

El alumno deberá elegir entre una de las dos opciones (A o B), que constan cada una de 5 preguntas, debiendo contestar únicamente a las preguntas de la opción elegida.

La calificación total de la prueba será de 10 puntos, teniendo cada pregunta la siguiente calificación máxima: pregunta 1: 2,0 puntos; pregunta 2: 1,75 puntos; pregunta 3: 1,75 puntos; pregunta 4: 2,5 puntos, pregunta 5: 2 puntos. La puntuación de cada subapartado se indica entre paréntesis.

## OPCIÓN A

### 1. Sobre los siguientes glúcidos: celulosa, fructosa, sacarosa y almidón.

- a) Indique qué tipos de glúcidos son y cuáles son sus componentes. (0,50)
- b) Explique en qué consiste el enlace O-glucosídico. Señale cuáles de las moléculas anteriores presentan este enlace, especificar el tipo de enlace glucosídico y entre qué carbonos se establecen. (1,00)
- c) Las biomoléculas citadas ¿tienen carácter reductor? Razone la respuesta. (0,50)

### 2. Respecto a la organización de las células:

- a) Hipotéticamente ¿cuántas y qué membranas tendría que atravesar una molécula que pudiese viajar directamente desde el interior de un tilacoide hasta la matriz de una mitocondria? (0,75)
- b) ¿Cuántas y qué membranas sería obligatorio atravesar si viajara desde el núcleo a un ribosoma no asociado a membranas? (0,5)
- c) ¿Es verdadera o falsa la siguiente afirmación? “En una imagen de microscopía electrónica de transmisión de una bacteria no veremos estructuras membranosas en el citoplasma”. Razone su respuesta. (0,5)

### 3. Respecto a la fotosíntesis:

- a) En las plantas, ¿en qué estructura celular tiene lugar la fase lumínica de la fotosíntesis?, ¿y la fase oscura? (0,25)
- b) ¿Cuál es el objetivo fundamental del transporte acíclico de electrones de la fase luminosa? (0,25)
- c) ¿De dónde procede el  $O_2$  que se desprende en la fotosíntesis? ¿En qué fase se incorpora el  $CO_2$ ? ¿Quién es el primer compuesto aceptor de  $CO_2$ ? (0,75)
- d) ¿En qué fase se genera ATP durante la fotosíntesis? ¿En qué fase se consume? (0,5)

### 4. En relación al proceso de síntesis de proteínas en una célula:

- a) ¿Qué nombre recibe este proceso? ¿Cómo se inicia y finaliza? (0,5)
- b) ¿Qué papel tienen en dicho proceso los siguientes elementos: DNA, mRNA, tRNA, ribosomas y la aminoacil-tRNA-sintetasa? (1,5)
- c) ¿En qué lugares de la célula se produce? (0,5)

5. a) Defina los siguientes términos: DNA recombinante, clonación de un gen y células madre. Indique alguna aplicación de las células madre (1,0)
- b) Nombre los dos tipos principales de células sanguíneas que intervienen en la inmunidad adaptativa. Indique cuál de estos tipos celulares secretan anticuerpos. (1,0)

**OPCIÓN B:****1. En relación al agua:**

- a) ¿Por qué las moléculas de agua forman enlaces de hidrógeno entre ellas? (0,5)
- b) Indique al menos 3 propiedades del agua y por qué son importantes para los seres vivos. (1,0)
- c) Entre las moléculas que se disuelven en el agua están las sustancias amortiguadoras o tampones. ¿Qué función tienen y cuál es su importancia para los seres vivos? (0,5)

**2. Respecto a la organización celular:**

- a) ¿Qué orgánulos y estructuras se encuentran tanto en células de plantas como de animales? (0,5)
- b) ¿Qué orgánulos y estructuras se encuentran sólo en células de plantas? ¿Cuál es su función? ¿Cuáles se encuentran sólo en células de animales? ¿Cuál es su función? (0,5)
- c) ¿Es verdadera o falsa la afirmación de que el flujo de vesículas de secreción hacia el exterior de la célula va desde los lisosomas al retículo endoplasmático y, de ahí, al exterior? Razone su respuesta. (0,75)

**3. Sobre el catabolismo, identifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y razone el por qué.**

- a) El ATP se sintetiza solo en condiciones aeróbicas. (0,5)
- b) Oxidación y reducción son reacciones que siempre ocurren a la vez. (0,4)
- c) El NAD<sup>+</sup> es un compuesto oxidante. (0,35)
- d) En la glucólisis no se consume ATP, solo se produce. (0,5)

**4. El siguiente árbol genealógico muestra la herencia de una enfermedad producida por la mutación de un solo gen. Se muestra una pareja, su progenie, y el emparejamiento de una de las hijas. Los símbolos negros representan a individuos con la enfermedad. Los individuos punteados son los posibles nietos en esta familia.**

De entre las posibilidades que explicarían el patrón hereditario que se observa en el árbol, proponga una hipótesis que incluya:

- a) El tipo de herencia (autosómica o ligada al sexo) y si el carácter es dominante o recesivo. (0,5)
- b)Cuál sería el genotipo de los padres y de cada uno de los hijos. Puede usar la notación Aa, AA, aa, XAXa, XAXA, XaXa, XAY, XaY, XYA o XYa según se necesite. (0,8)

- c) Indique los posibles genotipos y fenotipos de la hija, de su pareja y de los cuatro posibles nietos. Calcule, siguiendo su hipótesis, cual es la probabilidad de que cada uno de los nietos sufra la enfermedad. (1,2)
5. a) Explique brevemente tres diferencias que distingan a los virus del resto de microorganismos y dibuje un bacteriófago señalando sus partes. (1,0)
- b) Defina los conceptos de antígeno y anticuerpo, inmunidad innata e inmunidad adaptativa (adquirida o específica). (1,0)

**OPCIÓN A****1. Solución:**

**a) Celulosa:** es un homopolisacárido estructural lineal compuesto de moléculas de  $\beta$ -D-glucosa con enlaces  $\beta$  ( $1 \rightarrow 4$ ).

**Fructosa:** es un monosacárido hexosa.

**Sacarosa:** es un disacárido compuesto por una molécula de glucosa y una de fructosa.

**Almidón:** es un homopolisacárido de reserva formado por una mezcla de dos componentes con diferentes estructuras:

- La amilosa, constituida por cadenas largas no ramificadas de moléculas de  $\alpha$ -D-glucosa unidas con enlaces  $\alpha$  ( $1 \rightarrow 4$ ), que adoptan un arrollamiento helicoidal.
- La amilopectina, muy ramificada, con un esqueleto de monómeros de  $\alpha$ -D-glucosa con uniones  $\alpha$  ( $1 \rightarrow 4$ ) y puntos de ramificación con enlaces  $\alpha$  ( $1 \rightarrow 6$ ) cada 15 o 30 monómeros.

**b)** El enlace O-glucosídico se establece entre dos grupos hidroxilo de diferentes monosacáridos. Se realiza un proceso de síntesis por condensación o deshidratación debido a la liberación de una molécula de agua, quedando ambos monosacáridos unidos por un puente de oxígeno.

La celulosa, la sacarosa y el almidón presentan enlaces O-glucosídicos. La fructosa no.

Celulosa: enlace  $\beta$  ( $1 \rightarrow 4$ ) monocarbonílico entre el hidroxilo del carbono anomérico del primer monosacárido y otro grupo alcohol del segundo monosacárido.

Sacarosa: unión dicarbonílica  $\alpha$  ( $1 \rightarrow 2$ ) entre los dos carbonos anoméricos de ambos monosacáridos.

Almidón: enlace  $\alpha$  ( $1 \rightarrow 4$ ) monocarbonílico entre el hidroxilo del carbono anomérico de un monosacárido y otro grupo alcohol del siguiente monosacárido y puntos de ramificación con enlaces  $\alpha$  ( $1 \rightarrow 6$ ).

**c)** La fructosa sí tiene carácter reductor, como todos los monosacáridos, debido a la presencia de los grupos aldehído o cetona, que pueden oxidarse a carboxilos.

La celulosa, la sacarosa y el almidón no tienen poder reductor, ya que los disacáridos y polisacáridos con enlaces dicarbonílico pierden el carácter reductor porque los carbonos carbonílicos de los monosacáridos están implicados en los enlaces.

**2. Solución:**

- a) Tendría que atravesar cinco membranas: la membrana del tilacoide, la membrana interna del cloroplasto, la membrana externa del cloroplasto, la membrana externa mitocondrial y la membrana interna mitocondrial.
- b) Dos, la membrana nuclear interna, la membrana nuclear externa.
- c) Es verdadera, ya que las bacterias son células procarióticas y carecen de citoesqueleto y de sistema de endomembranas.

**3. Solución:**

- a) La fase lumínica tiene lugar en los cloroplastos, en las membranas de los tilacoides. La fase oscura ocurre en el estroma del cloroplasto.
- b) La síntesis de ATP.
- c) Del  $\text{H}_2\text{O}$  que la planta absorbe, la cual llega al cloroplasto y mediante un proceso enzimático se rompe la molécula rindiendo protones, electrones y el oxígeno molecular que pasa a la atmosfera. El  $\text{CO}_2$  se incorpora en la fase oscura. El primer compuesto aceptor de  $\text{CO}_2$  es la ribulosa-1,5-bisfosfato (RuBP).
- d) El ATP se genera durante la fase lumínica y se consume durante la fase oscura.

**4. Solución:**

- a) El proceso de síntesis de proteínas se llama traducción y se hace a partir del ARN.

La síntesis comienza cuando la subunidad pequeña del ribosoma y el ARNm se unen en un punto localizado cerca del codón AUG, que es el codón iniciador y marca el comienzo de la proteína.

La síntesis de la cadena polipeptídica se detiene cuando, en el momento en que se produce la última traslocación del ribosoma, aparece en el sitio A uno de los tres codones de terminación del ARNm (UAA, UGA o UAG) que no es reconocido por ningún ARNt, y sí por unos factores de liberación de naturaleza proteica que se sitúan en el sitio A. El factor de liberación hidroliza el enlace entre el ARNt en el sitio P y el último aminoácido de la cadena polipeptídica. De este modo se libera el polipéptido del ribosoma.

- b) El ADN contiene información para que los aminoácidos se unan y formen las proteínas.

Dado que la síntesis de proteínas se realiza en los ribosomas y que el ADN se halla en el núcleo, es necesaria la existencia de una molécula que actúe como intermediario entre el ADN y los ribosomas citoplasmáticos, papel que realiza el ARN mensajero (**ARNm**).

Los aminoácidos necesarios para la síntesis de las proteínas se encuentran localizados en el citoplasma celular y los encargados de transportarlos hasta los ribosomas son los **ARNt**.

Los **ribosomas** son los orgánulos citoplasmáticos donde tiene lugar la síntesis de las proteínas.

La enzima **aminoacil-ARNt-sintetasa** es la encargada de la activación de los aminoácidos para que puedan unirse a la cadena proteica sintetizada. Consiste en la unión de un aminoácido con el ARNt que le corresponde.

- c) La síntesis de proteínas se produce en los ribosomas del retículo endoplasmático rugoso.



**5. Solución:**

- a) **DNA recombinante:** es el ADN que se obtiene cortando un ADN y volviendo a unir sus fragmentos con un ADN de una fuente o una especie diferente obteniendo una sola molécula distinta de la original.

**Clonación de un gen:** consiste en producir múltiples copias de un gen en el interior de un organismo que hace de hospedador.

**Células madre:** son células indiferenciadas con capacidad para generar células hija, que pueden diferenciarse en células especializadas como neuronas, epiteliales, musculares, etc., con funciones específicas en el organismo.

A partir de células madre se pueden obtener, mediante clonación no reproductiva, células pancreáticas productoras de insulina para pacientes con diabetes o ciertas clases de células cerebrales para personas que padecen la enfermedad de Parkinson o de Huntington.

- b) Linfocitos B y linfocitos T. Los que secretan anticuerpos son los Linfocitos B.