

© International Baccalaureate Organization 2025

All rights reserved. No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2025

Tous droits réservés. Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2025

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.



Biología Nivel Superior Prueba 2

13 de mayo de 2025

Zona A mañana | **Zona B** mañana | **Zona C** mañana

Número de convocatoria del alumno

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2 horas 30 minutos

Instrucciones para los alumnos

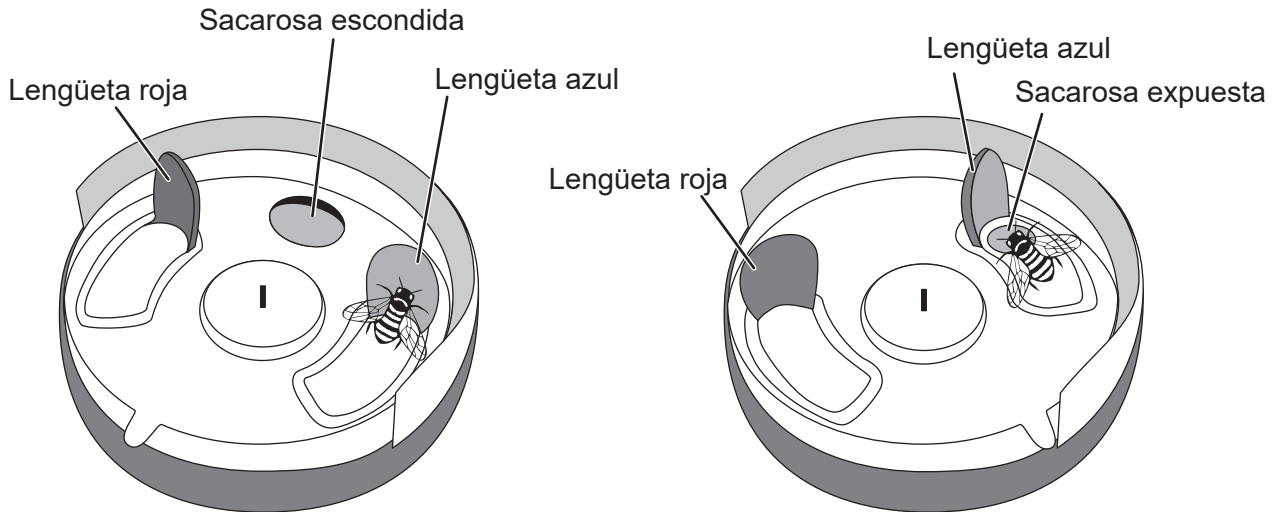
- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Sección A: conteste todas las preguntas.
- Sección B: conteste dos preguntas.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[80 puntos]**.



Sección A

Conteste **todas** las preguntas. Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.

- Los abejorros (*Bombus terrestris*) son insectos con capacidades de aprendizaje tanto individuales como sociales. Unos científicos adiestraron a ejemplares de abejorro para que empujaran una lengüeta azul o una roja en una caja rompecabezas para girar la tapa y exponer una recompensa consistente en una solución de sacarosa.



Posteriormente, se mezclaron ejemplares de abejorro adiestrados con otros sin adiestrar con el fin de determinar si los adiestrados eran capaces de enseñar a los no adiestrados cómo dejar expuesta la solución de sacarosa. Todos los grupos tenían el mismo número de abejorros.

Grupos experimentales:

- **A:** 1 abejorro adiestrado para abrir la lengüeta **azul** más otros abejorros sin adiestrar
- **R:** 1 abejorro adiestrado para abrir la lengüeta **roja** más otros abejorros sin adiestrar
- **C (control):** ningún abejorro adiestrado, solo abejorros sin adiestrar

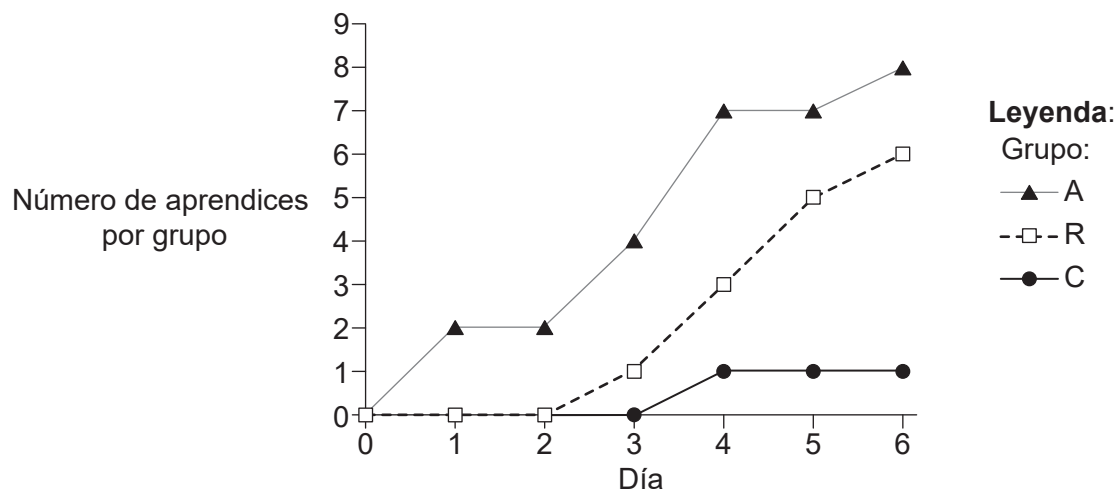
A los abejorros de cada grupo se les permitió efectuar intentos y abrir la caja rompecabezas. Se consideró que los abejorros no adiestrados que lograban abrir la caja rompecabezas dos veces adquirían la condición de “aprendices”.

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

En el gráfico lineal se indica el número de aprendices al día en los diferentes grupos.



(a) Indique el número de aprendices en el grupo R el día 6.

[1]

.....

(b) Compare y contraste las tendencias en el número de aprendices para el grupo A y el grupo R a lo largo del transcurso de la investigación.

[2]

.....
.....
.....
.....

(c) Calcule el aumento porcentual en el número de aprendices en el grupo R entre los días 3 y 6.

[1]

..... %

(Esta pregunta continúa en la página 5)



24EP03

Véase al dorso

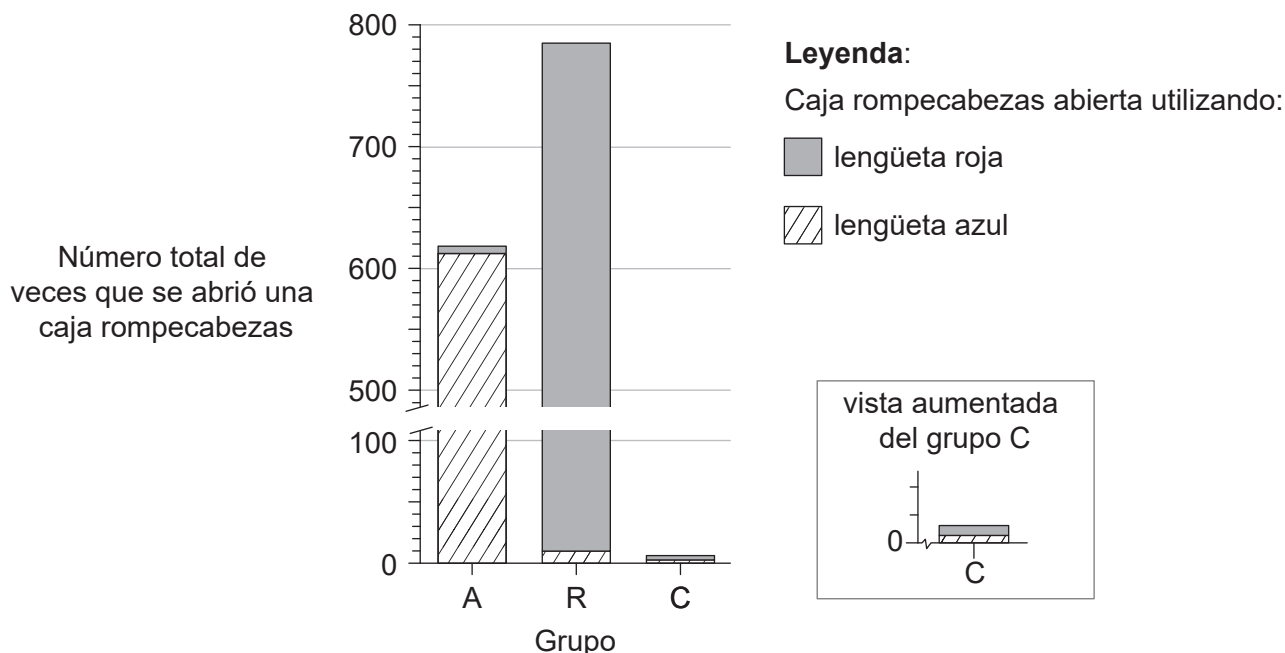
No escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en
esta página no serán corregidas.



(Pregunta 1: continuación)

Se registró el número total de veces que se abrió una caja rompecabezas para exponer la solución de sacarosa empujando la lengüeta azul o la lengüeta roja para cada grupo al cabo de 6 días.



- (d) Estime el número total de veces que se abrió la caja rompecabezas utilizando la lengüeta roja en el grupo A. [1]

.....

- (e) Usando todos los datos proporcionados sugiera, aportando una razón para ello, qué grupo es más eficiente para abrir la caja rompecabezas. [1]

.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



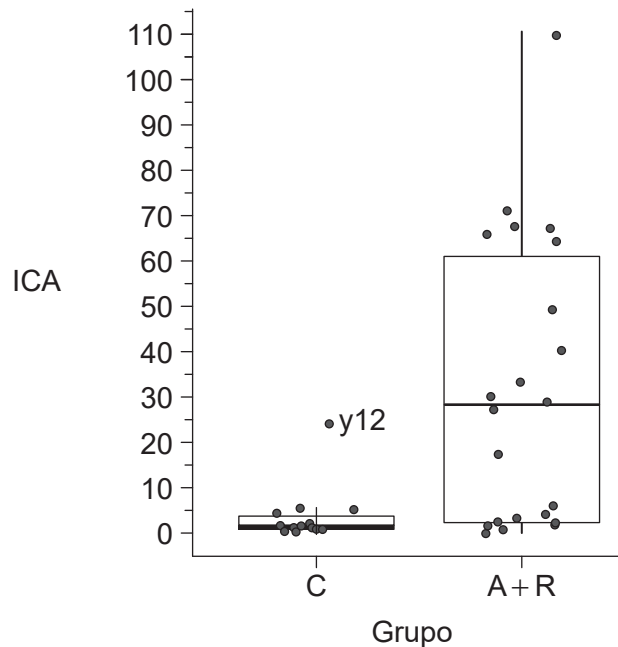
(Pregunta 1: continuación)

Se dejó que los abejorros abrieran la caja rompecabezas durante un período total de 12 días y se registró el número de veces que se abría la caja rompecabezas, con la respectiva lengüeta de color. Se combinaron los aprendices de la lengüeta azul y los aprendices de la lengüeta roja.

Se calcularon los índices de competencia de los aprendices (ICA) para cada aprendiz individual, del modo siguiente:

$$\text{ICA} = \frac{\text{Número total de veces que se abrió una caja rompecabezas}}{\text{Número de días para adquirir la condición de aprendiz}}$$

Se combinaron los resultados de los aprendices de los grupos A y R (A+R) y se compararon con los del grupo control (C). El diagrama de caja y bigotes muestra el ICA para cada ejemplar de abejorro en los grupos A+R y C.



(f) Determine qué porcentaje del grupo A+R tuvo un ICA de 28 o menos.

[1]

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

El aprendiz más competente en el grupo C, el abejorro **y12**, resultó ser un individuo con un valor no esperado de 216 aperturas de la caja registradas durante el experimento.

- (g) (i) Indique el ICA para el abejorro **y12**. [1]

.....

- (ii) Calcule el número de días que le llevó al abejorro **y12** adquirir la condición de aprendiz. [1]

.....

Los científicos llegaron a la conclusión de que la apertura de cajas rompecabezas podía surgir espontáneamente en ausencia de aprendizaje social, si bien descubrieron que los abejorros que aprendían de abejorros adiestrados eran significativamente más competentes en la apertura de las cajas rompecabezas que los aprendices de grupos no adiestrados (control).

- (h) Justifique esta conclusión utilizando todos los datos proporcionados. [3]

.....



No escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en
esta página no serán corregidas.



2. El agua es el medio en el que tienen lugar la mayoría de los procesos vitales.

(a) Distinga entre las propiedades físicas del agua y del aire.

[2]

.....

.....

.....

.....

La foca anillada (*Pusa hispida*) se puede encontrar en el Ártico y en regiones subárticas de los océanos Pacífico, Atlántico y Ártico.



(b) Describa **dos** adaptaciones físicas de la foca anillada para vivir en el agua.

[2]

.....

.....

.....

.....

Las focas anilladas ocupan más de un nivel trófico, ya que se alimentan tanto de zooplancton como de peces. Son consumidores secundarios cuando se alimentan de zooplancton.

(c) Indique el nivel trófico del zooplancton.

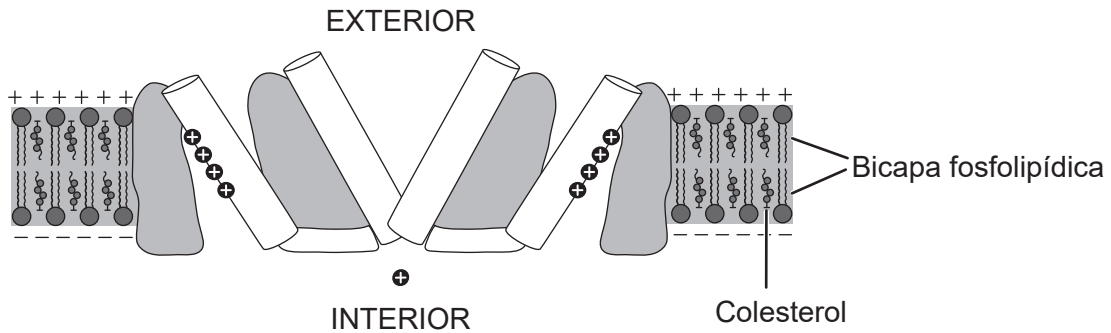
[1]

.....

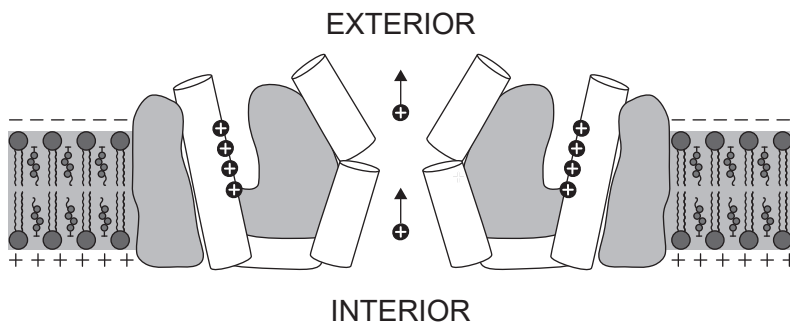


3. Los canales iónicos activados por voltaje son proteínas que se encuentran integradas en la bicapa fosfolipídica de las membranas plasmáticas. Estos conducen iones a altas velocidades, reguladas por la tensión eléctrica a través de la membrana. El diagrama muestra un canal de potasio (K^+) típico activado por voltaje, cuando está cerrado y cuando está abierto.

Cerrado:



Abierto:



- (a) Explique la acción del canal de potasio activado por voltaje durante un impulso nervioso. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 3: continuación)

- (b) Indique otro tipo de canal iónico activado. [1]

.....

- (c) Resuma la característica anfipática de las bicapas fosfolipídicas. [1]

.....
.....

- (d) Resuma el efecto del colesterol sobre la fluidez de las membranas. [1]

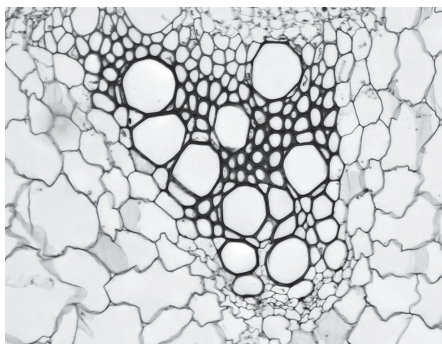
.....
.....

- (e) Resuma el efecto de los ácidos grasos sobre la fluidez de las membranas. [1]

.....
.....



4. La micrografía óptica muestra los vasos del xilema.



- (a) Resuma **dos** adaptaciones de los vasos del xilema para el transporte de agua. [2]

1.
.....
2.
.....

- (b) Explique cómo se transporta el agua desde el suelo hasta las hojas cuando una elevada humedad impide la transpiración. [3]

.....

5. La inmunidad adaptativa provoca la muerte de las células infectadas por virus, lo que da lugar a la memoria inmunitaria, que es la base de la vacunación.

- (a) Distinga entre respuesta inmune innata y adaptativa. [1]

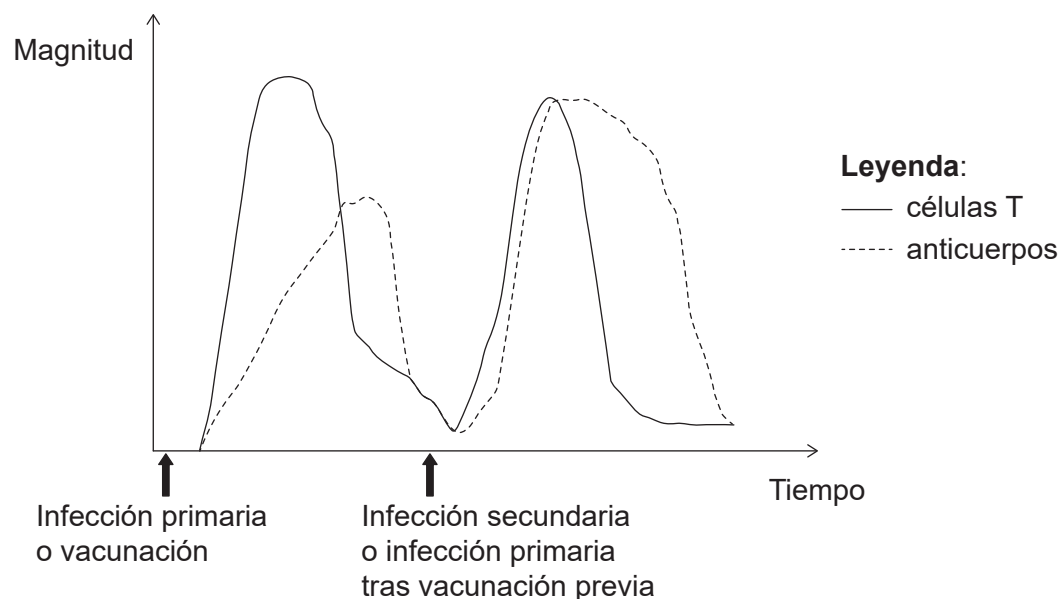
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 5: continuación)

En el gráfico se representa la magnitud de la respuesta inmune a lo largo del tiempo tras una infección o tras una vacunación.



- (b) Explique las razones por las cuales las células T alcanzan su pico antes que los anticuerpos tras la infección primaria o la vacunación, pero las células T alcanzan su pico al mismo tiempo que los anticuerpos tras la infección secundaria o tras la infección primaria después de una vacunación previa. [2]

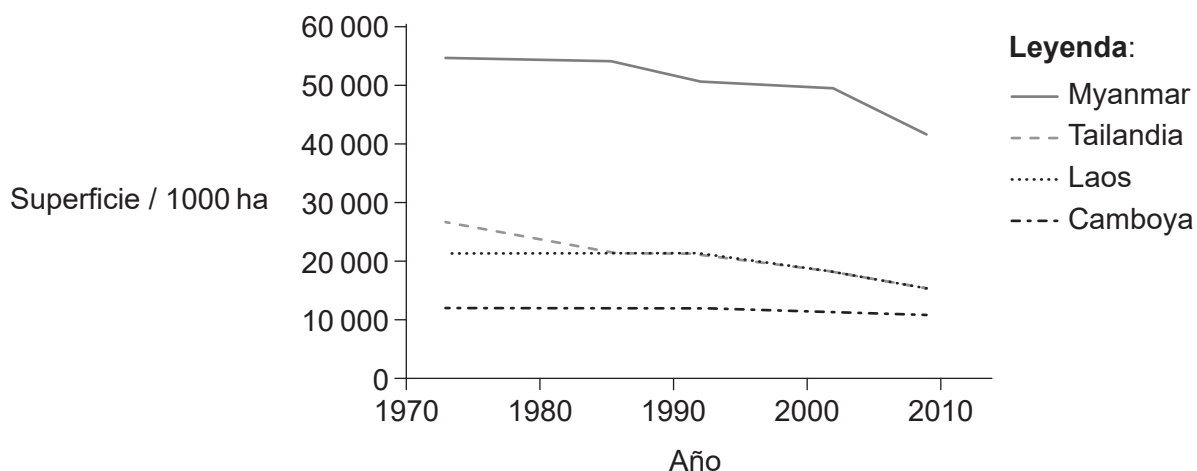
.....

- (c) Para prevenir enfermedades víricas se emplean distintos tipos de vacunas. Justifique esta afirmación en relación con la estructura de los virus. [2]

.....



6. El gráfico representa la variación de la superficie forestal en los países del Gran Mekong, en el Sudeste Asiático, entre 1973 y 2009. Ello se debió principalmente a la deforestación.



- (a) Resuma **dos** formas en las que la biodiversidad de Myanmar se vería afectada por la deforestación.

[2]

-
-

- (b) Indique **una** causa de la actual crisis de biodiversidad, diferente de la deforestación.

[1]

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 6: continuación)

(c) El programa EDGE of Existence mide la “Distinción Evolutiva” (ED) y el estado de “En Peligro Global” (GE).

(i) Resuma la importancia del programa EDGE of Existence. [2]

.....
.....
.....
.....

(ii) Resuma **un** método de recuperación de los procesos naturales en los ecosistemas mediante resilvestración. [1]

.....
.....



7. La distrofia muscular de Duchenne (DMD) es una enfermedad genética ligada al sexo causada por un alelo recesivo que resulta de mutaciones en el gen de la distrofina ligado al cromosoma X. Esto causa la degeneración del músculo cardíaco y del músculo esquelético. Estas mutaciones pueden incluir supresiones, inserciones y mutaciones por sustitución de bases.

- (a) Utilizando un cuadro de Punnett, deduzca la probabilidad de herencia de la DMD si un hombre no afectado tiene descendencia con una mujer portadora.

[3]

Probabilidad:

- (b) Distinga entre mutaciones por supresión y por inserción.

[1]

.....
.....

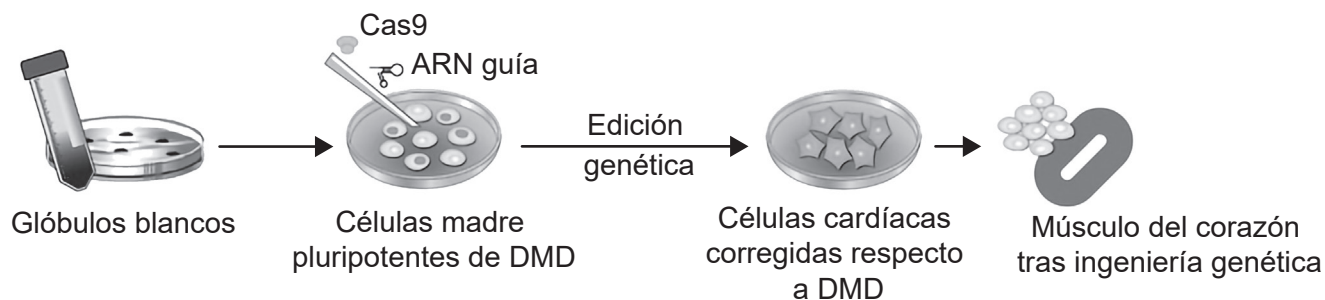
(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 7: continuación)

Las tecnologías de edición genética mediante CRISPR (repeticiones palindrómicas cortas, agrupadas y regularmente interespaciadas) pueden servir potencialmente para tratar diversas enfermedades, como la DMD. La técnica CRISPR-Cas9 se puede emplear para reparar el gen DMD mutado, lo que lleva a la expresión de la proteína codificada, la distrofina.

El diagrama muestra la corrección de la expresión de distrofina mediante edición genética.



- (c) Explique formas mediante las cuales podría emplearse la edición genética CRISPR-Cas9 para modificar la proteína distrofina mutada producida.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (d) Sugiera **una** razón para el uso de células madre pluripotentes en lugar de células madre multipotentes en este proceso.

[1]

.....

.....



Sección B

Conteste **dos** preguntas. Se concederá un punto adicional por la calidad de su respuesta en cada pregunta. Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.

8. Los eucariotas son un grupo de organismos diverso que incluye animales y plantas.
 - (a) Distinga entre las estructuras de las células animales y las de las células vegetales. [3]
 - (b) Resuma las adaptaciones de los animales al herbivorismo y las formas mediante las cuales las plantas están adaptadas para resistir a los herbívoros. [4]
 - (c) Compare y contraste los procesos de la mitosis y la citoquinesis en las células animales y las células vegetales. [8]

9. La evolución es el cambio de las características heredables de una población.
 - (a) Describa las pruebas de la evolución proporcionadas por las estructuras homólogas. [4]
 - (b) Resuma las condiciones necesarias y el uso de la ecuación de Hardy-Weinberg para calcular las frecuencias alélicas en una población. [3]
 - (c) Explique cómo se pueden utilizar las relaciones evolutivas y los cladogramas para la clasificación. [8]

10. Hay una relación entre forma y función en la diversidad de las moléculas y de los sistemas.
 - (a) Describa la relación entre los codones y la estructura de los polipéptidos. [4]
 - (b) Resuma la relación entre estructura y función en los fotosistemas. [3]
 - (c) Explique las causas de una disminución del pH de la sangre y sus efectos sobre la tasa de ventilación en los seres humanos. [8]







[illegible]