



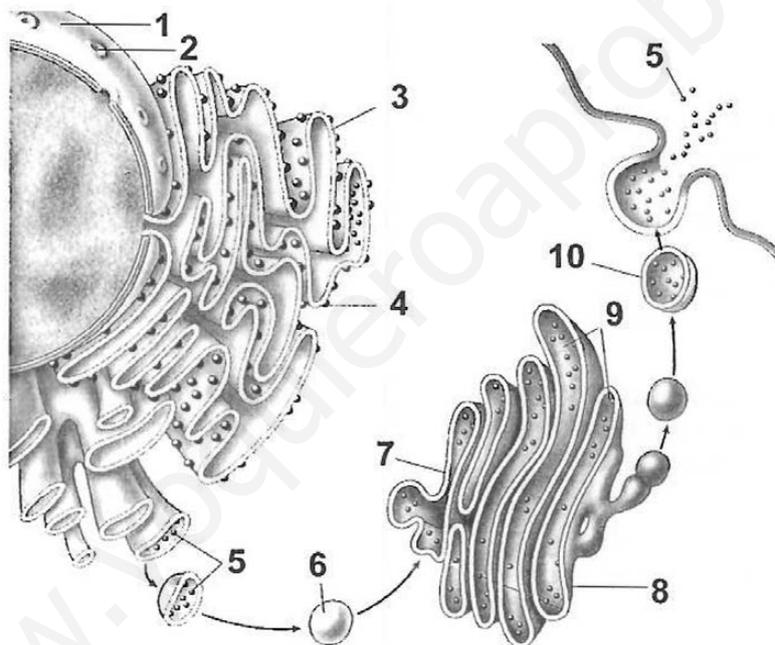
**INSTRUCCIONES:** La prueba consta de dos opciones, **A** y **B**, con diez (10) cuestiones cada una. Elija una opción de las presentadas, especifíquela claramente al principio del ejercicio. No podrá introducir preguntas de una opción en otra. No se valorarán preguntas que no consten en la opción elegida.

**TIEMPO:** Una hora y treinta minutos.

**CALIFICACIÓN:** La calificación máxima total será de 10 puntos, siendo la calificación de cada una de las cuestiones de un (1) punto.

### OPCIÓN A

1.- Identifique las estructuras o procesos señalados con los números.



2.- Por qué representa para los animales una ventaja tener sus reservas energéticas en forma de grasa en lugar de polisacáridos?. Razone la respuesta.

3.- Cite y defina los procesos necesarios para la expresión de la información genética.

4.- Defina los siguientes términos: quiasma, sobrecruzamiento, y sinapsis.

5.- ¿En qué se diferencian los organismos autótrofos de los heterótrofos?. Ponga al menos dos ejemplos de cada uno.

6.- ¿De dónde proceden los Carbonos de las moléculas de  $\text{CO}_2$  desprendidos en el Ciclo de Krebs? ¿Dónde van a parar los Hidrógenos unidos a estos carbonos?.

7.- En humanos la visión defectuosa para el color verde es debida a un gen (g) recesivo ligado al sexo y la visión normal al alelo g+. Un hombre (a) y una mujer (b), ambos con visión normal, tuvieron los siguientes tres hijos/as, los cuáles se casaron con personas de visión normal:

- 1°.- Un hijo con visión defectuosa del color (c), que tuvo una hija de visión normal (f).
- 2°.- Una hija de visión normal (d), que tuvo un hijo con defecto para el color (g) y dos hijos normales (h).
- 3°.- Y una hija de visión normal (e) que tuvo seis hijos normales (i).

Dar los genotipos probables de todos los individuos de la familia.

8.- Defina el concepto de operón. ¿Cuáles son las principales diferencias entre los genes estructurales y los reguladores?

9.- Los virus poseen una función que comparten con el resto de los seres vivos que es la de reproducción, que permite que generen copias de sí mismos, de esta forma pueden algunos desarrollar ciclos de tipo lítico, ¿qué características tiene este tipo de comportamiento?

10.- Explique por qué el virus responsable de desarrollar el SIDA no puede transmitirse a través de objetos: libros, ropa, etc. procedentes de enfermos.

---

### OPCIÓN B

1.- ¿De qué están compuestos los ribosomas? ¿Dónde se forman? ¿Cuál es su función, y dónde se localiza ésta?

2.- ¿Significa lo mismo materia viva que materia orgánica?. Razone la respuesta.

3.- Explique las diferencias y semejanzas en la síntesis de las dos cadenas de ADN en una horquilla de replicación.

4.- Si todas las células de un ser vivo pluricelular poseen un núcleo con el mismo material genético, ¿cómo explicaría que existan en un mismo individuo células con estructura y función tan diferentes?

5.- Enumere y describa las principales diferencias y semejanzas entre la Fosforilación oxidativa y la Fotofosforilación.

6.- ¿Por qué es peligroso entrar en una bodega cuando se está produciendo la fermentación del mosto? ¿Por qué entrar con una vela encendida nos puede servir como medida de prevención?

7.- Consideramos simultáneamente dos rasgos influidos por el sexo, la calvicie y la cortedad del dedo índice, ambos autosómicos dominantes en el hombre y recesivos en la mujer. Un hombre calvo heterocigoto, con dedo índice largo, se casa con una mujer de dedo índice largo, heterocigota, y calva. Determinar las frecuencias fenotípicas de sus hijos/as.

8.- Defina: transcripción, traducción y replicación. Indique en cada caso cuáles son las moléculas de partida y cuales las que se obtienen la final de cada uno de los procesos.

9.- En algunos casos para defendernos de las infecciones se aplican sueros utilizando mecanismos de inmunidad artificial pasiva: ¿Qué es un suero y en qué casos debe usarse?

10.- ¿A qué se debe el fenómeno de la memoria inmune o inmunológica? ¿Dentro de qué tipo de respuesta inmune la podemos encuadrar? ¿Por qué?

# SOLUCIÓN DE LA PRUEBA DE ACCESO

AUTORA: María Purificación Hernández Nieves

## Opción A

**1** Las principales estructuras del dibujo son:

- 1: Membrana nuclear.
- 2: Poro de la membrana nuclear.
- 3: Retículo endoplásmico rugoso.
- 4: Ribosoma.
- 5 (abajo izquierda): Proteínas.
- 5 (arriba derecha): Sustancias estructurales.
- 6: Vesícula procedente del retículo.
- 7: Cara cis del complejo de Golgi.
- 8: Cara trans del complejo de Golgi.
- 9: Cisternas del complejo de Golgi.
- 10: Vesícula de secreción.

**2** Las grasas no requieren agua para ser acumuladas y, por tanto, ocupan poco espacio. Esto es muy importante para los animales, que deben evitar un peso excesivo para poder moverse. Las plantas no tienen este problema –aunque también contienen grasas– y su molécula más importante es el almidón, un polisacárido.

**3** Los procesos necesarios para la expresión génica son la replicación o autoduplicación, la transcripción y la traducción.

- La replicación es la formación de dos moléculas de ADN idénticas a la primera.
- La transcripción es la formación de un ARNm a partir de una de las cadenas de ADN. Para ello, la enzima ARN-polimerasa sintetiza un ARN con secuencias de bases complementarias a la cadena molde de ADN.
- La traducción del mensaje genético consiste en la síntesis de una proteína. Durante este proceso, la información genética contenida en una secuencia del ARNm, formado en el proceso de transcripción, se traduce en una secuencia de aminoácidos, es decir, en un polipéptido que, más tarde, se convertirá en una proteína. Todo ello se lleva a cabo en tres etapas: iniciación, elongación y terminación.

**4** Los **quiasmas** son los puntos de unión de las cromátidas homólogas en las tétradas que se forman en la profase I de la meiosis.

El **sobrecruzamiento** (o entrecruzamiento) es el proceso que tiene lugar entre cromátidas homólogas en la etapa de paquiteno de la profase I. En los filamentos de estas cromátidas se producen roturas, intercambio de segmentos de ADN y fusión de los nuevos segmentos. Como consecuencia del sobrecruzamiento tiene lugar la recombinación genética del material hereditario.

La **sinapsis** es el proceso por el cual los cromosomas homólogos se alinean formando como estructura resultante una tétrada o bivalente.

**5** Los organismos **autótrofos** se diferencian de los **heterótrofos** en que los primeros obtienen compuestos orgánicos a partir de compuestos inorgánicos, mientras que los segundos obtienen sus propios compuestos orgánicos a partir de otros compuestos orgánicos preexistentes.

Organismos autótrofos son las plantas y las algas. Organismos heterótrofos son los animales y los hongos.

**6** Los carbonos de las moléculas de  $\text{CO}_2$  procedentes del ciclo de Krebs proceden de la descarboxilación del isocitrato y del  $\alpha$ -cetoglutarato.

Los hidrógenos van a parar a dos moléculas de  $\text{NAD}^+$ , que se reducen y se convierten en dos moléculas de NADH, las cuales se dirigirán a la cadena oxidativa.

**7** (a):  $\text{X}^{\text{g}^+}\text{Y}$

(b):  $\text{X}^{\text{g}^+}\text{X}^{\text{g}}$

(c):  $\text{X}^{\text{g}}\text{Y}$

(d):  $\text{X}^{\text{g}^+}\text{X}^{\text{g}}$

(e):  $\text{X}^{\text{g}^+}\text{X}$  (no se puede determinar el gen ligado a uno de los cromosomas X, pero muy probablemente será dominante, puesto que esta mujer tiene seis hijos, todos con visión normal).

(f):  $\text{X}^{\text{g}^+}\text{X}^{\text{g}}$

(g):  $\text{X}^{\text{g}}\text{Y}$

(h):  $\text{X}^{\text{g}^+}\text{Y}$  y  $\text{X}^{\text{g}}\text{Y}$

(i):  $\text{X}^{\text{g}^+}\text{Y}$  (los seis hijos)

**8** El operón es un conjunto de genes que actúan de manera coordinada para regular la expresión génica. Este conjunto de genes o fragmento de ADN consta de las siguientes regiones: promotor, operador, genes estructurales y genes reguladores.

La diferencia entre los genes estructurales y los reguladores es que los primeros contienen la información para la síntesis de las enzimas que intervienen en una ruta metabólica, mientras que los segundos sintetizan proteínas reguladoras, que son las llaves del proceso. Generalmente, se encuentran en un lugar distinto del de los genes estructurales.

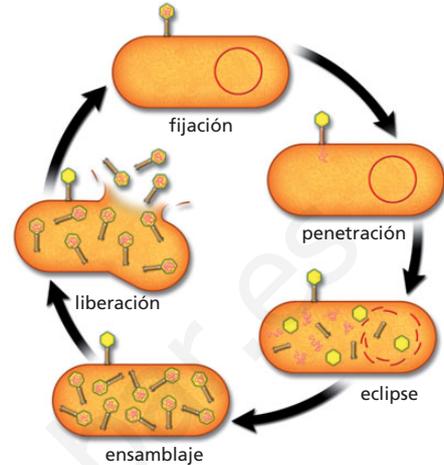
**9** Las características de este tipo de comportamiento se observan en el ciclo de estos virus, denominado lítico porque conduce a la lisis (destrucción) de la célula huésped. Pongamos el ejemplo de un bacteriófago. Un

bacteriófago es un virus que ataca las bacterias. Está formado por una cabeza y una cola en la que hay una placa basal y unas fibras caudales. El genoma del virus se compone de ADN bicatenario, que se encuentra empaquetado en el interior de la cabeza.

En el ciclo lítico se distinguen las siguientes etapas o fases:

1. **Fase de fijación o adsorción.** Componentes de la membrana celular reconocen el virus y permiten su adhesión. El virus clava las espinas de la placa basal en la pared bacteriana.
2. **Fase de penetración.** El bacteriófago perfora la pared bacteriana mediante enzimas lisozimas situados en la placa basal. A continuación, contrae las vainas de la cola e introduce su ADN a través del orificio realizado, con lo que el ADN del virus pasa directamente al citoplasma bacteriano. Los demás componentes del virus quedan fuera.
3. **Fase de eclipse.** Se denomina así porque durante unos minutos no se observa el ADN del virus en el interior de la célula. Sin embargo, es la etapa donde hay una mayor actividad metabólica. El ADN vírico utiliza la maquinaria biosintética de la célula (nucleótidos, ARN-polimerasa y ribosomas) para formar ARNm viral que servirá de base para generar las proteínas de la cápsida del virus (envuelta externa) y formar enzimas víricas. El ADN del virus sufre también múltiples procesos de replicación, por lo que se han formado ya los dos componentes fundamentales del virus.
4. **Fase de ensamblaje.** Las proteínas víricas se reúnen formando los capsómeros de la cápsida y el ADN vírico penetra en la misma. Así se forman las partículas víricas o viriones.

5. **Fase de lisis o liberación.** Los nuevos viriones producen la lisis de la bacteria, ayudados de enzimas fabricadas al mismo tiempo que las demás proteínas víricas, y salen de la célula para infectar nuevas bacterias.



Ciclo lítico de un bacteriófago.

- 10 El VIH no puede transmitirse a través de estos objetos porque sus vías de contagio, son principalmente, las siguientes:
  - La sangre, por transfusiones o por medio de jeringuillas infectadas.
  - Mediante relaciones sexuales en las que el semen o las secreciones seminales entran en contacto con microheridas y erosiones, por las que el virus puede introducirse.
  - De madre infectada a hijo durante la gestación y el parto.

## Opción B

- 1 Los ribosomas están compuestos por ARNr y proteínas. Estos componentes se disponen en dos subunidades, una menor y otra mayor. Los ribosomas de la célula eucariota (80 S) son mayores que los de la célula procariota (70 S).

En la célula eucariota, los ribosomas se forman en el nucléolo del núcleo celular. En la célula procariota se forman en el citoplasma.

En ellos tiene lugar la síntesis de las proteínas. Este proceso sucede en el citoplasma celular y en las membranas del retículo endoplásmico rugoso.

- 2 Materia orgánica no significa lo mismo que materia viva. La materia orgánica puede estar formada por una o varias moléculas orgánicas, esto es, que contengan átomos relacionados con la química del carbono (glúcidos, lípidos, prótidos, etc.). La materia viva, sin embargo, es aquella materia orgánica que cumple los atributos o

características de los seres vivos (nutrición, reproducción y relación, principalmente).

- 3 La síntesis de ambas cadenas comparten los siguientes sucesos:
  - La doble hélice se desenrolla y se abre.
  - La separación de las cadenas de ADN comienza en unos puntos concretos denominados orígenes de replicación.
  - Al abrirse las cadenas, se origina una horquilla de replicación, en la que las hebras de ADN parental actúan de molde para formar las dos nuevas cadenas de ADN. Para ello es necesaria la intervención de una serie de enzimas, como las helicasas (rompen los enlaces de H), topoisomerasas (giran la molécula para evitar el superenrollamiento) y proteínas SSB (estabilizan las cadenas).

Las principales diferencias entre la síntesis de las dos nuevas cadenas, comienzan a partir de que una ARN-polimerasa o primasa sintetiza una pequeña molécula de ARN cebador (ARN<sub>c</sub>):

- La ADN-polimerasa comienza la síntesis del ADN, leyendo los nucleótidos en dirección 3' → 5' y añadiendo estos nucleótidos en dirección 5' → 3'. Esto marca una diferencia en ambas hebras, pues la síntesis es continua en una hebra de nueva creación (la que se sintetiza en la misma dirección en la que se va abriendo la doble hélice: hebra conductora); sin embargo, en la otra hebra, la síntesis es discontinua, lo que provoca que por cada horquilla de replicación se forme un ARN<sub>c</sub> unido a los correspondientes fragmentos de ADN de nueva síntesis.
- Los ARN<sub>c</sub> unidos a sus fragmentos de ADN determinados, reciben el nombre de fragmentos de Okazaki, que solo se formarán en la hebra retardada.
- A continuación, la ADN polimerasa degrada los fragmentos de ARN<sub>c</sub> y alarga la cadena de ADN rellenando los huecos.
- Por último, la ADN ligasa une los extremos sueltos de los diferentes fragmentos y se forma, así, la molécula de ADN.

**4** Esto es debido al período G0 o de diferenciación celular del ciclo celular, que es el responsable de la diferenciación celular dentro de un determinado tejido para que la célula realice una función específica dentro de él.

**5** La semejanza entre ambos es que tanto la fotofosforilación como la fosforilación oxidativa son procesos metabólicos en los que se obtiene ATP. Para ello, se utiliza la energía liberada en el transporte de electrones por moléculas que constituyen una cadena transportadora de electrones.

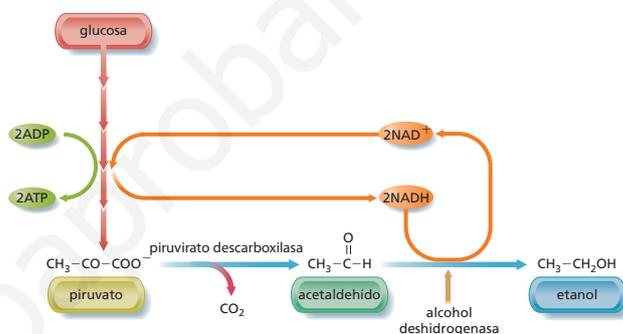
Las diferencias son las siguientes:

- La fosforilación oxidativa tiene lugar en la mitocondria, mientras que la fotofosforilación sucede en el cloroplasto.
- La fosforilación oxidativa se desarrolla en la cadena oxidativa y la fotofosforilación, en la cadena transportadora de los electrones de los fotosistemas II (P680) y I (P700).
- En la fotofosforilación oxidativa los electrones se desplazan desde coenzimas reducidas hasta el oxígeno, por lo que el transporte se realiza a favor de un potencial redox. La energía liberada en el transporte de electrones sirve para bombear protones (H<sup>+</sup>) desde la matriz al espacio intermembranoso. Estos protones vuelven a la matriz a través de la ATPasa a favor de gradiente, liberando energía que utiliza la molécula de ADP para fosforilarse, es decir, para unir una molécula de ácido fosfórico y formar ATP. En la fotofosforilación, en cambio, los electrones se transportan desde el H<sub>2</sub>O hasta las coenzimas, que poseen escasa afinidad por los electrones y, por consiguien-

te, el transporte se realiza en contra de un potencial, por lo que debe aportarse energía a estos electrones. La energía que se aporta es la energía luminosa, que es captada por la clorofila y los pigmentos auxiliares de ambos fotosistemas y sirve para bombear protones (H<sup>+</sup>) desde el estroma al interior del tilacoide. Los protones regresan más tarde al estroma, a través de las ATPasas y a favor de un gradiente, liberando energía que toma la molécula de ADP para unir ácido fosfórico y formar ATP.

- La fosforilación oxidativa tiene lugar en las crestas mitocondriales de las mitocondrias y la fotofosforilación, en la membrana tilacoidea de los cloroplastos.

**6** Es peligroso entrar en una bodega cuando se está produciendo la fermentación del mosto porque en este proceso se desprende CO<sub>2</sub>, un gas tóxico para nosotros.



**Fermentación alcohólica.**

El esquema anterior representa la fermentación alcohólica. Según se observa, se desprenden moléculas de CO<sub>2</sub>, que son las responsables de la asfixia.

Se suele entrar a las bodegas con una vela encendida para saber si se ha acumulado este gas, ya que, de ser así, la vela se apagaría.

**7** P hombre calvo heterocigoto y con índice largo x mujer calva y con índice largo heterocigota

genotipos: CcLL x ccLI

gametos: CL, cL, cL, cl

F<sub>1</sub> genotipos: CcLL, CcLI, ccLL, ccLI

fenotipos hombres:	calvo e índice largo	calvo e índice corto	calvo e índice largo	calvo e índice corto
fenotipos mujeres:	con pelo e índice largo	con pelo e índice largo	calva e índice largo	calva e índice largo

Las proporciones fenotípicas de los hombres son las siguientes:

Calvos e índice corto = 50%; calvos e índice largo = 50%.

Las proporciones fenotípicas de las mujeres son:

Con pelo e índice largo = 50%; calvas e índice largo = 50%.

- 8 • La **replicación** del ADN es la síntesis de una cadena nueva de ADN idéntica a la primera. Es un proceso semiconservativo, por lo que las dobles hélices resultantes tienen una hebra antigua o parental y otra nueva o filial recién sintetizada. Se parte de una molécula de ADN y se obtienen dos moléculas de ADN idénticas a la primera.
- La **transcripción** es el proceso por el cual se forma un ARN a partir de una de las cadenas de ADN. Para ello, la enzima ARN-polimerasa sintetiza un ARN con secuencias de bases complementarias a la cadena molde de ADN. Se parte, por tanto, de una cadena de ADN y se forma una molécula de ARNm.
  - La **traducción** del mensaje genético consiste en la síntesis de una proteína. Gracias a este proceso, la información genética contenida en una secuencia del ARNm formado codifica la formación de una proteína. Se parte de una molécula de ARNm y se obtiene una cadena polipeptídica.

- 9 Un suero está compuesto por anticuerpos formados previamente en el cuerpo de un animal, que se inyectan en otro y son específicos contra el antígeno causante de la enfermedad. Por tanto, el organismo no participa en la elaboración de los anticuerpos. El efecto de los sueros es inmediato (pocas horas) y dura mientras los anticuerpos permanezcan en el plasma sanguíneo del individuo.

Es un tipo de inmunidad pasiva, porque al no generar memoria inmunológica, el individuo no desarrolla una respuesta inmune.

Los sueros se utilizan para curar enfermedades, no para prevenirlas.

- 10 Las células memoria son una subpoblación de los linfocitos B. Los linfocitos B se encargan de la respuesta inmune humoral, que consiste en la producción de anticuerpos ante la presencia de un antígeno. Los linfocitos B presentan en sus membranas unos receptores específicos que son anticuerpos o inmunoglobulinas, los cuales reconocen al antígeno. Si los anticuerpos se unen a su antígeno específico, los linfocitos B proliferan y, en pocos días, dan lugar a dos subpoblaciones de células: las células plasmáticas y las células B con memoria. Las primeras producen una gran cantidad de anticuerpos; las segundas, menos numerosas, guardan recuerdo del antígeno y, si tiene lugar un segundo contacto, producen células plasmáticas (respuesta secundaria) que formarán anticuerpos.

Esta respuesta inmunológica forma parte de la respuesta humoral, ya que en ella se generan anticuerpos. Puede darse una respuesta humoral primaria y otra secundaria. La producción de anticuerpos es menor en la respuesta primaria; sin embargo, en la secundaria es mucho mayor y más rápida. Esto es debido al recuerdo que las células memoria guardan del antígeno. Cuando tiene lugar una nueva exposición, estas células actúan rápidamente produciendo en pocos días una gran cantidad de anticuerpos. Es así como tiene lugar la llamada respuesta secundaria. Dicha respuesta es rápida y eficaz, por lo que muchas veces la eliminación del antígeno ocurre antes de que el individuo manifieste síntomas de la enfermedad. Esta es la base de las vacunas y de la inmunidad adquirida.