

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

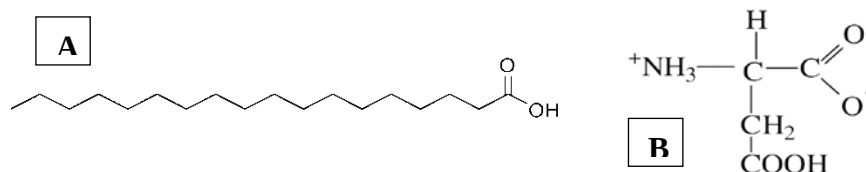
Universidad de Extremadura
Curso 2023-2024

Materia: **BIOLOGÍA**

Tiempo máximo de la prueba: 1h 30 min

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

1. Los huevos presentan dos partes bien diferenciadas: la clara y la yema. Cuando se estudia bioquímicamente la yema se obtiene un 65% de la molécula A. Cuando se estudia la clara, aparece un 55% de la molécula B. Responda a las siguientes cuestiones:



A. ¿A qué grupo bioquímico pertenece cada una de estas moléculas? (0,2 puntos) Razone cuál de estas dos moléculas puede presentar formas D y L? (0,3 puntos).

La molécula A pertenece al grupo de los ácidos grasos saturados, en concreto es el ácido esteárico.

La molécula B es un aminoácido, en concreto el ácido aspártico.

El ácido aspártico puede presentar formas D y L, puesto que tiene un C asimétrico (el C alfa)

B. Indique el nombre de una biomolécula más compleja de la que pueda formar parte cada una de ellas (0,25 puntos) y señale una función de cada uno de esos polímeros (0,25 puntos)

El ácido graso (a. esteárico) puede formar parte de los acilglicéridos, fosfolípidos, esfíngolípidos, ceras...

El aminoácido (ácido aspártico) puede formar parte de los polipéptidos y proteínas, por ejemplo.

C. Cuando el huevo se fríe en aceite, la clara se coagula. Teniendo en cuenta la composición anteriormente indicada, describa qué proceso bioquímico ha sucedido (0,5 puntos)

Al aumentar la temperatura sucede la desnaturalización de las proteínas presentes mayoritariamente en la clara, por ejemplo la ovoalbúmina. El aspártico forma parte de las proteínas.

D. Los huevos contienen, entre otras, las vitaminas A, D y E. Teniendo en cuenta la naturaleza bioquímica de estas moléculas, indique razonadamente si están mayoritariamente presentes en la clara o en la yema (0,2 puntos).

Indique un efecto beneficioso para la salud de cada una de estas vitaminas (0,3 puntos)

Las vitaminas A, D y E son liposolubles, por tanto se encontrarán mayoritariamente en la parte lipídica del huevo, es decir, en la yema.

Vitamina A: esencial para la fabricación de pigmentos en la retina, crecimiento y diferenciación celular del tejido epitelial, interviene en la respuesta inmunitaria

Vitamina D: favorece la absorción de Ca en el intestino y su fijación en los huesos

Vitamina E: cofactor en la cadena de transporte de electrones, antioxidante protector de la oxidación de los lípidos. Se relaciona con la fertilidad.

2. Razone si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas:

A. El exceso de vitaminas liposolubles como el ácido ascórbico se excreta fundamentalmente en la orina (0,5 puntos)

Falso. El ácido ascórbico es una vitamina hidrosoluble y se elimina mayoritariamente por la orina. Las vitaminas liposolubles se excretan en las heces

B. Los monosacáridos se unen mediante enlaces peptídicos para formar los triglicéridos (0,5 puntos)

Falso. Los monosacáridos se unen mediante enlaces glucosídicos para formar disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos.

- C. Las aceites presentan elevados porcentajes cuantitativos de ácidos grasos insaturados (0,5 puntos)
Verdadero. Las aceites tienen elevados porcentajes de ácidos grasos insaturados y por eso a temperatura ambiente suelen ser líquidas
- D. Los puentes disulfuro formados entre las moléculas de fructosa mantienen la estructura terciaria de muchas proteínas. (0,5 puntos)
Los puentes disulfuro se forman entre aminoácidos con S, por ejemplo la cisteína.
3. Respecto al número de cromátidas de cada cromosoma, indique las diferencias entre:
- A. la anafase mitótica y la anafase I meiótica (0,5 puntos)
En anafase mitótica los cromosomas tienen 1 cromátida y en anafase I meiótica, dos cromátidas
- B. la metafase mitótica y la metafase I meiótica (0,5 puntos)
En metafase mitótica los cromosomas tienen 2 cromátidas y en metafase I meiótica, también dos cromátidas
- C. la anafase I y la anafase II meióticas (0,5 puntos)
En anafase I meiótica los cromosomas tienen 2 cromátidas y en anafase II meiótica, una cromátida
- D. La anafase mitótica y la anafase II meiótica (0,5 puntos)
En anafase mitótica los cromosomas tienen 1 cromátida y en anafase II meiótica, también una cromátida
4. Rosalind Franklin murió de cáncer de ovario a la edad de 37 años. Sus trabajos empleando Rayos X fueron la clave para que Watson y Crick elucidaran la estructura molecular del ADN. Sin embargo, no llegó jamás a recibir el premio Nobel. Muy probablemente, las elevadas dosis de radiación que sufrió mientras investigaba fueron la causa del cáncer que padeció. Responda a las siguientes cuestiones:
- A. Indique dos genes codificantes de proteínas que, mutados, pueden ser responsables de la aparición y crecimiento de un tumor (0,5 puntos)
Quinasas del ciclo celular (Cdks), ciclinas, p53, pRB, genes de reparación y replicación del ADN, ADN polimerasas, helicasa, telomerasa...
- B. Defina cáncer, protooncogén, oncogén y gen supresor de tumores (1 punto)
Cáncer: se trata de la división celular descontrolada, de manera que las células acaban formando una masa sólida (tumor) o proliferan desordenadamente en los cánceres hematológicos. Además, tienen capacidad invasiva (es decir, son capaces de superar los límites de los tejidos adyacentes y de dar metástasis (tumores secundarios) a distancia.
Protooncogén: son genes importantes para el normal progreso del ciclo celular puesto que regulan positivamente la división mitótica, la proliferación y la supervivencia celular. Entre ellos están las quinasas dependientes de ciclinas, las ciclinas, fosfatasas, polimerasas, etc
Oncogén: son proto-oncogenes mutados que estimulan de manera desordenada la proliferación celular y ocasionan la aparición de tumores.
Genes supresores de tumores: Por ejemplo, p53 o pRB, son un grupo de genes cuya expresión da lugar a proteínas que regulan negativamente el ciclo celular y actúan como "freno" para la división de las células mutadas que proliferan desordenadamente en el tumor.
- C. Describa dos hábitos saludables para minimizar el riesgo de padecer cáncer debido a factores ambientales o a determinados estilos de vida (0,5 puntos).
No fumar, reducir el consumo de alcohol, seguir una dieta saludable (pocas grasas saturadas: la obesidad es factor predisponente al cáncer), evitar el consumo excesivo de carnes rojas y procesadas (llevan nitritos que se transforman en nitrosaminas carcinogénicas), alimentos con acrilamidas (después de uso repetido de aceite de frituras)...
Evitar contaminantes y compuestos químicos carcinogénicos: pesticidas, herbicidas, algunos conservantes alimentarios...
Adecuada protección frente a las radiaciones ionizantes, Rayos X, radiactividad alfa y beta, gas radón...
Utilizar protectores solares frente a las radiaciones UV
Promover la prevención de la salud: chequeos médicos y revisiones periódicas: mama, próstata, ginecológicos, sangre oculta en heces, lunares...
5. Respecto al proceso fotosintético:
- A. Defina fotosistema e indique dos de sus componentes moleculares (0,3 puntos)
Un fotosistema es un complejo "antena" formado por pigmentos fotosensibles capaz de liberar electrones cuando

inciden sobre él los fotones. Está constituido por 200-300 moléculas de clorofila junto a carotenoides y ficobilinas) y un centro de reacción, con dos moléculas de clorofila altamente excitables y capaces de liberar electrones cuando los fotones inciden sobre el fotosistema.

B. Explique razonadamente la influencia de dos factores que modulen el proceso de la fotosíntesis (0,2 puntos)

Concentración de CO₂: la actividad fotosintética de biosíntesis aumenta conforme aumenta la concentración de CO₂

Concentración de O₂: el aumento de la concentración de O₂ produce un descenso de la actividad fotosintética por el proceso de la fotorrespiración.

Humedad: la sequedad ambiental induce el cierre de los estomas para evitar la pérdida de agua y, con ello, se reduce la concentración de CO₂. Por tanto, a menor humedad, menor eficiencia fotosintética.

Intensidad lumínica: Al aumentar, dentro del rango de longitudes de onda adecuadas para cada tipo de pigmento, aumenta la eficiencia fotosintética.

Temperatura: hasta un punto óptimo (para cada tipo de planta en su ecosistema originario) aumenta la eficiencia. Pasado este punto, la actividad de la RuBisCo se ve disminuida.

Fotoperíodo: la mayor duración de los días favorece el proceso fotosintético.

Longitud de onda de la luz: La luz superior a 680nm impide el funcionamiento del fotosistema II y sólo funcionaría el fotosistema I (P700), con lo cual sólo se llevaría a cabo fotosíntesis cíclica y el rendimiento es menor.

C. ¿En qué orgánulo y en qué parte concreta de este orgánulo sucede la fase de biosíntesis de glúcidos durante la fotosíntesis? (0,5 puntos) ¿Cómo se denomina la enzima más importante de esta ruta y cuál es su función? (0,5 puntos)

La fase oscura de la fotosíntesis (Ciclo de Calvin) sucede en el cloroplasto y, concretamente, en el estroma. La enzima más importante de esta ruta es la RuBisCo (ribulosa-(1,5)-Bisfosfato-Carboxilasa que lleva a cabo la incorporación del CO₂ a la ribulosa-(1,5)-bisfosfato para generar 2 moléculas de ácido 3-fosfoglicérico.

D. Según la hipótesis quimiosmótica de la fotofosforilación, ¿en qué zona del tilacoide se acumulan los H⁺? (0,2 puntos) ¿Qué enzima lleva a cabo el proceso de síntesis de ATP y en qué parte del tilacoide se localiza? (0,3 puntos)

Los H⁺ se acumulan en el espacio intratilacoidal, siendo transportados desde el estroma a y través de la membrana de los tilacoides (especialmente de los grana).

La enzima que lleva a cabo la síntesis de ATP en la fotofosforilación es la ATPasa (ATP sintetasa) y se localiza en la membrana tilacoidal (especialmente en la de los tilacoides de los grana)

6. Respecto al metabolismo:

A. Indique dos diferencias entre anabolismo y catabolismo y ponga un ejemplo de cada uno de estos procesos metabólicos (0,6 puntos).

Catabolismo: rutas degradativas, degradación de moléculas complejas hasta moléculas sencillas, rutas convergentes, procesos de obtención de ATP.- Glucólisis, ciclo de Krebs, fermentaciones...

Anabolismo: rutas biosintéticas, formación de moléculas complejas a partir de moléculas sencillas, rutas divergentes, gasto de ATP.- Fase oscura de la fotosíntesis (Ciclo de Calvin), biosíntesis de lípidos, biosíntesis de proteínas...

B. Diferencie entre fosforilación a nivel de sustrato y fosforilación oxidativa (0,2 puntos) e indique un orgánulo en el que suceda esta última (0,2 punto).

Fosforilación a nivel de sustrato: acoplamiento directo entre una reacción exotérmica (exergónica) que desprende energía con otra endotérmica (endergónica) que absorbe energía, en concreto la de síntesis de ATP a partir de ADP + Pi.

Fosforilación oxidativa: síntesis de ATP mediante la ATP sintetasa acoplada al transporte de electrones por una cadena de transportadores que, de manera concomitante, genera un gradiente electroquímico de protones a través de una membrana. La ATPasa disipa ese gradiente de protones (fuerza protón-motriz) y utiliza la energía para sintetizar ATP

La fosforilación oxidativa sucede, por ejemplo, en las crestas mitocondriales (en el caso de la respiración celular con el O₂ como aceptor final de electrones) o en los tilacoides del cloroplasto, en el caso de la fotofosforilación, en la fase luminosa de la fotosíntesis.

C. Describa dos procesos biotecnológicos tradicionales en los cuales sea importante utilizar microorganismos que posean una elevada actividad fermentativa (1 punto)

Fabricación de vino, cerveza y otras bebidas alcohólicas fermentadas: empleando sustratos ricos en glúcidos, las levaduras llevan a cabo la fermentación alcohólica a partir de la glucosa y producen etanol y CO₂

Fabricación de pan: el proceso es semejante al anterior, pero sobre una masa de harina de cereales. El CO₂ hace

crecer la masa. El horneado evapora el alcohol.

Fabricación de quesos y otros derivados lácteos (yogur, cuajada, etc): en este caso las bacterias lácticas (*Lactobacillus*, *Lactococcus* y otras) fermentan el ácido pirúvico (obtenido en la glucólisis) y generan ácido láctico. El descenso de pH causa la desnaturalización de las proteínas de la leche y se produce la coagulación de la misma. Normalmente el proceso se acelera de manera enzimática con renina o cuajo añadido. Posteriormente, el queso fresco madurará por la acción de otros microorganismos, en particular diferentes especies de hongos.

7. A continuación, se muestra la secuencia de nucleótidos de un fragmento de ADN:

5'... CGG TTA GCA ACA CAT TAC TCC...3'

Responda a las siguientes cuestiones:

A. Utilizando esta cadena como molde, escriba la secuencia del ARN mensajero correspondiente, indicando su polaridad o dirección. (0,5 puntos)

5'...GGA GUA AUG UGU UGC UAA CCG... -3'

B. Teniendo en cuenta que el codón de inicio es AUG y que los posibles codones de parada son UAG, UAA y UGA, ¿Cuántos aminoácidos puede codificar este fragmento? (0,5 puntos)

El fragmento codificará 3 aminoácidos

C. Indique en qué lugar de las células, según sean eucariotas o procariotas, tiene lugar la replicación, la transcripción y la traducción. (1 punto)

Procariotas: replicación, transcripción y traducción suceden en el citoplasma, sin compartimentalización por membranas.

Eucariotas: replicación y transcripción suceden en el núcleo. Traducción, en el citoplasma. En el caso de mitocondrias y de cloroplastos, la situación es semejante a la de los procariotas.

8. Durante el proceso evolutivo que dio origen a los chimpancés (*Pan troglodytes*) y a los homínidos (género *Homo*) a partir de un antepasado común, se produjo la fusión de dos pequeños cromosomas (12 y 13 del chimpancé actual) para formar el cromosoma 2 de ser humano actual, permaneciendo el resto del genoma prácticamente inalterado.

A. ¿En qué grupo se puede encuadrar este tipo de mutaciones? (0,5 puntos) ¿Por qué? (0,5 puntos)

Se trata de una mutación cromosómica, en concreto una translocación que da lugar a la fusión de dos cromosomas (12 y 13) para formar el cromosoma 2 humano.

B. Desde la perspectiva neodarwinista, explique los mecanismos básicos que fundamentan el proceso evolutivo (1 punto)

Mutación, que permite la aparición de variantes al azar

Recombinación: que permite el intercambio y propagación de las mutaciones mediante el proceso de la meiosis, donde se genera variabilidad genética que se expande mediante la reproducción sexual.

Selección natural, de las formas que presenten una mejor adaptación a las condiciones ambientales.

9. Relacione razonadamente los términos de la primera columna con un término de la segunda columna (0,25 puntos por cada respuesta acertada)

Columna 1	Columna 2
Plásmido	Inmunidad pasiva
Macrófagos	Cadenas ligeras y cadenas pesadas
Hipersensibilidad inmediata	Fagocitosis
Puentes disulfuro	Alergia
Células plasmáticas	CRISPR
Sueroterapia	Vector de clonación
VIH	Retículo Endoplasmático Rugoso
Cas9	Inmunodeficiencia adquirida

Plásmido, utilizado como vector de clonación

Macrófagos, capaces de realizar la fagocitosis

Hipersensibilidad inmediata: alergia

Puentes disulfuro: se establecen entre las cadenas ligeras y las cadenas pesadas

Células plasmáticas: poseen una gran cantidad de RER para fabricar las Igs

Sueroterapia: inmunidad pasiva, al suministrar al paciente los anticuerpos fabricados por otro organismo

VIH: causa la Inmunodeficiencia adquirida en el SIDA, al infectar a los linfocitos T4

Cas9: nucleasa empleada para cortar el ADN en el proceso de edición genética CRISPR

10. Una joven de 18 años padece desde niña una enfermedad inmunológica denominada lupus en la cual los linfocitos B del propio sistema inmune se activan frente a diferentes órganos del cuerpo, en particular contra los riñones.

A. ¿En qué tipo de trastornos del sistema inmunitario puedes encuadrar esta patología y por qué? (0,5 puntos)

Se trata de un trastorno de autoinmunidad en el que el propio sistema inmune ataca los tejidos y órganos de esa persona, no reconociéndolos como propios.

B. Describe dos características estructurales de las moléculas producidas por los linfocitos B (0,5 puntos) ¿Cómo se denominan las moléculas contra las que reaccionan? (0,2 puntos) Enumera dos posibles reacciones de interacción entre ambos tipos de moléculas. (0,3 puntos)

Las inmunoglobulinas o anticuerpos son glicoproteínas, con dos cadenas ligeras y dos cadenas pesadas. Las uniones entre ellas son puentes disulfuro. Ambos tipos de cadenas poseen regiones constantes (Fc) y regiones variables (Fv) que les permiten reaccionar con los antígenos.

Algunas de las posibles reacciones Ag-Ac son:

Neutralización, precipitación, aglutinación, favorecer la opsonización, activación del complemento

C. Si fuera posible realizar terapia génica mediante edición genética, indique qué proceso utilizaría y cite una proteína imprescindible para llevarlo a cabo (0,5 puntos)

Se llevaría a cabo el proceso de edición genética mediante el sistema CRISPR. Las endonucleasas codificadas por los genes Cas (por ejemplo Cas9) cortan el ADN de manera específica y permiten editar y corregir la secuencia utilizando un RNA guía.