

The University of the State of New York
REGENTS HIGH SCHOOL EXAMINATION

CIENCIAS BIOLÓGICAS: BIOLOGÍA

Jueves, 18 de junio de 2026 — 9:15 a.m. a 12:15 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.

Use su conocimiento de las **Ciencias Biológicas: Biología** para responder a todas las preguntas de esta examinación.

Debe contestar todas las preguntas de la examinación. Puede usar papel de borrador para desarrollar las respuestas a las preguntas, pero asegúrese de escribir sus respuestas en la hoja de respuestas y en el folleto de examen. Se le ha proporcionado una hoja de respuestas separada para las preguntas de opción múltiple. Siga las instrucciones del supervisor para completar la información del estudiante en la hoja de respuestas. Escriba las respuestas a las preguntas de respuesta construida en el folleto de examen.

Todas las respuestas en el folleto de examen deben estar escritas en bolígrafo de tinta permanente, a excepción de los gráficos y los dibujos que deberían hacerse con lápiz grafito.

Cuando haya terminado el examen, deberá firmar la declaración impresa en la hoja de respuestas separada, indicando que no tenía conocimiento ilegal de las preguntas o las respuestas antes de realizar la examinación y que no ha dado ni recibido ayuda alguna para responder a las preguntas durante el examen. No se aceptarán ni la hoja de respuestas ni el folleto de examen si no firma dicha declaración.

NOTA...

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

Tenga en cuenta que los diagramas no están dibujados necesariamente a escala, a menos que se indique lo contrario.

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

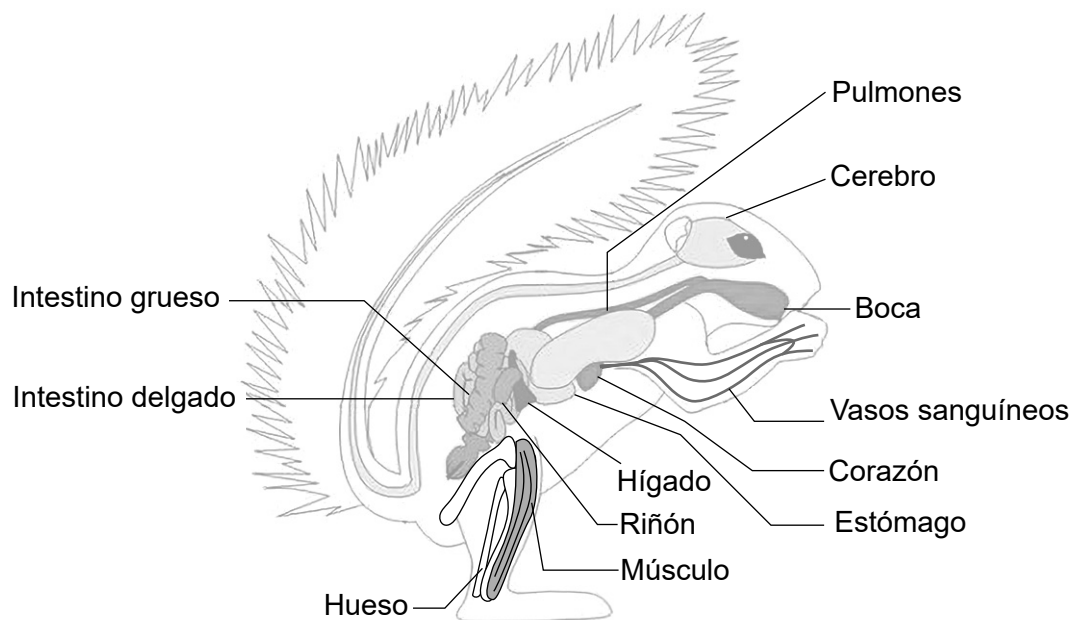
Base sus respuestas a las preguntas 1 a 5 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias biológicas: Biología. Asegúrese de escribir sus respuestas para las preguntas de opción múltiple en la hoja de respuestas separada. Escriba las respuestas a las preguntas de respuesta construida en el folleto de examen.

Una estrategia estacional para la supervivencia

Algunas especies de organismos que viven en climas más fríos han desarrollado adaptaciones únicas para conservar energía durante los meses de invierno. Estos organismos entran en un estado de hibernación, un período de inactividad que hace que los procesos vitales se ralenticen. Se ha estimado que este período de inactividad les permite a los organismos utilizar de 70 a 100 veces menos energía cuando los recursos son limitados. Algunas especies de ardillas terrestres hibernan.

En el siguiente modelo se incluyen algunos componentes de los sistemas corporales de las ardillas.

Anatomía de una ardilla terrestre



Los investigadores que estudian a los animales que hibernan descubrieron que algunos de los cambios fisiológicos asociados con la hibernación también podrían provocar el desarrollo de coágulos sanguíneos. Estos animales presentaban una diferencia significativa en su recuento de plaquetas cuando hibernaban, en comparación con cuando no hibernaban.

Las plaquetas son un componente de la sangre que se forma dentro del tuétano de los huesos, como los de las piernas. Ayudan a la coagulación de la sangre.

En la siguiente información se resumen algunos de los cambios que ocurren en los animales que hibernan.

Muestra de cambios fisiológicos en animales que hibernan

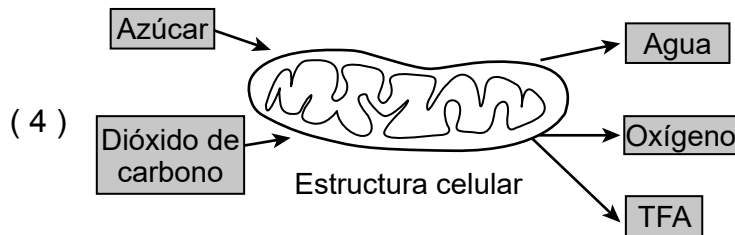
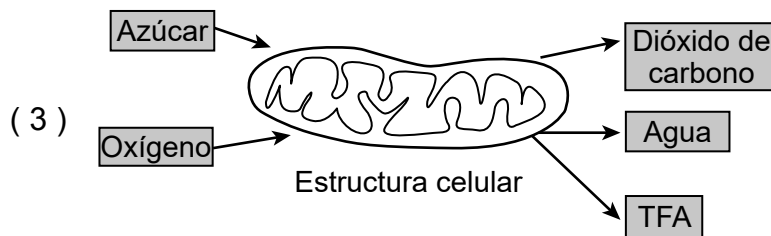
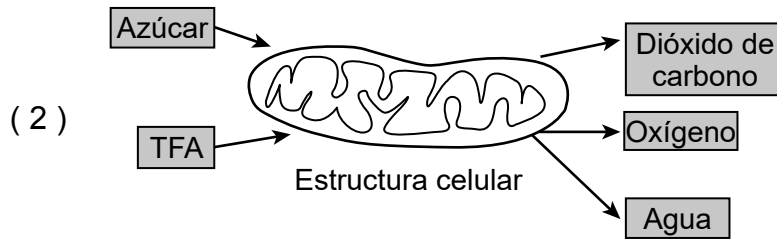
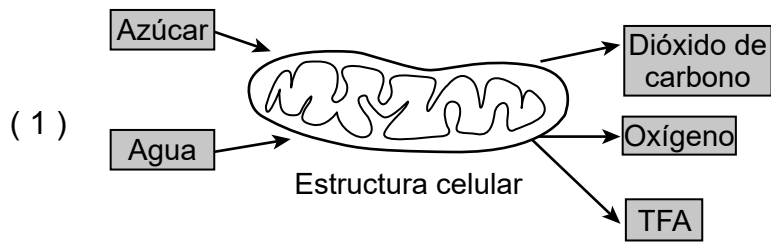
Animal	Condición	Frecuencia cardíaca promedio (LPM)	Frecuencia respiratoria promedio (Respiración/min)	Temperatura corporal promedio (°C)	Conteo de plaquetas (Núm./L)
Ardilla terrestre de 13 rayas	Cuando no hiberna	250	100	37	445×10^9
	Cuando hiberna	5	3	6	47.9×10^9
Oso pardo escandinavo	Cuando no hiberna	45	6	37	262×10^9
	Cuando hiberna	10	1	32	174×10^9

1 ¿Qué enunciado describe mejor las interacciones entre los sistemas corporales que se encuentran en el modelo de *Anatomía de una ardilla terrestre* que se utilizan para proteger a la ardilla de la formación de coágulos sanguíneos durante la hibernación?

- (1) Los pulmones del sistema respiratorio deben proveer más CO_2 a los músculos del sistema muscular para aumentar el movimiento y prevenir la formación de coágulos.
- (2) La sangre transportada por el sistema circulatorio debe tener una cantidad mayor de plaquetas, producidas por los huesos del sistema esquelético, a fin de prevenir la formación de coágulos.
- (3) La médula ósea del sistema esquelético disminuye la producción de plaquetas que se liberan en el sistema circulatorio, y así previene que los coágulos interrumpan el flujo sanguíneo.
- (4) El sistema nervioso aumenta la temperatura corporal, lo que provoca que la cantidad de O_2 captada por los pulmones del sistema respiratorio disminuya, lo que previene la formación de coágulos sanguíneos.

2 Utilizando los datos recopilados por los investigadores, proporcione evidencia que respalde la afirmación de que, a medida que la temperatura ambiental disminuye, los mecanismos de retroalimentación mantienen la homeostasis en los animales que hibernan. [1]

3 ¿Qué modelo a continuación representa mejor las entradas y salidas del proceso químico mediante el cual la materia y la energía se convierten en formas utilizables para las células de la ardilla terrestre?



Durante los estudios sobre la hibernación, los investigadores también descubrieron que la función del sistema inmune puede verse afectada en los mamíferos.

En la siguiente tabla se muestran los datos recopilados de las investigaciones.

Reducción aproximada de glóbulos blancos durante la hibernación

Animal	Porcentaje de reducción
Oso pardo escandinavo	40%
Ardilla terrestre de 13 rayas	90%
Murciélago orejudo del norte	45%

- 4 Con base en la información proporcionada, ¿cuál es la explicación que mejor identifica cómo los cambios en el sistema inmune permiten a los animales, como las ardillas y los osos, mantener la homeostasis durante la hibernación?

- (1) Cuando los animales hibernan, aumenta la producción de glóbulos blancos, lo que utiliza más energía para mantener la homeostasis.
- (2) La producción de glóbulos blancos disminuye en los animales que hibernan, lo que permite la conservación de la energía.
- (3) Durante la hibernación, la producción de glóbulos blancos en los animales disminuye, lo que aumenta su aptitud para combatir enfermedades.
- (4) Cuando los animales hibernan, la producción de glóbulos blancos no se ve afectada y su aptitud para combatir enfermedades disminuye.

Una reacción inmunológica similar puede observarse en los murciélagos, otro mamífero, durante la hibernación. Esto podría afectar la forma en que los murciélagos combaten las infecciones.

Un hongo afectó algunas colonias de murciélagos y provocó enormes pérdidas en sus poblaciones. Se sugirió que los murciélagos que se despiertan periódicamente durante la hibernación reactivan sus sistemas inmunológicos.

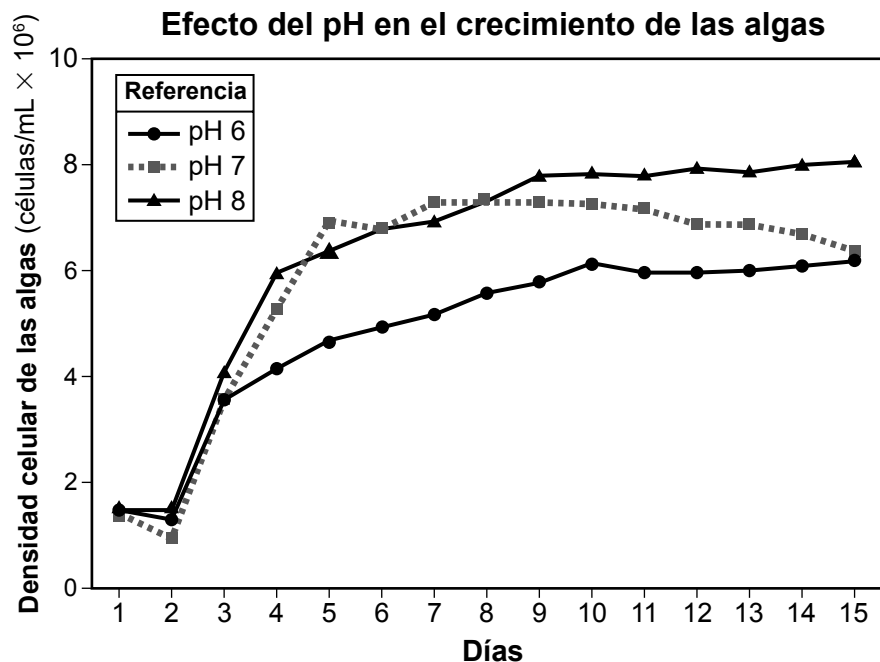
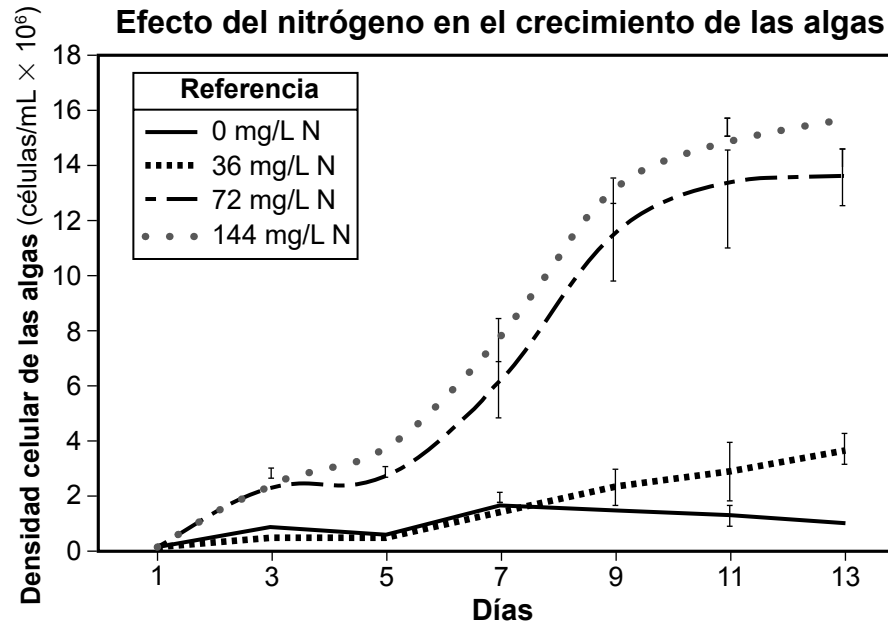
- 5 Construya una explicación utilizando evidencia de que los murciélagos que se despiertan periódicamente aumentarán en la población como resultado del proceso de evolución. [1]

Base sus respuestas a las preguntas 6 a 9 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias biológicas: Biología.

Nitrógeno: ¿amigo o enemigo?

Las algas son organismos simples similares a las plantas que desempeñan un papel esencial en muchos ecosistemas acuáticos. Sin embargo, no todo crecimiento de algas es beneficioso para el ecosistema.

Los investigadores probaron el efecto del nitrógeno (N) en el crecimiento de las algas añadiendo cantidades variables de nitrógeno a muestras de agua que contenían algas. Los datos que recopilaron se muestran en las siguientes gráficas.

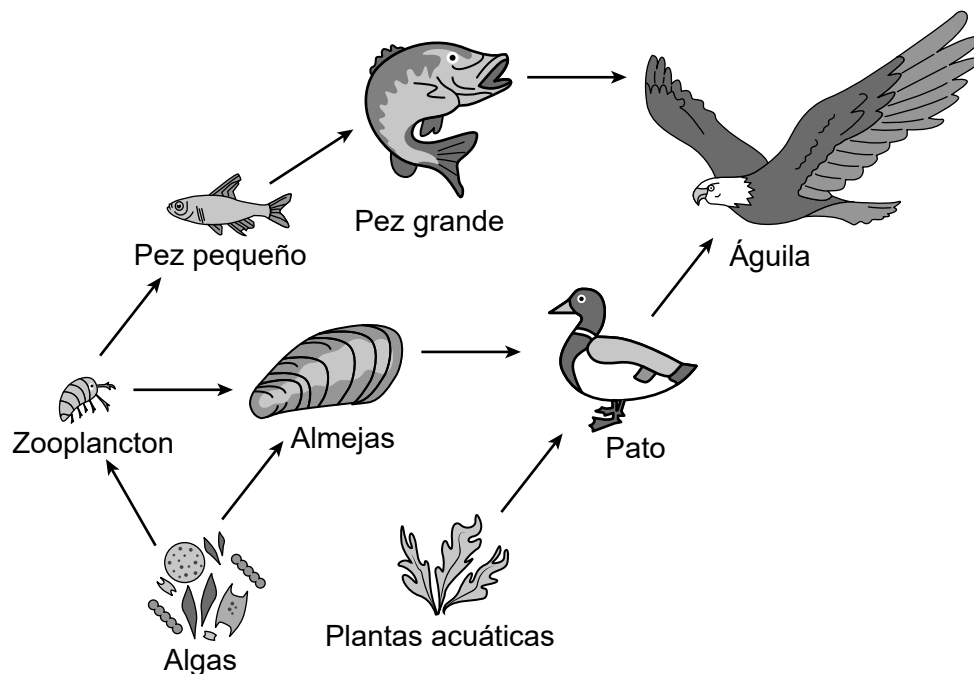


6 Según los datos de las gráficas, ¿qué factor tiene el mayor efecto en el tamaño de la población de algas?

- (1) La población de algas expuesta a 36 mg/L de nitrógeno mostró el mayor crecimiento en 13 días.
- (2) La población de algas expuesta a un pH de 8 alcanzó la mayor densidad antes de los siete días.
- (3) La población de algas expuesta a 144 mg/L de nitrógeno alcanzó la mayor densidad a los 13 días.
- (4) La población de algas expuestas a un pH de 7 aumentó constantemente después de siete días.

En el siguiente modelo se muestra un ejemplo de una red alimenticia de agua dulce.

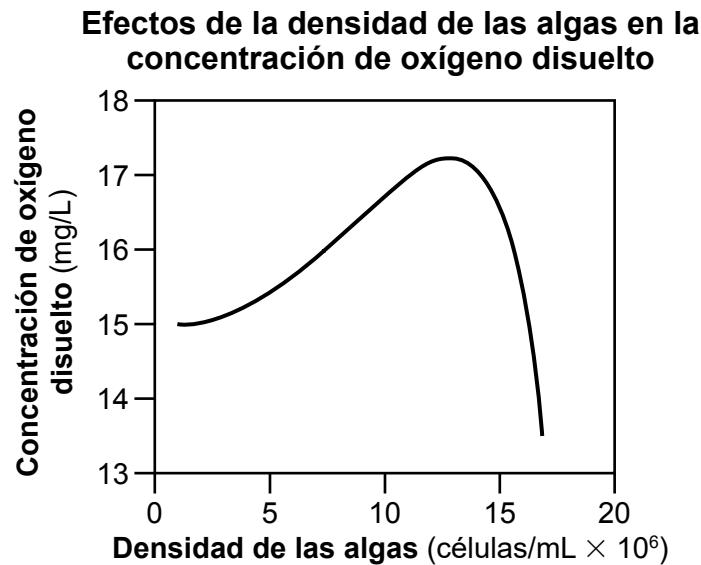
Red alimenticia de agua dulce



7 Los científicos afirman que la adición de pequeñas cantidades de nitrógeno afectará la capacidad de carga de todas las especies en toda la red alimenticia. Según la información proporcionada, ¿cuál es la explicación que mejor respalda la afirmación de los científicos?

- (1) Los productores aumentarían, lo que daría como resultado una mayor cantidad de energía disponible para el resto de la red alimenticia, y aumentaría su capacidad de carga.
- (2) Las poblaciones de algas tendrían una capacidad de carga reducida, lo que daría como resultado que las plantas acuáticas tuvieran más energía disponible y aumentara la capacidad de carga para las plantas y los consumidores.
- (3) La capacidad de carga de todos los organismos de la red alimenticia disminuirá, con la excepción de los productores, debido al aumento de las poblaciones de algas que absorberían toda la energía disponible.
- (4) Habrá un aumento en la capacidad de carga de los depredadores debido a que las algas son un componente importante de la dieta de un depredador.

Las floraciones de algas nocivas (FAN) se están convirtiendo en una preocupación en cuerpos de agua dulce de todo el mundo, incluidos los lagos del estado de Nueva York. Los agricultores suelen utilizar fertilizantes químicos que contienen nitrógeno en sus campos. El exceso de fertilizantes puede deslizarse hacia los ecosistemas de agua dulce, lo que provoca la aparición de FAN. En la gráfica que se muestra a continuación se ilustran los efectos de las FAN en los niveles de oxígeno de un ecosistema de agua dulce.



- 8 Los científicos afirman que 144 mg/L de nitrógeno pueden tener un impacto negativo en las interacciones complejas entre los organismos en los ecosistemas de agua dulce. Evalúe si esta afirmación es válida o no, colocando una marca de verificación (✓) *ya sea* en la casilla Válida o No válida a continuación. Proporcione datos para respaldar su evaluación. [1]

☐

Válida

☐

No válida

- 9 ¿Qué solución **reduciría** de forma más eficaz y segura las posibilidades de que ocurran floraciones de algas dañinas debido a la actividad humana?

- (1) Exigir a los agricultores que utilicen prácticas agrícolas que minimicen la escorrentía en los cuerpos de agua dulce.
- (2) Añadir al agua especies no nativas que consuman algas para mantener las poblaciones de algas bajo control.
- (3) Añadir productos químicos adicionales a los cuerpos de agua que eliminen los efectos del nitrógeno en el agua.
- (4) Construir barreras de hormigón alrededor de todos los cuerpos de agua dulce para evitar que cualquier escorrentía de nutrientes ingrese a las vías fluviales.

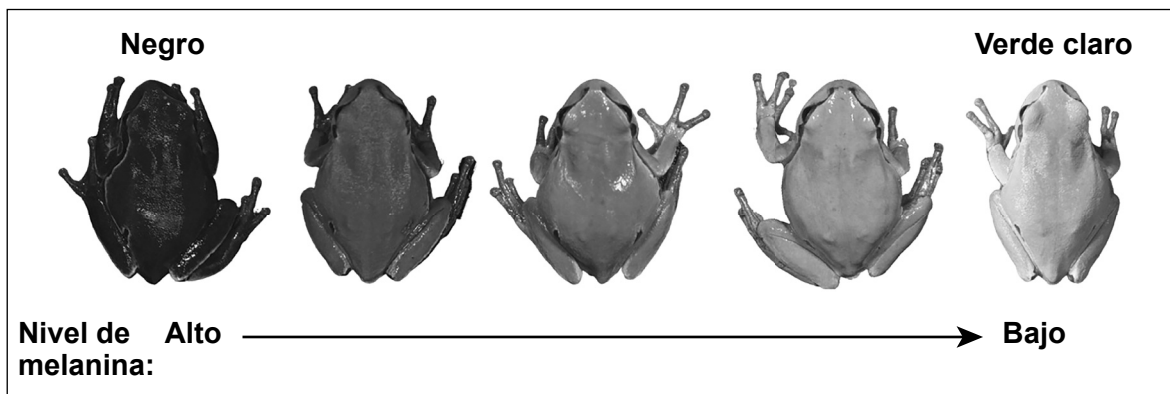
Base sus respuestas a las preguntas 10 a 14 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias biológicas: Biología.

Ranas verdes y negras

En 1986, un reactor nuclear en Chernóbil, situado en Europa del Este, liberó una enorme cantidad de material radioactivo a la atmósfera. El área circundante sigue siendo en gran medida inhabitable para los humanos hasta el día de hoy. La radiación liberada tardará muchos años en volver a niveles seguros de forma natural.

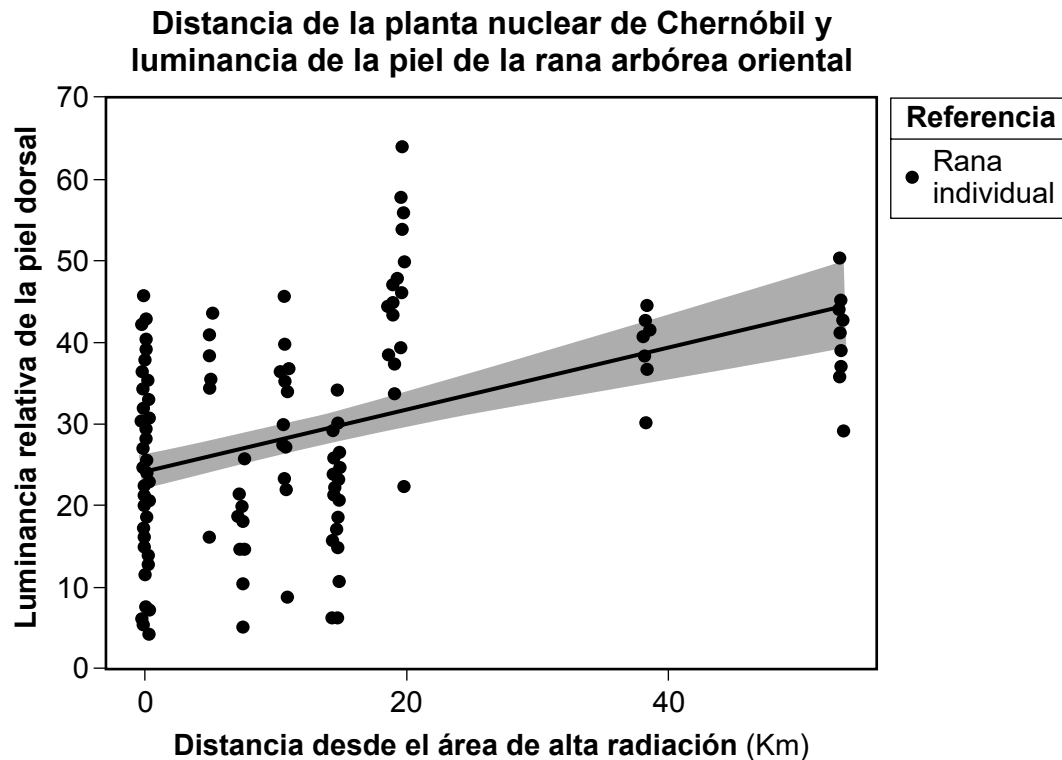
La rana arbórea oriental (*Hyla orientalis*) habita en la zona que rodea el sitio del desastre de Chernóbil. Muestra variaciones en el color debido a los diferentes niveles del pigmento melanina que está presente en las células de la piel. Antes del desastre, la mayoría de las ranas arbóreas orientales eran verdes, con una minoría de ranas que mostraban el rasgo de células de piel negras. En un estudio de 2022 del área que rodea Chernóbil se determinó que las poblaciones actuales de ranas se han vuelto significativamente más oscuras, con más ranas de color negro y menos ranas de color verde claro que antes. La variación de color de estas ranas se muestra a continuación.

Variación de color en *H. orientalis*



- 10 ¿Qué pregunta aclara mejor la función del ADN en provocar un cambio en la herencia del color de la piel en las ranas?
- (1) ¿Por qué el ADN en las células de la piel de las ranas tiene una secuencia diferente al ADN en otras células del cuerpo que no producen pigmento?
 - (2) ¿Cómo reciben todas las ranas de la misma especie proteínas de pigmento idénticas de sus padres?
 - (3) ¿Cómo la combinación de alelos productores de pigmento que la rana recibió de sus padres determina el color de la piel de la rana?
 - (4) ¿Por qué las ranas arbóreas de diferentes colores reciben diferentes cantidades de ADN de sus padres?
- 11 ¿Qué evidencia respaldaría mejor la afirmación de que la distribución y frecuencia de colores en la población de ranas antes del desastre de Chernóbil fue el resultado de la selección natural?
- (1) Los pigmentos verdes absorbían la luz solar mejor que el pigmento negro y mantenían a las ranas más calientes.
 - (2) Las ranas negras eran más eficaces para evitar a los depredadores que las ranas verdes.
 - (3) La coloración verde permitía a las ranas camuflarse mejor en los árboles.
 - (4) La coloración negra permitía a las ranas atraer a más compañeros y generar más descendientes.

A medida que aumenta la cantidad de melanina dentro de las células, disminuye la luminancia (el brillo percibido de la piel en su espalda). En el estudio de 2022, los investigadores midieron la luminancia de la piel dorsal de las ranas a diferentes distancias del sitio de Chernóbil. En la siguiente gráfica se muestran los resultados del estudio.

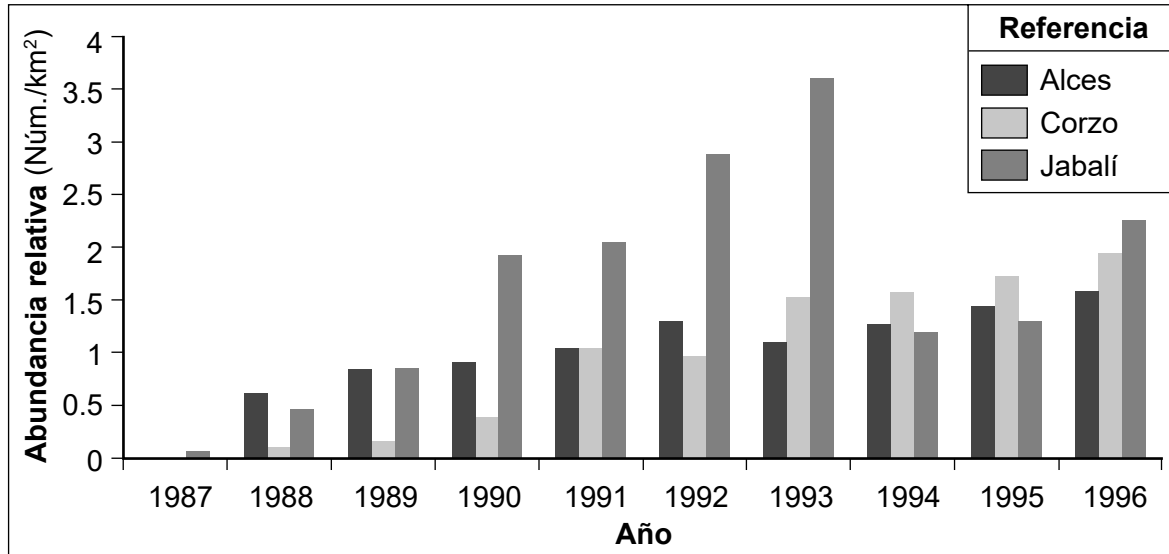


12 ¿Qué evidencia de la información proporcionada muestra que la radiación liberada al medio ambiente alrededor de Chernóbil provocó un cambio en la pigmentación en la población de ranas arbóreas orientales?

- (1) Las ranas expuestas a una alta radiación tenían una mayor luminancia y coloración verde más clara.
- (2) Las ranas más cercanas al reactor nuclear tenían la luminancia más baja y los niveles más altos de melanina.
- (3) Las ranas expuestas a una radiación menor tenían una mayor luminancia de la piel y niveles más altos de melanina.
- (4) Las ranas más alejadas del reactor nuclear tenían la luminancia más baja y la coloración más oscura.

Después de la liberación de radiación, las poblaciones de animales por kilómetro cuadrado (Núm./km²) cerca del sitio de Chernóbil fueron monitoreadas durante varios años. Ahora, las poblaciones son de un tamaño similar al de las poblaciones de reservas naturales protegidas no afectadas por la radiación de Chernóbil, y algunas son mayores que en las áreas no contaminadas. Los estudios no mostraron ninguna correlación entre los niveles de radiación y la abundancia relativa de los animales estudiados en un área. En la siguiente gráfica se muestran los datos de tres especies de animales en los primeros años después del desastre.

Abundancia de animales en la zona del desastre de Chernóbil



13 ¿Qué afirmación sobre las complejas interacciones de las poblaciones de animales en Chernóbil está mejor respaldada por los datos después de la liberación de la radiación?

- (1) Los jabalíes fueron los últimos en recuperarse porque competían con los corzos por el alimento.
- (2) Los alces siempre se vieron desplazados del hábitat por los corzos porque viven en la misma zona general.
- (3) Todas las especies se vieron afectadas al inicio, y ninguna de ellas pudo encontrar formas de competir con éxito en el nuevo entorno.
- (4) Todas las especies se vieron afectadas al inicio, y las tres especies pudieron encontrar formas de obtener alimento y vivir dentro del mismo hábitat.

14 Inmediatamente después del desastre de Chernóbil, la población de corzos se redujo a casi cero. Construya una explicación sobre cómo la selección natural produjo el aumento observado en la población de corzos después del desastre de Chernóbil. [1]

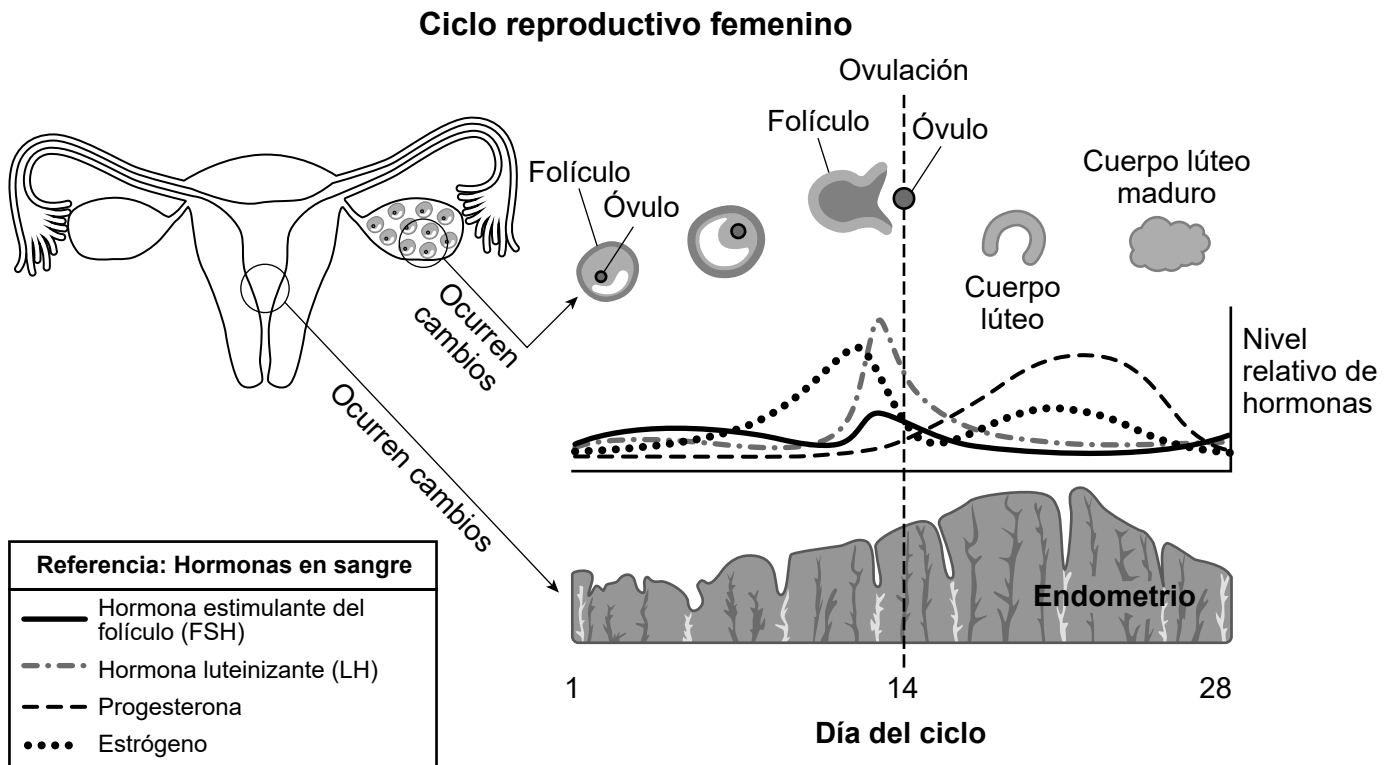
Base sus respuestas a las preguntas 15 a 18 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias biológicas: Biología.

Síndrome de ovario poliquístico (SOP)

Los óvulos humanos están altamente especializados para la función de la reproducción sexual. Los óvulos experimentan una secuencia de cambios coordinados por las interacciones entre órganos, glándulas y hormonas.

El síndrome de ovario poliquístico (SOP) es un trastorno que afecta entre el 8 y el 13% de mujeres en edad reproductiva. Muchas mujeres con SOP tienen más dificultades para quedar embarazadas que las mujeres sin SOP.

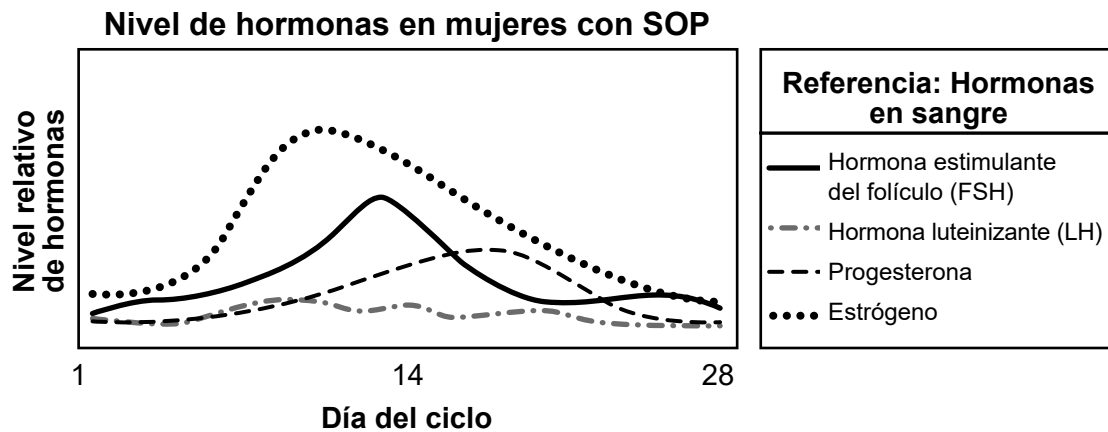
En el modelo a continuación se muestra el ciclo reproductivo femenino a lo largo de 28 días.



- 15 Utilice la información del modelo para describir cómo una hormona específica podría afectar una estructura del sistema reproductivo femenino. [1]

La investigación ha determinado que las pacientes con SOP tienen el doble de cantidad de folículos que las mujeres sin SOP. Sin embargo, la mayoría están subdesarrollados.

En la siguiente gráfica se resumen algunos de los datos recopilados por los investigadores mientras investigaban el SOP.

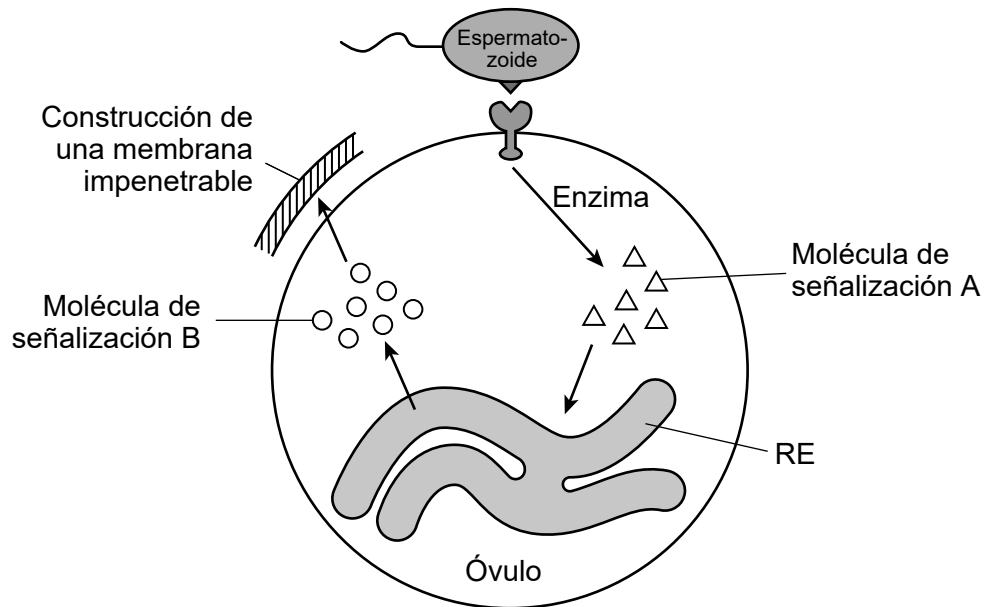


16 ¿Qué enunciado identifica evidencia que respalde la afirmación de que el SOP es el resultado de un fallo en un mecanismo de retroalimentación asociado con el óvulo?

- (1) Las pacientes con SOP no experimentan el pico en la producción de la hormona estimulante del folículo que sí experimentan las mujeres sin SOP, lo que altera su ciclo menstrual.
- (2) Las pacientes con SOP tienen un nivel más bajo de hormona luteinizante, por lo que no ocurre la ovulación.
- (3) Los niveles de progesterona y hormona luteinizante en las mujeres con SOP permanecen elevados después del día 14, lo que provoca irregularidades en el ciclo menstrual.
- (4) Los niveles de estrógeno y hormona estimulante del folículo en las mujeres con SOP están elevados, lo que provoca el desarrollo excesivo de los folículos presentes.

Una vez que se libera un óvulo, varios mecanismos dentro del óvulo aseguran que solo un espermatozoide contribuya con información genética al cigoto. La unión del espermatozoide con el óvulo hace que el retículo endoplásmico (RE), un organelo dentro del óvulo, libere señales que provocan cambios dentro del óvulo. Esto evita que más espermatozoides se unan al óvulo. En el siguiente modelo se representa un mecanismo propuesto.

Interacción entre el espermatozoide y el óvulo



17 ¿Qué enunciado relaciona correctamente una estructura en el modelo con una función que conduce a la formación de la membrana impenetrable?

- (1) El RE estimula la producción de moléculas de señalización, lo que provoca una serie de cambios que permiten que el espermatozoide se una al óvulo y forme un cigoto.
- (2) Las moléculas de señalización reaccionan con un espermatozoide, lo que estimula al RE para que libere enzimas necesarias para formar una membrana impenetrable alrededor del óvulo que impide que entren más espermatozoides.
- (3) El receptor dentro de la membrana del óvulo se une al espermatozoide y provoca una serie de reacciones que estimulan al RE para liberar señales, lo que conduce a la formación de una membrana impenetrable.
- (4) La membrana del espermatozoide tiene un receptor que se une al óvulo, lo que provoca la liberación de enzimas dentro del espermatozoide que se pueden utilizar para evitar que más espermatozoides se unan al óvulo.

Además de la dificultad para quedar embarazada, el SOP puede provocar síntomas no reproductivos. Los investigadores están estudiando estrategias que se pueden utilizar para tratar los síntomas del SOP. A continuación, se describen dos de estos planes de tratamiento.

Plan 1: Medicación para controlar síntomas específicos.

Plan 2: Ejercicio y dieta mejorada para reducir la gravedad de los síntomas.

- 18** Identifique cuál de los planes de tratamiento dados **reduciría** de forma más eficaz los síntomas del SOP. Puede considerar **dos** de las siguientes limitaciones: costo, seguridad o confiabilidad. Complete la tabla para registrar su respuesta. [1]

Número de plan: _____

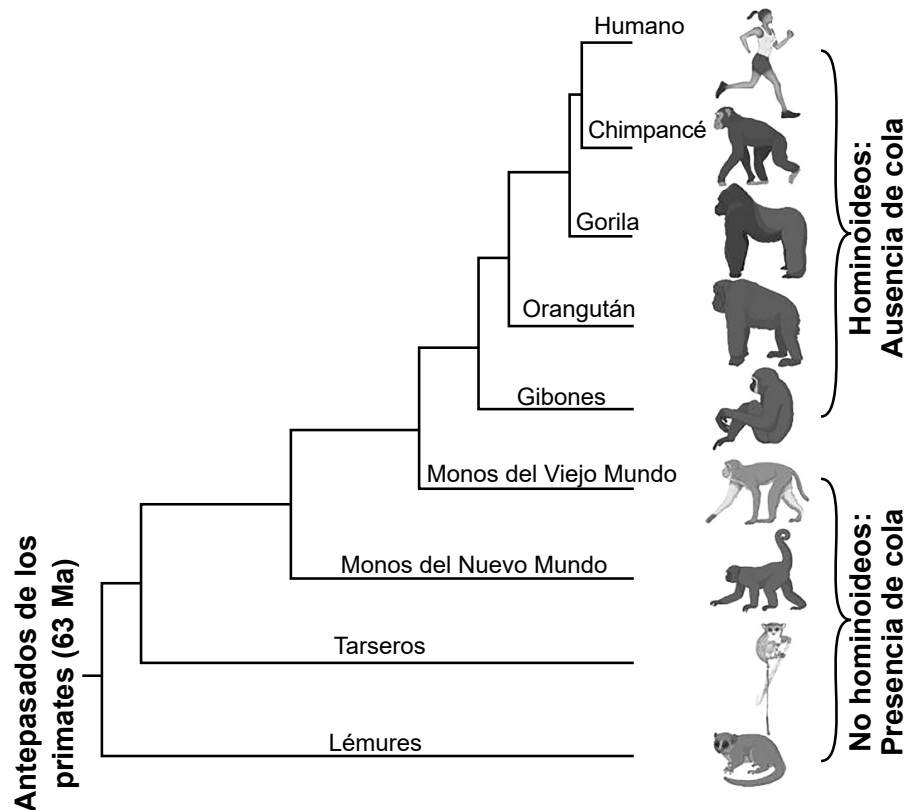
Limitación	Aspecto positivo y negativo	Motivo
	Ventaja	
	Desventaja	

Base sus respuestas a las preguntas 19 a 22 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias biológicas: Biología.

Humanos sin cola

Los humanos tienen un gran porcentaje de ADN en común con otros primates. Un grupo, denominado hominoideos, se separó de los primates similares a los monos hace 15–20 millones de años (Ma) y evolucionó sin colas, como se muestra en el modelo a continuación.

Árbol evolucionario de los primates

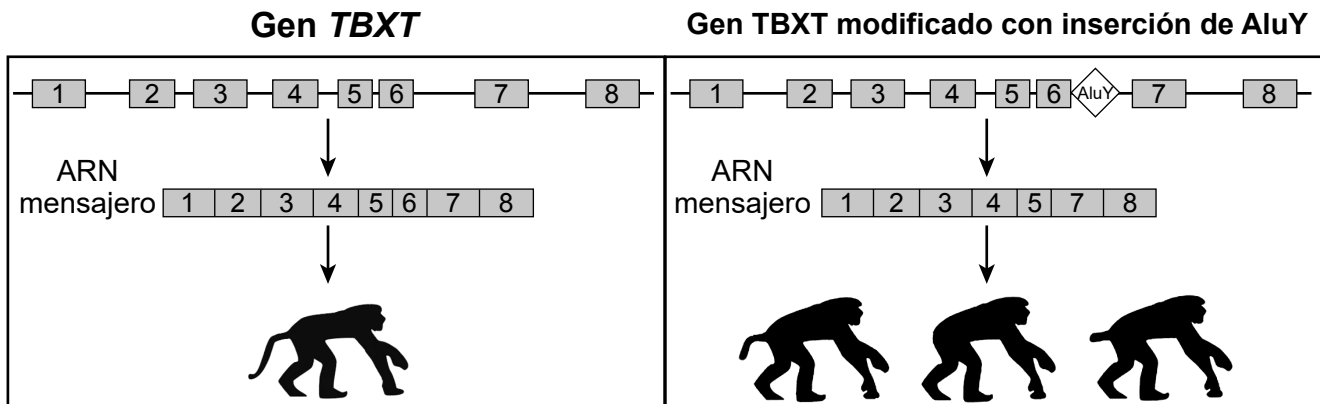


Los científicos han identificado un gen, *TBXT*, que cumple una función en el desarrollo de la cola. El gen *TBXT* codifica un factor de transcripción (un tipo de proteína) responsable de activar muchos genes, incluidos aquellos involucrados en la producción de la cola, durante el desarrollo embrionario temprano en muchos animales.

19 ¿Qué enunciado provee evidencia empírica que podría usarse para determinar la colocación de los chimpancés y los humanos en el diagrama de árbol evolucionario?

- (1) El registro fósil indica que los chimpancés y los humanos evolucionaron hace 63 millones de años a partir de un grupo de primates extintos que tenían colas.
- (2) Los chimpancés comparten más bases de ADN con los humanos que cualquier otro primate y tuvieron el antepasado común más reciente.
- (3) Tanto los chimpancés como los humanos carecen de cola y no pueden producir ningún factor de transcripción durante el desarrollo embrionario.
- (4) Los chimpancés y los humanos son los más parecidos físicamente y están adaptados al mismo hábitat.

Recientemente, se determinó que una causa de la falta de cola en los mamíferos es una secuencia de bases llamada AluY, que se inserta en una región no codificante del gen *TBXT*. Cuando el gen *TBXT* se transcribe, las regiones codificantes (representadas por cuadros numerados en el siguiente diagrama) se empalman y las regiones no codificantes (representadas por líneas sólidas) se eliminan, como se muestra a continuación. Sin embargo, cuando se inserta el segmento AluY, la región codificante 6 se elimina y no se expresa. Los animales resultantes tienen colas acortadas o ausentes.



20 ¿Qué enunciado contiene evidencia que respalda mejor la explicación de que la estructura del gen *TBXT* determina la estructura de la proteína que funciona durante el desarrollo temprano de las colas?

- (1) Si la región codificante 6 del gen *TBXT* se expresa, el ARN mensajero tiene el código necesario para producir la proteína para el rasgo de cola corta en los embriones de animales.
- (2) El gen *TBXT* se transcribe durante el desarrollo embrionario tanto en animales con cola como en aquellos sin cola.
- (3) Los embriones de animales solo generarán una cola larga cuando la región codificante 6 del gen *TBXT* se expresa.
- (4) Otra región codificante en el gen *TBXT* ocupará el lugar de la región codificante 6 si no se transcribe, ya que su función es fundamental para que los embriones de animales desarrollen una cola.

21 ¿Qué pregunta sobre el gen *TBXT* deberían analizar los investigadores para identificar la variación transmitida de padres a descendientes que provocó el rasgo de cola ausente entre los hominoideos?

- (1) ¿Por qué los humanos y los chimpancés contienen diferentes variaciones del gen *TBXT* que dan como resultado el rasgo de cola ausente en ambas especies?
- (2) ¿Cómo el comparar la secuencia de desarrollo embrionario de hominoideos con y sin un gen *TBXT* permite identificar la causa de por qué los no hominoideos no tienen colas?
- (3) ¿Cómo se comparan las secuencias de base del gen *TBXT* en homínidos con la secuencia del gen *TBXT* en otros primates?
- (4) ¿Qué genes aparte del *TBXT* pueden alterarse sin generar el rasgo de falta de cola en los primates?

Los investigadores desarrollaron un modelo de la inserción AluY en un ratón. Utilizaron técnicas de ingeniería genética para eliminar la región 6 del gen *TBXT* de una copia del gen en ratones (*TBXT*⁻⁶). La otra copia se dejó intacta (*TBXT*⁺).

Estos ratones híbridos se cruzaron para generar descendientes. Los resultados se muestran a continuación.

Resultados del cruce de progenitores *TBXT*⁻⁶ / *TBXT*⁺ x *TBXT*⁻⁶ / *TBXT*⁺

Genotipo (composición genética) de los descendientes	Cantidad de descendientes sobrevivientes	Fenotipo (apariencia física de los descendientes)
<i>TBXT</i> ⁻⁶ / <i>TBXT</i> ⁻⁶	0	No disponible
<i>TBXT</i> ⁻⁶ / <i>TBXT</i> ⁺	63	Sin cola o cola corta
<i>TBXT</i> ⁺ / <i>TBXT</i> ⁺	35	Cola larga

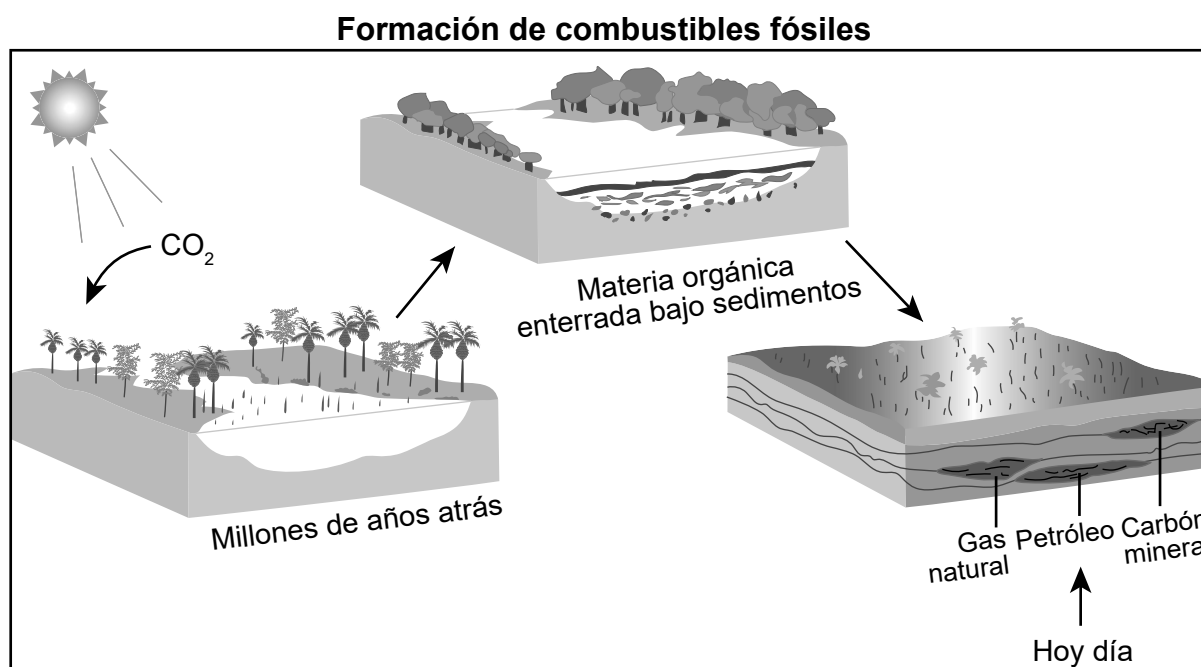
- 22 Se afirmó que los descendientes de los ratones heredan las variaciones producidas por la ingeniería genética. Proporcione evidencia de los datos para respaldar esta afirmación. [1]

Base sus respuestas a las preguntas 23 a 27 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias biológicas: Biología.

Combustibles fósiles: invisibles, pero imposibles de ignorar

El período carbonífero, de hace 359 a 299 millones de años, se caracterizó por un rápido aumento en la biomasa de las plantas. Los bosques increíblemente densos cubrían grandes áreas de las regiones tropicales de la Tierra. La materia almacenada en la biomasa de estos bosques experimentó varios procesos. Hoy en día, los procesos químicos en funcionamiento son los mismos que estaban presentes en la Tierra antigua.

En el siguiente diagrama se muestran algunas interacciones entre los componentes de las esferas de la Tierra.

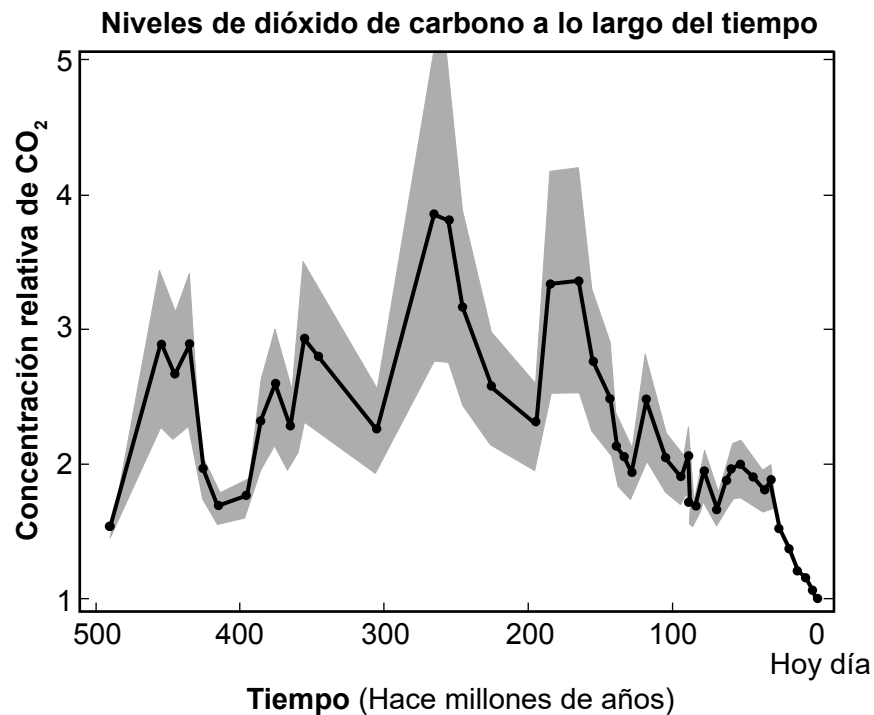


23 Con base en el modelo, ¿qué explicación describe mejor el papel de un proceso involucrado en el ciclo del carbono que provocó la formación de combustibles fósiles?

- (1) La fotosíntesis almacena energía solar en las raíces de las plantas en la atmósfera, que eventualmente se devuelve al medio ambiente cuando se forman combustibles fósiles en la biósfera.
- (2) Los combustibles fósiles se forman cuando el carbono de la biósfera se transfiere a la geósfera después de que los microbios descomponen parcialmente las plantas.
- (3) El dióxido de carbono que las plantas absorben de la atmósfera se devuelve a la geósfera durante el proceso de respiración celular para formar combustibles fósiles.
- (4) El agua absorbida de la atmósfera se convierte mediante la respiración celular en la materia que contiene carbono en la geósfera, que se transforma en combustibles fósiles.

Ha habido muchos cambios en las condiciones medioambientales a lo largo de la historia de la Tierra, incluido el período carbonífero.

En el siguiente gráfico se ilustra uno de esos cambios.



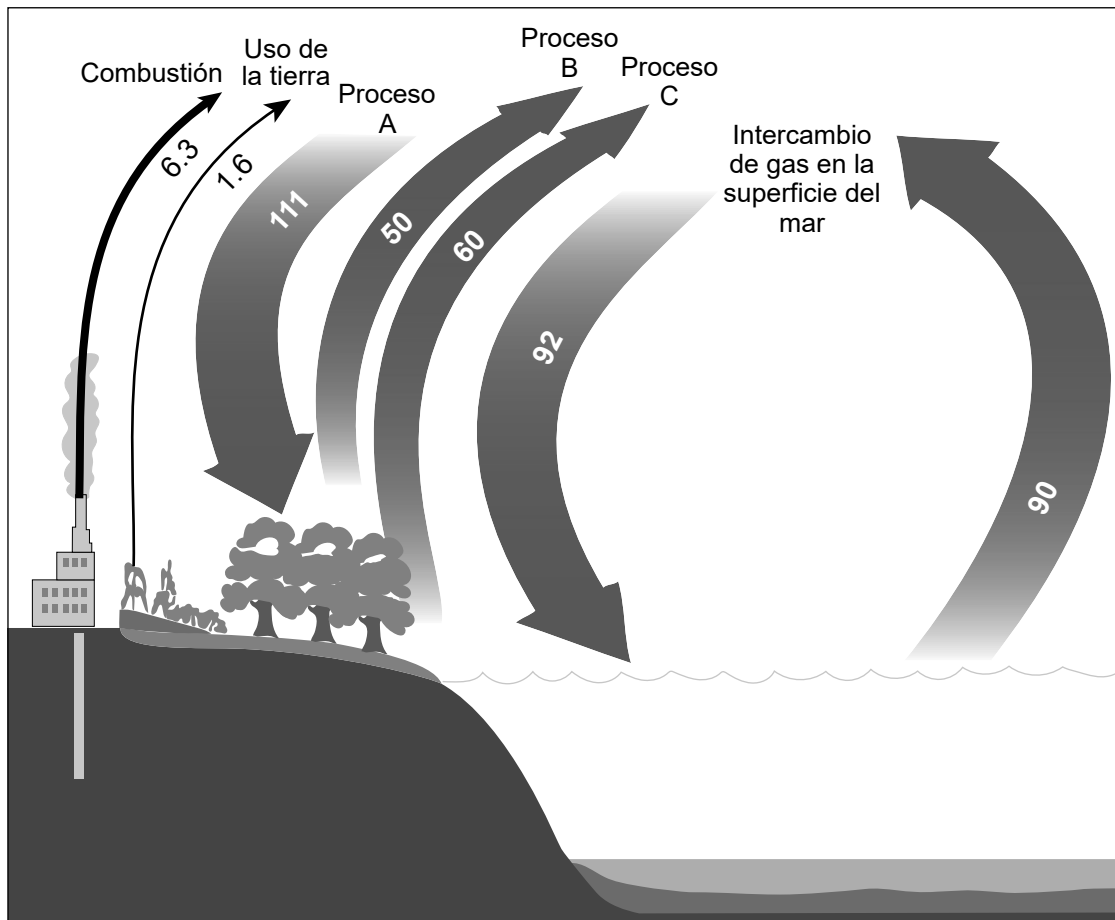
- 24** Utilice la evidencia proporcionada para respaldar una explicación de por qué la capacidad de carga para las plantas era muy diferente durante el período carbonífero en comparación con la actualidad. [1]

- 25** ¿Qué enunciado respalda el argumento de que la coevolución de las retroalimentaciones entre los seres vivos y los sistemas de la Tierra ocurrió durante el período carbonífero?

- (1) A medida que las plantas morían y se descomponían, proporcionaban más combustibles fósiles, lo que permitía que crecieran aún más plantas.
- (2) El aumento de la vida de las plantas liberó más agua de la fotosíntesis, lo que permitió el desarrollo de animales terrestres.
- (3) A medida que las plantas capturaban menos carbono, los animales comenzaron a desarrollarse debido a la menor competencia por el carbono atmosférico.
- (4) Las plantas liberaban más gases a través de la fotosíntesis, lo que permitió el desarrollo de una vida animal más compleja.

El carbono se recicla en todo el medio ambiente a través de varios procesos diferentes. En el modelo a continuación se muestran algunos datos sobre el ciclo del carbono.

Ciclo del carbono en miles de millones de toneladas por año



- 26** Utilice datos cuantitativos del modelo anterior para describir cómo el ciclo del carbono entre la atmósfera y la hidrósfera cambió debido a las acciones de los humanos. [1]

Los cambios en el ciclo del carbono debido al uso de combustibles fósiles por parte de los humanos plantean un gran desafío global. En respuesta, el estado de Nueva York ha fomentado la venta o arrendamiento de más vehículos eléctricos de pasajeros (VE) en el futuro.

27 ¿Qué enunciado describe mejor un criterio *o* una restricción que tenga en cuenta las necesidades de la sociedad y que deba considerarse al diseñar una solución para el uso excesivo de combustibles fósiles?

- (1) La solución debe cumplir con los criterios de reducir la cantidad de carbono que ingresa a la atmósfera para abordar la necesidad de mejorar la calidad del aire.
- (2) El tamaño de todos los VE debe cumplir con los criterios de espacio para seis adultos y también limitar la cantidad de carbono que el vehículo libera a la atmósfera de la Tierra.
- (3) La limitación del costo de los vehículos eléctricos debe ser mayor que la de los vehículos impulsados por combustibles fósiles para fomentar el uso del transporte público.
- (4) La limitación de la cantidad de estilos y colores de los vehículos debe ser comparable a los que actualmente están disponibles para mantener la elección del consumidor al comprar un VE.

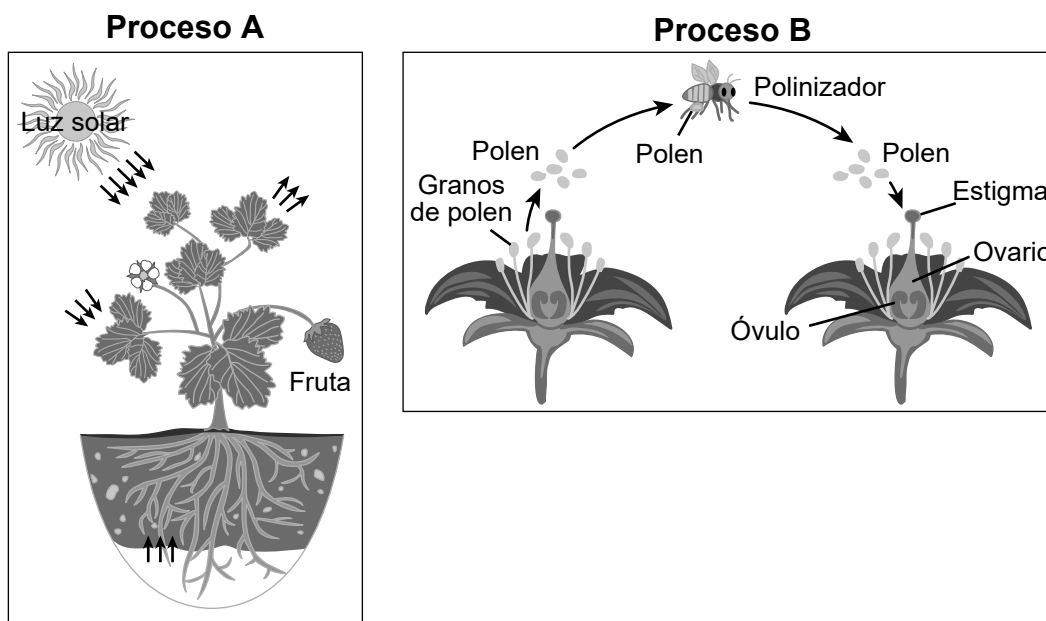
Base sus respuestas a las preguntas 28 a 32 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias biológicas: Biología.

Abejas laboriosas

Las abejas melíferas desempeñan un papel esencial en la provisión de servicios ecosistémicos para los seres humanos. Las abejas melíferas solas polinizan el 80% de todas las plantas con flores, incluidas más de 130 tipos de frutas y verduras. Los comportamientos grupales que las abejas melíferas emplean las hacen eficaces en la polinización. Estas abejas son especialmente buenas para defender su colmena y asegurarse de proveer miel para todos los miembros de la colmena.

Las abejas melíferas son insectos sociales que viven en colonias, que incluyen una reina, miles de abejas obreras y zánganos. En primavera y verano, las abejas obreras jóvenes recogen polen y néctar y defienden la colonia. Las abejas melíferas sobreviven los inviernos utilizando néctar y polen para producir miel.

Dos procesos que se muestran a continuación están en curso en los entornos en los que están presentes las colmenas.



28 ¿Qué explicación respalda mejor la afirmación de que las abejas melíferas desempeñan un papel en el flujo de energía en un ecosistema?

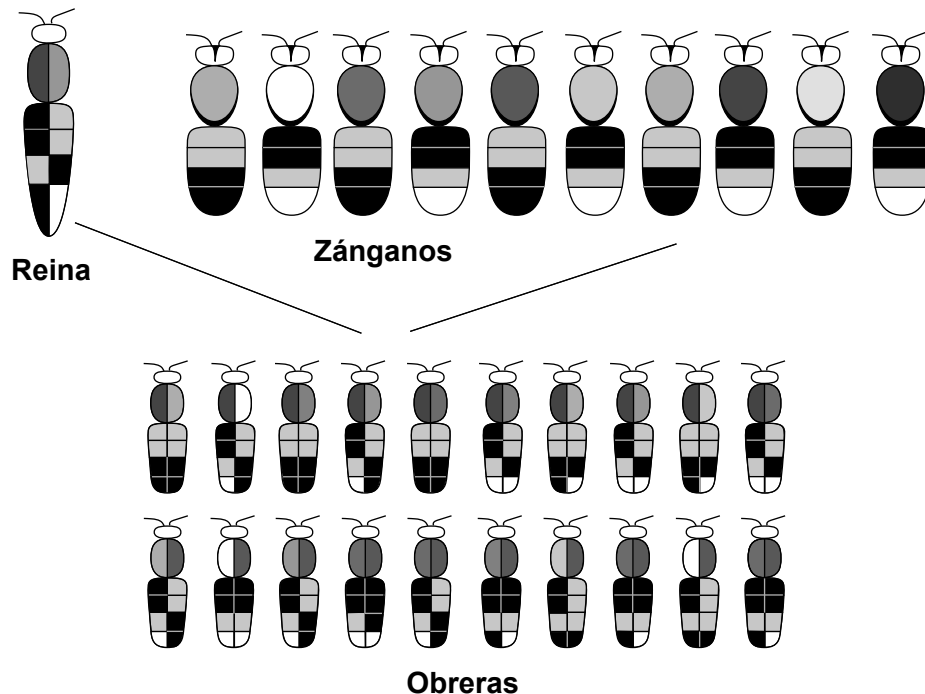
- (1) Las plantas utilizan el proceso A para convertir la luz solar en energía almacenada dentro de las hojas, que se utiliza como fuente de alimento para las abejas melíferas.
- (2) Las abejas melíferas utilizan el proceso B para transferir polen, lo que permite a la planta producir fruta que se utiliza como fuente de alimento para otros organismos.
- (3) Las plantas utilizan el proceso B para convertir el polen en fruta dentro de las flores, que se utiliza como fuente de alimento para las abejas melíferas.
- (4) Las abejas melíferas utilizan el proceso A para convertir la luz solar en energía almacenada, que se utiliza como fuente de alimento para otros organismos.

Las colonias de abejas melíferas están compuestas por miembros que tienen diferentes funciones dentro de la colmena, como se indica en la siguiente tabla. En el siguiente diagrama se muestran los posibles resultados del apareamiento dentro de una colmena.

Función de los tipos de abejas melíferas

Tipo	Funciones dentro de la colmena
Reina 	• Pone hasta 2000 huevos por día • Controla el comportamiento y el orden social de la colmena
Zánganos 	• Las abejas macho de la colmena se aparean con la reina
Obreras 	• Producen cera para construir panales • Producen alimento (miel) • Dejan la colmena para buscar alimento (recogen néctar y agua para la colonia) • Producen feromonas (hormonas) para alertar a la colmena • Defienden la colmena de las amenazas utilizando su aguijón, luego mueren

Resultados del apareamiento de las reinas



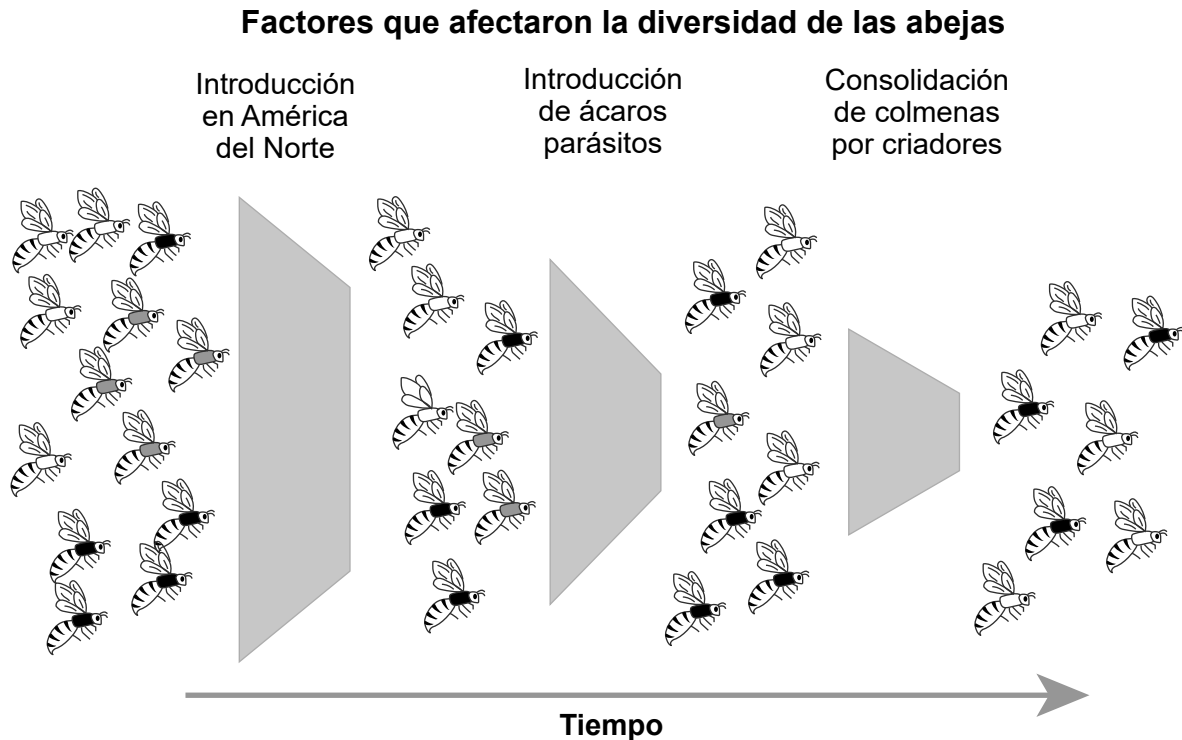
Estas son algunas de las miles de combinaciones de genes posibles.

29 Construya una explicación, basada en evidencia, sobre cómo la reproducción contribuye al proceso de evolución en las abejas melíferas. [1]

30 ¿Qué enunciado identifica la evidencia que mejor respalda el papel de las abejas que utilizan el comportamiento grupal para aumentar la supervivencia de la colmena de abejas melíferas?

- (1) Las obreras liberan feromonas para alertar a otras obreras, lo que ayuda a la colonia a defenderse de los intrusos.
- (2) Las abejas melíferas dependen de los instintos para sobrevivir; cada abeja busca alimento, recoge polen y se defiende.
- (3) Los zánganos contribuyen a la defensa de la colmena hasta que se aparean con la reina y ya no son útiles, y luego son expulsados.
- (4) Las abejas melíferas asumen diferentes roles a medida que envejecen, lo que permite que cada abeja pueda completar todas las tareas necesarias por sí misma.

Desde que se introdujo a las abejas melíferas en América del Norte, varias situaciones afectaron su población. En el siguiente modelo se muestra el efecto de algunas de estas situaciones. El sombreado de las abejas en el modelo representa variaciones en la población.



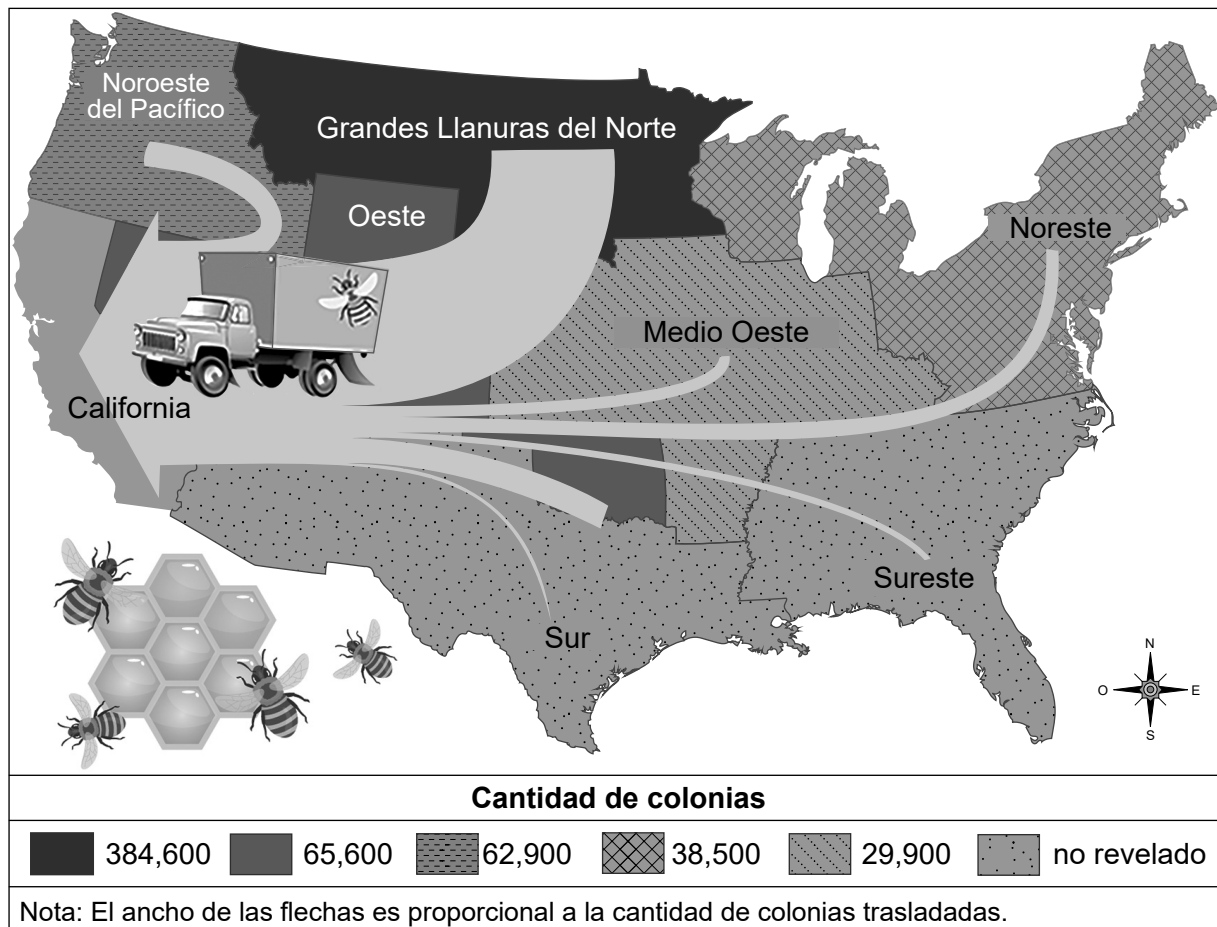
31 ¿Qué afirmación se ve respaldada por la evidencia de que un cambio en el medio ambiente de las abejas melíferas puede provocar su extinción?

- (1) Cuando las abejas melíferas se introdujeron en América del Norte y experimentaron una variedad de cambios medioambientales, su población y diversidad genética aumentaron.
- (2) Cuando se introdujeron ácaros parásitos en las colonias de abejas melíferas, el tamaño de su población aumentó y la diversidad genética disminuyó.
- (3) Cuando los criadores de abejas melíferas unen colonias, ni el tamaño del panal de abejas melíferas ni la diversidad se ven afectadas.
- (4) Como las abejas melíferas experimentaron muchos cambios en el tiempo, su diversidad genética y el tamaño de su población disminuyeron.

Las abejas pueden no estar presentes en las áreas donde se necesitan para la polinización. Sin las abejas, los suministros de alimentos disponibles para los humanos estarían muy limitados. Los apicultores transportan de manera segura sus colmenas a través de grandes distancias en camiones para prestar servicios de polinización.

El mapa y la tabla proporcionan información sobre el transporte de las colonias de abejas melíferas.

**Movimientos de colonias de abejas melíferas en California,
del 1 de julio de 2017 al 1 de enero de 2018**



Ventajas y desventajas del transporte de colonias de abejas melíferas

Ventajas	Desventajas
• Acceso constante a lugares ricos en néctar • Se espera que el mercado mundial de miel supere los 1000 millones de dólares para 2028 • Las cajas de abejas que contienen colmenas se pueden apilar de forma fácil y ordenada en camiones • Proporcionan polinización para muchos cultivos, como los almendros • Se alimentan de diferentes plantas para la producción de miel • Los apicultores pueden mover las colmenas a zonas con temperatura, humedad y otras condiciones medioambientales óptimas • Aumento del rendimiento de la miel (producción)	• Alteración del ritmo natural de la colonia • Mayor probabilidad de enfermedad al consolidar las colonias • Mayor competencia con las colmenas locales • Mayor exposición de la colonia a los pesticidas • Las altas temperaturas, el ruido, el viento, la mala ventilación y la falta de agua para la colonia causan estrés durante el viaje • Las abejas requieren alimentos adicionales y controles de salud durante el viaje • La apariencia de los camiones con mallas y lonas puede no ser visualmente atractiva

32 Evalúe si el transporte de colmenas es una solución eficaz para polinizar los cultivos para el consumo humano colocando una marca de verificación (✓) en *una* de las casillas: Eficaz o No eficaz. Respalde su evaluación utilizando cada uno de los criterios específicos y los aspectos positivos y negativos del costo, la seguridad y el impacto medioambiental. [1]

☐

Eficaz

☐

No eficaz

Base sus respuestas a las preguntas 33 a 37 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias biológicas: Biología.

El jardinero del bosque

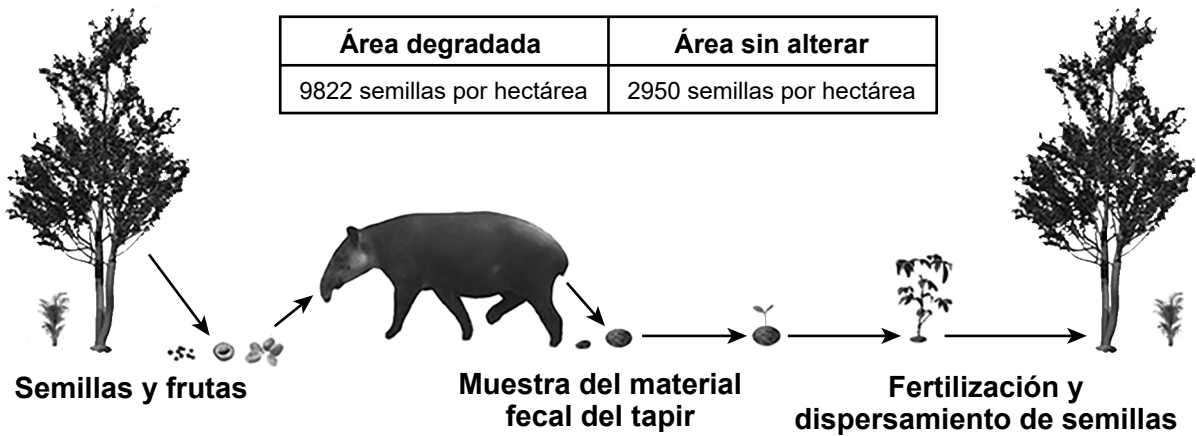
Los tapires son un tipo de mamífero que es nativo de los bosques tropicales. Una especie, el tapir de Baird, vive en las selvas de Costa Rica en América Central. Han existido durante al menos 50 millones de años y están más estrechamente relacionados con el caballo y el rinoceronte.

Los tapires consumen una gran variedad de plantas y frutas. Desempeñan un papel vital en su ecosistema como “jardineros del bosque”, contribuyendo a la regeneración del bosque y al ciclo de nutrientes. Los tapires comen las frutas de los árboles y liberan las semillas de las frutas en el material fecal. Esto dispersa las semillas por todo el bosque, como se muestra en el siguiente diagrama.

En un estudio se descubrió que el papel del tapir en la regeneración del bosque es aún más vital tras la degradación de un bosque (impacto negativo).

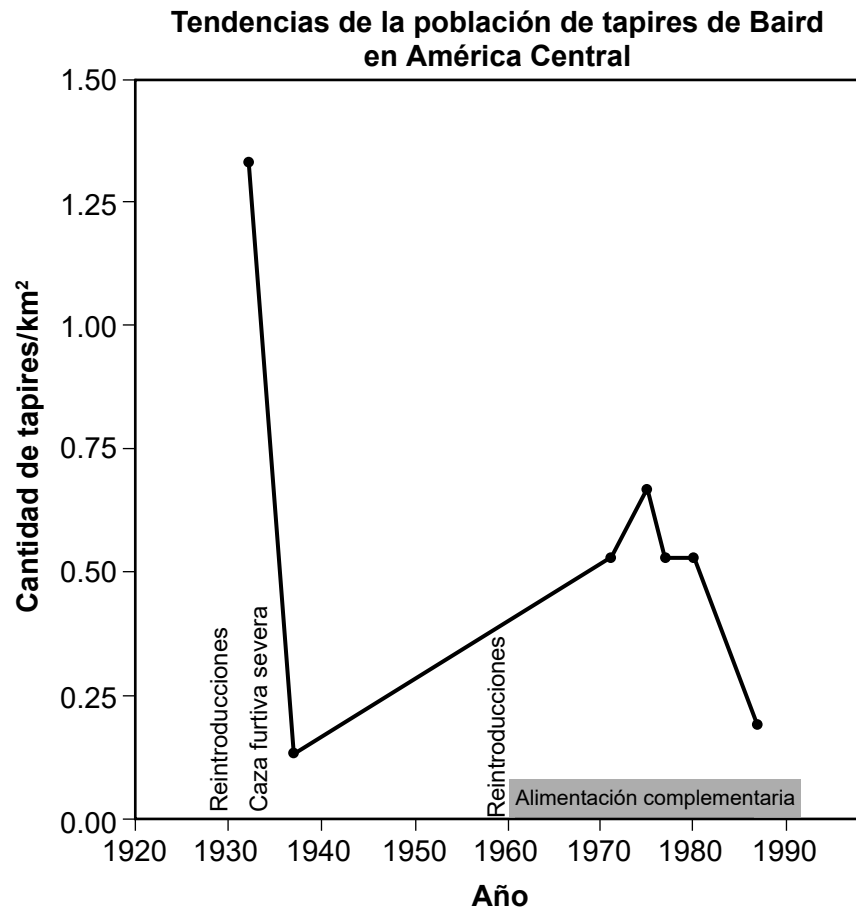
Las poblaciones de tapir han estado disminuyendo en América Central debido a su baja tasa de reproducción, la destrucción de su hábitat y la caza furtiva (caza ilegal). Ahora están catalogados como una especie en peligro de extinción.

Dispersamiento de semilla por los tapires



Los científicos afirman que la conservación del tapir de Baird es importante porque contribuye a la biodiversidad del ecosistema de la selva tropical. En 1929, se reintrodujeron varios tapires en una isla de América Central en un esfuerzo por restablecer una población allí. Se recopilaron datos durante los siguientes 60 años para monitorear las tendencias en la población de tapires de Baird en la isla.

En la siguiente gráfica se muestran algunos datos sobre la población de tapires de Baird y las actividades humanas relacionadas.



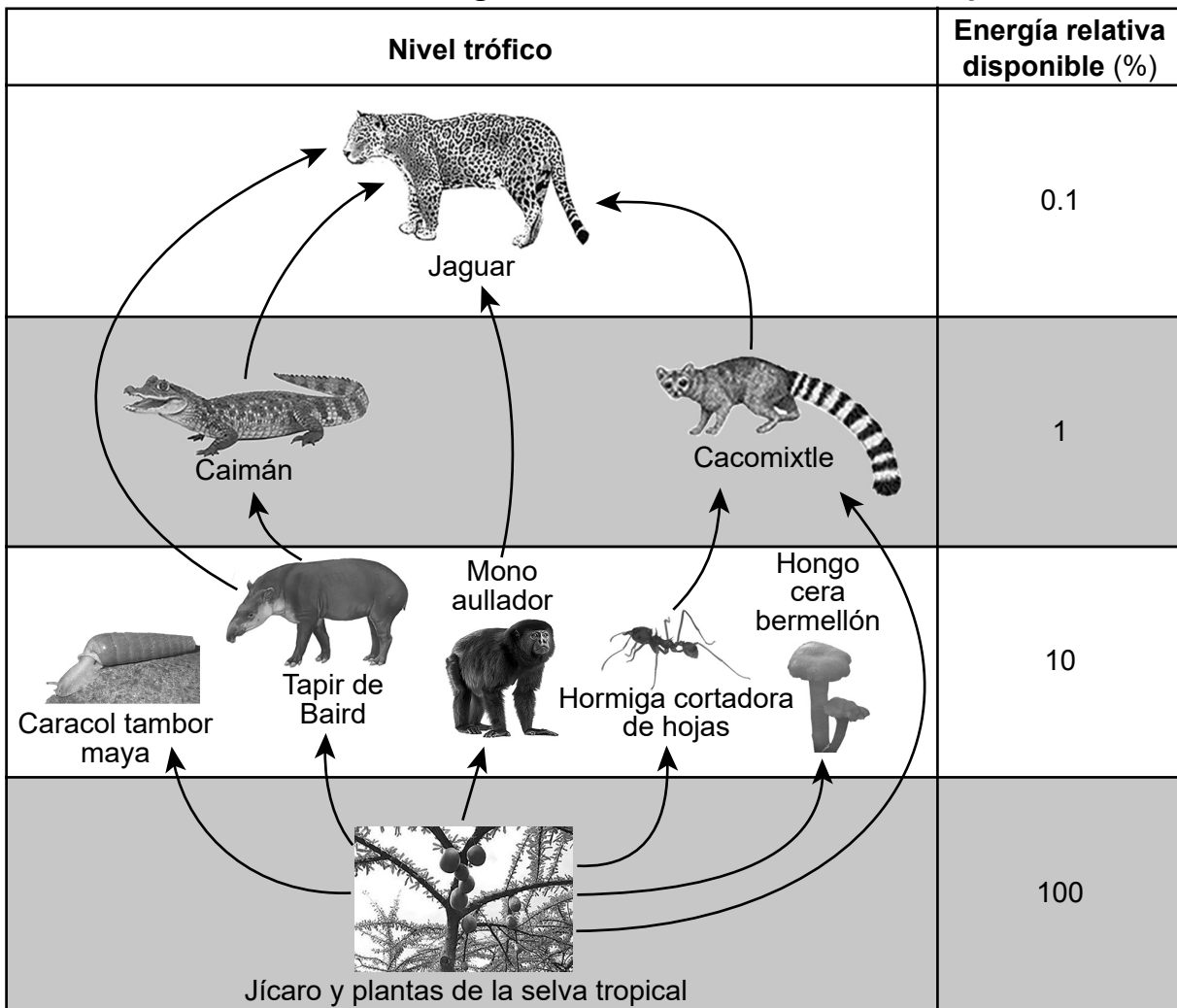
- 33 Construya una explicación basada en evidencia sobre por qué el ciclo del carbono en el bosque puede cambiar, provocando un aumento en los niveles de dióxido de carbono a medida que la población de tapires **disminuye**. [1]

34 ¿Qué enunciado podría utilizarse para evaluar las soluciones utilizadas por los científicos para reducir el impacto de los humanos en esta población de tapires de Baird?

- (1) La reintroducción de tapires no tuvo éxito porque la población disminuyó dentro de los 10 años posteriores a cada reintroducción.
- (2) La reintroducción de tapires tuvo éxito porque el tamaño de la población de tapires aumentó y luego se mantuvo estable cuando ocurrieron las reintroducciones.
- (3) La alimentación complementaria no aumentó con éxito la población de tapires porque la población disminuyó incluso cuando se proporcionó alimento adicional.
- (4) La alimentación complementaria fue exitosa porque, una vez que se proporcionó alimento, la población se mantuvo estable durante el resto del estudio.

En el siguiente modelo se muestran las interacciones entre los tapires y otros organismos en un ecosistema de selva tropical.

Transferencia de energía en un ecosistema de selva tropical



35 ¿Qué enunciado identifica una afirmación que explica por qué habría más tapires de Baird que jaguares en este ecosistema de selva tropical?

- (1) Los jaguares comen más caimanes que tapires de Baird porque los caimanes contienen más energía disponible que los tapires de Baird.
- (2) Los jaguares están en un nivel trófico superior al del tapir de Baird, por lo tanto, tienen un mayor porcentaje de energía disponible para sostener su población.
- (3) Los tapires de Baird tienen menos fuentes de energía disponibles para ellos en su nivel trófico que los jaguares en su nivel.
- (4) Los tapires de Baird están en un nivel trófico inferior al de los jaguares, por lo que tienen más energía disponible que se puede utilizar para sostener una población más grande.

36 Se ha afirmado que las complejas interacciones necesarias para mantener la estabilidad del ecosistema tendrían que cambiar si la tendencia general observada entre 1930 y 1990 en la población de tapires continuara. Indique su evaluación de la afirmación *y* utilice evidencia del modelo *Transferencia de energía en un ecosistema de selva tropical* y la gráfica para respaldar su evaluación. [1]

Evaluación: _____

Respaldar con evidencia: _____

37 ¿Qué enunciado identifica correctamente una explicación del flujo de energía en este ecosistema forestal?

- (1) El tapir utiliza el proceso de fotosíntesis para transferir energía en todo el ecosistema.
- (2) La energía es capturada por los árboles jícaro en el proceso de fotosíntesis y luego se transfiere a todo el ecosistema.
- (3) La energía es transformada por el jaguar en el proceso de respiración celular y luego se transfiere a todo el ecosistema.
- (4) Los hongos capturan la energía del sol durante el proceso de respiración celular, que luego fluye a todo el ecosistema.

Base sus respuestas a las preguntas 38 a 41 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias biológicas: Biología.

Efecto de la cafeína en el cuerpo

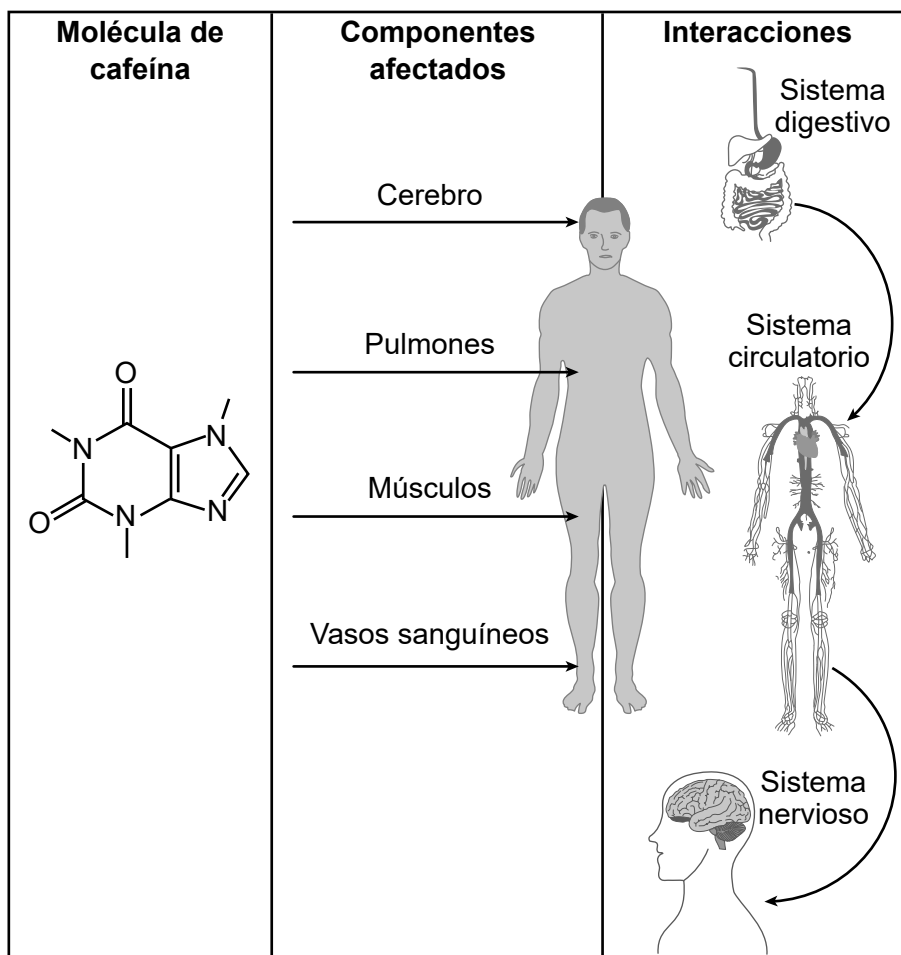
La cafeína es un compuesto natural que se encuentra en más de 60 plantas. Muchas de estas plantas se utilizan en productos alimenticios. Sin embargo, las etiquetas no siempre indican la cantidad de cafeína en un producto alimenticio, lo que dificulta saber exactamente cuánta cafeína se consume al día.

Los efectos secundarios del consumo de cafeína pueden incluir un aumento de la ansiedad, la incapacidad para dormir, palpitaciones cardíacas, irritabilidad, deshidratación y problemas digestivos como las náuseas.

Una organización de médicos pediatras sugiere que los adolescentes de entre 12 y 18 años no deben consumir más de 100 mg de cafeína al día. Desafortunadamente, muchos adolescentes y adultos superan con creces este límite debido a la creciente popularidad de las bebidas energéticas que pueden contener hasta 300 mg de cafeína.

En el siguiente diagrama se muestran algunos de los sistemas corporales que se ven afectados por la cafeína.

Sistemas corporales afectados por la cafeína

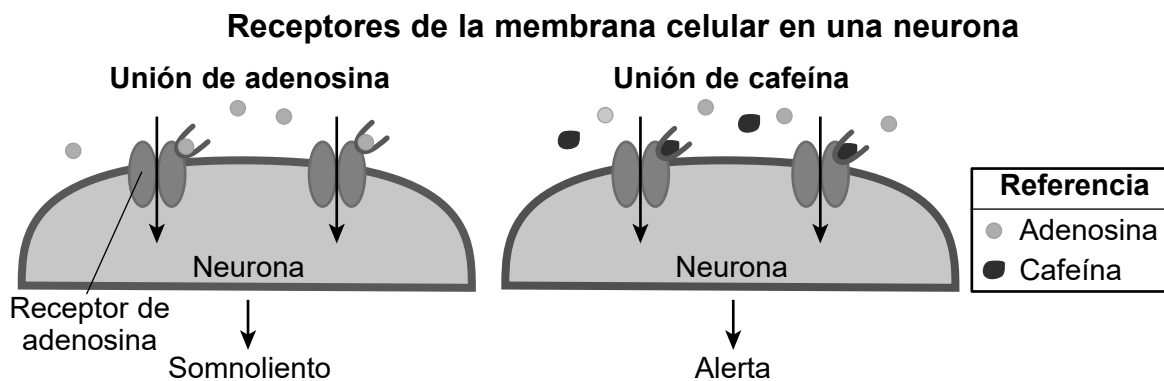


38 ¿Qué enunciado describe mejor las interacciones entre dos sistemas corporales representados en el modelo que permiten que la cafeína se utilice en el cuerpo?

- (1) La cafeína entra en el sistema digestivo a través de los intestinos y luego se envía directamente al sistema nervioso para liberar energía.
- (2) La cafeína se absorbe hacia los vasos sanguíneos del sistema circulatorio desde los intestinos del sistema digestivo para su uso en el cuerpo.
- (3) La cafeína ingresa a través de los sacos de aire de los pulmones en el sistema respiratorio y luego se difunde hacia los capilares del sistema circulatorio para su uso en el cuerpo.
- (4) La cafeína ingresa a través de los músculos del sistema muscular, que la entrega al sistema digestivo para liberar energía.

Hay varios factores que contribuyen a la respuesta de una persona a la cafeína. Uno de ellos está relacionado con la capacidad de la cafeína para unirse a los receptores de adenosina en las membranas de diferentes tipos de células. En los seres humanos, la adenosina ayuda a regular muchos procesos, como el consumo de oxígeno y el sueño. El gen *ADORA2A* codifica el receptor de adenosina.

En el siguiente modelo se muestra cómo la adenosina y la cafeína interactúan con las células nerviosas (neuronas) en el cerebro.



39 Construya una explicación basada en la evidencia proporcionada sobre cómo la estructura del gen *ADORA2A* determina la estructura y función del receptor de adenosina. [1]

La forma ancestral del gen *ADORA2A* tiene una base *C* en un lugar específico. En una variante más reciente, *C* se reemplaza por *T* en uno o ambos alelos, como se muestra a continuación. Este cambio puede influir en la respuesta de un individuo a la cafeína. Los de respuesta lenta son más sensibles a la cafeína y pueden experimentar sus efectos durante un período de tiempo más largo. Los de respuesta rápida pueden sentir los efectos de la cafeína durante períodos de tiempo más cortos.

Variaciones genéticas del gen *ADORA2A*

	CC (Forma ancestral)	TC/CT	TT
Alelo 1	G C T A C G C C C	G C T A T G C C C	G C T A T G C C C
Alelo 2	G C T A C G C C C	G C T A C G C C C	G C T A T G C C C
Respuesta a la cafeína	Lenta	Lenta	Rápida

40 ¿Qué afirmación explica mejor una causa de la reciente variación heredable en el gen *ADORA2A*?

- (1) Los factores ambientales interactuaron con el ADN de las células del cuerpo de un progenitor para cambiar la secuencia de bases del gen *ADORA2A*.
- (2) Ocurrió una nueva combinación genética en el gen *ADORA2A* durante la mitosis en las neuronas de un progenitor.
- (3) Se produjo un error en el gen *ADORA2A* durante la replicación del ADN que se transmitió en los gametos de al menos uno de los progenitores.
- (4) La exposición continua a la cafeína provocó un cambio en la expresión del gen *ADORA2A* de un progenitor.

41 Cuando la cafeína se une al receptor de adenosina, es principalmente digerida por una enzima, CYP1A2. ¿Qué pregunta podría hacerse para aclarar mejor cómo el ADN codifica la formación de la enzima CYP1A2 y se transmite de los progenitores a los descendientes?

- (1) Si el calor daña la enzima CYP1A2 en los progenitores, ¿afecta eso a cómo su hijo digerirá la cafeína?
- (2) ¿Pueden las variaciones en el gen que codifica la enzima CYP1A2 transmitirse de los progenitores a los descendientes?
- (3) Si los descendientes están expuestos a la cafeína durante el desarrollo, ¿afecta eso a cómo digerirán la cafeína?
- (4) ¿Puede el gen que codifica la enzima CYP1A2 estar en una región no codificante del ADN y transmitirse de los progenitores a los descendientes?

Base sus respuestas a las preguntas 42 a 45 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias biológicas: Biología.

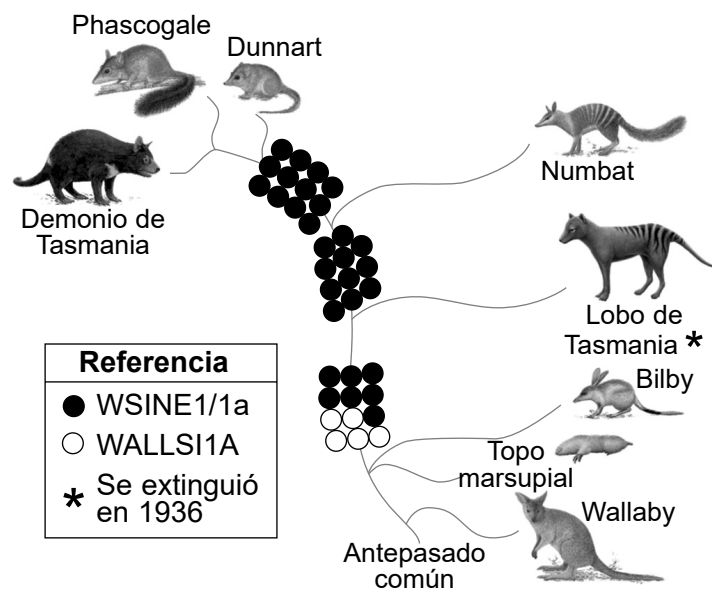
Adaptaciones australianas

Australia es un continente con una biodiversidad única que alberga muchos marsupiales, un tipo de mamífero con una bolsa para llevar a sus crías. Australia formó parte de un supercontinente que albergó a los primeros marsupiales entre hace 178 y 168 millones de años. Australia comenzó a separarse de la masa terrestre más grande hace unos 130 millones de años, y se llevó consigo a sus marsupiales. Cuando ocurrió una extinción total hace unos 65 millones de años, las condiciones en la Tierra cambiaron, permitiendo que los mamíferos placentarios tomaran el control de la mayoría de los ecosistemas, excepto en Australia, donde los marsupiales continúan dominando hasta el día de hoy.

El genoma del lobo de Tasmania, un marsupial extinto, se está analizado para determinar su relación con los marsupiales actuales. Se analizaron secciones específicas del genoma que contenían inserciones repetidas. Estos segmentos incluyeron los genes *WALLS1A* y *WSINE1/1a*.

A continuación, se proporciona información sobre los marsupiales.

Árbol ancestral de los marsupiales modernos



42 ¿Qué enunciado proporciona evidencia sobre el antepasado común en los marsupiales?

- (1) El bilby comparte un antepasado común más reciente con el topo marsupial que el lobo de Tasmania debido a que múltiples inserciones genéticas separan al lobo de Tasmania y al bilby.
- (2) El wallaby y el demonio de Tasmania comparten un antepasado común más reciente porque tienen muchas de las mismas inserciones genéticas.
- (3) El lobo de Tasmania y el numbat comparten un antepasado común más reciente porque no tienen inserciones genéticas.
- (4) El phascogale y el dunnart están menos emparentados que el dunnart y el demonio de Tasmania porque el dunnart y el demonio de Tasmania tienen más inserciones genéticas.

43 ¿Qué afirmación sobre el efecto del cambio de las condiciones medioambientales está respaldada por la evidencia proporcionada?

- (1) La separación de Australia de otros continentes puso más hábitats a disposición de una mayor diversidad de marsupiales.
- (2) Los mamíferos marsupiales no tenían las variaciones genéticas que necesitaban para sobrevivir en el nuevo entorno después de la extinción total.
- (3) El aislamiento de Australia provocó la extinción del bilby, el topo marsupial y el wallaby, lo que dejó muchos nichos disponibles para que los mamíferos placentarios los ocuparan.
- (4) Las variaciones genéticas que llevaron a los mamíferos placentarios no ocurrieron dentro de poblaciones marsupiales aisladas en Australia.

Los koalas son otro marsupial nativo de Australia con una dieta única compuesta principalmente de hojas de eucalipto. El eucalipto contiene productos químicos tóxicos para la mayoría de los animales. Los koalas tienen un sistema digestivo especializado y un metabolismo lento que les permite consumir eucalipto.

El koala gigante era un pariente cercano del koala actual, pero no sobrevivió hasta nuestros días.

En la siguiente tabla se muestra información sobre los koalas.

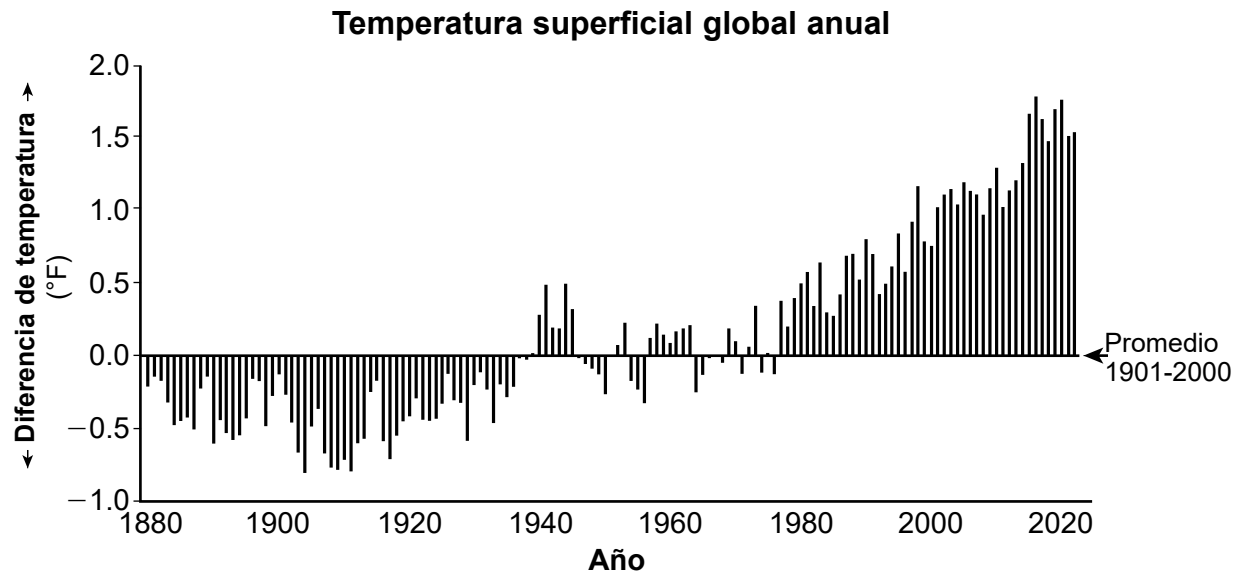
Historia de las especies de koalas

Especie	Rango temporal aproximado	Medio ambiente	Dieta	Peso promedio (kg)
Koala gigante	Hace 15 millones–12,000 años	• Clima húmedo • Selvas tropicales extensas con algunos árboles de eucalipto	Principalmente hojas de eucalipto	15–20
Koala de la actualidad	Hace 25 millones de años–hoy día	• Clima seco • Bosques mixtos fragmentados con abundantes árboles de eucalipto	Solo hojas de eucalipto	4–15

44 Utilizando la evidencia proporcionada, construya una explicación sobre por qué el koala moderno pudo sobrevivir mientras que el koala gigante se extinguió. [1]

Desde finales del siglo XIX, los científicos han documentado un aumento en el tamaño de algunas estructuras que regulan la temperatura en varios animales australianos. Por ejemplo, apéndices como los picos de los loros, las colas de las musarañas y las alas de los murciélagos son más largos en la actualidad que en el pasado.

En la siguiente gráfica se muestra un cambio medioambiental que ocurrió durante el mismo período de tiempo.



45 ¿Qué explicación sobre el cambio en los apéndices de varios animales australianos está respaldada por evidencia?

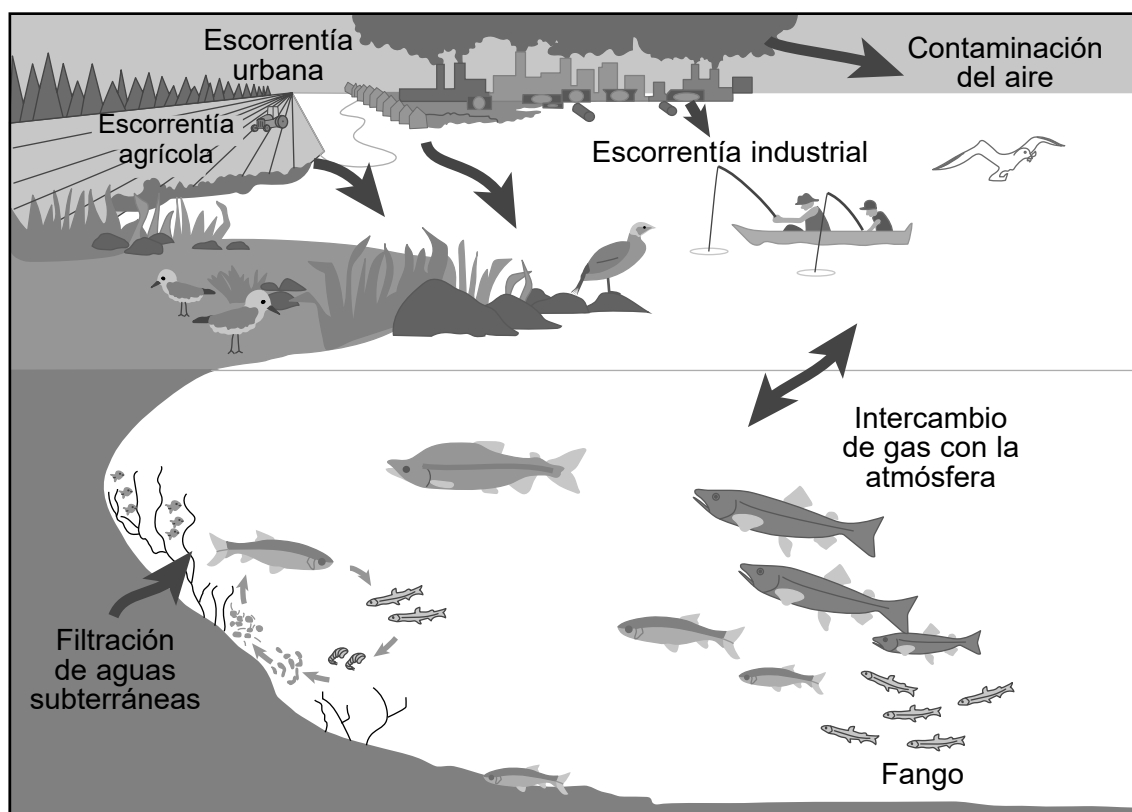
- (1) Los loros han disminuido el tamaño de su pico para reducir la pérdida de calor cuando el loro está comiendo.
- (2) Un aumento en las temperaturas superficiales globales produjo una disminución en las frecuencias génicas de los rasgos que ayudan a regular la temperatura corporal.
- (3) Un aumento en la temperatura superficial global produjo un aumento en las frecuencias génicas de los rasgos que ayudan a regular la temperatura corporal.
- (4) Las alas de los murciélagos aumentaron en longitud porque las alas más largas aumentan la temperatura corporal cuando el murciélago está en reposo.

Base sus respuestas a las preguntas 46 a 49 en la siguiente información y en sus conocimientos de Ciencias biológicas: Biología.

Mercurio en aumento

El lago Onondaga está situado en la ciudad de Siracusa, Nueva York. A partir de la década de 1880, una empresa industrial cercana comenzó a verter desechos contaminados con mercurio directamente en el lago Onondaga. Esto continuó hasta 1970. Durante este período, se prohibió la pesca y el baño debido a las preocupaciones de seguridad con respecto al efecto del mercurio en la salud de los organismos. La remediación y la limpieza del lago forman parte de un esfuerzo continuo de restauración del terreno que incluye la implementación de programas de mantenimiento y monitoreo a largo plazo para garantizar la efectividad de la solución. En el siguiente diagrama se muestran las diferentes formas en que la contaminación puede ingresar a un lago.

Vías de contaminación en un lago

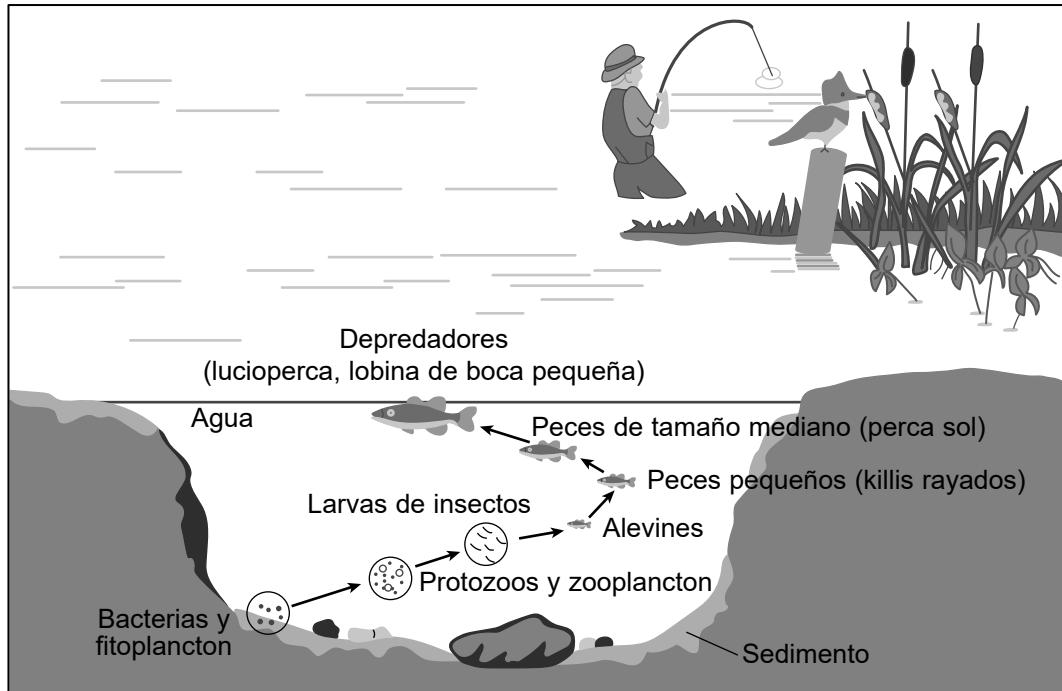


46 ¿Qué solución **reduciría** aún más el impacto de las actividades humanas en el medio ambiente del lago Onondaga y su biodiversidad?

- (1) Instalar bombas eléctricas para invertir la dirección de la filtración de aguas subterráneas fuera del lago y hacia el suelo circundante.
- (2) Exigir a las fábricas que conviertan químicamente los desechos de mercurio en compuestos sólidos que puedan filtrarse antes de que las aguas residuales lleguen al lago.
- (3) Añadir más fertilizantes químicos a las granjas agrícolas cercanas al lago para disminuir la producción de alimentos.
- (4) Añadir más especies de peces no nativos al lago para aumentar el intercambio de gas con la atmósfera.

Los planes de remediación han tenido un éxito moderado. La prohibición de la pesca de 1970 se levantó, pero algunas restricciones permanecen. El consumo de pescado capturado en el lago Onondaga está limitado debido a los niveles potencialmente peligrosos de mercurio almacenados en el tejido de los peces. En el diagrama y la tabla a continuación se muestran los niveles de concentración de mercurio en una cadena alimenticia de un ecosistema lacustre típico. El mercurio se mide en la cantidad de nanogramos por kilogramo (ng/kg).

Concentraciones de mercurio en una cadena alimenticia



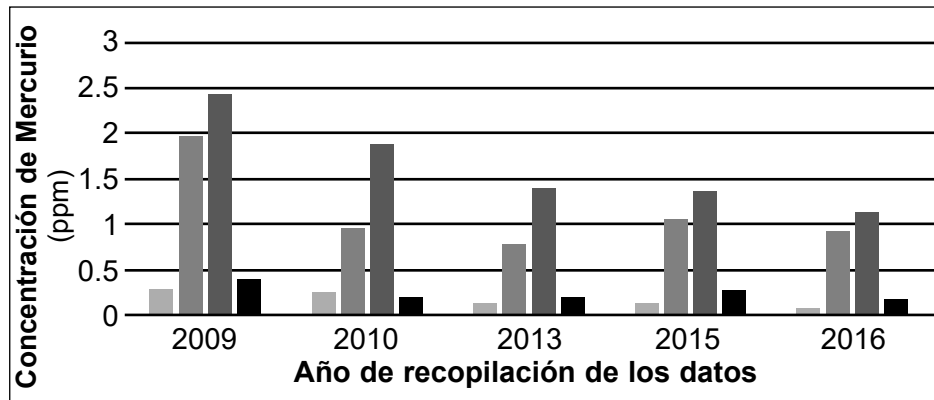
Descripción	Concentración de Mercurio (ng/kg)
Depredadores (luciperca, lobina de boca pequeña)	10,000,000
Peces de tamaño mediano (perca sol)	1,000,000
Peces pequeños (killis rayados)	100,000
Alevines (jóvenes)	10,000
Larvas de insectos	1000
Protozoos y zooplancton	100
Bacterias y fitoplancton	10
Agua	1

47 Con base en la información matemática del diagrama y la tabla, ¿cuál de los siguientes enunciados explica por qué los depredadores superiores son particularmente vulnerables a la contaminación por mercurio en el lago Onondaga?

- (1) Cuando los peces más pequeños son consumidos por los peces más grandes, el mercurio presente en sus tejidos se transmite al consumidor, lo que hace que los depredadores contengan niveles de mercurio diez veces superiores a los de sus presas.
- (2) Cuando se consumen los peces más pequeños, el mercurio presente en sus tejidos se elimina del medio ambiente, lo que hace que el ecosistema se recupere a una velocidad diez veces mayor.
- (3) Los organismos de niveles tróficos inferiores consumen niveles de mercurio 100 veces superiores a los suyos al alimentarse de los productores.
- (4) Los organismos de los niveles tróficos superiores viven más tiempo en comparación con otros peces y absorben diez veces más mercurio del agua con el tiempo.

Los programas de remediación exitosos se esfuerzan por lograr niveles de mercurio inferiores a 0.3 ppm (partes por millón) en los tejidos de los peces. Tener demasiado mercurio puede afectar negativamente la salud reproductiva, así como la salud general de un organismo. Durante un período de siete años, los investigadores tomaron muestras del nivel de mercurio en los tejidos de cuatro especies de peces. Los datos recopilados se muestran a continuación.

Niveles de mercurio en los peces del lago Onondaga



Referencia	
Tipo de pez	Masa promedio
Killi rayado	1-5 g
Lobina de boca pequeña	2,994 g
Lucioperca americana	10,886 g
Perca sol	450 g

- 48 Utilice los datos proporcionados para evaluar la afirmación de que el programa de remediación afectó las interacciones complejas en el ecosistema del lago Onondaga y podría provocar un cambio en el tamaño de la población de especies depredadoras. [1]

Se advirtió a los pescadores de no comer algunos de los peces que capturan en el lago Onondaga. Los funcionarios de salud están tratando de elaborar un plan eficaz para brindar información al público con el fin de prevenir el consumo de estos peces dañinos.

Criterios:

- Debe llegar a la mayor cantidad posible de personas que pescan.
- Debe ser confiable, es decir, informar a las personas para que tomen la decisión de no comer el pescado.

Restricciones:

- Debe costar lo menos posible.
- No debe requerir que el personal esté disponible en todo momento.

A continuación, se presenta una tabla de posibles soluciones.

Soluciones	Consideraciones
1 – Folletos	– Proporcionaría información valiosa a los pescadores. – El personal debería repartir los folletos. – Se descartan/ignoran fácilmente.
2 – Carteles en los lugares de acceso a los barcos y muelles	– Proporcionaría información valiosa a los pescadores. – No se necesita personal después de colocar los carteles. – Solo algunos pescadores se tomarán el tiempo de leer la información.
3 – Embarcaciones de las fuerzas de seguridad	– El personal proporcionaría información confiable a cada individuo con el que hablen. – Serían capaces de identificar a los pescadores que están en riesgo. – Se necesitaría personal para patrullar de manera constante.

49 Identifique **una** solución de la tabla para educar eficazmente a los pescadores sobre los problemas de salud por comer pescado que contiene niveles peligrosos de mercurio *y* explique cómo cumple con los criterios *y* las restricciones dados. [1]

Solución: _____

Explicación: _____
