

# MEDIO AMBIENTE Y VIDA

Miércoles, 15 de junio de 2022 — 1:15 a 4:15 p.m., solamente

Nombre del estudiante \_\_\_\_\_

Nombre de la escuela \_\_\_\_\_

La posesión o el uso de cualquier aparato destinado a la comunicación están estrictamente prohibidos mientras esté realizando el examen. Si usted tiene o utiliza cualquier aparato destinado a la comunicación, aunque sea brevemente, su examen será invalidado y no se calculará su calificación.

Escriba en letra de molde su nombre y el nombre de su escuela en las líneas de arriba.

Se le ha proporcionado una hoja de respuestas separada para las preguntas de selección múltiple de las Partes A, B-1, B-2 y D. Siga las instrucciones del supervisor para completar la información del estudiante en su hoja de respuestas.

Usted debe responder todas las preguntas de todas las partes del examen. Escriba sus respuestas a todas las preguntas de selección múltiple, incluso las de las Partes B-2 y D, en la hoja de respuestas separada. Escriba sus respuestas a todas las preguntas de respuesta abierta directamente en este folleto de examen. Todas las respuestas en este folleto de examen deben ser escritas con bolígrafo de tinta permanente, excepto en el caso de los gráficos y dibujos, que deben hacerse con lápiz de grafito. Puede usar papel de borrador para desarrollar las respuestas a las preguntas, pero asegúrese de anotar todas sus respuestas en la hoja de respuestas o en este folleto de examen según corresponda.

Cuando haya terminado el examen, deberá firmar la declaración impresa en la hoja de respuestas separada, indicando que no tenía conocimiento ilegal previo de las preguntas o respuestas del examen y que no ha dado ni recibido asistencia alguna para responder a las preguntas durante el examen. Su hoja de respuestas no será aceptada si no firma dicha declaración.

Nota ...

Una calculadora de cuatro funciones o científica debe estar a su disposición mientras esté realizando el examen.

**NO ABRA ESTE FOLLETO DE EXAMEN HASTA QUE SE LE INDIQUE.**

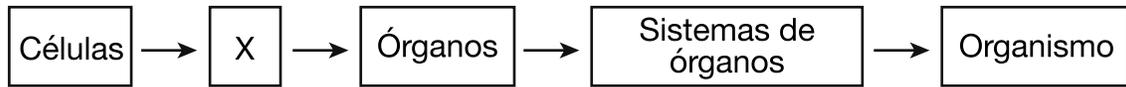
## Parte A

**Responda todas las preguntas en esta parte.** [30]

*Instrucciones (1–30):* Para *cada* enunciado o pregunta, escriba en la hoja de respuestas separada el *número* de la palabra o frase que, de las que se ofrecen, mejor complete el enunciado o responda a la pregunta.

- 1 Cuando se alcanza la capacidad de carga de una especie en un hábitat, la población de la especie se estabiliza. Esta desaceleración de la velocidad de crecimiento muy probablemente sea debido a
  - (1) recursos limitados
  - (2) energía renovable
  - (3) un aumento en los descomponedores
  - (4) una falta de competencia
- 2 En un día caluroso, los perros traspiran a través de las almohadillas de sus patas y jadean, lo cual los ayuda a mantenerse frescos. La traspiración y el jadeo
  - (1) se deben a la falta de oxígeno
  - (2) son una falla de la comunicación celular
  - (3) se deben a una falta de adaptación al medio ambiente
  - (4) son una respuesta a un estímulo
- 3 La formación de los muchos tipos de células del cuerpo que componen un embrión comienza con
  - (1) cambios químicos en las membranas celulares
  - (2) la agrupación de proteínas dentro de las células
  - (3) la activación de genes específicos
  - (4) el rápido metabolismo de moléculas de azúcar
- 4 Algunos salmones han sido modificados genéticamente para alcanzar un mayor tamaño más rápido que los salmones silvestres. Se los mantiene en plantas de cría de peces y no se los suelta en un hábitat silvestre. ¿Qué enunciado sobre los salmones modificados genéticamente más probablemente sea verdadero?
  - (1) Los salmones silvestres se reproducen sexualmente, mientras que los salmones modificados genéticamente se reproducen asexualmente.
  - (2) Los salmones silvestres tienen una secuencia alterada de proteínas, pero los salmones modificados genéticamente no.
  - (3) Los salmones modificados genéticamente y los salmones silvestres tendrían diferentes secuencias de ADN.
  - (4) Los salmones modificados genéticamente y los salmones silvestres tendrían secuencias de ADN idénticas.
- 5 Un agricultor dejó de mantener un campo que se usaba para cultivar. Con el tiempo, el campo se convirtió en un bosque. Estos cambios ilustran mejor el concepto de
  - (1) sucesión ecológica
  - (2) reciclaje de nutrientes
  - (3) descomposición
  - (4) competencia
- 6 Durante el ciclo menstrual de una mujer, ocurre la ovulación y se libera un óvulo. Este proceso es importante porque permite que
  - (1) los óvulos se produzcan mediante la mitosis y sean fecundados por un espermatozoide
  - (2) el espermatozoide fecunde el óvulo en el útero
  - (3) múltiples espermatozoides fecunden un óvulo, que luego forma la placenta
  - (4) el óvulo salga del ovario y sea fecundado por un espermatozoide
- 7 La función principal del estrógeno y la progesterona es
  - (1) regular el crecimiento
  - (2) controlar la frecuencia cardíaca
  - (3) monitorear los niveles de azúcar en la sangre
  - (4) regular los ciclos reproductivos
- 8 ¿Qué característica es común a la mayoría de los tipos de cáncer?
  - (1) producción de bajos niveles de ATP
  - (2) niveles inadecuados de antígenos
  - (3) división celular rápida y descontrolada
  - (4) destrucción de glóbulos rojos
- 9 El cuerpo humano combate una infección cuando detecta un patógeno. Como resultado, el patógeno estimula la producción de
  - (1) bacterias
  - (2) anticuerpos
  - (3) vacunas
  - (4) antibióticos

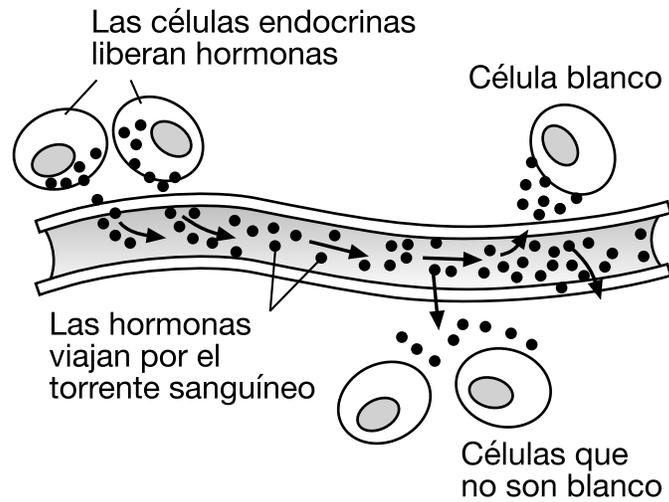
10 Los niveles de organización en los seres humanos están representados a continuación.



Lo más probable es que el nivel X represente

- (1) moléculas
- (2) orgánulos
- (3) tejidos
- (4) ribosomas

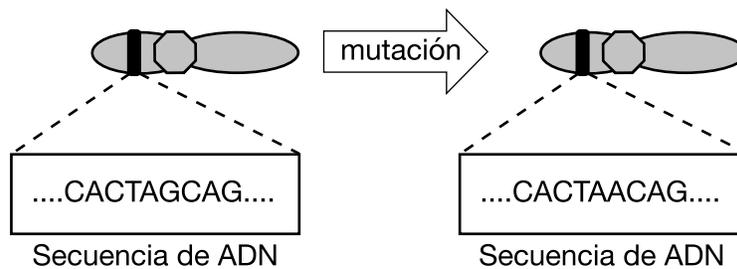
11 Un proceso biológico está representado a continuación.



La razón por la cual las hormonas afectan la célula blanco y *no* las otras células es que

- (1) la hormona proporciona energía solamente para la célula blanco
- (2) la célula blanco tiene receptores específicos para la hormona
- (3) las células que no son blanco producen anticuerpos que bloquean la hormona
- (4) las hormonas solamente pueden salir del torrente sanguíneo cerca de la célula blanco

12 El diagrama a continuación representa uno de los diferentes tipos de mutaciones que pueden ocurrir en el ADN.

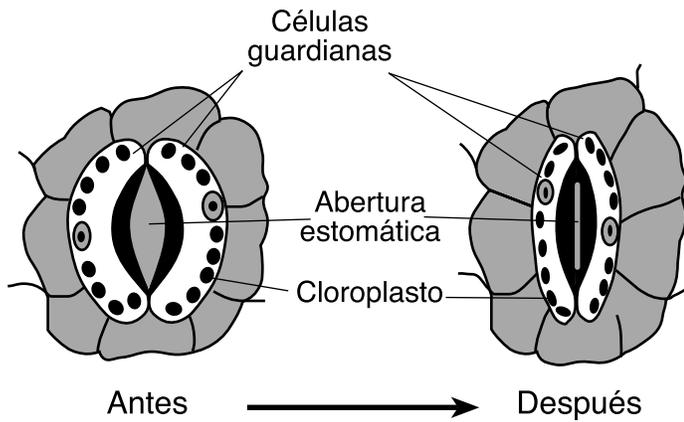


Esta mutación puede describirse mejor como

- (1) la unión de una base de adenina (A) con timina (T)
- (2) la inserción de una base de adenina (A) en ambas cadenas de la molécula de ADN
- (3) la sustitución de una base de adenina (A) por guanina (G)
- (4) la eliminación de una base de adenina (A) de la molécula de ADN

- 13 Después de digerir los nutrientes de una comida alta en carbohidratos, el cuerpo
- (1) libera insulina para que los niveles de azúcar en la sangre regresen a la normalidad
  - (2) secreta enzimas para absorber almidón en los intestinos
  - (3) produce agua para mantener el equilibrio dinámico en la sangre
  - (4) mantiene la homeostasis aumentando los desechos producidos en las células musculares

14 El siguiente diagrama representa un par de células guardianas cambiando de forma: se reduce el tamaño de la abertura estomática en una hoja.

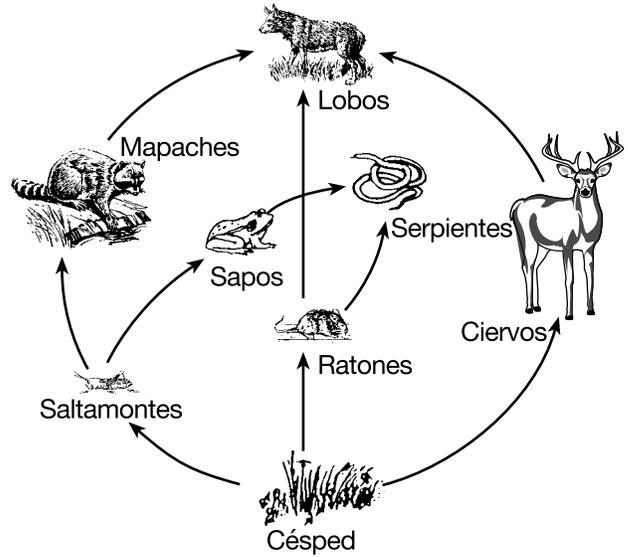


Fuente: Adaptado de: <http://o.quizlet.com>

Esta es una adaptación que beneficia a las plantas mediante

- (1) el aumento del flujo de agua líquida hacia las hojas, que aumenta la velocidad de producción de alimento y oxígeno
  - (2) la regulación del flujo de vapor de agua desde las hojas, lo cual previene que la planta pierda agua en exceso
  - (3) el aumento del flujo de moléculas de oxígeno hacia las hojas, que aumenta la velocidad de la fotosíntesis
  - (4) la prevención del flujo de dióxido de carbono hacia las hojas, que reduciría la velocidad de respiración
- 15 Experimentos en ratones demuestran que un gen guardián que protege contra la diabetes de tipo 1 puede modificarse con la exposición a antibióticos durante el desarrollo. La exposición altera las bacterias intestinales, lo cual conduce a una pérdida de la protección del gen guardián. La pérdida de esta protección interfiere más directamente con la
- (1) homeostasis
  - (2) excreción
  - (3) reproducción
  - (4) respiración

16 Una red alimentaria está representada a continuación.



¿Qué organismo está correctamente emparejado con su rol en el ecosistema?

- (1) El césped es consumidor y descomponedor a la vez.
  - (2) Los sapos funcionan como consumidores y autótrofos.
  - (3) Los saltamontes funcionan como consumidores y heterótrofos.
  - (4) Las serpientes son consumidoras y herbívoras a la vez.
- 17 Muchos adultos carecen de la capacidad de digerir el azúcar de la leche, la lactosa. A menudo, esto se debe a la producción insuficiente de la enzima lactasa, que descompone la lactosa. Esto no se debe a una alergia a la leche. Las alergias a la leche son diferentes porque
- (1) a menudo no son perjudiciales para la persona
  - (2) ocasionan una acumulación de la sustancia en el cuerpo
  - (3) son el resultado del ataque a la sustancia por parte del sistema digestivo
  - (4) surgen de una sobre-reacción del sistema inmune a una sustancia inofensiva

18 Una razón por la que se debe añadir energía constantemente a un ecosistema estable es porque una parte de la energía

- (1) se pierde en cada nivel de alimentación
- (2) se incorpora en los combustibles fósiles
- (3) es destruida por los descomponedores
- (4) es digerida por los herbívoros

- 19 ¿Qué enunciado ilustra mejor la competencia directa dentro de una especie?
- (1) Un zorro hambriento caza y se come a una ardilla listada.
  - (2) Un ciervo intenta escapar de un puma que lo persigue.
  - (3) Dos ratas almizcleras se aparean y producen una camada de crías.
  - (4) Varias ardillas comen bellotas del roble donde viven.
- 20 Después de un trasplante de riñón, se toman medicamentos especiales. De lo contrario, el sistema inmune del paciente podría reaccionar ante el riñón trasplantado
- (1) produciendo proteínas especializadas que atacarían el riñón
  - (2) indicándole al cuerpo que sintetice nuevas moléculas de ADN
  - (3) estimulando el sistema circulatorio para que ataque a los glóbulos rojos
  - (4) estimulando el riñón para que produzca hormonas reproductivas
- 21 La información que los científicos pueden obtener del registro fósil incluye
- (1) la confirmación de que la Tierra tiene 4.5 millones de años
  - (2) datos que apoyan la hipótesis de que las especies animales no cambian con el tiempo
  - (3) la forma exacta en la que comenzó la vida en la Tierra
  - (4) la evidencia sobre los medios ambientes pasados y la historia de la vida
- 22 Las hormigas coloradas tienen un potente veneno que es mortal para los pequeños animales que comen. El veneno mortal ha reducido las poblaciones de aves que construyen nidos en el suelo.



Fuente: <http://www.sbs.utexas.edu/fireant/>

La relación entre las hormigas coloradas y las aves que anidan en el suelo es un ejemplo de

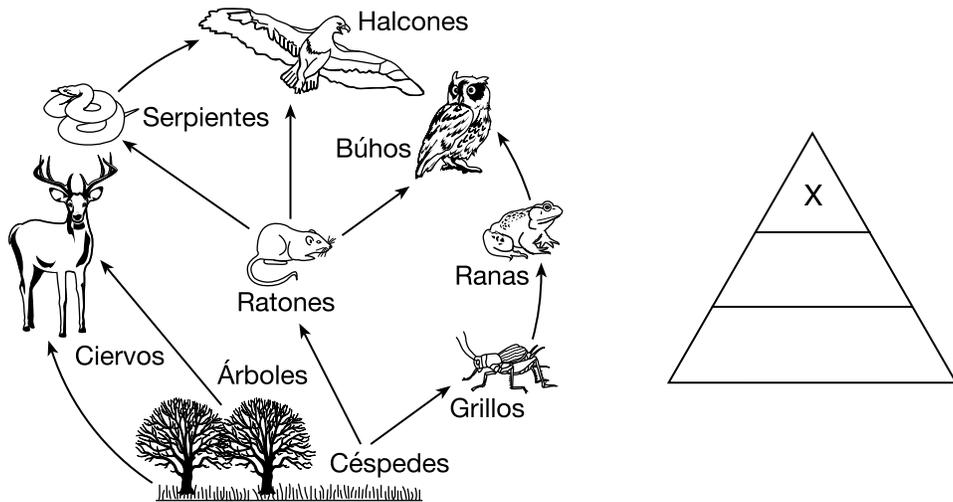
- (1) productor/consumidor
- (2) depredador/presa
- (3) carroñero/descomponedor
- (4) parásito/anfitrión

- 23 Cuando se deja de perturbar un ecosistema alterado, el resultado más probable sería
- (1) la evolución gradual de todas las especies originales
  - (2) un regreso rápido al ecosistema original
  - (3) la eliminación de todas las especies de depredadores
  - (4) un cambio gradual hacia un ecosistema estable
- 24 Las zonas muertas son áreas que se encuentran en los océanos y en algunos grandes lagos donde no hay suficiente oxígeno para permitir la vida. La proliferación de algas ocurre cuando se introduce un exceso de nutrientes como contaminantes de fertilizantes, plantas de tratamiento de aguas residuales y quema de combustibles fósiles. Cuando las algas mueren y se descomponen, las bacterias rápidamente consumen el oxígeno en el área. ¿Qué actividad humana más probablemente ocasionaría una *disminución* en el tamaño y la cantidad de zonas muertas?
- (1) irrigar campos y céspedes para aumentar la escorrentía hacia el océano y los ríos
  - (2) construir más plantas de generación eléctrica con carbón
  - (3) reducir el uso de productos químicos en los campos de cultivo y campos de golf
  - (4) construir más plantas de tratamiento de aguas residuales en las costas de lagos y ríos
- 25 Un estudio reciente descubrió altos niveles de mercurio, un contaminante industrial tóxico, en las plumas de algunas aves cantoras. Esas aves cantaban versiones más simples y más breves de las canciones que usan para atraer compañeros. ¿Qué enunciado sobre este descubrimiento está respaldado por el estudio?
- (1) La contaminación con mercurio ocasionará la extinción de todas las aves cantoras.
  - (2) El mercurio evita que las aves cantoras obtengan los nutrientes necesarios.
  - (3) Las actividades humanas suelen afectar a los animales más pequeños en los ecosistemas.
  - (4) Las actividades humanas pueden tener efectos negativos en una especie.

26 ¿Qué fila en el siguiente cuadro muestra la conexión entre los procesos, las estructuras y las hormonas involucradas en la formación de un embrión?

Fila	Proceso	Estructura involucrada	Hormona involucrada
(1)	diferenciación	pulmones	insulina
(2)	formación de gametos	testículos	testosterona
(3)	unión de gametos	núcleos de las células	insulina
(4)	respiración	pulmones	estrógeno

27 Una red alimentaria y una pirámide de energía están representadas a continuación.



Un grupo de organismos de la red alimentaria que se encontraría en el nivel X de la pirámide de energía es el de los

- (1) búhos
- (2) ciervos
- (3) árboles
- (4) grillos

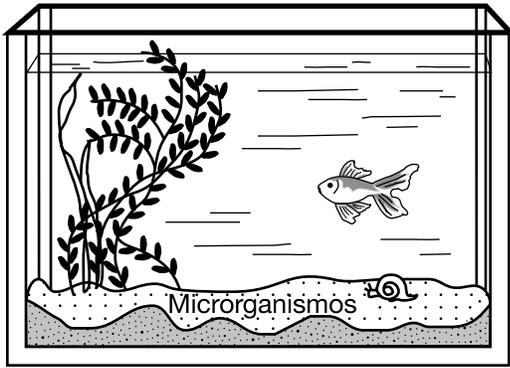
28 Podría ser posible recuperar algunas especies extintas usando avances recientes en la tecnología genética. Las opiniones con respecto a este asunto están divididas dentro de la comunidad científica. La siguiente tabla resume algunos de los argumentos de ambas partes.

A favor	En contra
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentaría la biodiversidad de un ecosistema.</li> <li>• Recuperaría organismos que están extintos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los organismos que se recuperarían competirían con las especies existentes.</li> <li>• El proceso es muy costoso.</li> </ul>

Los argumentos de ambas partes aportan evidencia de que

- (1) la tecnología genética es la mejor forma de corregir el daño que los seres humanos han causado al medio ambiente
- (2) la introducción de tecnología genética beneficiará a todos los organismos por igual
- (3) se debería usar cualquier tecnología nueva que aumente la biodiversidad del área
- (4) el uso de nueva tecnología requiere decisiones basadas en una evaluación de costos, beneficios y riesgos

29 ¿Qué enunciado explica mejor el propósito de los microorganismos en este acuario?



- (1) Los microorganismos reciclan nutrientes que sostienen el ecosistema.
- (2) Los microorganismos reciclan la energía en este ecosistema.
- (3) Los microorganismos son una fuente de alimento para la planta.
- (4) Los microorganismos son un factor abiótico importante para la descomposición.

30 Una nueva especie de algas fotosintéticas flotantes se introdujo accidentalmente en un ecosistema de estanque. Gradualmente reemplazó todas las especies de algas originales. Una razón posible del reemplazo podría ser que la nueva especie

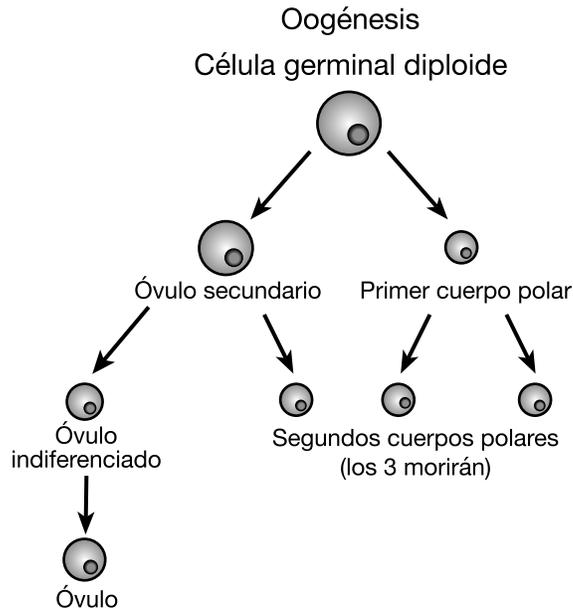
- (1) superó a las poblaciones de algas originales en la competencia por presas presentes en el ecosistema
- (2) requería más recursos que las poblaciones de algas originales en el estanque
- (3) superó a las poblaciones de algas originales en la competencia por factores abióticos
- (4) está menos adaptada al ecosistema de estanque que las poblaciones de algas originales

## Parte B-1

Responda todas las preguntas en esta parte. [13]

*Instrucciones (31–43):* Para *cada* enunciado o pregunta, escriba en la hoja de respuestas separada el *número* de la palabra o frase que, de las que se ofrecen, mejor complete el enunciado o responda a la pregunta.

31 El proceso de división meiótica en las mujeres está representado a continuación.

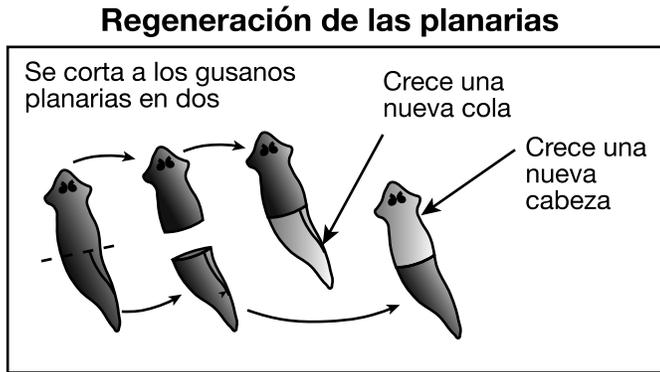


Fuente: Adaptado de <http://bio-education.weebly.com/uploads>

Este proceso normalmente produce

- (1) un gameto funcional con un cuarto de la información genética encontrada en la célula germinal diploide
- (2) un gameto funcional con la mitad de la información genética encontrada en la célula germinal diploide
- (3) cuatro gametos funcionales, cada uno de estos con un cuarto de la información genética encontrada en la célula germinal diploide
- (4) cuatro gametos funcionales, cada uno de estos con la mitad de la información genética encontrada en la célula germinal diploide

- 32 Una estudiante leyó que el líquido extraído de una planta de *Aloe vera* promueve la curación del tejido quemado. Decidió investigar el efecto de diferentes concentraciones del extracto de *Aloe vera* en la velocidad de regeneración (recrecimiento de tejido perdido o dañado) en las planarias. Las planarias son pequeños gusanos planos conocidos por su capacidad para regenerarse.

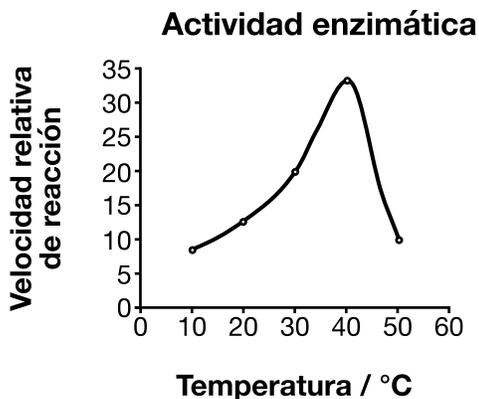


Fuente: Adaptado de <https://goo.gl/images/4wfcYv>

La estudiante usó un bisturí esterilizado para cortar cada una de las 30 planarias por la mitad. Así obtuvo 10 cabezas y 10 colas para cada uno de los tres grupos experimentales. Conservó a las planarias en placas de petri individuales en la misma cantidad de agua y a la misma temperatura. El Grupo 1 recibió un extracto de *Aloe vera* al 0%, el Grupo 2 recibió una concentración al 20% del extracto y el Grupo 3 recibió una concentración al 40%. Los días 7, 10 y 14, registró la cantidad de regeneración de tejido en los tres grupos. Observó que el grupo que recibía *Aloe vera* al 20% se había regenerado más lentamente que el grupo que recibía la concentración al 40%.

Una inferencia razonable basándose en estos resultados sería que

- (1) el *Aloe vera* afectó la velocidad de la división celular, lo cual aumentó la velocidad de regeneración
  - (2) el grupo de control, que no recibió *Aloe vera*, no se regeneró
  - (3) si ella aplicara *Aloe vera* al 30% a un grupo, este regeneraría el tejido más rápidamente que el grupo del 40%
  - (4) la aplicación de *Aloe vera* a gusanos de tierra no tendría ningún efecto en la regeneración de tejido
- 33 El siguiente gráfico representa la velocidad de una reacción química que involucra una determinada enzima humana que descompone el almidón.

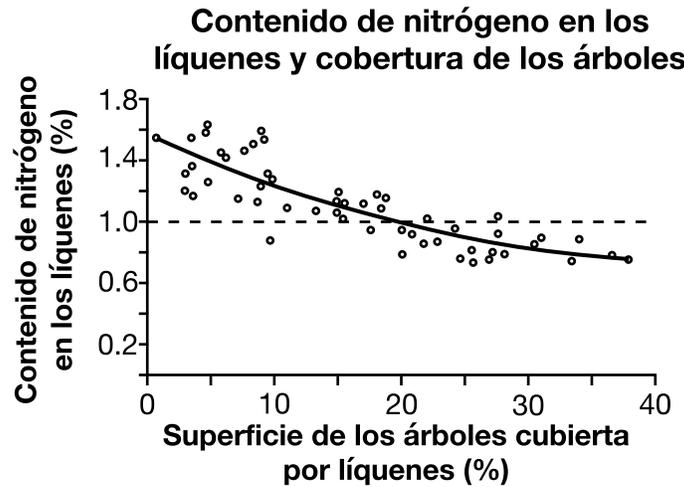


Fuente: Adaptado de <http://nygmascience.files.wordpress.com/2011/11/enzyme-rate-of-reaction1.jpg>

La razón más probable por la que la acción de la enzima *disminuye* después de los 40°C es que

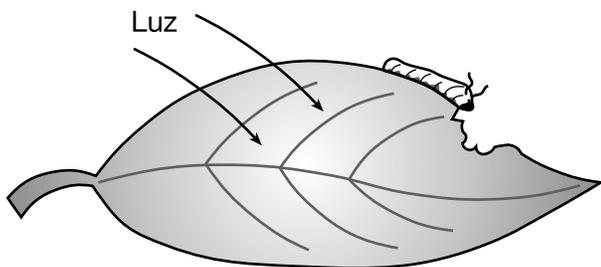
- (1) el ADN en la enzima muta y ya no puede descomponer el almidón
- (2) las enzimas mueren después de trabajar durante un largo periodo de actividad constante en el cuerpo
- (3) la forma de la enzima cambia debido a condiciones ambientales
- (4) a medida que la temperatura de la enzima aumenta, el pH del medio ambiente cambia, lo cual desactiva la enzima

- 34 Unos investigadores estudiaron la relación entre el contenido de nitrógeno de los líquenes y el crecimiento de líquenes en los árboles. Registraron la cantidad de crecimiento después de determinar el porcentaje del árbol que estaba cubierto de líquenes. Los datos se muestran en el gráfico a continuación.



Fuente: McDermott, Amy, "Sentinels of Forest Health,"  
*Science News*, Nov. 26, 2016, pp.20-23

- ¿Qué enunciado describe mejor la relación entre el contenido de nitrógeno y el crecimiento de los líquenes?
- (1) A medida que aumenta el contenido de nitrógeno en los líquenes, aumenta el crecimiento de los líquenes.
  - (2) A medida que disminuye el contenido de nitrógeno en los líquenes, disminuye el crecimiento de los líquenes.
  - (3) A medida que disminuye el contenido de nitrógeno en los líquenes, aumenta el crecimiento de los líquenes.
  - (4) No existe una relación clara entre la cantidad de nitrógeno en los líquenes y el crecimiento.
- 35 Las afirmaciones científicas deberían cuestionarse si
- (1) se usó la revisión de pares para examinar las afirmaciones de los científicos
  - (2) los resultados experimentales no pudieran ser repetidos por otros científicos
  - (3) las conclusiones se derivaran lógicamente de la evidencia
  - (4) los datos estuvieran basados en muestras que son muy amplias
- 36 Los organismos que viven en un ecosistema de bosques dependen del Sol como fuente de energía para los procesos metabólicos. Los siguientes eventos ocurren cuando la energía es capturada por una planta y usada en los procesos metabólicos de un herbívoro.

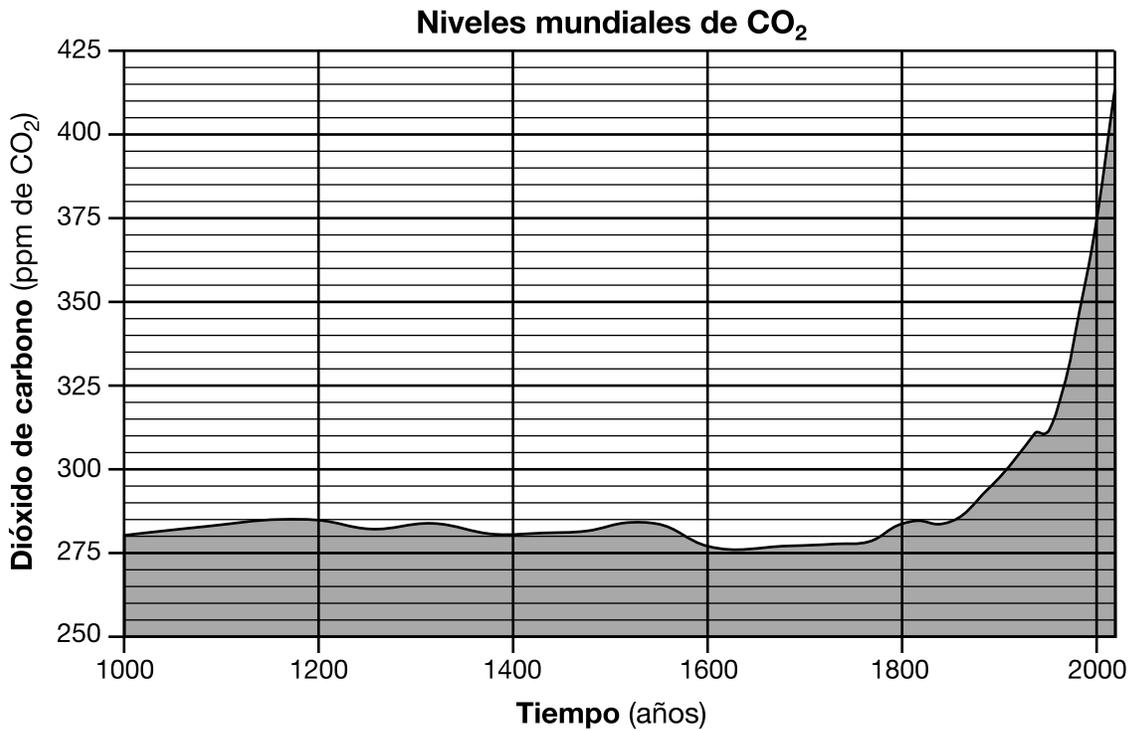


- [A] La energía se libera desde los enlaces químicos.
- [B] La energía se almacena en grandes moléculas orgánicas.
- [C] La energía se transfiere a moléculas de ATP.
- [D] La energía es absorbida por las células de las plantas.

El orden más probable en el que estos eventos ocurren es

- (1) [A] – [D] – [B] – [C]
- (2) [B] – [A] – [C] – [D]
- (3) [D] – [A] – [B] – [C]
- (4) [D] – [B] – [A] – [C]

Base su respuesta a la pregunta 37 en el siguiente gráfico y en sus conocimientos de biología. El gráfico muestra la concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de la atmósfera desde el año 1000.

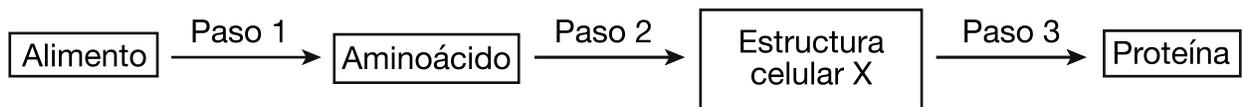


Fuente: Adaptado de <https://www.co2.earth/co2-ice-core-data>

37 ¿Cuál fue el cambio aproximado en el nivel de CO<sub>2</sub> desde el año 1000 hasta el año 2000?

- |                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| (1) un aumento de 135 ppm | (3) una disminución de 135 ppm |
| (2) un aumento de 95 ppm  | (4) una disminución de 95 ppm  |

Base sus respuestas a las preguntas 38 y 39 en el siguiente diagrama y en sus conocimientos de biología. El diagrama representa una serie de eventos que ocurren dentro de organismos vivos.



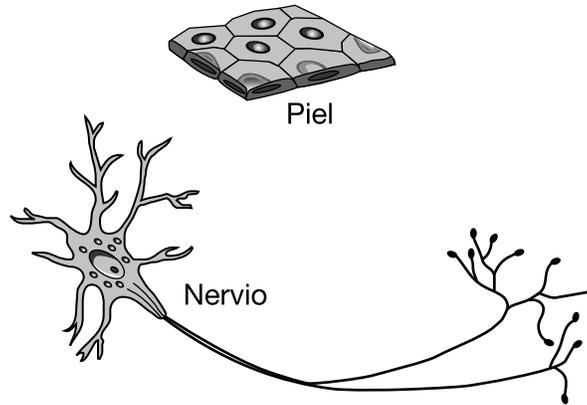
38 El proceso que ocurre en el paso 1 es

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| (1) respiración | (3) excreción |
| (2) circulación | (4) digestión |

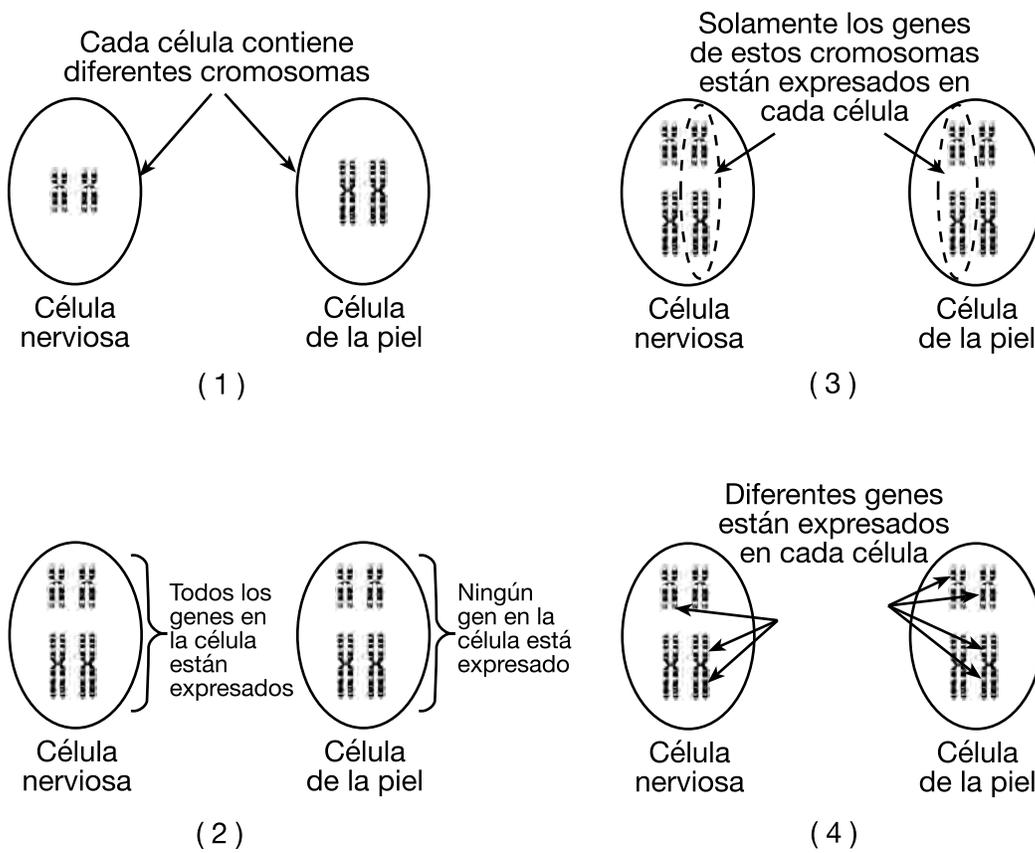
39 La estructura celular X es

- |                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| (1) un ribosoma | (3) una membrana celular |
| (2) una vacuola | (4) una mitocondria      |

40 Dos tipos de células de un individuo están representados a continuación.



¿Qué modelo, que muestra solamente algunos de los cromosomas en cada uno de los dos tipos de células, explica mejor por qué estas células son tan diferentes?



Base sus respuestas a las preguntas 41 y 42 en el pasaje a continuación y en sus conocimientos de biología.

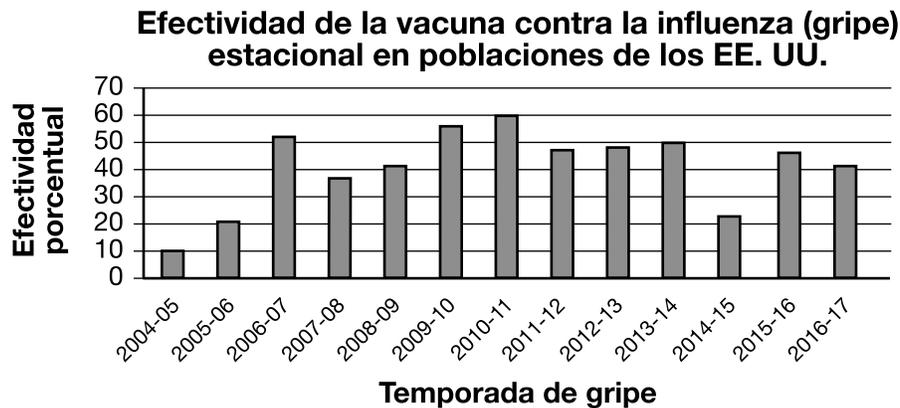
### Las chinches... ¡están de regreso!

Las chinches no son solamente un problema de siglos anteriores. Las infestaciones de chinches han aumentado durante más de una década. Esto se ha debido, en gran medida, a la capacidad de los insectos de desarrollar rápidamente resistencia a los insecticidas que se usan para matarlos.

Las chinches tienen una capa exterior resistente, llamada cutícula, que ayuda a protegerlas. Los investigadores han descubierto que algunas chinches resistentes tienen mutaciones genéticas que permiten que la cutícula produzca sustancias que descomponen los insecticidas. Otras tienen mutaciones genéticas que ordenan la construcción de bombas biológicas, que le permiten a la cutícula expulsar el insecticida perjudicial fuera de la chinche.

- 41 Las sustancias que permiten que las chinches descompongan los insecticidas y las bombas biológicas que eliminan los insecticidas de las chinches son ejemplos de
- (1) la falla de la homeostasis
  - (2) ingeniería genética
  - (3) adaptaciones biológicas
  - (4) reproducción selectiva
- 42 Una mutación genética que da lugar a la resistencia a los insecticidas más probablemente aumentaría en la población de chinches porque
- (1) más chinches necesitarán ser resistentes al insecticida
  - (2) las chinches resistentes al insecticida sobrevivirán y se reproducirán
  - (3) las chinches con el gen de resistencia se reproducirán asexualmente
  - (4) rociar un insecticida permitirá que más chinches sin mutaciones sobrevivan

- 43 El siguiente gráfico resume cuán efectiva ha sido la vacuna contra la gripe estacional en la prevención de la infección con el virus de la gripe. Los datos fueron recopilados durante un periodo de 13 años.



Fuente: <https://www.sciencenews.org/article/universal-flu-shot-may-be-nearing-reality>

Basándose en los datos proporcionados, una interpretación razonable sería que

- (1) en 2004-2005, algunos individuos contrajeron gripe por la vacuna
- (2) el virus mutó en 2014-2015, lo cual ocasionó que la vacuna sea menos efectiva
- (3) las personas se hicieron inmunes a la vacuna contra la gripe durante el periodo de 13 años
- (4) la vacuna se ha vuelto cada vez más efectiva durante el periodo de 13 años

## Parte B–2

**Responda todas las preguntas en esta parte.** [12]

*Instrucciones (44–55):* Para las preguntas de opción múltiple, escriba en la hoja de respuestas separada el *número* de la opción que, de las que se ofrecen, mejor complete cada enunciado o responda a cada pregunta. Para todas las demás preguntas de esta parte, siga las instrucciones que se dan y escriba sus respuestas en los espacios proporcionados en este folleto de examen.

44 Como parte de un trabajo, se les pidió a los estudiantes que registraran ejemplos de variaciones genéticas en su familia. Un estudiante escribió lo siguiente:

- Soy el más joven en mi familia.
- Tengo ojos marrones.
- Tengo una cicatriz.
- Soy vegetariano.

Solamente una de estas afirmaciones es un ejemplo de un rasgo genético. Identifique el rasgo genético y justifique su respuesta. [1]

---

---

Base sus respuestas a las preguntas 45 a la 49 en la información y la tabla de datos siguientes, y en sus conocimientos de biología.

### **Pesca excesiva de bacalao de Newfoundland**

Cuando al pescar solo se consiguen capturas pequeñas, se dice que se ha realizado una pesca excesiva de la especie. Durante los últimos 75 años, las poblaciones de peces en los océanos han disminuido en casi un 90%. Los siguientes datos muestran la cantidad aproximada, en miles de toneladas, de bacalao de Newfoundland que se pescó cada año entre 1970 y 1995.

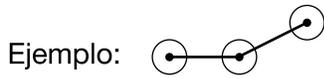
**Cantidad aproximada de pesca de bacalao de Newfoundland, 1970-1995**

<b>Años</b>	<b>Toneladas x 10<sup>3</sup> de bacalao de Newfoundland pescado</b>
1970	1500
1975	1300
1980	600
1983	700
1985	300
1987	400
1990	210
1993	100
1995	50

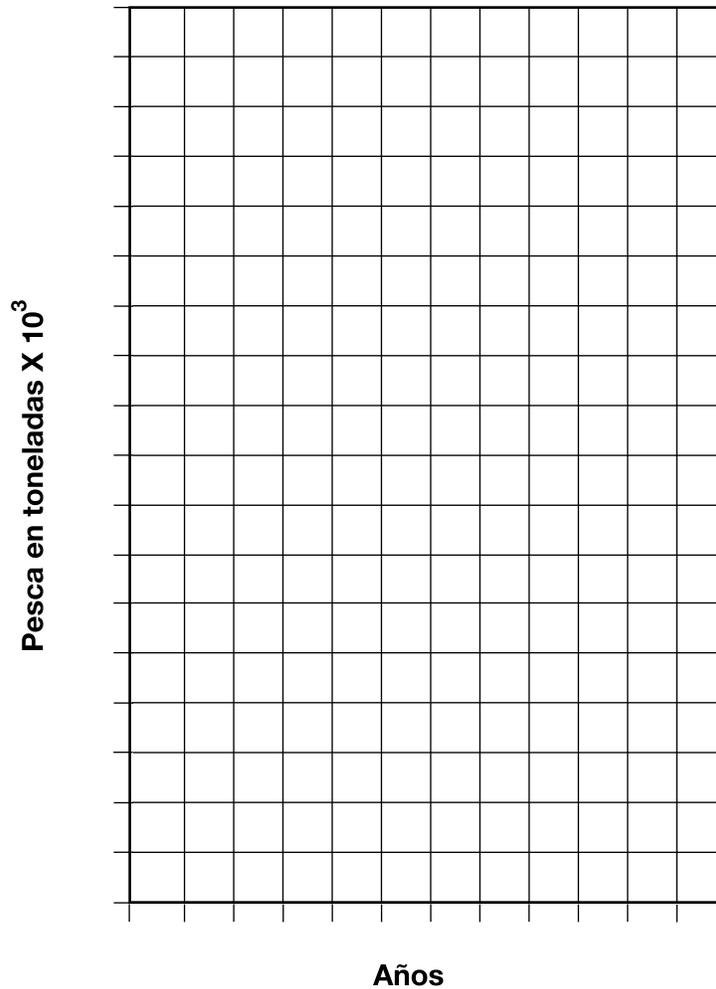
*Instrucciones* (45–46): Utilizando la información de la tabla de datos, construya un gráfico lineal en la cuadrícula proporcionada, siguiendo las instrucciones a continuación.

45 Marque una escala apropiada, sin interrupciones en los datos, en cada eje rotulado. [1]

46 Trace los datos en la cuadrícula. Conecte los puntos y encierre cada punto con un círculo pequeño. [1]



### Pescas de bacalao de Newfoundland



**Nota: La respuesta a la pregunta 47 debe escribirse en la hoja de respuestas separada.**

47 ¿Durante qué plazo de cinco años ocurrió la caída más grande en la pesca?

(1) 1970 y 1975

(3) 1980 y 1985

(2) 1975 y 1980

(4) 1990 y 1995

48 Además de mantener un suministro adecuado de alimento para los seres humanos, enuncie *una* ventaja adicional de *no* realizar pesca excesiva en los océanos. [1]

---

---

**Nota: La respuesta a la pregunta 49 debe escribirse en la hoja de respuestas separada.**

49 En 2003, los biólogos alentaron a las naciones a disminuir la cantidad de peces capturados para ayudar a las poblaciones globales de peces a recuperarse. Esto parece estar ayudando a que algunas poblaciones de peces crezcan. El aumento en el tamaño de algunas poblaciones de peces es el resultado de

(1) acciones humanas que mataron a muchos depredadores de estas poblaciones de peces

(2) decisiones humanas que sopesaron la necesidad de alimentos con la necesidad de conservar las poblaciones de peces

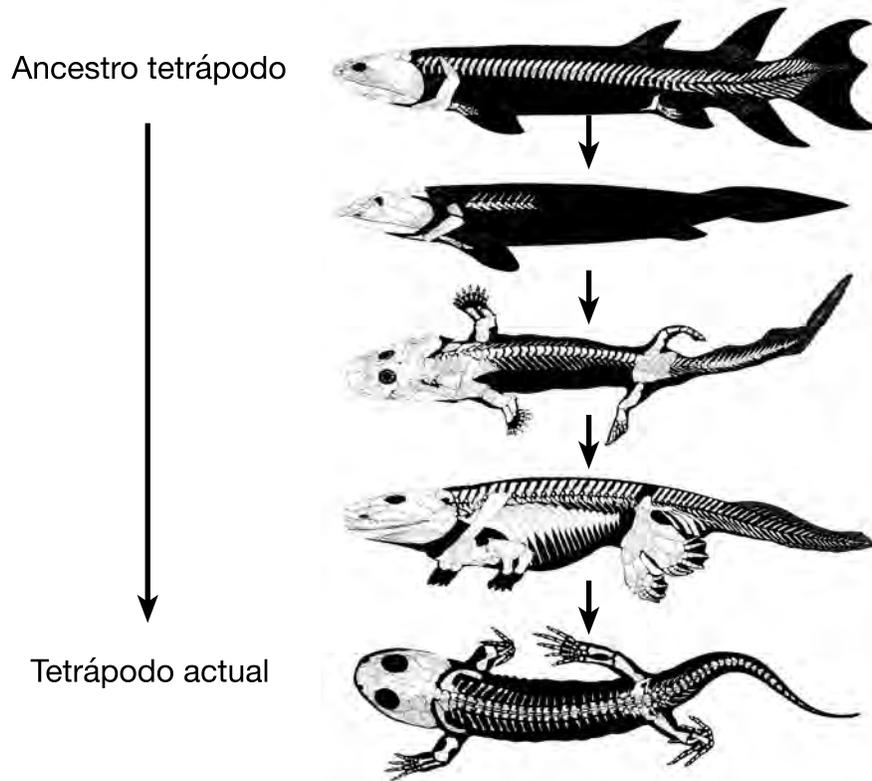
(3) actividades humanas que están aumentando el uso de recursos no renovables de los océanos

(4) decisiones humanas que están aumentando el uso de recursos renovables de los océanos

---

Base sus respuestas a las preguntas 50 y 51 en la información y el diagrama siguientes, y en sus conocimientos de biología.

El diagrama ilustra la evolución de los tetrápodos. Un tetrápodo es un animal de cuatro patas.



Fuente: Adaptado de Coates, M., *Palaeobiology 2*, Briggs D. et al., eds., p.75, © 2001 Blackwell Publishing

**Nota: La respuesta a la pregunta 50 debe escribirse en la hoja de respuestas separada.**

50 Los cambios observados con el tiempo ocurrieron ya que los organismos

- (1) necesitaban cambiar el hábitat donde vivían de terrestre a acuático
- (2) necesitaban cambiar el hábitat donde vivían de acuático a terrestre
- (3) desarrollaron variaciones que les posibilitaron moverse de la tierra al agua
- (4) desarrollaron variaciones que les posibilitaron moverse del agua a la tierra

51 Describa *una* forma en que los científicos pueden determinar la secuencia correcta de fósiles que representa los ancestros de un organismo, como un tetrápodo. [1]

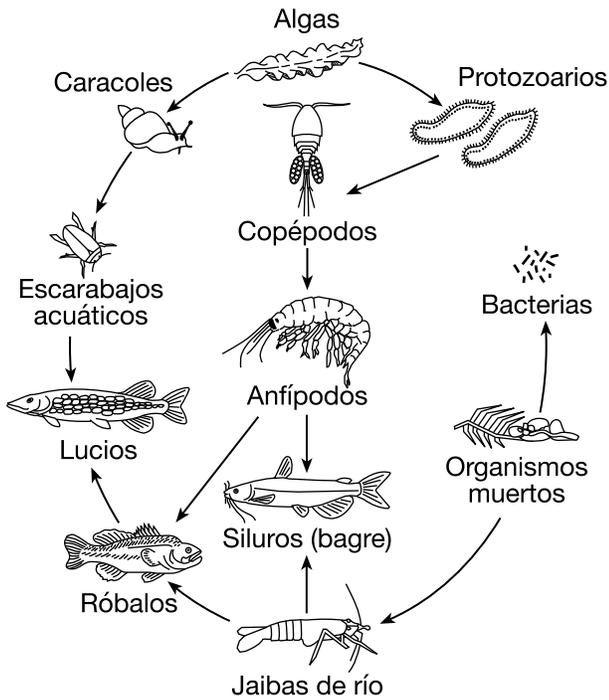
---

---

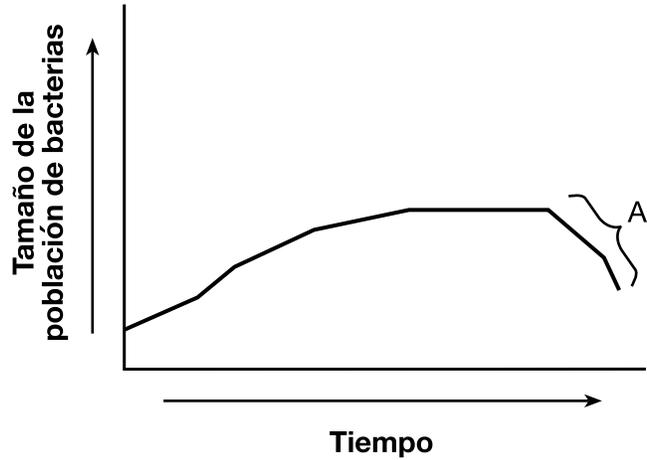
---

Base sus respuestas a las preguntas 52 a la 55 en el diagrama y el gráfico siguientes, y en sus conocimientos de biología.

El diagrama representa algunos organismos en la red alimentaria de un estanque. El gráfico muestra los cambios con el tiempo en el tamaño de la población de bacterias también presente en la red alimentaria.



**Cambio en una población de bacterias**



52 Identifique la población representada en esta red alimentaria que tiene la mayor cantidad de energía almacenada. [1]

---

53 Enuncie qué sería más probable que le suceda a la población de róbalos si un pesticida usado en este ecosistema matara a toda la población de lucios. Justifique su respuesta. [1]

---



---

54 Identifique la función de las bacterias en esta red alimentaria y enuncie la importancia de esta función en particular. [1]

---



---

55 Enuncie una posible razón del cambio en el tamaño de la población de bacterias en el área etiquetada con la letra A en el gráfico. [1]

---



---

### Parte C

**Responda todas las preguntas en esta parte.** [17]

*Instrucciones* (56–72): Escriba sus respuestas en los espacios proporcionados en este folleto de examen.

Base sus respuestas a las preguntas 56 a la 58 en la siguiente tabla de datos y en sus conocimientos de biología.

#### Cambios en el tamaño del agujero de ozono

Año	Área del agujero de ozono (millones de km <sup>2</sup> )
1980	3.3
1985	18.8
1990	21.1
1996	26.9
2000	29.9
2005	27.2
2010	22.6
2017	19.6

Fuente: <https://ozonewatch.gsfc.nasa.gov>

En 1987, se llegó a un acuerdo llamado el Protocolo de Montreal, que limitó la producción mundial de productos químicos que pudieran dañar la capa de ozono.

56 Identifique *un* riesgo asociado con la destrucción de la capa de ozono. [1]

---

---

57 Usando evidencia de la tabla de datos, explique si el Protocolo de Montreal ha sido efectivo o no. [1]

---

---

58 Describa *una* posible consecuencia *negativa* que sea importante tener cuenta cuando se adopta un acuerdo internacional como el Protocolo de Montreal. [1]

---

---

---

Base sus respuestas a las preguntas 59 a la 62 en la siguiente información y en sus conocimientos de biología.

### Fungicidas y abejorros



Fuente: Adaptado de <https://polinizador.files.wordpress.com/2011/03/img670-6-18-07.jpg>

Los abejorros son extremadamente importantes en la agricultura. Polinizan muchas plantas con flores, incluidos cultivos de alimentos como tomates, calabazas y arándanos. Los abejorros toman el polen húmedo y pegajoso de las flores y lo llevan a sus nidos. Los hongos, presentes en el polen, evitan que se estropee. En el nido, las larvas de abejorros se alimentan del polen y los hongos.

Mediante su investigación, el Dr. Shawn Steffan descubrió que el polen y el néctar almacenados de los que se alimentan las larvas de abejorros son ricos en levadura, un tipo de hongo. Basándose en esta observación, propuso que el uso de fungicidas, productos químicos que matan los hongos, en los cultivos agrícolas podría afectar la calidad de los alimentos de los abejorros y, en última instancia, la salud de las colonias de abejorros. Su hipótesis era que, si los hongos asociados con el polen sufren, entonces las larvas de abejorros también sufrirán.

El Dr. Steffan diseñó un experimento en el que cinco colonias de abejorros solamente se alimentaron con flores tratadas con fungicidas. En otras cinco colonias, los abejorros solamente se alimentaron con flores que estaban libres de fungicidas. Al final del experimento, las colonias con abejorros de control tenían, en promedio, 43 ejemplares. Las colonias que se alimentaban con flores con fungicidas (y sin hongos) tenían, en promedio, solamente alrededor de 12 ejemplares.

59 Usando la información de la lectura, explique cómo los resultados del experimento apoyan la hipótesis del Dr. Steffan. [1]

---

---

---

60 El Dr. Steffan propuso que una forma de proteger a los abejorros puede ser solamente rociar los cultivos agrícolas cuando no estuvieran floreciendo. Explique cómo esto evitaría perjudicar a las larvas de abejorros. [1]

---

---

---

61 Además del uso de pesticidas, los estudios también demuestran que las especies de abejorros que habitan áreas geográficas más pequeñas son más sensibles a los cambios en el clima. Explique cómo el cambio climático podría tener un mayor impacto en las especies de abejorros que habitan áreas geográficas más pequeñas en comparación con aquellas que habitan áreas geográficas más amplias. [1]

---

---

62 Explique por qué es importante preservar las poblaciones de abejorros. [1]

---

---

---

63 Los científicos construyen modelos basados en lo que saben a partir de investigaciones anteriores para desarrollar hipótesis comprobables. Los científicos Watson y Crick primero construyeron un modelo incorrecto de triple hélice del ADN con las bases (A, T, C, G) dispuestas sobre el exterior de la molécula. Explique por qué su modelo de triple hélice era valioso a pesar de no ser correcto. [1]

---

---

64 Enuncie *una* razón por la que una célula del músculo cardíaco humano probablemente contendría una mayor proporción de mitocondrias que una célula de la piel. [1]

---

---

65 El fitoplancton son organismos fotosintéticos que viven en medios ambientes acuáticos. Si bien son microscópicos, sus inmensas cantidades proporcionan un recurso abundante para muchas redes alimentarias acuáticas. Explique por qué poblaciones como el fitoplancton son necesarias para sostener una red alimentaria acuática. [1]

---

---

Base sus respuestas a las preguntas 66 a la 68 en la siguiente información y en sus conocimientos de biología.

### **Cómo un toro le costó \$420 millones a la industria láctea**

Todo comenzó con un toro llamado Chief. Tenía 16,000 hijas, 500,000 nietas y 2 millones de bisnietas. Actualmente, el 14% de los genes presentes en las vacas lecheras Holstein provienen de Chief.

Chief era popular porque sus hijas eran excelentes productoras de leche. El problema es que él, además, tenía una única copia de una mutación mortal. La mutación se propagó de forma inadvertida por la población de vacas Holstein y fue responsable de la muerte espontánea de 500,000 fetos de terneros. La pérdida de estos terneros le costó a la industria láctea \$420 millones.

Durante los últimos 35 años, el uso del esperma de Chief, en lugar del esperma de un toro promedio, dio lugar a un aumento de \$30 mil millones en la producción de leche. Debido al aporte genético de Chief, una vaca lechera promedio actualmente produce cuatro veces más leche que una vaca lechera en la década de 1960.

Chief es un ejemplo de las compensaciones asociadas con la reproducción selectiva.



**Chief**

Fuente: <https://www.progressivedairy.com>

66 Explique por qué usar a Chief para producir tantas crías es un ejemplo de reproducción selectiva. [1]

---

---

67 Explique cómo el uso de Chief para producir crías tuvo ventajas y desventajas. [1]

---

---

68 Explique cómo la ingeniería genética podría usarse para mejorar las probabilidades de que más crías de Chief sobrevivieran. [1]

---

---

---

Base sus respuestas a las preguntas 69 a la 72 en la siguiente información y en sus conocimientos de biología.

### Las elefantas sin colmillos del Parque Nacional de Gorongosa

Los elefantes son grandes mamíferos que viven en partes de África y Asia. Suelen tener colmillos, que son un par de dientes largos que los animales usan para arrancar la corteza de los árboles y cavar pozos para obtener agua y minerales. Los machos también usan los colmillos cuando compiten entre sí para impresionar a las hembras durante la temporada de apareamiento. Los machos que nacen sin colmillos corren un alto riesgo de ser heridos gravemente durante estas competencias.

En varias regiones de África, los elefantes han sido asesinados para conseguir sus colmillos de marfil. El marfil puede venderse a cambio de grandes sumas de dinero, a pesar de que la venta de marfil es ilegal en muchas partes del mundo. Durante una guerra civil que duró 15 años en Mozambique, se mataron muchos elefantes con grandes colmillos en el Parque Nacional de Gorongosa y se vendió su marfil para comprar armas y municiones. La población de elefantes disminuyó durante la guerra desde más de 2000 ejemplares a solamente algunos cientos. Las elefantas que no tenían colmillos (un rasgo heredable) componían solamente alrededor del 6% de toda la población antes de que comenzara la guerra.

Cuando terminó la guerra en 1992, la vida silvestre en el parque estaba mejor protegida contra la caza furtiva. La población de elefantes se recuperó bastante bien, pero se observó un cambio significativo: las elefantas sin colmillos que sobrevivieron a la guerra civil ahora representaban más del 50% de la población de elefantas de mayor edad en el parque. Alrededor del 33% de las crías hembras que nacieron después de la guerra tampoco tienen colmillos. No se han observado machos sin colmillos.

69 Explique cómo un elefante sin la capacidad de desarrollar colmillos podría nacer en una población de elefantes donde todos tienen colmillos. [1]

---

---

70 Al inicio de la guerra civil, solamente alrededor del 6% de las elefantas no tenían colmillos. Explique por qué más de la mitad de las elefantas que sobrevivieron a la guerra no tenían colmillos. [1]

---

---

71 Explique por qué tantas (33%) elefantas nacidas en los años posteriores a la guerra no tienen colmillos. [1]

---

---

72 Incluso si la caza furtiva no fuera un factor, explique por qué muy raramente se observan machos sin colmillos. [1]

---

---

---

## Parte D

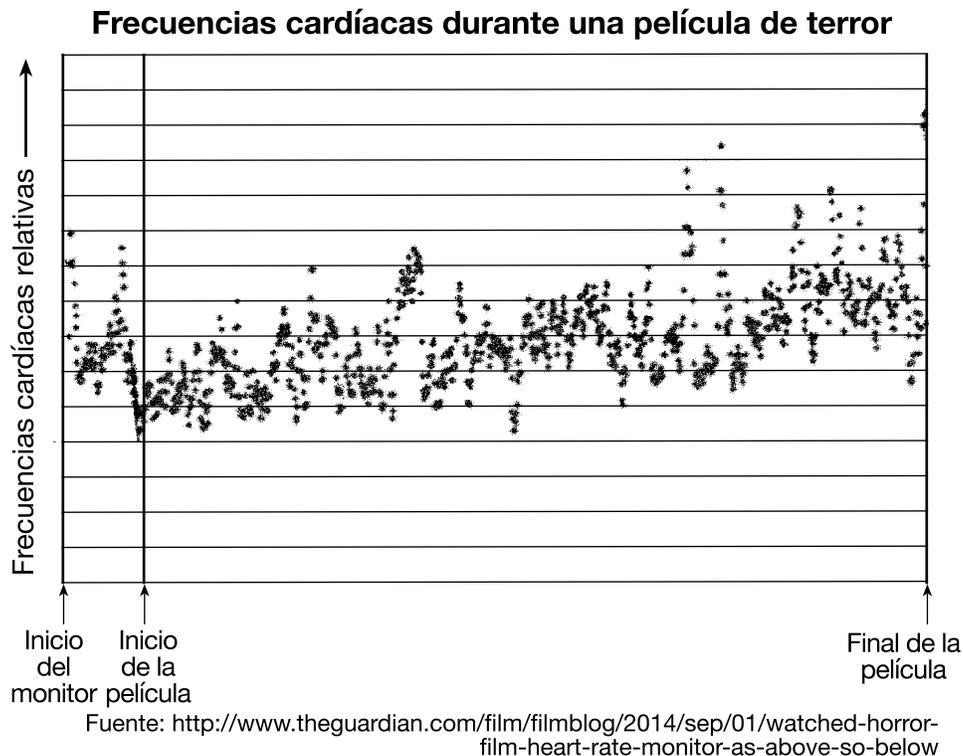
Responda todas las preguntas en esta parte. [13]

*Instrucciones (73–85):* Para las preguntas de opción múltiple, escriba en la hoja de respuestas separada el número de la opción que, de las que se ofrecen, mejor complete cada enunciado o responda a cada pregunta. Para todas las demás preguntas de esta parte, siga las instrucciones que se dan y escriba sus respuestas en los espacios proporcionados en este folleto de examen.

Base sus respuestas a las preguntas 73 y 74 en la siguiente información y en sus conocimientos de biología.

Antes de ver una película de terror, los espectadores de un cine aceptaron que se les monitoreara su frecuencia cardíaca. Se les pidió que se sentaran en silencio durante 10 minutos antes de que comenzara la película. Luego se presentó la película de principio a fin.

El siguiente diagrama de dispersión resume los datos recopilados por todos los monitores del corazón desde los diez minutos anteriores al inicio de la película hasta el final de la película.



**Nota: La respuesta a la pregunta 73 debe escribirse en la hoja de respuestas separada.**

- 73 En este experimento, la variable dependiente es la
- (1) frecuencia cardíaca de los espectadores
  - (2) escena vista por los espectadores
  - (3) cantidad de tiempo que se reprodujo la película
  - (4) cantidad de espectadores con monitores de la frecuencia cardíaca

**Nota: La respuesta a la pregunta 74 debe escribirse en la hoja de respuestas separada.**

- 74 ¿Cuál es una hipótesis posible que más probablemente se esté poniendo a prueba en este experimento?
- (1) El silencio en el cine aumenta la frecuencia cardíaca de los espectadores.
  - (2) La duración de una película ocasiona cambios en la frecuencia cardíaca.
  - (3) ¿La frecuencia cardíaca aumenta al mirar películas de terror?
  - (4) Mirar películas de terror aumentará la frecuencia cardíaca de los espectadores.
- 

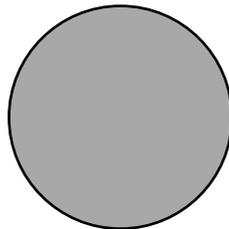
**Nota: La respuesta a la pregunta 75 debe escribirse en la hoja de respuestas separada.**

- 75 Un estudiante llenó dos placas de petri con un gel transparente hecho con almidón de maíz. Se le dieron dos soluciones desconocidas (*A* y *B*) y se le pidió que determinara qué solución contenía un producto químico que digiere el almidón.

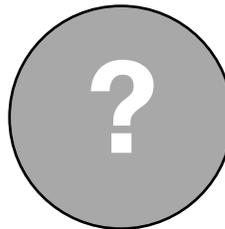
Usando un cotonete limpio, lo sumergió en la solución *A* y escribió un “?” invisiblemente sobre el gel en una de las placas de petri. Repitió el mismo procedimiento en la segunda placa de petri con un cotonete limpio que sumergió en la solución *B*.

Veinte minutos después, añadió una solución indicadora de almidón a la superficie de ambas placas de petri. La superficie de la placa de petri a la que se añadió la solución *A* se volvió completamente azul. La mayor parte de la superficie de la placa de petri en la que se había añadido la solución *B* se volvió azul, excepto el “?”, que estaba transparente. Los resultados se ilustran a continuación.

**Placas de petri con gel de almidón  
después de 20 minutos**



Placa de petri  
donde se colocó  
la solución *A*

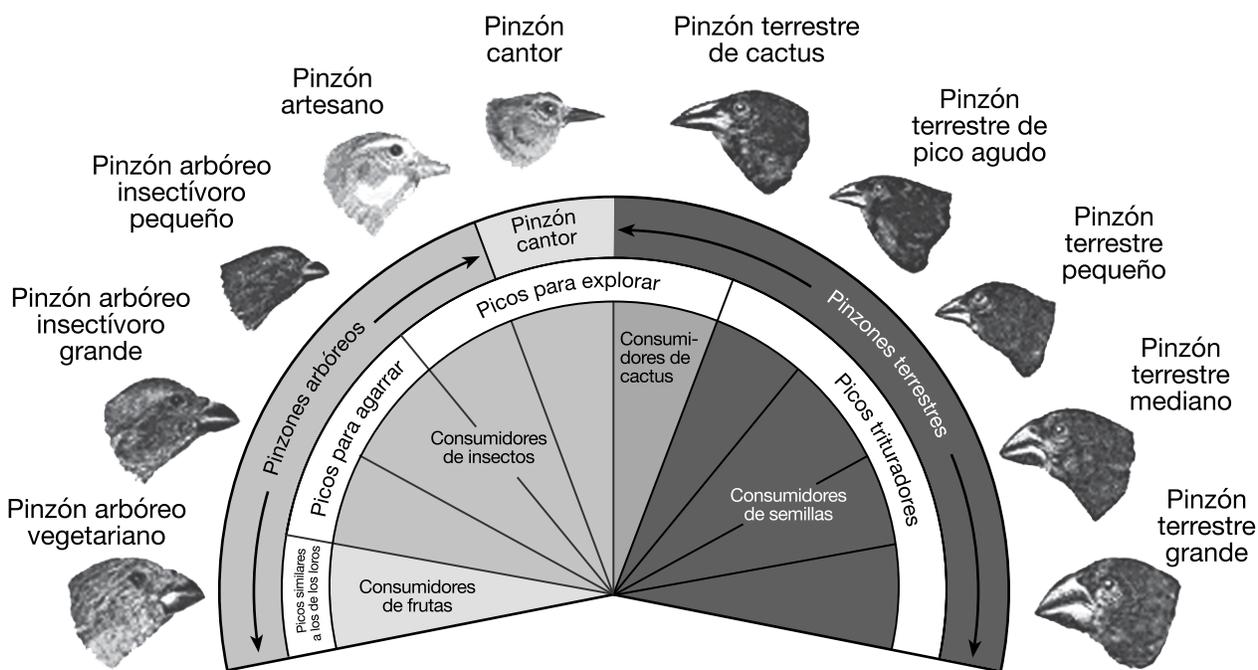


Placa de petri  
donde se colocó  
la solución *B*

Una observación que respalda la conclusión del estudiante de que la solución *B* contenía un producto químico que digiere el almidón es que

- (1) el cotonete húmedo absorbió parte del almidón donde tocó el gel
- (2) la solución indicadora de almidón cambió el color del gel a azul
- (3) el área por la que se pasó el cotonete con la solución *B* permaneció transparente
- (4) el producto químico en la solución indicadora de almidón reaccionó con el producto químico en *B*

Base su respuesta a la pregunta 76 en la siguiente información y en sus conocimientos de biología. El diagrama muestra las variaciones en los picos de algunos pinzones en las Islas Galápagos.



Fuente: www.pbs.org

A continuación se muestran las fotografías de cuatro especies de pinzones diferentes que se encuentran en las Galápagos.



A

B

C

D

Fuente: *Biology*, Mader, Sylvia, McGraw-Hill, Boston, 2007, p.287, and Wikipedia

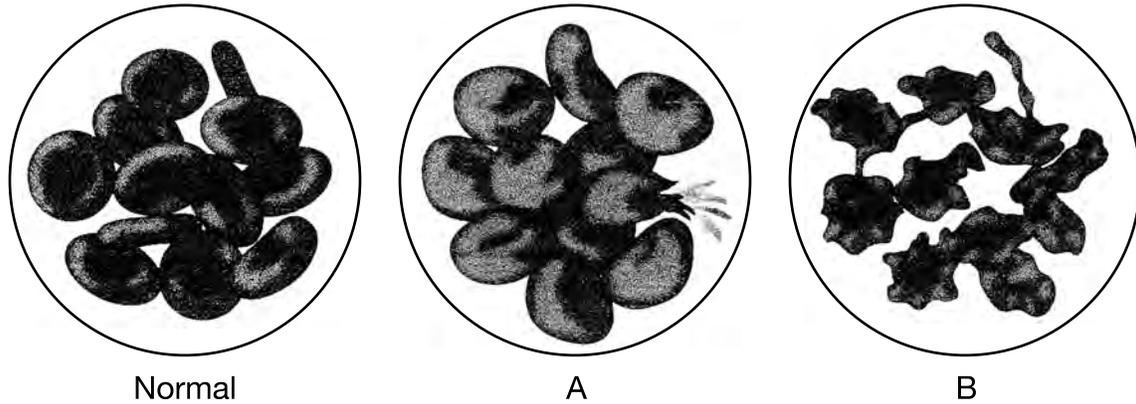
**Nota: La respuesta a la pregunta 76 debe escribirse en la hoja de respuestas separada.**

76 ¿Qué fila en el siguiente cuadro identifica correctamente uno de estos pinzones?

Fila	Pinzón	Característica del pico	Fuente de alimento	Especie
(1)	A	Para explorar	Frutas	Pinzón terrestre grande
(2)	B	Para explorar	Insectos	Pinzón cantor
(3)	C	Similar al del loro	Semillas	Pinzón de cactus
(4)	D	Para triturar	Frutas	Pinzón terrestre pequeño

Base su respuesta a la pregunta 77 en el siguiente diagrama y en sus conocimientos de biología.

El diagrama representa tres grupos de glóbulos rojos. Los grupos A y B fueron colocados cada uno en diferentes soluciones durante el mismo periodo de tiempo.



77 Identifique qué grupo de glóbulos, A o B, más probablemente fue colocado en agua destilada. Justifique su respuesta. [1]

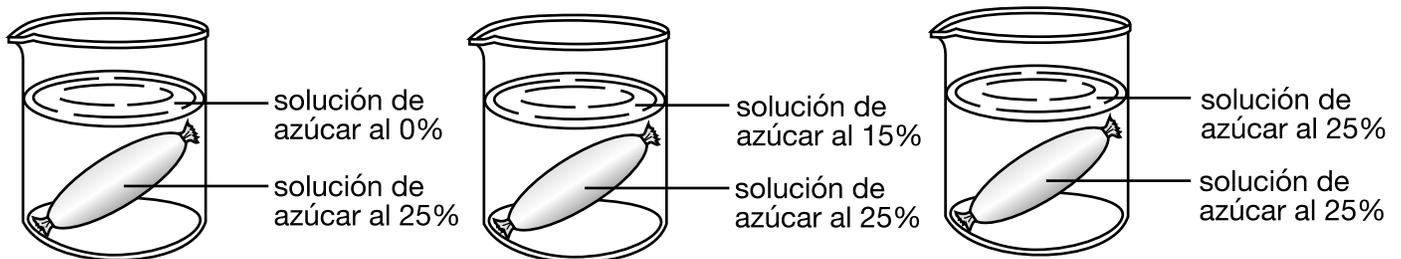
---

---

---

Base su respuesta a la pregunta 78 en la siguiente información y en sus conocimientos de biología.

Un estudiante colocó células artificiales, cada una de las cuales contenía una solución de azúcar al 25%, en tres vasos de precipitados diferentes que contenían una solución de azúcar cuya concentración variaba entre el 0% y el 25%. A continuación se muestran los montajes.



78 El estudiante recopiló datos sobre la masa de cada célula artificial. El estudiante predijo que la célula en el vaso de precipitados con la solución de azúcar al 25% tendría el mayor cambio en la masa después de 24 horas. ¿Su predicción sería correcta? Justifique su respuesta. [1]

---

---

---

79 Identifique *un* producto de desecho que se elimine más efectivamente de las células musculares como resultado del aumento de la frecuencia del pulso. [1]

---

Base sus respuestas a las preguntas 80 y 81 en la información y el gráfico siguientes, y en sus conocimientos de biología.

El cuadro representa los resultados de la electroforesis en gel del ADN de un individuo desconocido y de cuatro individuos conocidos.

**Resultados de la electroforesis en gel del ADN de cinco individuos**

Individuo desconocido	Individuo A	Individuo B	Individuo C	Individuo D
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

80 Identifique al individuo desconocido como A, B, C o D comparando los resultados de la electroforesis en gel. Justifique su respuesta. [1]

---



---

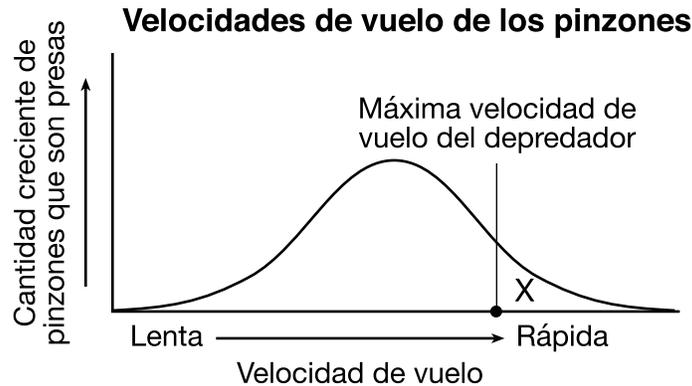
**Nota: La respuesta a la pregunta 81 debe escribirse en la hoja de respuestas separada.**

81 Antes de realizar un procedimiento de electroforesis, se añaden enzimas al ADN para

- (1) convertir el ADN en gel
  - (2) dividir el ADN en fragmentos
  - (3) quitar fragmentos de ADN más pequeños de las muestras
  - (4) sintetizar fragmentos más grandes de ADN
-

**Nota: La respuesta a la pregunta 82 debe escribirse en la hoja de respuestas separada.**

82 Las variaciones en la velocidad de vuelo de una población de pinzones están representadas en el siguiente gráfico. La máxima velocidad de vuelo de un depredador de estos pinzones también está indicada en el gráfico.



Al describir los pinzones con velocidades de vuelo en la región indicada con la X en el gráfico, sería preciso afirmar que estos ejemplares tienen más probabilidades de

- (1) reproducirse y aumentar la frecuencia de los pinzones rápidos en la población
- (2) sobrevivir y sufrir mutaciones que aumenten su velocidad de vuelo
- (3) requerir menos alimento que los pinzones más lentos en la población
- (4) producir crías que vuelen a velocidades promedio

Base su respuesta a la pregunta 83 en la siguiente información y en sus conocimientos de biología.

**Codones del ARN y los aminoácidos que estos codifican**

AUU } AUC } ILE (Isoleucina) AUA }	ACU } ACC } THR (Treonina) ACA } ACG }	AAU } ASN (Asparagina) AAC }	AGU } SER (Serina) AGC }
AUG MET (Metionina)		AAA } LYS (Lisina) AAG }	AAA } ARG (Arginina) AGG }

83 Si una secuencia de bases de ADN cambia de TGA a TGG, ¿daría como resultado un nuevo rasgo heredable? Justifique su respuesta. [1]

---



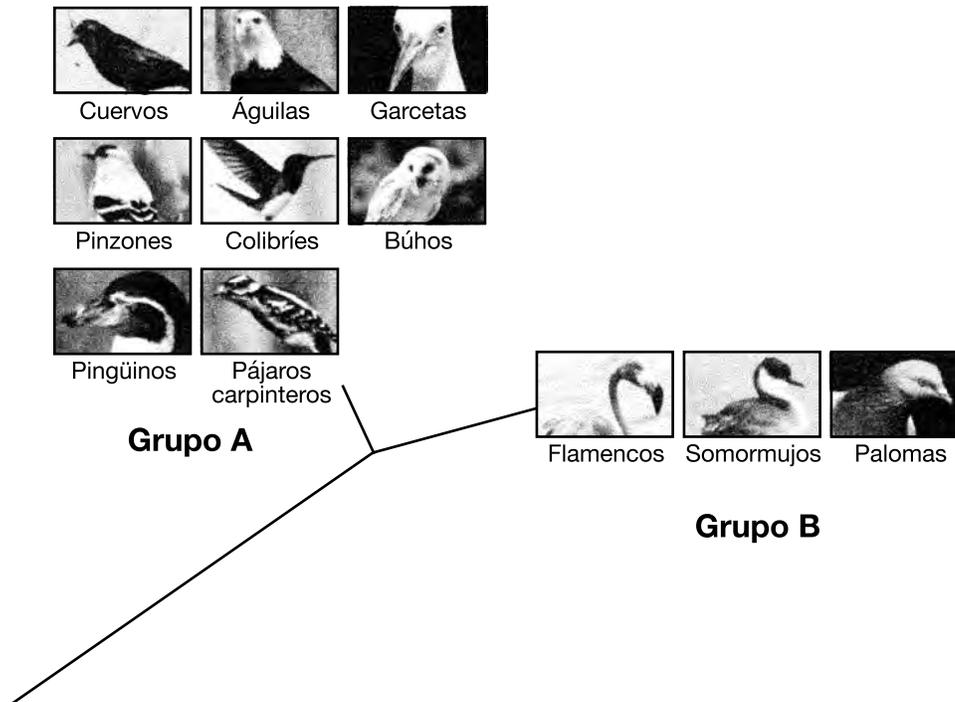
---



---

Base sus respuestas a las preguntas 84 y 85 en la siguiente información y en sus conocimientos de biología.

El siguiente diagrama representa un árbol evolutivo recientemente desarrollado para algunas especies de aves. El nuevo diagrama de árbol está basado en el análisis de los datos recopilados sobre 169 especies de aves e incluye un cambio en la ubicación de los flamencos. Ahora los flamencos están agrupados con los somormujos y las palomas, en lugar de estar con las garcetas y los pingüinos.



Fuente: Science News 1/10/15

84 Identifique *un* tipo de evidencia molecular que más probablemente se usó para desarrollar este nuevo árbol. Explique cómo esta evidencia apoyaría la nueva ubicación de los flamencos. [1]

---



---

85 Basándose en las fotos anteriores, seleccione *dos* especies de aves, una del grupo A y una del grupo B, y enuncie *una* razón por la cual los investigadores pueden haber pensado originalmente que estas dos especies deberían estar en la misma rama del árbol. [1]

Especies de aves del grupo A: \_\_\_\_\_

Especies de aves del grupo B: \_\_\_\_\_

---



---



