lactosa (o alolactosa) actúa como inductor de la transcripción al inducir la separación de la proteína represora del operador, de tal forma que la ARN polimerasa pueda realizar la transcripción de los genes estructurales.

b. Los genes codifican proteínas gracias al código genético. Describe dos características del código genético.

Las características del código genético son (solo dos):

- Universal (o casi universal): es igual para todos los seres vivos (con algunas excepciones), es decir, la expresión genética o síntesis de proteínas ocurre igual en todos los organismos, incluso los virus.
- Degenerado: un aminoácido puede estar codificado por más de un codón de ARN mensajero debido a que existen 61 codones codificantes para únicamente 20 aminoácidos.
- No ambiguo: cada codón codifica un solo aminoácido.
- No solapado o consecutivo: cada triplete del ARN mensajero se lee de forma continua sin que ningún nucleótido forme parte de más de un codón.

c. La aplicación de la biotecnología en la medicina está siendo de gran utilidad para el diagnóstico genético, donde se emplea la técnica de la PCR. ¿En qué consiste? ¿y para qué sirve la terapia génica?

La PCR es la reacción en cadena de la polimerasa, una técnica de clonación de ADN *in vitro* que permite hacer la amplificación de una molécula de ADN de manera

exponencial. Para llevar a cabo una PCR se utiliza el termociclador, donde se introducen tubos que contengan la muestra de ADN que se quiere amplificar, cebadores de ADN específicos que sean complementarios a los extremos 3' de las cadenas molde, desoxirribonucleótidos trifosfato y la Taq polimerasa (ADN polimerasa termoestable). El proceso consta de varios ciclos de replicación (los que sean necesarios hasta obtener la cantidad de ADN necesaria) que constan de tres fases:

- Desnaturalización por calor del ADN molde.
- Alineación o hibridación de los cebadores por complementariedad de bases.
- Elongación o extensión de las cadenas nuevas, catalizada por la Taq polimerasa.

La terapia génica se utiliza para el tratamiento de enfermedades genéticas mediante técnicas de ingeniería genética como la tecnología del ADN recombinante o la CRISPR-Cas9. Permite editar el genoma de algunas células para silenciar genes defectuosos y/o introducir copias correctas de genes.

2.2. Los bioelementos son fundamentales para la estructura de nuestro cuerpo y para mantener estables nuestras funciones fisiológicas. Las funciones que realizan y la importancia de su equilibrio en el organismo ponen en valor la importancia de una dieta equilibrada y la alteración en nuestra salud que pueden provocar deficiencias o excesos de estos elementos.

a. ¿Qué son los bioelementos primarios? ¿cuáles son?

Son aquellos bioelementos que forman parte de los seres vivos en una proporción de entre el 96 y el 99 %. Forman la estructura principal de las biomoléculas y son el carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O), nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S).

b. ¿Por qué es fundamental el hierro para el organismo y qué consecuencias puede tener su deficiencia?

El hierro es un oligoelemento que forma parte del grupo hemo, un grupo prostético de algunas proteínas como la hemoglobina, donde tiene función de transporte, y de enzimas de oxidorreducción del metabolismo.

Se trata de un bioelemento esencial, debido a que no lo podemos sintetizar. Su déficit produce una enfermedad carencial denominada anemia, cuyos síntomas incluyen fatiga, cansancio y falta de energía. Esto es debido a que el hierro es necesario para que la hemoglobina transporte el oxígeno desde los pulmones a las células, donde actúa como último aceptor de electrones en la respiración celular (conjunto de reacciones que las células utilizan para obtener ATP). Además, el hierro forma parte de la estructura de algunos transportadores de electrones de la cadena respiratoria.

c. El Ca^{2+} es un catión que necesita ser transportado a través de la membrana a través de la membrana. Nombre y explique el mecanismo de transporte del Ca^{2+} a nivel de membrana.

El Ca^{2+} tiene carga, por lo que la bicapa lipídica (apolar) no es permeable a él. Es por ello que, para transportar iones de calcio a favor de gradiente, se necesitan canales iónicos específicos que lo transporten por difusión facilitada (no requiere gasto

energético). Para transportarlo en contra de gradiente se necesitan bombas, es decir, proteínas transportadoras que consumen ATP.

2.3. El ADN es fundamental para la vida ya que contiene la información que define las características de un organismo y asegura que se produzcan las proteínas necesarias para que las células funcionen correctamente.

a. Explique el dogma central de la biología molecular.

El dogma central de la biología molecular explica el flujo de la información genética. Los seres vivos almacenan el material genético en forma de ADN bicatenario que se puede replicar para transmitir la información genética a las células hijas en la división celular y, por otra parte, se puede expresar para sintetizar las proteínas que están codificadas en él.

Para la expresión genética son necesarios dos procesos: primero, la transcripción, que transfiere la información del ADN a ARN monocatenario; y segundo, la traducción, proceso en el que se interpreta la información del ARN mensajero para sintetizar proteínas.

Los virus pueden realizar procesos diferentes a las células, como la replicación del ARN o la transcripción inversa, debido a que su material genético puede estar en forma de ARN en lugar de ADN.

b. ¿En qué consiste la desnaturalización del ADN? Nombre dos factores que causen esta desnaturalización.

Es la separación de las dos hebras de ADN por rotura de los puentes de hidrógeno que mantienen unidas las cadenas por sus bases complementarias. Los agentes desnaturalizantes pueden ser el calor o los cambios de pH.

c. La alteración del ADN es frecuente en células tumorales que pueden ser destruidas mediante una respuesta inmune innata. ¿en qué consiste esta respuesta inmune? ¿qué células intervienen?

La respuesta inmune innata es la primera línea de defensa del organismo y actúa de forma rápida y general contra cualquier célula anormal, como las tumorales. Esta respuesta no requiere reconocimiento específico previo del antígeno. En el caso de las células tumorales, intervienen principalmente linfocitos NK (*Natural Killer*), que reconocen la ausencia o alteración de ciertas moléculas en la superficie de las células tumorales y liberan sustancias como perforinas, que inducen su muerte. También participan otras células como los macrófagos y los neutrófilos, que fagocitan restos celulares y liberan señales químicas (como citoquinas) que amplifican la respuesta.

2.4. "Los investigadores que analizan roca pulverizada a bordo del vehículo explorador *Curiosity* de la NASA han encontrado los compuestos orgánicos más grandes en el planeta rojo hasta la fecha." El hallazgo, publicado el 25 de marzo en la prestigiosa revista científica PNAS, pone de manifiesto que estos

compuestos, formados por 10, 11 y 12 átomos de carbono, respectivamente, son fragmentos de ácidos grasos.

a. Diferencie entre ácido graso saturado e insaturado. Explique por qué las grasas animales son sólidas a temperatura ambiente.

Los ácidos grasos saturados tienen cadenas hidrocarbonadas con enlaces simples únicamente, mientras que los ácidos grasos insaturados tienen uno o más enlaces múltiples entre los átomos de carbono.

Las grasas animales son generalmente saturadas, es decir, tienen ácidos grasos saturados cuyas cadenas son rectas, lo cual aumenta el empaquetamiento o cohesión de las moléculas mediante fuerzas de Van der Waals (interacciones débiles); a diferencia de las grasas insaturadas, que tienen ácidos grasos con codos, lo cual disminuye el número de fuerzas de Van der Waals. En resumen, las grasas animales son sólidas a temperatura ambiente porque tienen el punto de fusión alto, al tener muchas interacciones intermoleculares que deben romperse con calor para pasar a estado líquido.

b. Indique la ruta metabólica de degradación de los ácidos grasos y el compartimento celular donde se lleva a cabo. Razone por qué es una ruta catabólica.

Los ácidos grasos se degradan por catabolismo aeróbico, es decir, por respiración celular aerobia. La primera etapa de degradación de los ácidos grasos es la beta-oxidación, que ocurre en la matriz mitocondrial (puede ocurrir también en el interior de los peroxisomas), seguida del ciclo de Krebs y la cadena respiratoria.

Se trata de una ruta catabólica porque se degradan moléculas grandes a moléculas más simples; es una ruta oxidativa en la que se obtiene poder reductor, y es exergónica por lo que se obtiene ATP.

c. Nombre los componentes de la membrana plasmática y explique una propiedad de esta.

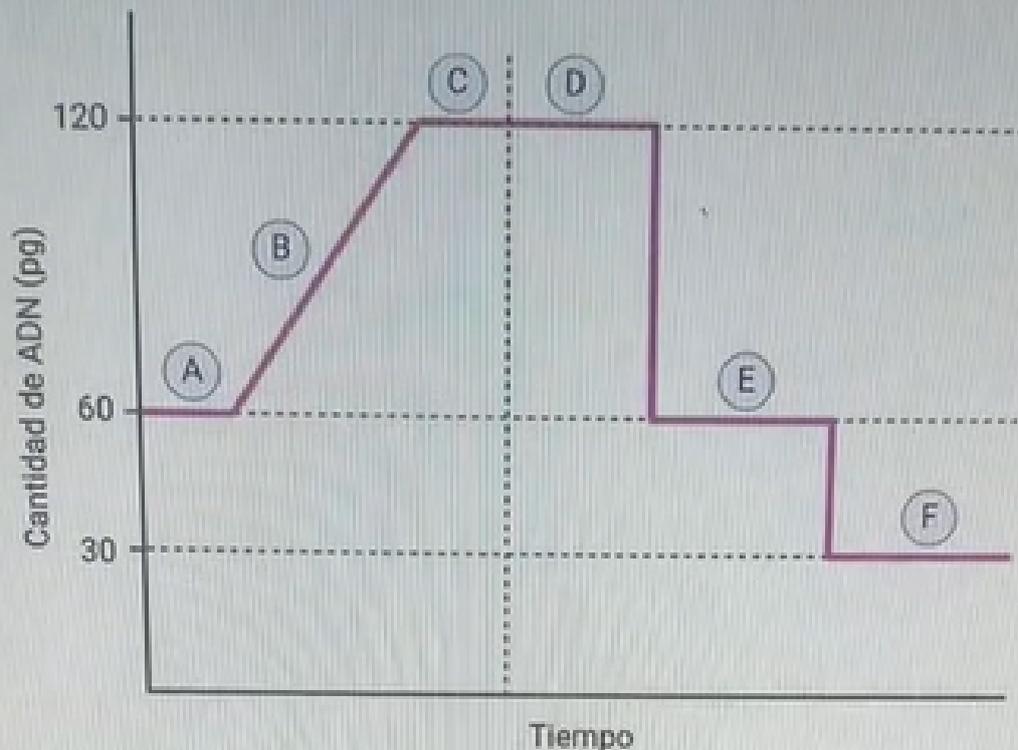
La membrana plasmática tiene una estructura definida según el modelo del mosaico fluido. Consta de una bicapa de fosfolípidos que puede tener colesterol (solo en células animales), en la que están embebidas proteínas intrínsecas y asociadas proteínas extrínsecas. También consta del glucocáliz, que es el conjunto de glúcidos (principalmente oligosacáridos) asociados a lípidos y proteínas en la cara externa de la membrana.

Propiedades que podemos mencionar:

- **Asimétrica:** es diferente la composición y estructura de la hemimembrana interna y la externa. Por ejemplo, la externa tiene glúcidos, receptores de membrana, antígenos... mientras que la interna puede tener enzimas, por ejemplo.
- **Dinámica o fluida:** los elementos interaccionan entre ellos por fuerzas de tipo débil como fuerzas de Van der Waals (principalmente) y puentes de hidrógeno, de tal forma que tienen movimiento y fluyen entre ellos. Presentan movimientos laterales, de rotación y de *flip-flop*.

3. Dada la IMAGEN 1 y la IMAGEN 2, escoja una y responda a todos sus apartados (a-d).

IMAGEN 1: La gráfica muestra la variación de la cantidad de ADN a lo largo del ciclo celular.



a. Indique el nombre de la etapa B del ciclo celular. Justifique su respuesta

Fase S de la interfase: la cantidad de ADN aumenta porque se produce la replicación del ADN. Los cromosomas pasan de tener una cromátida a tener dos cromátidas hermanas unidas por el centrómero).

b. ¿Qué proceso engloba las etapas D, E y F? Justifique la respuesta. ¿Qué tipos celulares lo llevan a cabo?

Meiosis: es un proceso de división celular que experimentan las células germinales para formar gametos con la mitad de cromosomas que la célula madre. Consta de dos divisiones, la primera es reduccional (fase D) en la que se separan cromosomas homólogos, y en la segunda se separan cromátidas hermanas (fase F).

En el gráfico hay dos reducciones en la cantidad de ADN porque la célula pasa de ser 4C a 2C en la primera división y de 2C a 1C en la segunda división.

c. ¿Qué suceso ocurre en el núcleo celular en la etapa D? Explique el significado biológico del proceso.

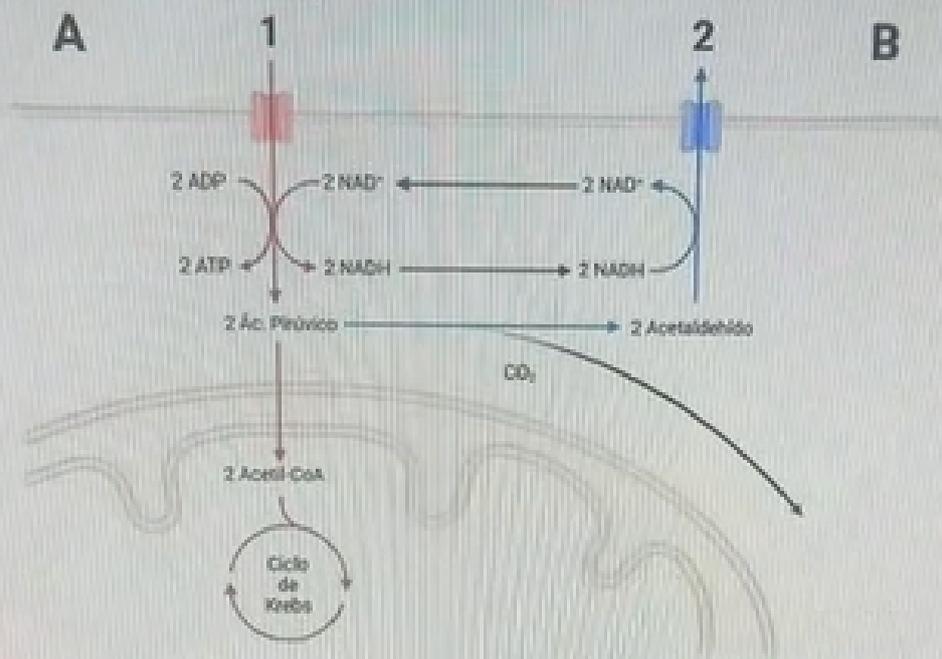
Ocurre el entrecruzamiento y recombinación genética entre cromosomas homólogos durante la profase I. Consiste en el apareamiento de cromosomas homólogos y el intercambio de fragmentos de cromátidas homólogas pero no hermanas, de tal forma que se combina en cada cromosoma parte de información genética de origen materno y parte de origen paterno. Este proceso aumenta la variabilidad genética en los

gametos, ya que contienen cromosomas que no son exactamente iguales a los que tiene el individuo en sus células somáticas. La variabilidad es un factor importante que contribuye a la evolución de las poblaciones.

d. Describa la diferencia que existe entre los cromosomas de la etapa E y de la etapa F?

Las células en la etapa E tienen n cromosomas de dos cromátidas ($2C$) y en la etapa F tienen n cromosomas de una cromátida ($1C$).

IMAGEN 2: Respecto a los procesos catabólicos representados en la imagen (A y B), conteste a las siguientes cuestiones.



a. ¿Qué moléculas corresponden a los números 1 y 2?
1: glucosa; 2: etanol.

b. ¿Qué proceso metabólico representa la imagen B, del que se obtiene la molécula 2? ¿en qué compartimento celular tiene lugar?

La fermentación alcohólica. Ocurre en el citosol.

c. ¿Qué organismos llevan a cabo esta ruta metabólica (B)? ¿qué productos de la industria alimentaria se obtienen mediante este proceso?

Las levaduras pueden realizar la fermentación alcohólica, aunque también pueden hacerla algunas bacterias.

La fermentación alcohólica realizada por levaduras se utiliza en biotecnología alimentaria para la fabricación de productos como pan, vino o cerveza.

d. ¿La ruta B es aeróbica? ¿Cuál es la finalidad biológica de esta ruta metabólica?

La ruta B (fermentación alcohólica) es anaerobia porque no utiliza el oxígeno como último aceptor de electrones, sino que utiliza una molécula orgánica, el acetaldehído. La finalidad de esta ruta es la obtención de ATP (ya que es catabólica), y el último paso concretamente tiene el objetivo de regenerar los NAD^+ para seguir oxidando más glucosas por glucólisis.

BLOQUE 4. RESPONDA LA SIGUIENTE CUESTIÓN DE CARÁCTER OBLIGATORIO. DEBE SELECCIONAR Y RESPONDER DOS DE LOS TRES APARTADOS (2 PUNTOS).

4. En un laboratorio de investigación biomédica se ha identificado una nueva proteína (X) en células cancerosas que muestra una sobreexpresión significativa en comparación con células sanas. Se sospecha que esta proteína X está relacionada con la proliferación o multiplicación celular descontrolada, una característica clave del cáncer.

a. Explique qué secuencias relacionadas con el control de la transcripción puede tener alteradas el ADN de estas células.

Puede tener alteraciones en las secuencias del promotor o secuencias intensificadoras o *enhancers*, que pueden derivar en una sobreexpresión (aumento de la transcripción) de determinados genes que estimulan el ciclo celular (oncogenes o genes que codifican factores de crecimiento).

b. Relacione el papel de los macrófagos y los linfocitos T durante la respuesta inmune frente a las células cancerosas. ¿Con qué finalidad se podría utilizar la técnica de CRISPR-Cas9 en el caso de la proteína X?

Los linfocitos T citotóxicos se activan ante la presencia de antígenos propios de células tumorales, y se especializan en reconocerlos específicamente y destruir células que presenten dichos antígenos.

Los macrófagos fagocitan células o restos de células tumorales y presentan sus antígenos (en el MHCII) a los linfocitos T colaboradores (CD4), que se activan y a su vez activan a los linfocitos B (por medio de linfocinas), desencadenando una respuesta humoral.

Se podría diseñar una herramienta basada en la tecnología CRISPR-Cas9 que consista en la creación de un ARN guía complementario a la secuencia de gen de la proteína X, de su promotor o de regiones reguladoras de la transcripción. Este ARN iría asociado a una enzima de restricción (Cas 9). El mecanismo de acción consiste en que el ARN guía dirige a la proteína Cas 9 al sitio diana del ADN, donde se producirá un corte específico que silenciará el gen. Para ello habría que inyectar la CRISPR-Cas 9 en las células tumorales.

Otra opción sería utilizar la CRISPR-Cas 9 para editar genéticamente células presentadoras de antígenos o linfocitos T citotóxicos para que sean capaces de localizar específicamente las células tumorales.

c. Esta proteína X sufre modificaciones postraduccionales, como las glicosilaciones. Enumere y explique detalladamente los pasos a seguir para su síntesis y sus posteriores glicosilaciones, indicando el lugar de la célula donde ocurre cada paso.

La proteína X se sintetizará en los ribosomas adheridos a la membrana del retículo endoplasmático de la célula mediante el proceso de traducción, cuyos pasos son los siguientes:

- **Iniciación:** se une la subunidad pequeña del ribosoma al ARNm, coincidiendo el sitio P del ribosoma con el codón de inicio AUG ($5' \rightarrow 3'$) y el aminoacil-ARNt que transporta metionina (codificada por AUG), cuyo anticodón es UAC. Posteriormente se une la subunidad grande del ribosoma.
- **Elongación:** En el sitio A del ribosoma entra el aminoacil-ARNt complementario al segundo codón, se produce la translocación ribosomal ($5' \rightarrow 3'$) y se forma el enlace peptídico entre la metionina y el segundo aminoácido, quedando los dos unidos al segundo ARNt en el sitio P. El ARNt vacío se va por el sitio E y en el sitio A, ahora vacío, entra el tercer aminoacil-ARNt. Se repite el proceso hasta el final.
- **Terminación:** cuando en el sitio A del ribosoma hay un codón de terminación (no codifica para ningún aminoácido), se separan todos los elementos y finaliza el proceso.

Posteriormente la proteína X viajará por el retículo endoplasmático liso y el aparato de Golgi, donde sufrirá modificaciones postraduccionales, como las glicosilaciones, es decir, la adición de glúcidos.

Finalmente, saldrá en vesículas del aparato de Golgi hacia su destino final, dentro o fuera de la célula.

Prueba de acceso a la Universidad

Curso 2024/2025 (Junio)

Materia: Biología

Bloque 1: Test

1	B	6	D	11	C
2	B	7	D	12	C
3	B	8	A	13	C
4	B	9	B	14	B
5	D	10	B		

Sección 2: Cuestiones cortas

2.1.

a) El mecanismo que regula la expresión génica en procariontes es el modelo del Operón, consistente en una serie de secuencias de ADN que anteceden a un grupo de genes con funciones relacionadas (genes estructurales) a fin de regular su transcripción de manera simultánea atendiendo a las necesidades celulares. Estas secuencias consisten en una secuencia reguladora, que se traducirá en una proteína reguladora, que presentará una asociación con la secuencia operadora, que se encontrará relacionada con la secuencia promotora del gen.

b) Dos de las características del código genético son su organización en tripletes de nucleótidos, denominados codones, que codifican para los distintos aminoácidos conformadores de las proteínas; y su carácter degenerado, que implica que un mismo aminoácido pueda estar codificado por más de un codón, exceptuando al triptófano y la metionina.

c) La técnica PCR consiste en la obtención de numerosas copias de ADN a partir de una secuencia molde de interés de manera artificial utilizando una polimerasa resistente al calor, ARN cebadores y nucleótidos trifosfato disueltos en un tampón, siendo todo ello sometido a sucesivos ciclos de calor mediante un termociclador. La terapia génica sirve para tratar enfermedades de origen genético, corrigiendo los defectos genéticos del paciente mediante la inserción del gen inalterado en el organismo mediante técnicas de ingeniería genética que implican ADN recombinante.

2.2.

a) Los bioelementos primarios son aquellos elementos de la tabla periódica que conforman un 96% de la materia viva y son la base de las biomoléculas de naturaleza orgánica e inorgánica. Dentro de este grupo se incluyen el Carbono, hidrógeno, oxígeno, fósforo y azufre (CHONPS)

b) El hierro es fundamental para el organismo porque se trata de un oligoelemento, un tipo de bioelementos de carácter esencial que debe adquirirse por la dieta en las proporciones adecuadas dado que interviene en procesos de gran relevancia para las células (como la

captación de oxígeno por parte de la hemoglobina en los eritrocitos). Su deficiencia puede conllevar consecuencias de diversos tipos si atendemos a los distintos procesos en los que interviene, pero en el caso del ejemplo mencionado, conllevaría el desarrollo de una anemia, insuficiencia en la captación del oxígeno por parte de los eritrocitos.

c) El calcio, al tratarse de un catión no podrá atravesar libremente la membrana de carácter apolar, por tanto será necesario que intervengan para su transporte proteínas de membrana. Si el catión se transportase a favor de gradiente, el mecanismo de transporte será por difusión facilitada, un tipo de transporte pasivo; en caso de transportarse en contra de gradiente, se llevaría a cabo un transporte activo que podría ser de tipo directo (con aporte directo de ATP) o indirecto (en simporte con otro a favor de gradiente).

2.3.

a) El dogma central de la biología molecular comprende los procesos a través de los cuales se transmite la información genética en el interior celular. Este comprende los procesos de replicación, mediante el cual se obtiene una copia completa del material genético en la fase S de la interfase para llevar a cabo posteriormente un correcto reparto del material en la división celular; la transcripción, que permite obtener una copia del ADN en forma de ARN para poder trasladar su información al citoplasma celular; y la traducción, que consiste en obtener la secuencia proteica correspondiente a la información genética mediante la interpretación del ARN utilizando el código genético. Además de estos tres procesos, en la actualidad, a este dogma se le añaden algunos extras como la retrotranscripción de ARN a ADN o la autoduplicación del ARN.

b) La desnaturalización del ADN es el proceso por el cual la molécula pierde su estructura tridimensional en forma de cromatina y su estructura secundaria de doble hélice separándose así los puentes de hidrógeno que la estabilizan y liberando las dos hebras que la componen por separado. Dos factores que pueden provocar esta desnaturalización pueden ser los cambios en la temperatura o en el pH, dado que ambos pueden afectar a la estabilidad de dichos enlaces.

c) La respuesta inmune innata es la que se desarrolla de manera inherente en el organismo ante la detección de una amenaza de modo inespecífico, sin identificar en particular al antígeno en cuestión. Esta respuesta comprende los procesos de inflamación, fagocitosis, actuación del sistema del complemento y de mecanismos como las interferonas y las células NK. Las células que intervienen en esta respuesta son los leucocitos no específicos, neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monocitos y macrófagos.

2.4.

a) La diferencia entre un ácido graso saturado e insaturado reside en que en el ácido graso saturado, la larga cadena hidrocarbonada solo presentará enlaces simples, mientras que en el insaturado, presentará al menos un enlace doble. El motivo por el que las grasas animales son sólidas se debe a la naturaleza de los ácidos grasos que las componen, que al ser de tipo saturado, permiten establecer numerosas interacciones hidrofóbicas entre sí, lo cual hace que sea necesaria una temperatura más elevada que en el caso de las cadenas insaturadas para que el material se funda.

b) La ruta metabólica de degradación de los ácidos grasos es la beta oxidación de los ácidos grasos que se desarrolla en la matriz mitocondrial en el interior de la mitocondria. Se trata de una ruta catabólica puesto que a partir de ella, se degradan moléculas complejas (ácidos grasos)

en componentes más sencillos (Acetil-coA), obteniéndose energía y poder reductor a partir del proceso.

c) Los componentes de la membrana plasmática son, los lípidos de membrana, fosfolípidos que conforman la bicapa y colesterol, que regula su fluidez; las proteínas de membrana, que se encuentran embebidas en la bicapa controlando el tráfico entre el interior y el exterior celular; y los glúcidos de membrana, asociados en forma de glucolípidos o glucoproteínas en la cara externa y que suelen cumplir funciones señalizadoras. Una propiedad de la membrana plasmática es su fluidez, que permite que los componentes que se encuentran en ella puedan desplazarse libremente a lo largo de su envergadura.

Bloque 3: Cuestiones con imágenes

IMAGEN 1

a) La etapa B del ciclo celular se corresponde con la duplicación del ADN, dado que vamos como cambia de 60 a 120, por lo que se trata de la fase S de la interfase.

b) Las etapas D, E y F corresponden con la división celular dentro del ciclo celular, concretamente podría tratarse de una meiosis, dado que vemos que del D al E se reduce el material genético a la mitad (primera división meiótica, separación de homólogos), y observamos que de E a F se vuelve a reducir a la mitad (segunda división meiótica, separación de cromátidas). Así, los tipos celulares que lo llevan a cabo serán las células germinales que forman gametos en aquellos organismos con reproducción sexual.

c) En la etapa D se produce la recombinación genética, dado que estaremos hablando de la meiosis I. Este proceso consiste en el intercambio de material genético entre cromátidas no hermanas de los cromosomas homólogos, y es el encargado de otorgar variabilidad genética a las células resultantes de este proceso de división. Esto otorga una ventaja evolutiva al aumentar la variabilidad entre las descendencias.

d) En la etapa E los cromosomas que observaremos serán los resultantes de la meiosis I, que presentarán dos cromátidas en las que se observa la recombinación; en cambio, en la etapa F, observaremos el resultado de la meiosis I, que corresponde con cromosomas de una cromátida en la que también se encuentran fragmentos recombinados.

IMAGEN 2

a) El número 1 corresponde con la glucosa y el número 2 corresponde con etanol.

b) La imagen B representa el proceso de fermentación alcohólica, mediante el cual se obtiene etanol a partir de ácido pirúvico. Esta se desarrolla en el citoplasma celular.

c) La fermentación láctica es propia de algunas bacterias y levaduras (por ejemplo las del género *Sacharomyces*). Gracias al uso de estas últimas se puede producir productos alimentarios como las bebidas alcohólicas fermentadas (cerveza, sidra, vino...).

d) La ruta B no es aeróbica, dado que no requiere el oxígeno en ninguna de sus reacciones para llevarse a cabo. Así, la finalidad que cumple esta ruta, es la de aportar una vía alternativa de degradación de los glúcidos para que las células puedan obtener energía a partir de estos nutrientes en condiciones de anaerobiosis.

Bloque 4: Cuestión de carácter obligatorio

4.

a) Una de las secuencias de ADN que pueden haberse visto alteradas son las secuencias promotoras, que cumplen la función de reclutar la maquinaria de transcripción del gen. En este caso, la mutación habría ocasionado que la secuencia promotora tuviera una mayor afinidad por la ARN polimerasa que lo habitual, ocasionando una sobreexpresión de la proteína que se sospecha que está relacionada con la proliferación descontrolada.

(otra opción) Puede ser que la secuencia que se vio alterada fuera la secuencia reguladora de la expresión de ese gen. En eucariotas, los genes están sometidos a estrictos mecanismos de regulación de la expresión génica, a través de secuencias activadoras o inhibidoras. En este caso particular, si la mutación alteró a esta secuencia, el mecanismo de regulación fallaría dando lugar a una sobreexpresión. Si se trata de una secuencia reguladora represora, la mutación debió alterarla imposibilitando su función, lo que dio lugar a la sobreexpresión de la proteína; en cambio, si se trata de una secuencia reguladora activadora, la mutación debió alterarla aumentando su funcionamiento, lo que igualmente daría lugar a la sobreexpresión de la proteína.

b) En la respuesta contra las células cancerosas, los macrófagos se encargan de fagocitar el material tumoral y actúan como células presentadoras de antígeno para los linfocitos. El contacto con los linfocitos T4 o colaboradores, posibilita la estimulación de macrófagos, linfocitos TC y linfocitos B; en cambio, si el contacto es directamente con linfocitos Tc, estos se activan para eliminar las células tumorales. Todo este engranaje actúa de manera simultánea para mantener una respuesta inmune que elimine las células cancerosas alteradas.

La técnica CRISPR-Cas9 podría utilizarse en este caso con el fin de sustituir el gen de la proteína X mutado en los pacientes por una secuencia génica correcta. Este método permite cortar el material defectuoso y pegar el material genético de interés en un solo paso generando así ADN recombinante. Realizando esto en las células del paciente, se lograría frenar la proliferación descontrolada de proteína X que estaría causando el proceso tumoral.

c) La proteína será sintetizada en un ribosoma, dado que estos son los encargados de llevar a cabo el proceso de traducción. Este proceso consiste en tres etapas, la iniciación, en la cual un ARNm se asocia a la subunidad menor del ribosoma por un codón de inicio, para posteriormente atraer al ARNt de la metionina y la subunidad mayor en su sitio P; a continuación se desarrolla la elongación, con la adición de ARNt cargados en el sitio A del complejo de acuerdo con los codones establecidos en el ARNm, y el posterior avance del ribosoma sobre la secuencia en sentido 5'-3'; y la terminación, en la cual al llegar a un codón de finalización, el complejo se desensambla y se liberará la proteína formada de acuerdo con la información del ARNm.

Como se nos indica que se trata de una proteína que sufre modificaciones postraduccionales, esta será sintetizada en los ribosomas del Retículo endoplasmático rugoso. De ahí pasará a formar parte de una vesícula de transición, que viajará al aparato de Golgi, donde se producirán las glicosilaciones y su maduración. Estas glicosilaciones consistirán en la unión de glúcidos a su estructura tridimensional estableciendo enlaces con las cadenas laterales de los aminoácidos que la forman. Tras ello, será liberada mediante una vesícula de secreción para ir a su destino celular pertinente.