

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

# CIENCIAS BIOLÓGICAS: BIOLOGÍA

**Martes**, 10 de junio de 2025 — 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 la examinación. Si usted tiene o utiliza cualquier aparato destinado a la comunicación, aunque sea brevemente, su examinación 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 cuaderno 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 cuaderno de examinación.

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

Cuando haya terminado la examinación, deberá firmar la declaración impresa en la hoja de respuestas separada para indicar 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 la examinación. No se aceptarán ni la hoja de respuestas ni el cuaderno de examinación si no firma dicha declaración.

## NOTA...

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

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

**NO ABRA ESTE CUADERNO DE EXAMINACIÓN HASTA QUE SE LE INDIQUE.**

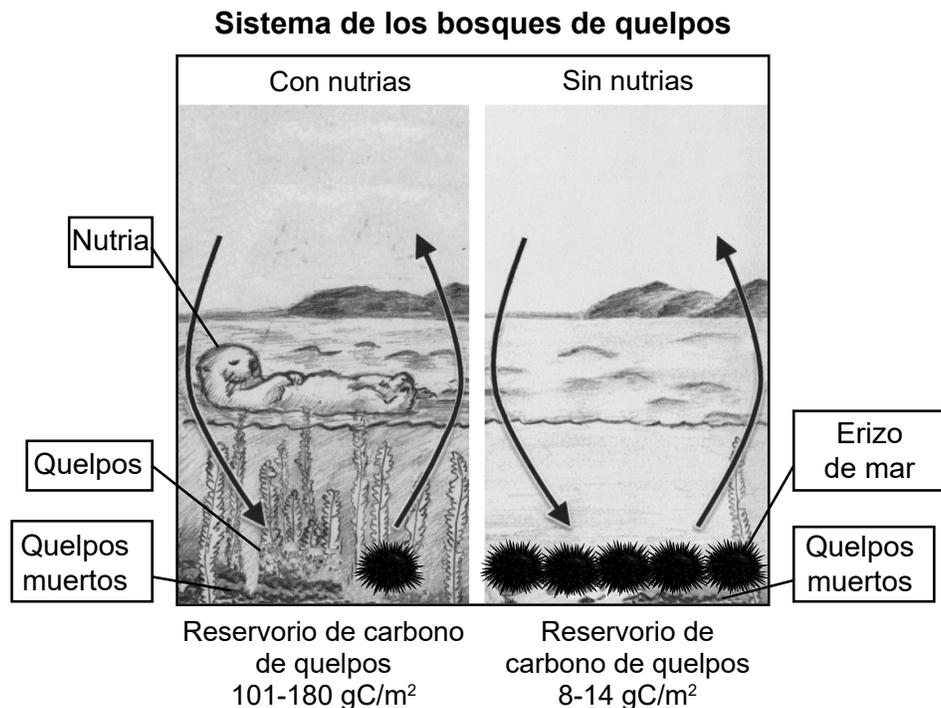
Base sus respuestas a las preguntas 1 a 5 en la siguiente información y en su conocimiento de biología.

### ¡Carbono! ¿De dónde viene? ¿Hacia dónde va?

En la Tierra, los compuestos de carbono se encuentran en los océanos, la atmósfera y los organismos vivos, como así también almacenados en rocas y sedimentos. La Tierra y su atmósfera pueden considerarse como un sistema cerrado. La cantidad de carbono en diferentes lugares del sistema de la Tierra siempre cambia.

Las nutrias marinas mantienen el balance de carbono en su ecosistema. Las nutrias se comen a los erizos de mar. La alimentación con erizos de mar es importante, ya que los erizos de mar son herbívoros que pueden destruir un bosque de queijos. Los queijos son algas autotróficas grandes que crecen mucho más rápido que la mayoría de las plantas. Cuando los queijos mueren, se hunden en las profundidades del océano. Las condiciones de poco oxígeno del fondo marino hacen que la descomposición sea lenta e incompleta.

Los científicos calcularon el reservorio de carbono (cuánto carbono almacenan los queijos) con y sin nutrias marinas, como se muestra en el siguiente modelo.



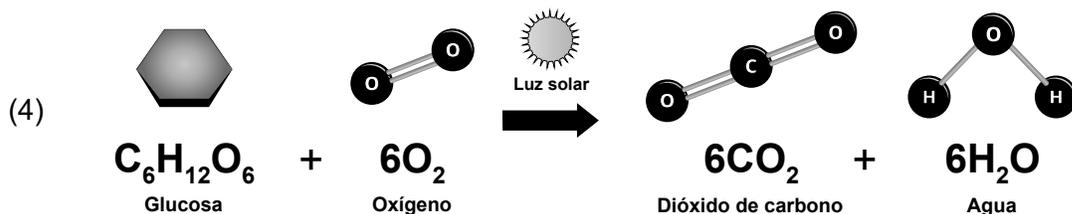
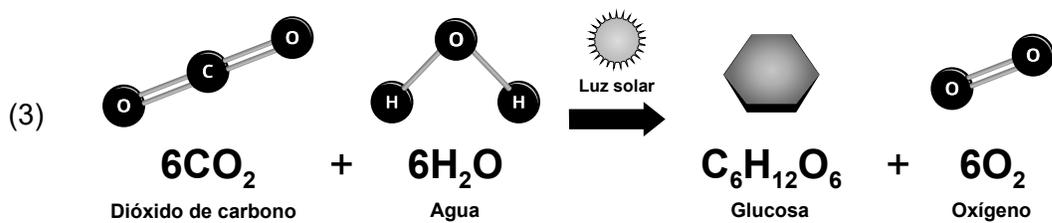
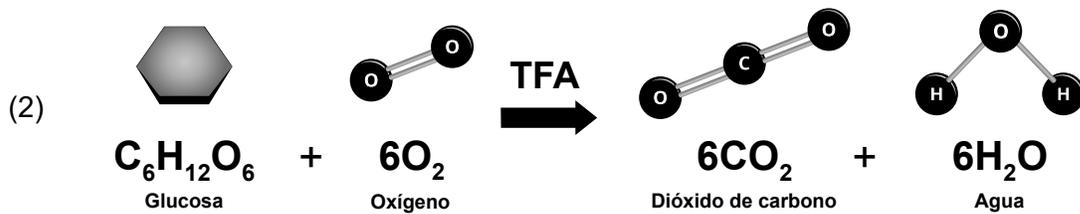
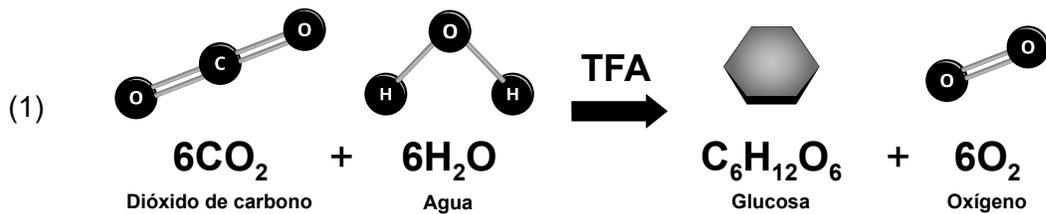
1 ¿Qué afirmación sobre el reservorio de carbono de los queijos está mejor respaldada por la información y el modelo anterior?

- (1) El almacenamiento de carbono es mayor cuando las nutrias están presentes porque las nutrias marinas se alimentan de erizos de mar.
- (2) El almacenamiento de carbono es mayor cuando los erizos de mar están presentes porque controlan la población de queijos.
- (3) El almacenamiento de carbono es menor cuando las nutrias están presentes porque las nutrias marinas se alimentan de los queijos.
- (4) El almacenamiento de carbono es menor cuando los erizos de mar están presentes porque llevan a cabo una nutrición autotrófica.

2 ¿Qué declaración utiliza el modelo para describir cómo los queijos contribuyen a la reducción del carbono que entra en la atmósfera?

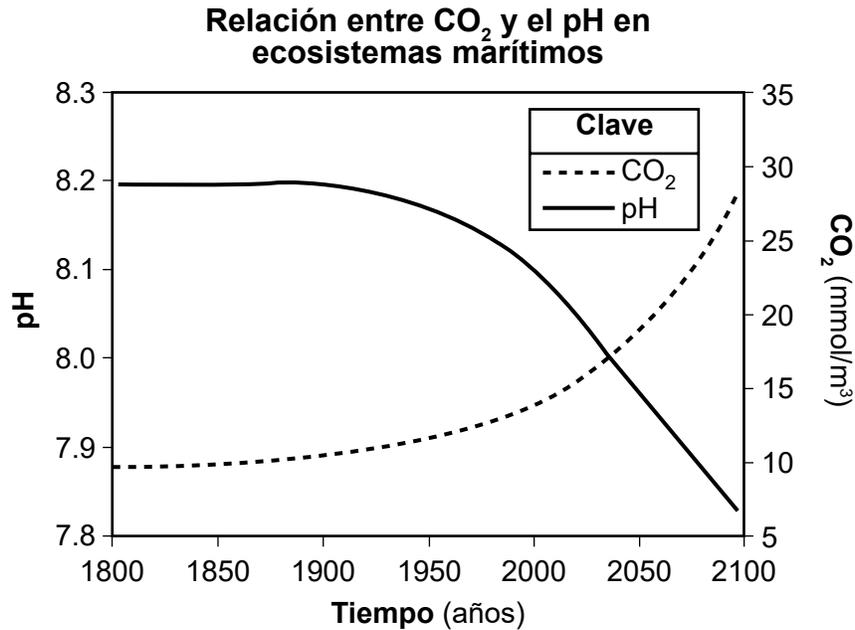
- (1) Los queijos producen carbono a medida que crecen dentro de la hidrósfera.
- (2) Parte del carbono almacenado en los queijos muertos queda en la geosfera del fondo marino.
- (3) Los queijos producen carbono cuando se hunden en la hidrósfera.
- (4) Parte del carbono almacenado en los queijos se agrega a la geosfera a través de la respiración celular.

3 ¿Qué modelo identifica el proceso que convierte la energía lumínica en energía química dentro de los queijos?



El aumento atmosférico de dióxido de carbono se ha relacionado con cambios dentro del ecosistema marítimo. Cuando el  $\text{CO}_2$  se combina con agua, se produce ácido carbónico, que disminuye el pH del agua. Un pH menor que 7.8 puede interferir con la aptitud de algunos organismos marítimos para producir caparazones y esqueletos. En estos organismos se incluye a corales, mejillones, plancton, estrellas de mar y erizos de mar.

La siguiente gráfica muestra la relación entre la concentración atmosférica de  $\text{CO}_2$  y el pH del agua marina.



- 4 Si la tendencia en los niveles atmosféricos de  $\text{CO}_2$  continúa, la población de erizos de mar puede verse afectada. Describa la evidencia de la gráfica que respalda esta afirmación. [1]

---



---



---



---



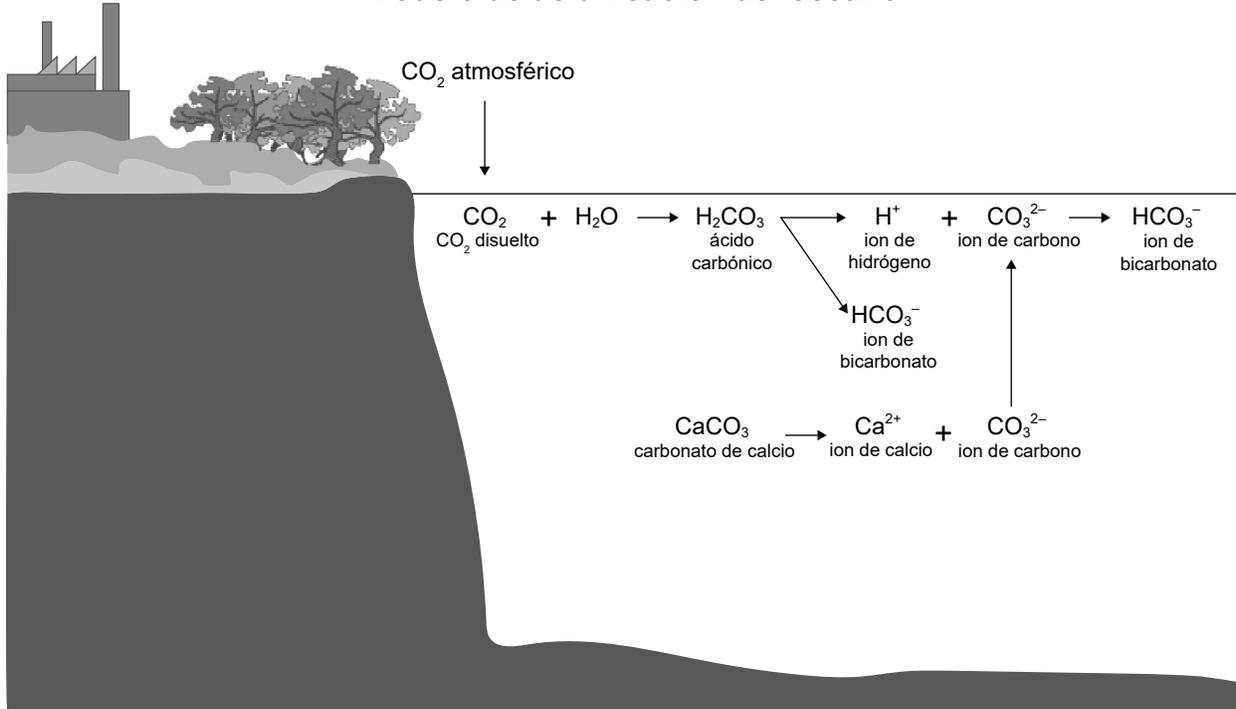
---



---

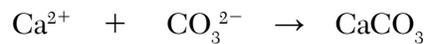
El siguiente diagrama muestra información sobre el ciclo del carbono.

### Modelo de acidificación del océano



(Modelo no a escala)

El siguiente modelo muestra la ecuación de cómo los erizos de mar forman sus caparazones.



Los iones de calcio y carbono producen carbonato de calcio.

- 5 Cuando aumenta la acidificación del océano, la cantidad disponible de iones de carbono disminuye. Utilice el modelo y la información proporcionada para describir cómo se ve afectado el ciclo de carbono entre la biósfera y, al menos, una esfera diferente a medida que las condiciones medioambientales cambian. [1]

---



---



---



---



---

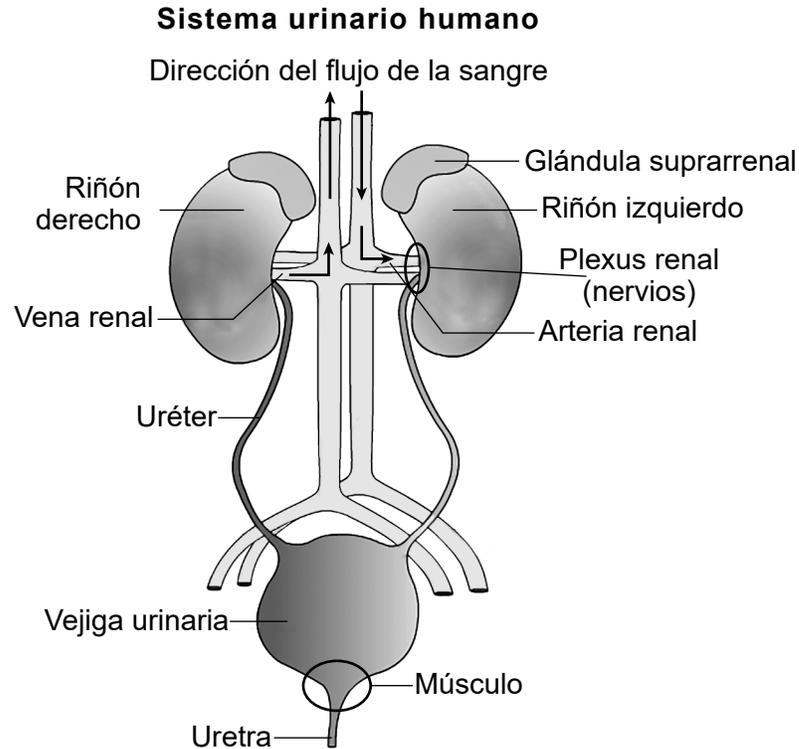


---

Base sus respuestas a las preguntas 6 a 10 en la siguiente información y en su conocimiento de biología.

### ¡Tomar agua es solo el comienzo!

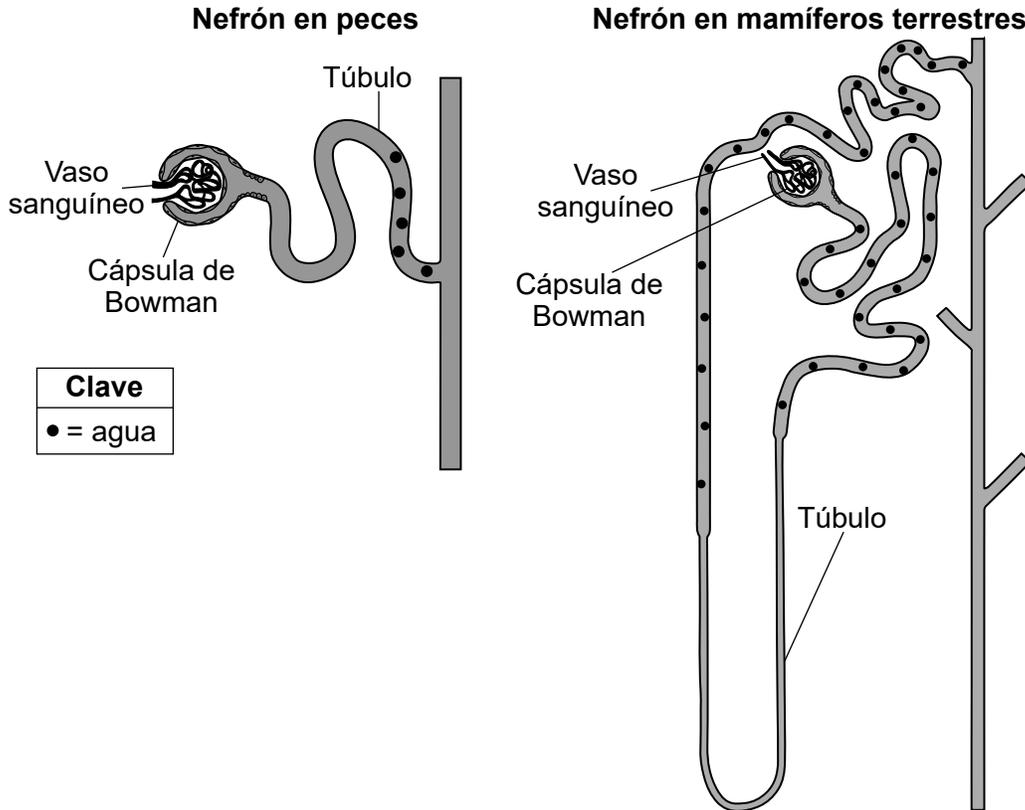
La cantidad de agua que se toma debe estar en balance con la cantidad que se pierde. El sistema urinario está involucrado en el mantenimiento de los balances de sal y agua dentro del cuerpo.



- 6 ¿Qué declaración describe cómo la organización del sistema urinario y *un* sistema diferente interactúan para mantener la homeostasis en el cuerpo humano?
- (1) La glándula suprarrenal, parte del sistema endocrino, envía nutrientes a las células del sistema urinario para eliminar el dióxido de carbono de la sangre.
  - (2) El músculo esfínter uretral interno, parte del sistema muscular, se contrae para indicar a las células del sistema urinario que regulen el azúcar de la sangre.
  - (3) El cerebro, parte del sistema nervioso, envía mensajes al plexus renal (nervios) para indicar a las células del sistema urinario que liberen oxígeno a la sangre.
  - (4) Las arterias, parte del sistema circulatorio, envían sangre sin filtrar a las células del sistema urinario para que eliminen los desechos.

Cada riñón está compuesto por cerca de un millón de estructuras de filtración de desechos denominadas “nefrones”. El agua se reabsorbe a través de partes del nefrón, como el túbulo. El siguiente modelo muestra la estructura del nefrón en dos organismos.

### Nefrones de varios organismos



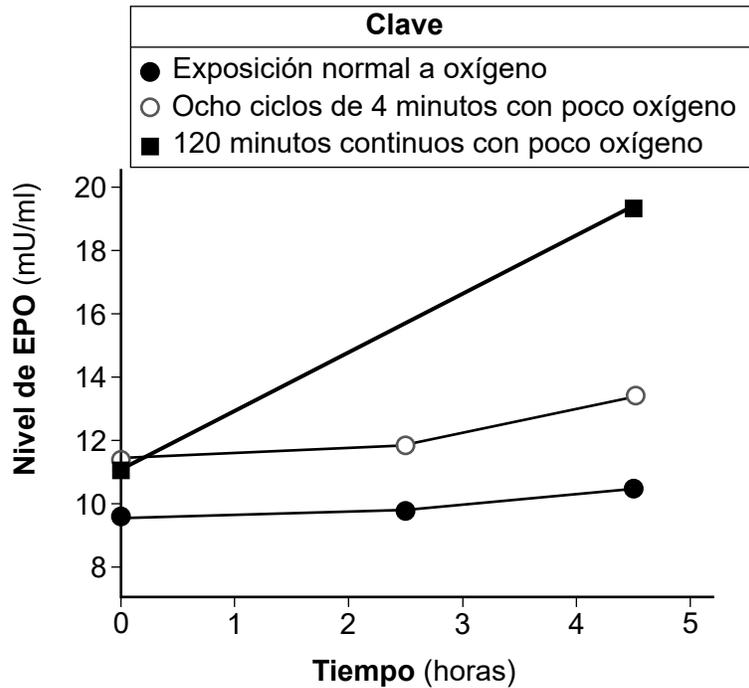
7 Según la evidencia en el modelo, ¿qué declaración explica que la selección natural llevó a la evolución de la estructura y el funcionamiento del nefrón en mamíferos terrestres?

- (1) El desarrollo de la cápsula de Bowman en los riñones de animales fue más ventajoso en mamíferos que en peces.
- (2) Los nefrones con túbulos más largos se seleccionaron en organismos que vivían en la tierra para que conserven el agua que bebían.
- (3) Los nefrones con túbulos más largos se seleccionaron en animales que vivían en océanos, ríos y lagos para que filtren el exceso de agua absorbida.
- (4) La cantidad de nefrones es más importante en la evolución de los mamíferos que en la evolución de los peces.

Otra función del riñón es regular la cantidad de glóbulos rojos de la sangre. Los riñones producen una proteína conocida como “eritropoyetina” (EPO) que estimula el aumento de la producción de glóbulos rojos de la sangre.

La siguiente gráfica muestra el resultado de un estudio. Los participantes fueron expuestos a diferentes condiciones antes del tiempo cero; luego, se midieron los niveles de EPO durante un período de 4.5 horas.

### Efecto de la exposición a oxígeno en la producción de EPO



8 Utilizando la información proporcionada, describa la evidencia que respalda la afirmación de que la exposición a niveles bajos de oxígeno da lugar a un mecanismo de retroalimentación que permite que el cuerpo mantenga la homeostasis. [1]

---

---

---

---

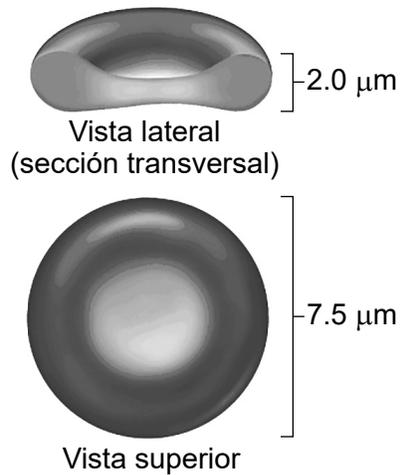
Además de sus otras funciones, los glóbulos rojos de la sangre (Red Blood Cells, RBC) tienen la capacidad de transportar agua. La superficie de la célula contiene estructuras denominadas “acuaporinas”, que transportan agua a través de las membranas celulares. Debido a su estructura celular única, los RBC tienen la capacidad de expandirse hasta un 74% o encogerse hasta un 40% en comparación con el tamaño original de la célula.

9 ¿Qué declaración provee la mejor explicación de cómo los glóbulos rojos de la sangre contribuyen a un mecanismo de retroalimentación que mantiene la homeostasis?

- (1) Las acuaporinas en los glóbulos rojos de la sangre facilitan el intercambio de agua en ambientes con diferentes concentraciones y contribuyen a que los riñones regulen de manera más eficiente el balance de sal y agua.
- (2) Las acuaporinas en los glóbulos rojos de la sangre previenen el intercambio de agua en ambientes con diferentes concentraciones y contribuyen a que los riñones regulen de manera más eficiente el balance de sal y agua.
- (3) Los glóbulos rojos de la sangre cambian su forma para transportarse a través del riñón, pero tienen un efecto mínimo en el balance de sal y agua de los riñones.
- (4) Los glóbulos rojos de la sangre cambian su forma para transportarse a través del riñón, pero no regulan ningún mecanismo de retroalimentación.

Los RBC suelen tener forma de disco bicóncavo. En un estudio científico, se examinó el efecto de cambiar la forma y la flexibilidad de la membrana de los RBC en su capacidad para transportar oxígeno. En este estudio, cuando la membrana de los RBC era menos flexible, la capacidad para transportar oxígeno disminuía al 18%. Cuando la membrana de los RBC era más flexible, la capacidad de transportar oxígeno aumentaba al 21%. Cuando los RBC absorben agua, su membrana inicialmente se vuelve más flexible.

**Típica forma de disco bicóncavo de los glóbulos rojos de la sangre**



10 ¿Qué evidencia podría respaldar la afirmación de que el consumo de agua después de hacer ejercicio ayuda a mantener la homeostasis en el cuerpo de un atleta?

|     | <b>Cantidad de RBC que absorben agua</b> | <b>Flexibilidad de los RBC</b> | <b>Tasa de transferencia de oxígeno</b> |
|-----|------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| (1) | aumenta                                  | disminuye                      | disminuye                               |
| (2) | aumenta                                  | aumenta                        | aumenta                                 |
| (3) | disminuye                                | aumenta                        | aumenta                                 |
| (4) | disminuye                                | disminuye                      | disminuye                               |

Base sus respuestas a las preguntas 11 a 16 en la siguiente información y en su conocimiento de biología.

### ¿Cara o cruz?

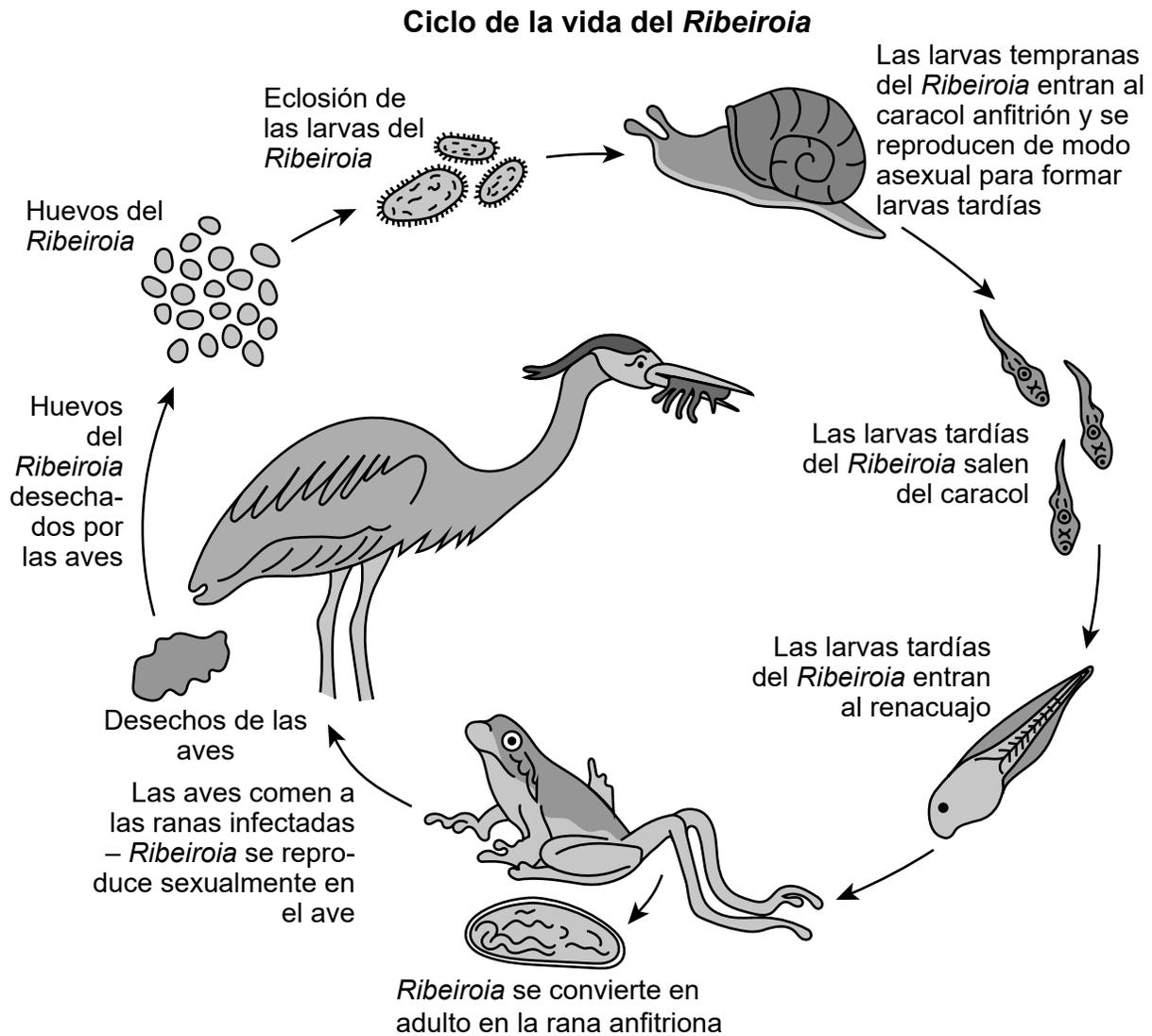
A mitad de la década de 1990, en varios estados se encontró una gran cantidad de ranas y otros anfibios con extremidades adicionales. Las posibles explicaciones sobre la causa de estas anomalías iban desde la radiación UV, contaminantes químicos en el agua, parásitos hasta incluso sustancias en el aire.

#### Rana de coro del Pacífico con patas adicionales



- 11 ¿Qué pregunta se puede hacer para determinar si las anomalías detectadas en las patas de las ranas fueron causadas por una mutación hereditaria?
- (1) ¿Los descendientes con anomalías viven en el mismo medio ambiente que los padres?
  - (2) ¿Estuvieron los padres expuestos a los mismos factores medioambientales que alguno de sus descendientes?
  - (3) ¿Hay una mutación en el ADN de las células sexuales de los padres que causa patas anormales?
  - (4) ¿Las células de las patas de los padres tienen ADN con una mutación que provoca extremidades anormales?

Después de nuevas investigaciones, los científicos descubrieron que estas deformidades en las ranas no fueron causadas por mutaciones genéticas. La causa real era un platelminto parásito llamado *Ribeiroia*. El *Ribeiroia* tiene un ciclo de la vida complejo ya que habita en varios anfitriones. Se resume el ciclo de la vida en el siguiente diagrama.

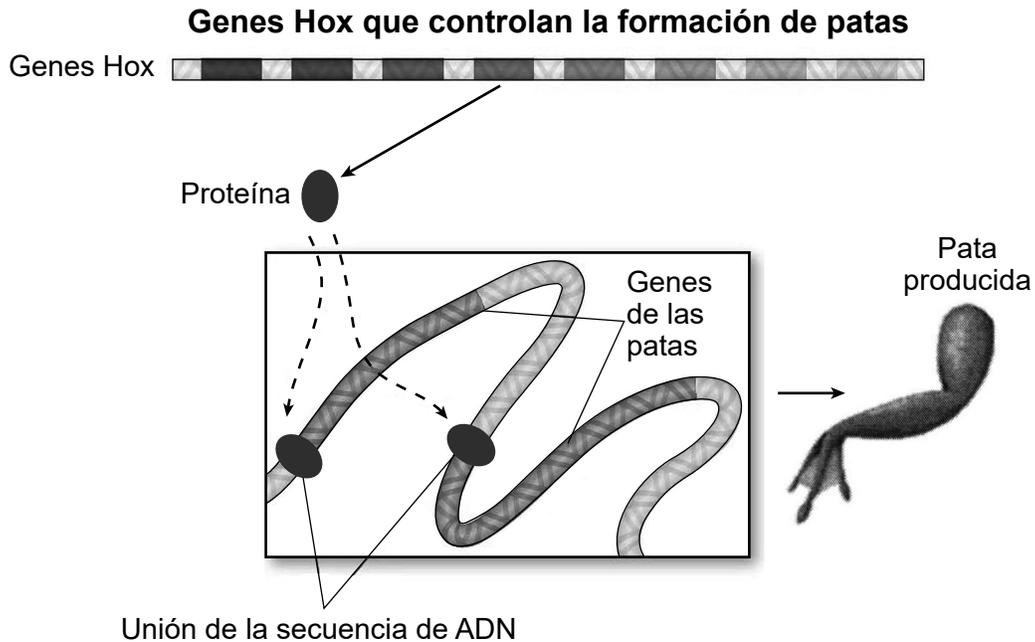


12 Un estudiante afirma que los parásitos *Ribeiroia* que causan las anomalías más complejas en las extremidades de las ranas tienen más probabilidad de supervivencia y reproducción que los que no las causan. ¿Cuál es la mejor explicación para esta afirmación?

- (1) Las ranas con las deformidades más complejas en las extremidades tienen más probabilidades de ser capturadas por aves, lo que permitirá que el *Ribeiroia* adulto tenga más probabilidades de sobrevivir y reproducirse.
- (2) El *Ribeiroia* adulto tendrá una mayor probabilidad de permanecer en la rana hasta completar todas las fases de su ciclo de la vida, lo que permitirá que tenga más probabilidades de sobrevivir y reproducirse.
- (3) El *Ribeiroia* tendrá más probabilidades de reproducirse sexualmente porque permanece en el caracol y libera larvas con el rasgo al agua.
- (4) La larva del *Ribeiroia* tendrá una mayor probabilidad de reproducirse de modo asexual y completar su ciclo de la vida en el ave.

Los genes Hox son un importante grupo de genes reguladores que determinan el plan corporal y la orientación desde la cabeza hasta la cola de los animales en sus primeras etapas de desarrollo. Se ha descubierto que altas concentraciones de ácido retinoico tienen influencia en la actividad de los genes Hox.

El siguiente diagrama muestra cómo las proteínas producidas por los genes Hox activados se unen a las secuencias de ADN y actúan como interruptores moleculares que activan una gran cantidad de genes diferentes.



13 Utilizando la información anterior, ¿qué declaración explica mejor por qué las extremidades adicionales crecieron en ranas infectadas por parásitos?

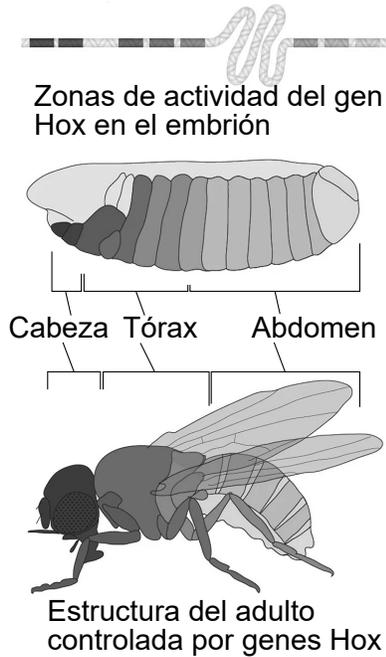
- (1) Los genes Hox en las extremidades provocaron un aumento en los niveles de ácido retinoico que produjo proteínas que indicaron a los genes de las patas que se desactiven.
- (2) Los parásitos aumentaron el nivel de ácido retinoico en las extremidades del renacuajo, que provocó que los genes Hox transcriban más de las proteínas que activaron a los genes responsables de la formación de extremidades.
- (3) Las proteínas producidas por el desarrollo de las extremidades activaron los genes Hox, lo que aumentó los niveles de ácido retinoico y provocó el crecimiento de más patas.
- (4) Los niveles altos de ácido retinoico provocados por los parásitos desactivaron los genes Hox en las extremidades del renacuajo, lo que activó los genes de formación de patas.

Los científicos descubrieron que cuando el parásito *Ribeiroia* entra al renacuajo, se introduce en los brotes de la extremidad que se convierte en la pata de la rana. Los niveles del químico denominado “ácido retinoico” aumentan rápidamente en el brote de la extremidad de los renacuajos debido a la infección parasitaria.

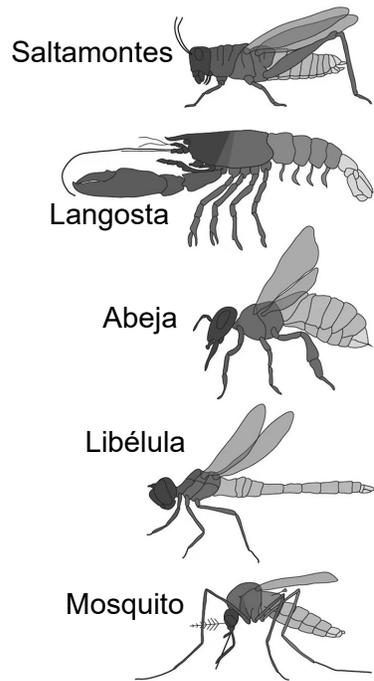
- 14 ¿Qué pregunta se puede hacer sobre el efecto de los niveles del ácido retinoico en la herencia de los cambios observados en las ranas?
- (1) ¿Los niveles de ácido retinoico afectan la herencia de genes Hox que codifican para la producción de proteínas importantes en el desarrollo de las patas?
  - (2) ¿Los niveles de ácido retinoico afectan la herencia de ADN no codificante que produce patas?
  - (3) ¿Cómo influyen los niveles bajos de ácido retinoico en la herencia de proteínas que codifican para el desarrollo de patas?
  - (4) ¿Cómo influye el aumento de ácido retinoico en la herencia de regiones no codificantes de los genes Hox?

Los genes Hox también se encuentran en artrópodos. Los siguientes diagramas muestran más información sobre los genes Hox y la segmentación corporal en la mosca frutera. También muestra el plan corporal de otras especies de artrópodos. Los distintos tonos de gris indican los genes Hox responsables del desarrollo de cada segmento corporal.

**Genes Hox responsables del desarrollo de la mosca frutera**



**Planos corporales de los artrópodos**



15 Describa la evidencia genética *y* física que pueda respaldar la afirmación de que todos estos artrópodos comparten un antepasado común. [1]

---



---



---

Los genes Hox también están presentes en mamíferos y otros vertebrados para producir partes corporales específicas en la orientación correcta. Se pueden intercambiar genes Hox específicos de ratón y de mosca frutera.

- 16 Construya una explicación de por qué se forman ojos funcionales típicos en un ratón y en una mosca cuando se intercambian genes Hox específicos que activan el desarrollo ocular. [1]

---

---

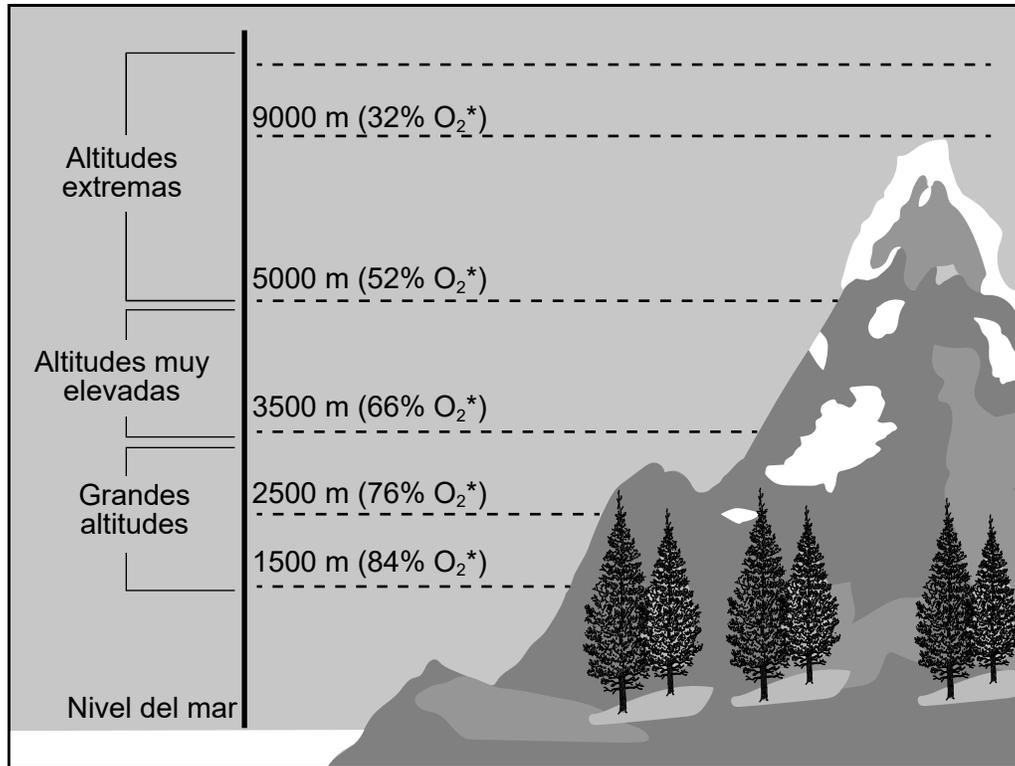
---

Base sus respuestas a las preguntas 17 a 21 en la siguiente información y en su conocimiento de biología.

### Organismos en la meseta tibetana

El yak es un herbívoro que vive en las altitudes de la meseta tibetana, ubicada en el Himalaya. Habitan la meseta tibetana a una altitud de entre 3,000 y 5,000 metros. Los yaks tienen un corazón y pulmones grandes, como así también una hemoglobina especializada en las células de su sangre que les permite extraer más oxígeno del aire.

### Concentración de oxígeno atmosférico disponible en diferentes altitudes



\* Porcentaje de oxígeno (O<sub>2</sub>) disponible en esta altitud comparado con el nivel del mar

17 Utilizando la evidencia proporcionada, construya una explicación que describa cómo la selección natural ha producido el desarrollo de una adaptación en la población de yaks que les permite sobrevivir en su medio ambiente. [1]

---

---

---

---

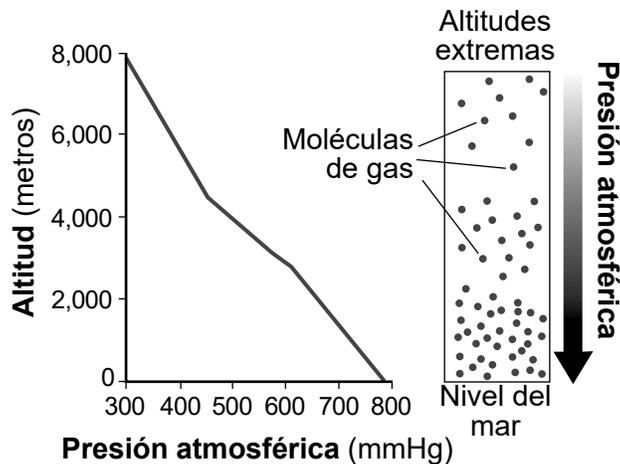
Un gen denominado “EPAS1” está involucrado en la respuesta de animales a ambientes con niveles bajos de oxígeno. Los científicos estudiaron este gen en los yaks. Descubrieron que los yaks con cierto alelo del gen tenían una mayor cantidad de hemoglobina, que transporta oxígeno por el cuerpo. Este alelo presenta un cambio pequeño en la secuencia del ácido nucleico con respecto a otros alelos del gen EPAS1 encontrados en poblaciones de yaks.

18 ¿Cuál es el origen más probable del cambio que dio lugar a este alelo?

- (1) Ocurrió un cambio en la secuencia del gen EPAS1 durante la mitosis de las células de la sangre del yak.
- (2) Los niveles de hemoglobina en la sangre del yak produjeron cambios en una secuencia del gen EPAS1.
- (3) Ocurrió un cambio en la secuencia del gen EPAS1 durante la meiosis de los gametos del yak.
- (4) Un yak experimentó cambios genéticos en el gen EPAS1 como respuesta a las condiciones de bajo oxígeno.

Las plantas que comen los yaks crecen en condiciones estresantes. La disminución de la presión atmosférica provoca cambios en la concentración de gases, como se representa a continuación.

### Cambios en la densidad de las moléculas del gas en diferentes altitudes

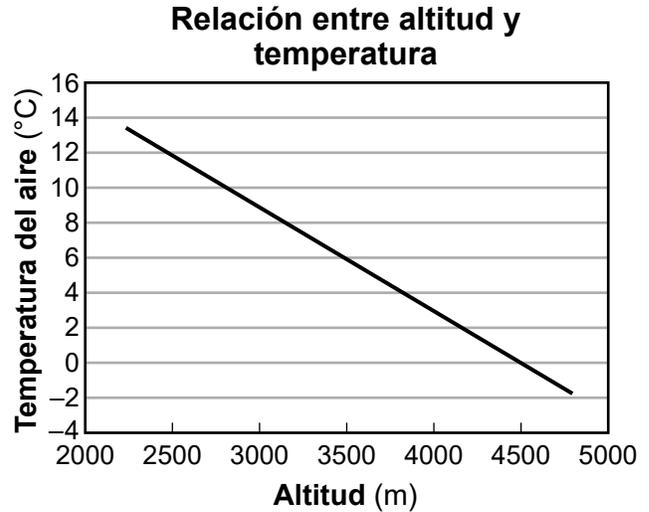


19 ¿Qué declaración explica mejor por qué la capacidad de carga de productores en ecosistemas de altitud extrema es *menor* que en ecosistemas al nivel del mar?

- (1) Hay más oxígeno disponible para la respiración celular a gran altitud.
- (2) Hay menos dióxido de carbono disponible para la fotosíntesis en altitudes extremas.
- (3) El vapor de agua disponible aumenta en altitudes extremas, lo que limita el proceso de fotosíntesis.
- (4) La presión disminuye a gran altitud, lo que acelera la respiración celular.

La pica es otra especie de mamífero herbívoro que habita la meseta tibetana. Las picas se mueven rápidamente y pasan gran parte de su tiempo buscando comida y en alerta a depredadores. Son pequeñas (entre 5 y 9 pulgadas de largo), viven en sistemas de túneles bajo tierra que excavan y mantienen, y carecen de un corazón y pulmones grandes.

La siguiente imagen y gráfica muestran información sobre la meseta tibetana.



20 Construya una explicación basada en la evidencia de que la selección natural provoca una adaptación en el comportamiento de las picas que podría ayudarlas a sobrevivir en el ecosistema tibetano. [1]

---

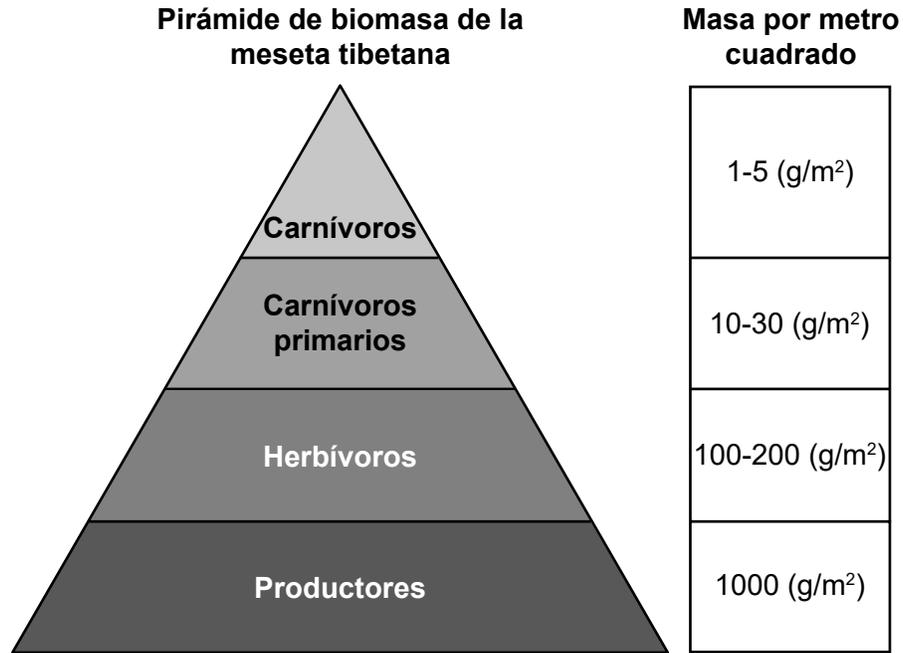
---

---

---

Otros organismos que son parte del ecosistema de la meseta tibetana son los carnívoros, como los lobos, águilas y leopardos de las nieves.

El siguiente modelo muestra una biomasa aproximada en cada nivel trófico del ecosistema de la meseta tibetana.



21 Utilice la evidencia proporcionada para afirmar cómo el flujo de energía entre los organismos del ecosistema de la meseta tibetana afecta a la biomasa. [1]

---

---

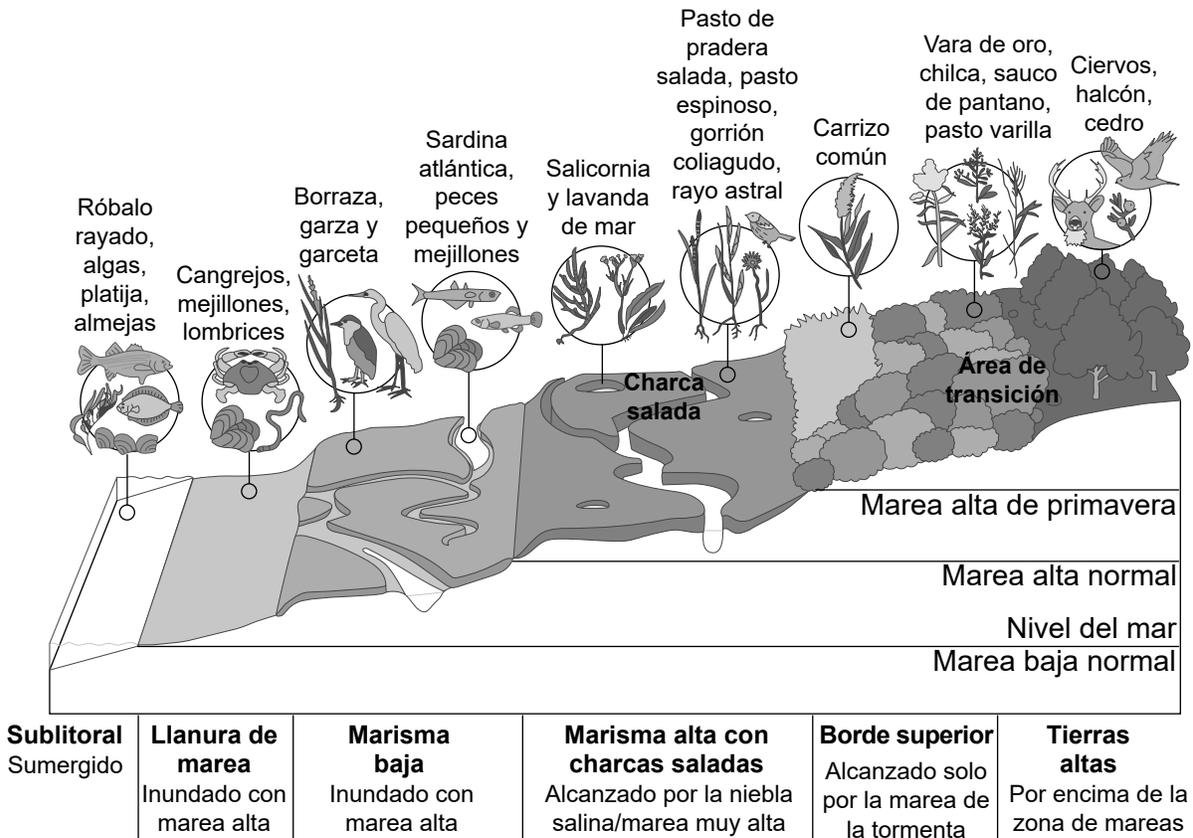
---

Base sus respuestas a las preguntas 22 a 27 en la siguiente información y en su conocimiento de biología.

### Costa de las salinas

Las salinas son ecosistemas únicos ubicadas a lo largo de la costa de los océanos, entre el propio océano y los ecosistemas secos de tierras altas. Son áreas importantes que filtran el agua, protegen la costa y proveen un hábitat esencial. Las mareas y los fenómenos climáticos pueden afectar a las salinas. Según una variedad de factores, las salinas pueden tener diferentes cantidades de vegetación, lo que puede influir en la biodiversidad y la función de la salina. El siguiente modelo muestra información sobre una salina típica.

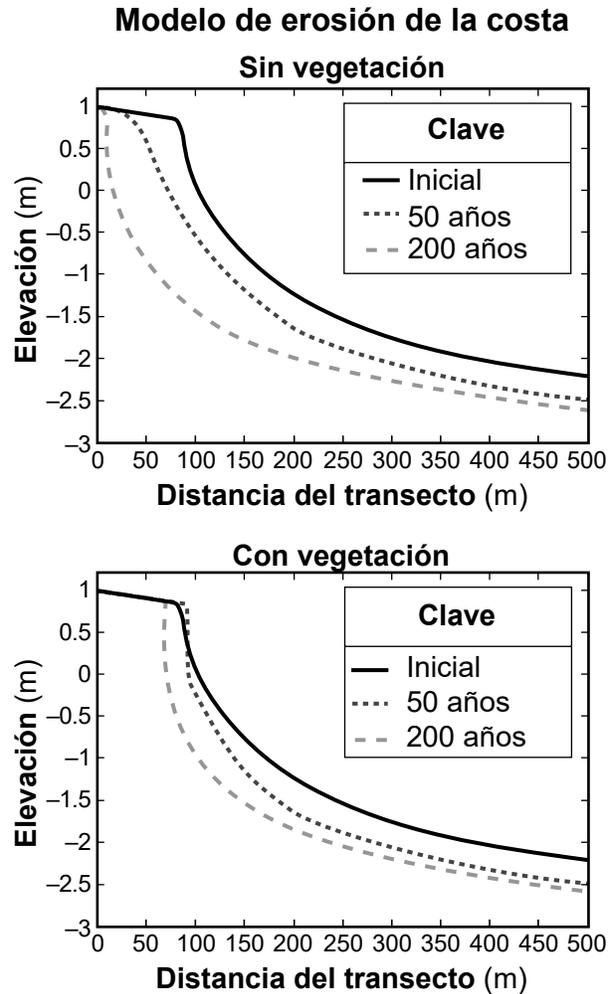
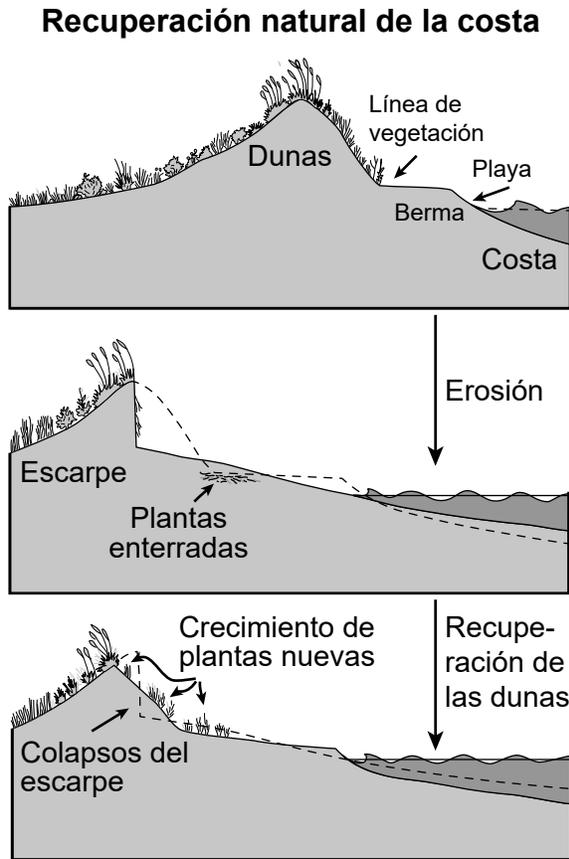
### Anatomía de una salina



22 ¿Qué afirmación describe mejor las interacciones complejas que tendrían el mayor efecto inmediato sobre las poblaciones de borraza en la salina baja?

- (1) La afluencia de gorriones de la salina que se reubican después de tormentas graves tendría el mayor efecto en la población de borraza.
- (2) El aumento del nivel del mar debido al calentamiento global que afecta el nivel de la marea tendría el mayor efecto en la población de borraza.
- (3) Un aumento temporal de la salinidad debido a tormentas graves tendría el mayor efecto en la población de borraza.
- (4) La erosión debido a tormentas graves y las inundaciones resultantes tendría el mayor efecto en la población de borraza.

La erosión puede afectar a las costas, lo que incluye a las salinas. Los modelos matemáticos a menudo informan sobre la erosión de la costa utilizando la distancia de un transecto. La distancia de un transecto mide las mismas dunas a lo largo de una misma línea entre dos puntos específicos. Debido a la influencia de las mareas en las zonas costeras, la elevación también afecta la erosión. El siguiente modelo muestra información sobre los factores que afectan las costas.

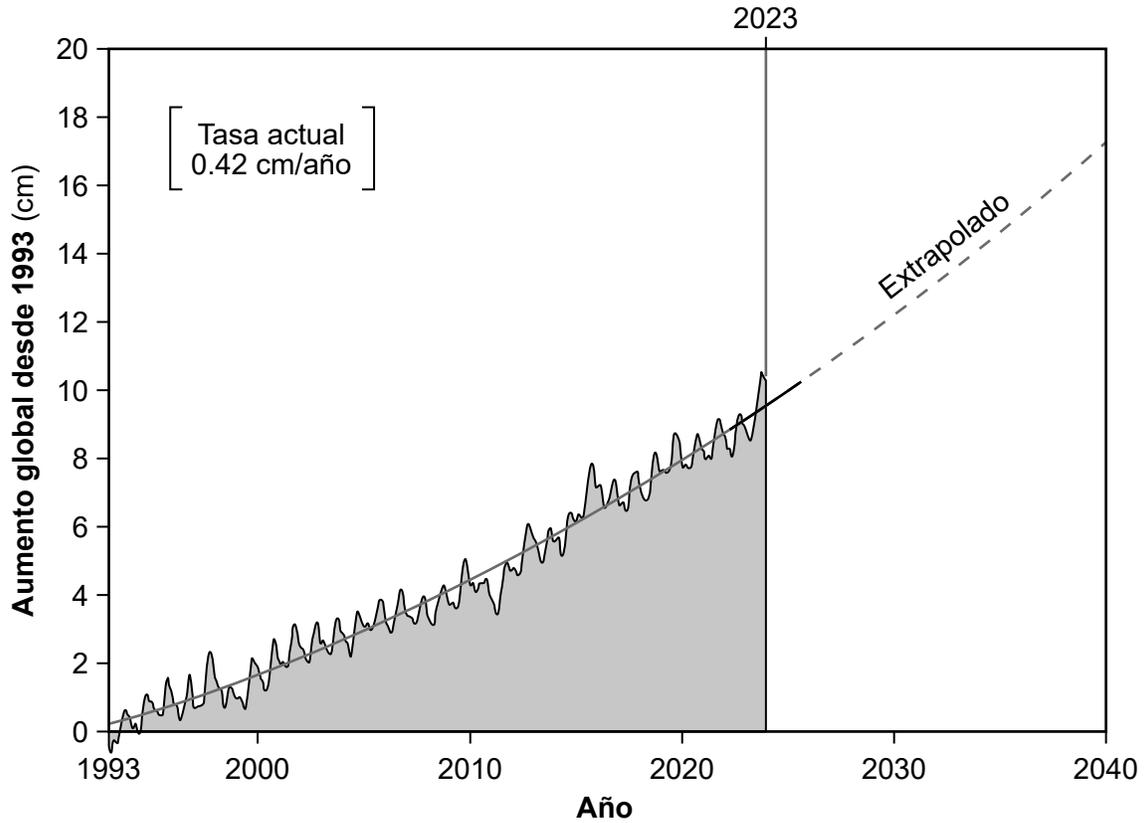


23 Utilizando la información proporcionada, ¿qué declaración describe mejor cómo la erosión natural de la costa afecta la capacidad de carga del hábitat en diferentes escalas?

- (1) La capacidad de carga del hábitat disminuye rápidamente en las costas con vegetación afectada por la erosión.
- (2) La capacidad de carga del hábitat aumenta rápidamente en las costas con vegetación afectada por la erosión.
- (3) La capacidad de carga del hábitat disminuye rápidamente en las costas sin vegetación afectada por la erosión.
- (4) La capacidad de carga del hábitat aumenta rápidamente en las costas sin vegetación afectada por la erosión.

El cambio climático global puede tener un impacto en las salinas y otros ecosistemas de las costas. La siguiente gráfica muestra algunos datos recolectados por la NASA mediante satélites.

### Registro del aumento del nivel del mar



24 Utilizando la evidencia proporcionada, evalúe la afirmación de que el aumento del nivel del mar afectará la cantidad y los tipos de organismos que interactúan en la salina baja. [1]

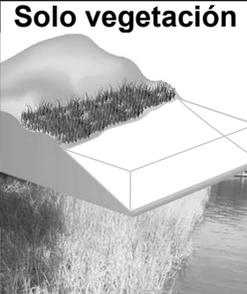
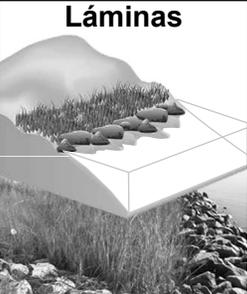
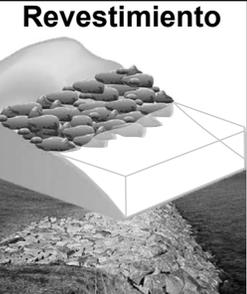
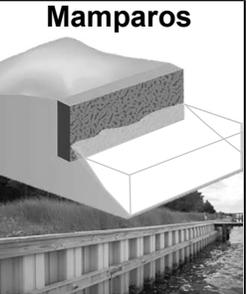
---

---

---

Se están desarrollando estrategias que imiten los entornos naturales para reducir la erosión y restaurar los ecosistemas de la costa. La siguiente tabla muestra información sobre las características de varias opciones para la restauración de la costa.

### Soluciones de ingeniería para costas

|                                                   | Costas vivas                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                              | Técnicas de refuerzo                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre                                            | Solo vegetación                                                                                                                                                                                           | Láminas                                                                                                                                                                                                      | Revestimiento                                                                                                                                        | Mamparos                                                                                                                                                                                                         |
|                                                   |                                                                                                                          |                                                                                                                             |                                                                    |                                                                                                                               |
| Descripción                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Las raíces mantienen al suelo en su lugar</li> <li>Provee una solución amortiguadora o buffer</li> <li>Rompe olas pequeñas</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Estructuras naturales paralelas a hábitats existentes</li> <li>Reduce la energía de las olas</li> </ul>                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se extiende sobre la pendiente de la costa</li> <li>Protege la costa de erosión y olas</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Muro de contención vertical paralelo a la costa</li> <li>Mantiene a la costa en su lugar</li> </ul>                                                                       |
| Condiciones óptimas                               | Medio ambiente de olas de energía baja                                                                                                                                                                    | Medio ambiente de olas de energía baja a moderada                                                                                                                                                            | Sitios con costas reforzadas preexistentes                                                                                                           | Medio ambiente de olas de energía alta                                                                                                                                                                           |
| Opciones de materiales                            | Plantas nativas                                                                                                                                                                                           | Piedras y arrecifes vivos (ostras, mejillones)                                                                                                                                                               | Piedras, escombros, bloques o losas de hormigón, bolsas rellenas de arena/hormigón                                                                   | Acero, madera, hormigón, fibra de carbono                                                                                                                                                                        |
| Ventajas                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Provee un hábitat</li> <li>Disminuye la transferencia de agua al interior de la tierra y almacena agua</li> <li>Mantiene la conexión acuático/terrestre</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Provee un hábitat</li> <li>Disminuye la transferencia de agua a tierras altas</li> <li>Previene la pérdida de pantanos</li> <li>Barreras naturales de olas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduce la acción de las olas</li> <li>Poco mantenimiento</li> <li>Puede fragmentar un hábitat</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Modera la acción de las olas</li> <li>Reduce las fluctuaciones de la marea</li> <li>Previene la migración natural de las marismas</li> </ul>                              |
| Desventajas                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sin protección contra la marea alta</li> <li>La vegetación puede no crecer</li> </ul>                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sin protección contra la marea alta</li> <li>La vegetación puede no crecer</li> </ul>                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sin protección contra inundaciones o marea alta</li> <li>Pérdida de la conexión acuático/terrestre</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sin protección significativa contra inundaciones</li> <li>Pérdida de la conexión acuático/terrestre</li> <li>Disminuye el hábitat y la diversidad de los peces</li> </ul> |
| Costo                                             |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                  |
| Construcción inicial                              | \$                                                                                                                                                                                                        | \$\$                                                                                                                                                                                                         | \$\$\$\$                                                                                                                                             | \$\$\$                                                                                                                                                                                                           |
| Funcionamiento y mantenimiento de la construcción | \$                                                                                                                                                                                                        | \$                                                                                                                                                                                                           | \$\$                                                                                                                                                 | \$\$                                                                                                                                                                                                             |

**25** ¿Qué tipo de proyecto de restauración fomentaría las condiciones necesarias para el desarrollo de un ecosistema estable que favorezca interacciones complejas entre los organismos que lo habitan?

- (1) La formación de un área de salina permitiría el crecimiento de una sola especie de planta acuática en el área dañada.
- (2) La construcción de mamparos para que los peces y las plantas acuáticas se mantengan alejadas de las costas.
- (3) La plantación de vegetación sobre las costas dañadas proporcionaría un refugio para la protección de organismos de las costas.
- (4) La construcción de una estructura sólida, como un muro de contención, aumentaría la energía de las olas que golpean la costa.

**26** ¿Qué afirmación describe mejor las interacciones complejas en una costa natural viva que se ve afectada por condiciones cambiantes, como tormentas graves?

- (1) La erosión que ocurre durante una tormenta puede producir cambios en la inclinación del terreno, lo que expone a las plantas de salina alta a niveles reducidos de sal y disminuye la biodiversidad.
- (2) Los arrecifes de ostras pueden reducir la erosión causada por las olas de tormentas, lo que permite que las salinas se expandan hacia el interior, lo que aumenta la disponibilidad de hábitat para otros organismos.
- (3) Los mamparos previenen la erosión y aumentan la biodiversidad al prevenir la migración de la salina y al mantener la berma durante las tormentas.
- (4) Las tormentas graves no tienen impacto en la salinidad de las salinas, lo que provoca la muerte de la borraza, por lo que las costas tienen menos vegetación para prevenir la erosión.

Los niveles de agua en los Grandes Lagos son principalmente el resultado de aportes de agua naturales e incontrolados a la cuenca. En junio de 2019, en el lago Ontario se experimentaron niveles récord de agua como resultado de fuertes lluvias y tormentas. Oswego, Nueva York, es una ciudad ubicada en la costa del lago Ontario.

Se produjeron daños importantes y otros impactos en todo el sistema. Las preocupaciones por la pérdida de la costa iban desde la pérdida de ingresos por actividades recreativas en las ciudades al lado del lago, como paseos en bote, pesca, natación y buena comida, hasta la pérdida de propiedades para propietarios y negocios. Las comunidades de la costa están en la búsqueda de formas confiables para reducir los daños a las propiedades y mantener la cultura de pueblo de playa y las oportunidades recreativas naturales.

La fotografía muestra una costa en Oswego, NY, después del gran evento acuático de 2019.



27 Identifique la mejor opción posible para la restauración de la costa en Oswego, NY, en la tabla de *Soluciones de ingeniería para costas* teniendo en cuenta los costos asociados, la fiabilidad y la estética. Evalúe los impactos sociales y medioambientales de esta solución utilizando esos criterios y sus compensaciones. [1]

---

---

---

---

---

---

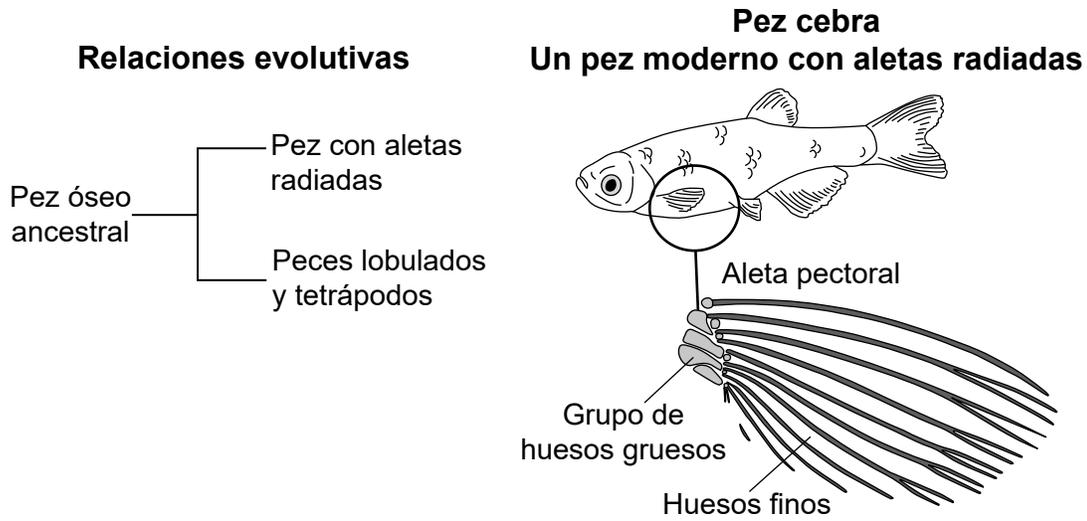
---

Base sus respuestas a las preguntas 28 a 32 en la información y los diagramas a continuación, y en su conocimiento de biología.

### Evolución de las extremidades

Los tetrápodos son todos los animales con columna vertebral que tienen cuatro extremidades que terminan en dedos (de la mano y del pie). Algunos tetrápodos, como las ballenas y las serpientes, no tienen cuatro extremidades evidentes, pero se los incluye porque tienen un ancestro de cuatro extremidades.

Se cree que las extremidades anteriores de los tetrápodos evolucionaron de las aletas pectorales de un pez óseo ancestral.

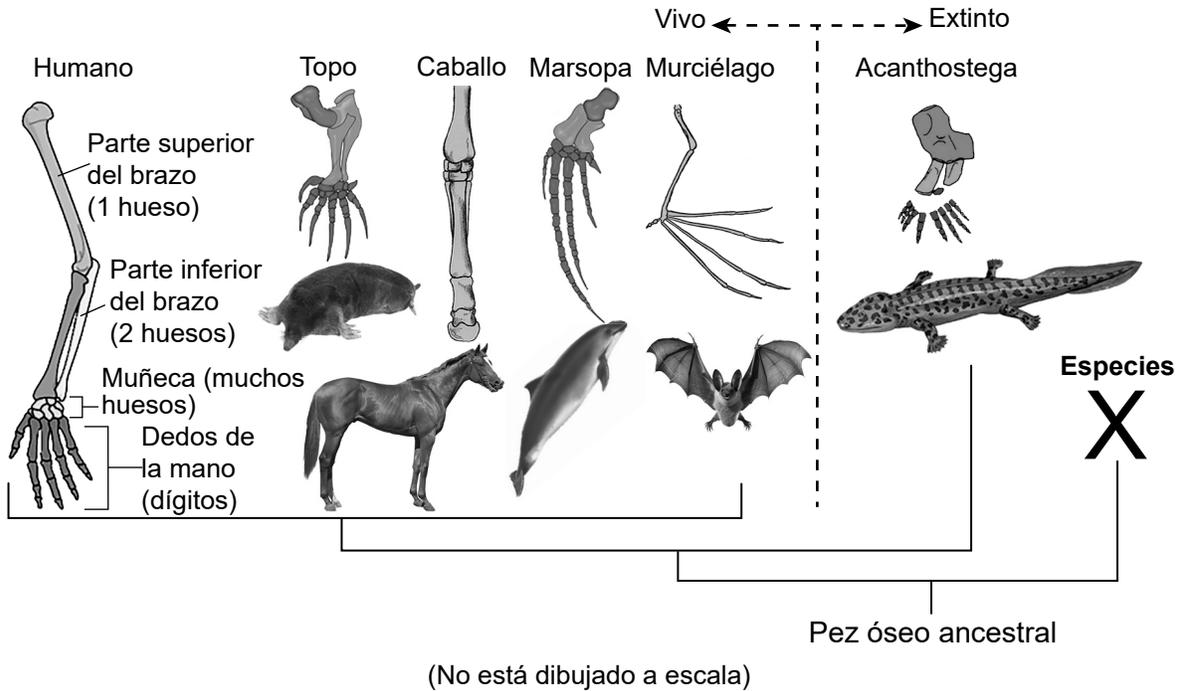


28 ¿Qué evidencia se podría utilizar para justificar la afirmación de que hay patrones en la forma en la que evolucionaron las extremidades anteriores en los descendientes del pez óseo ancestral?

- (1) cambios documentados en el hábitat de los peces ancestrales con aletas radiadas que los hizo cambiar la cantidad de genes utilizados para producir aletas pectorales
- (2) similitudes en la secuencia base de los genes que controlan el desarrollo de aletas pectorales en el pez cebra y de las extremidades anteriores en tetrápodos
- (3) una comparación entre la cantidad total de aletas en un pez cebra y la cantidad total de extremidades presentes en un tetrápodo que está vivo hoy
- (4) información relacionada con el uso de las extremidades anteriores en el medio ambiente del tetrápodo actual

El diagrama resume parte de la información estructural y fósil actual relacionada con la evolución de las extremidades anteriores en algunas especies de animales vivos y algunas especies de animales acuáticos extintos.

### Evolución de las extremidades anteriores de los tetrápodos



29 ¿Qué declaración identifica las relaciones evolutivas presentadas en el diagrama?

- (1) La extremidad anterior de *Acanthostega* y las especies vivas tienen una estructura ósea más adecuada para la vida en la tierra, por lo que las extremidades anteriores de todas las especies evolucionaron a partir de un antepasado terrestre extinto.
- (2) La extinta especie acuática *Acanthostega* y las marsopas comparten un hábitat muy similar, por lo que comparten el antepasado común extinto más reciente.
- (3) Cada una de las especies vivas tienen extremidades óseas anteriores distintas porque desarrollaron diferentes estructuras para evolucionar en hábitats específicos.
- (4) Las extremidades anteriores de las especies acuáticas extintas y de las especies vivas tienen una disposición similar de los huesos, lo que evidencia un ancestro común.

30 Construya una explicación, basada en la evidencia, de que la evolución del desarrollo de las extremidades puede ser el resultado de factores medioambientales. [1]

---



---



---



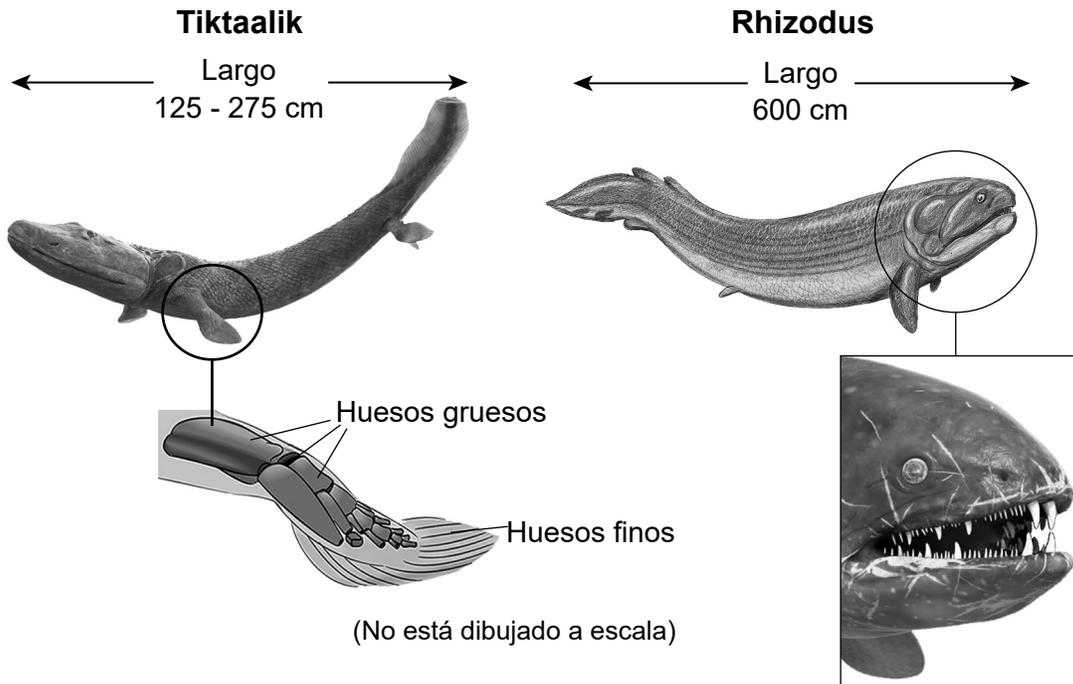
---

Los científicos están en búsqueda de fósiles de transición para proporcionar evidencia de que los tetrápodos que viven en la tierra evolucionaron de peces óseos. Las especies que faltan están representadas como Especie X en el diagrama de la Evolución de las extremidades anteriores de los tetrápodos. En 2004, se descubrieron los restos fósiles de un posible contendiente en Canadá. Se lo denominó *Tiktaalik*. *Tiktaalik* fue un gran organismo, parecido a un pez, que vivió hace unos 385 millones de años atrás, cuando en los mares había muchas especies de peces.

Se cree que *Tiktaalik* vivió en aguas cálidas y poco profundas. En este período, las primeras plantas estaban colonizando la tierra y prosperaban los insectos y arañas rastreras. *Tiktaalik* podía identificar presas en la tierra y en el agua utilizando los ojos, ubicados en la parte superior de la cabeza. También podía utilizar sus fuertes aletas delanteras para perseguir y capturar presas en la costa. Aunque era un animal grande, es probable que el *Tiktaalik* también fuera la presa de peces depredadores más grandes, como el gigante *Rhizodus*, que tenía dos colmillos enormes ubicados al frente de la mandíbula.

El siguiente diagrama muestra información sobre posibles organismos extintos.

### Características de *Tiktaalik* y *Rhizodus*



- 31 Utilice los patrones de la estructura ósea de las extremidades anteriores para justificar la afirmación del investigador de que el *Tiktaalik* representa una forma ancestral entre los peces con aletas radiadas y el tetrápodo primitivo, *Acanthostega*. [1]

---



---



---

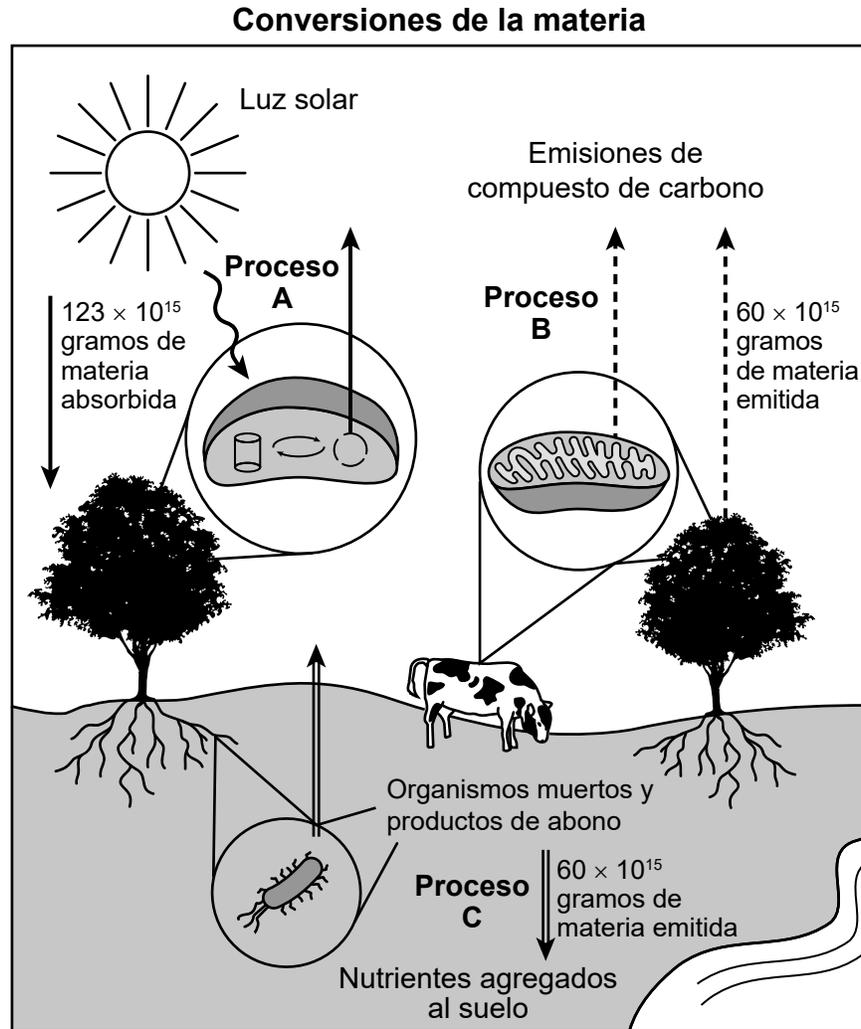
32 ¿Qué evidencia justifica la explicación de que los animales con rasgos bien adaptados para vivir en tierra evolucionaron por factores medioambientales que tuvieron lugar hace 385 millones de años atrás?

- (1) El cuerpo grande del *Rhizodus* le permitía moverse rápidamente por aguas poco profundas.
- (2) La ubicación de los ojos del *Tiktaalik* le permitía ver a su presa en la tierra y en el agua.
- (3) El *Rhizodus* tenía colmillos grandes que le permitían ser el depredador del *Tiktaalik* en la tierra y en el agua.
- (4) El *Tiktaalik* pudo acceder a nuevas fuentes de alimento y evadir la depredación del *Rhizodus* porque la estructura ósea de sus aletas le permitió caminar en tierra.

Base sus respuestas a las preguntas 33 a 37 en la siguiente información y en su conocimiento de biología.

### ¿Es importante?

El carbono que usan las plantas se desplaza entre los organismos vivos, los minerales en el suelo, la hidrósfera y la atmósfera a través de los procesos del ciclo del carbono.



33 Utilizando la información del modelo, ¿qué declaración identifica correctamente cómo el movimiento de la materia en este ecosistema provee energía a diferentes organismos?

- (1) La planta absorbe los compuestos de carbono de la atmósfera, que se convierten en azúcar y que, luego, la vaca utiliza durante el Proceso B para producir energía utilizable.
- (2) La planta absorbe oxígeno del suelo, que se convierte en nutrientes durante el Proceso B para producir energía utilizable.
- (3) La vaca lleva a cabo el Proceso C, que libera azúcares en la atmósfera y que, luego, son utilizados por las plantas durante el Proceso A para producir energía utilizable.
- (4) Los desechos de la vaca se descomponen a través del Proceso A, que libera azúcares en el suelo y que, luego, son utilizados por las plantas durante el Proceso C para producir energía utilizable.

34 Utilizando la evidencia del modelo, construya una explicación sobre el rol del Proceso C en el ciclo de la materia entre organismos vivos en este ecosistema. [1]

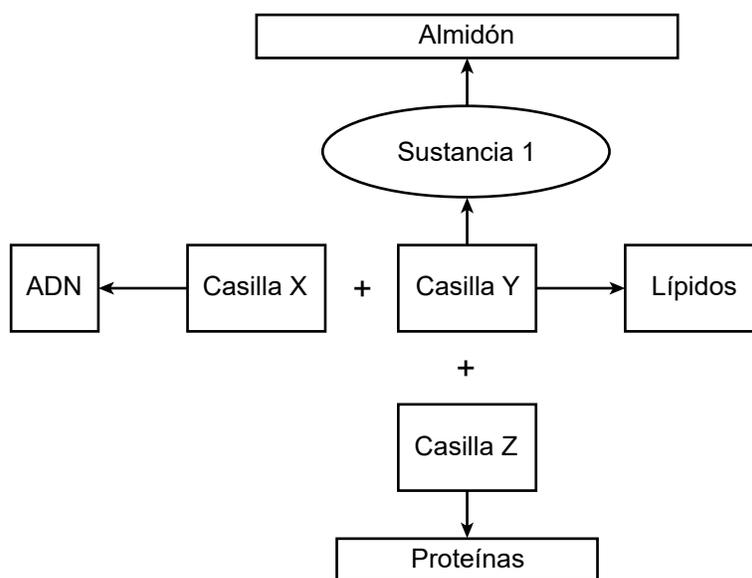
---

---

---

Las plantas reorganizan la materia para producir otros compuestos necesarios. El siguiente modelo muestra algunos compuestos que sintetizan las plantas. Las Casillas X, Y y Z representan los elementos utilizados para realizar estos compuestos.

### Cómo las plantas reorganizan la materia



35 ¿Qué explicación respalda mejor la afirmación de que los elementos de la Sustancia 1 en el modelo se combinan con diferentes elementos para formar otras moléculas de carbono?

- (1) Los elementos de la Casilla Y se descomponen en nitrógeno y fósforo, y, luego, se combinan para formar lípidos.
- (2) Las moléculas de la Sustancia 1 se pueden combinar para producir almidón.
- (3) Los elementos de la Casilla Y se combinan con nitrógeno a fin de producir sustancias que se utilizan para formar proteínas.
- (4) Las moléculas de la Sustancia 1 se pueden combinar para producir ADN.

**36** Según la información de todos los modelos proporcionados, ¿qué afirmación puede hacerse sobre por qué la Sustancia 1 es esencial para el metabolismo de las plantas?

- (1) El Proceso *B* combina la Sustancia 1 con otros elementos para formar lípidos que utilizará la planta.
- (2) El Proceso *A* reorganiza elementos de carbono, hidrógeno y oxígeno para formar la Sustancia 1 que utilizará la planta.
- (3) Los Procesos *A* y *C* combinan el nitrógeno y el fósforo con la Sustancia 1 para formar proteínas que utilizará la planta.
- (4) Los Procesos *B* y *C* reorganizan el nitrógeno y la Sustancia 1 para formar ADN y almidón que utilizará la planta.

**37** Construya una explicación usando evidencia cuantitativa sobre cómo el ciclo de la materia en plantas provoca cambios en el carbono almacenado en la atmósfera y la biósfera. [1]

---

---

---

Base sus respuestas a las preguntas 38 a 42 en la siguiente información y en su conocimiento de biología.

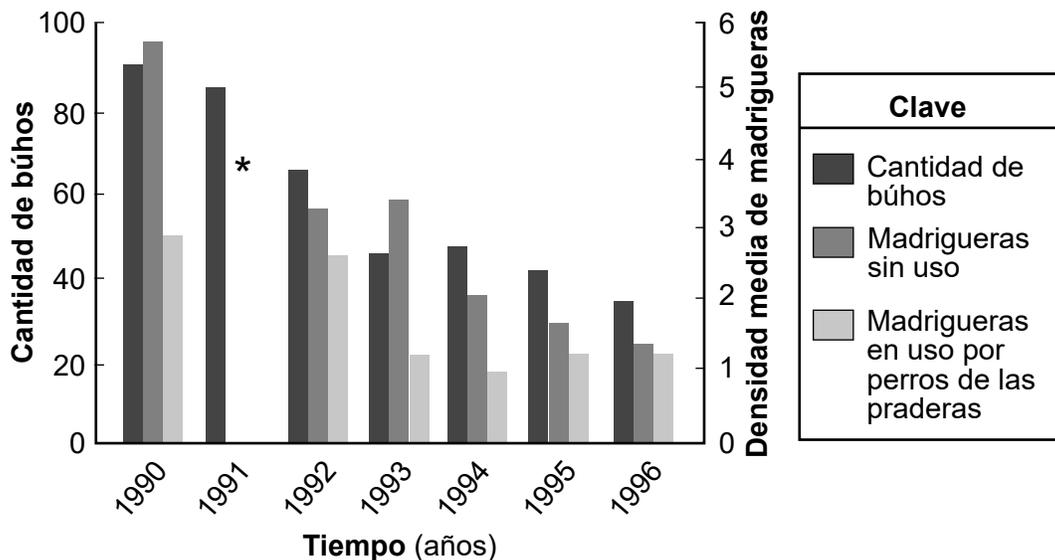
### Especies claves: perros de la pradera de cola negra

El perro de la pradera de cola negra es una especie clave porque mantiene una compleja red de relaciones en los ecosistemas de pastizales de América del Norte. Se alimentan principalmente de plantas que son ricas en humedad y nutrientes. Al comer las plantas, dejan caer recortes de las hojas que aportan nutrientes al suelo. Construyen madrigueras, que, cuando las abandonan, pueden ser hogar de serpientes de cascabel, búhos e insectos. Los perros de las praderas son la principal presa de muchos organismos, lo que incluye al turón patinegro, uno de los animales más raros y amenazados de América del Norte.

La población de los perros de las praderas en los pastizales de América del Norte está en constante declive. Las amenazas más significativas que enfrentan los perros de las praderas son la conversión de pastizales en tierra de cosecha, desarrollo urbano, caza y el uso de veneno, porque los agricultores y ganaderos locales los consideran una plaga.

La siguiente gráfica muestra información recolectada en un estudio con 17 colonias de perros de la pradera en Nebraska.

### Cambios en la cantidad promedio de madrigueras de los perros de las praderas y las poblaciones de búhos llaneros en América del Norte



\* Los datos completos no están disponibles para 1991.

38 ¿Cómo afectó la cantidad de madrigueras de los perros de las praderas a la capacidad de carga de los búhos llaneros en el área?

- (1) A medida que disminuía la cantidad de madrigueras de perros de las praderas, aumentaba la cantidad de búhos llaneros que podía albergar el área.
- (2) A medida que aumentaba la cantidad de búhos llaneros, disminuía la cantidad de perros de las praderas que podía albergar el área.
- (3) A medida que disminuía la cantidad de madrigueras de perros de las praderas, disminuía la cantidad de búhos llaneros que podía albergar el área.
- (4) A medida que aumentaba la cantidad de búhos llaneros, disminuía la cantidad total de madrigueras que podía albergar el área.

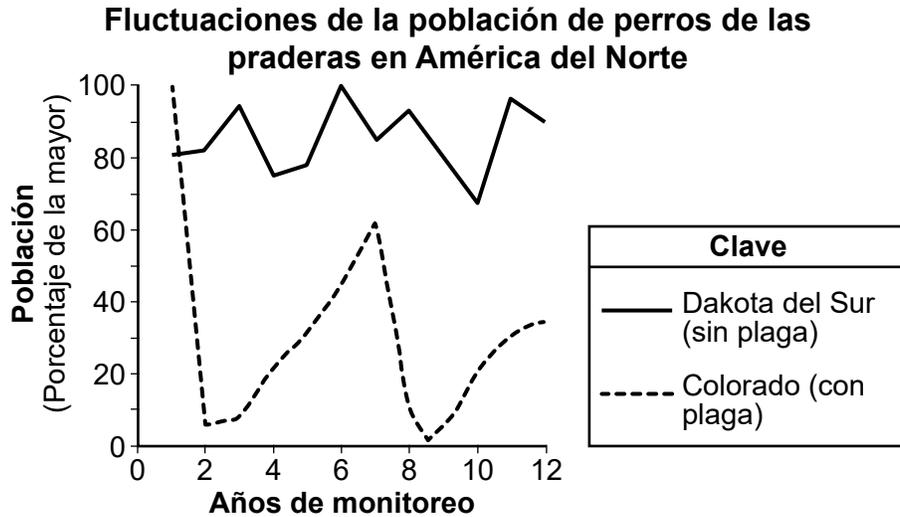
39 Evalúe la afirmación de que una disminución significativa en la población de perros de las praderas tendría efectos generalizados mediante la identificación de interacciones específicas entre los componentes de los ecosistemas. [1]

---

---

---

Una enfermedad conocida como la “peste selvática” es causada por una bacteria que transmiten las pulgas de las ratas. La enfermedad afecta a mamíferos pequeños, lo que incluye a los perros de las praderas. La enfermedad ingresó por el oeste de los Estados Unidos como consecuencia de la industria naviera y se ha extendido hacia el este. La siguiente gráfica muestra los cambios en las poblaciones de perros de las praderas en dos etapas diferentes durante la década de 1990.



40 Se afirmó que algunos de los perros de las praderas en Colorado tenían un rasgo hereditario ventajoso que los protegió de la plaga. ¿Qué declaración podría proporcionar evidencia que justifique esta afirmación?

- (1) La población de perros de la pradera aumentó entre los años 1 y 2, y entre los años 7 y 8, pero, luego, disminuyó porque los perros de la pradera con la variación protectora murieron pronto.
- (2) La población de perros de la pradera disminuyó entre los años 1 y 2, y entre los años 7 y 8, pero fue capaz de recuperarse porque los perros de la pradera con la variación protectora sobrevivieron para reproducirse.
- (3) Los perros de la pradera estaban protegidos de la plaga porque el porcentaje de perros de la pradera que sobrevivieron a la plaga fue siempre superior a 60.
- (4) Ambas poblaciones de perros de la pradera se recuperaron de la infección de la plaga antes del año 12.

41 La población de perros de la pradera de Dakota del Sur muestra fluctuaciones en un rango. ¿En qué fila de la tabla se identifica cómo afectan los distintos factores a la capacidad de carga?

| Fila | Factores que impiden que la población disminuya sustancialmente | Factores que impiden que la población crezca sustancialmente |
|------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| (1)  | Desarrollo urbano                                               | Cantidad de madrigueras abandonadas                          |
| (2)  | Agotamiento de los nutrientes de suelo                          | Reducción de pastizales                                      |
| (3)  | Preservación de pastizales                                      | Depredación de turones                                       |
| (4)  | Disminución del uso de venenos                                  | Aumento de los nutrientes del suelo                          |

Se están investigando varios métodos para controlar esta plaga. Se describen en la siguiente tabla dos métodos que fueron eficaces.

| Vacunación                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Limpieza de madrigueras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vacuna oral administrada en forma de tableta con sabor a mantequilla de maní</li> <li>- Combate infecciones hasta 9 meses después de su eficacia</li> <li>- Los perros de las praderas deben comer las tabletas dentro de los 7 días de ser arrojadas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se rocía insecticida en polvo en las madrigueras de los perros de las praderas</li> <li>- Se eliminan las pulgas portadoras de la enfermedad que se transmite a los perros de las praderas</li> <li>- Puede reducir la cantidad de pulgas hasta por 2 años inmediatamente después del rociado</li> </ul> |

La ubicación del estudio es cerca de las áreas residenciales y de praderas abiertas que se utilizan para el pastoreo del ganado y son hábitat de animales silvestres. Se les ha pedido a los investigadores recomendaciones sobre qué estrategia sería la mejor para proteger a las poblaciones de perros de las praderas de la plaga sin afectar negativamente las áreas cercanas.

42 Describa el tratamiento, vacunación o limpieza de madrigueras, que proteja mejor a los perros de las praderas de la plaga teniendo en cuenta los criterios y limitaciones de costo, seguridad o fiabilidad. Utilice información específica de la tabla para justificar su elección de costo, seguridad o fiabilidad. [1]

---



---



---



---

Base sus respuestas a las preguntas 43 a 48 en la siguiente información y en su conocimiento de biología.

### **¿Naturaleza o crianza?**

Durante un invierno del siglo 20, una hambruna grave (escasez de alimentos) tuvo lugar en los Países Bajos. Algunas de las mujeres que estaban en las primeras etapas del embarazo durante la hambruna dieron a luz a niños que, sorprendentemente, tuvieron un peso al nacer promedio o incluso superior a la media, considerando la mala nutrición de las madres.

**43** ¿Qué pregunta podría determinar el rol del ADN en la transmisión de información genética que influye en el peso al nacer de hijos de madres durante la hambruna?

- (1) ¿Los genes que intervienen en la determinación del peso al nacer provienen de ambos padres?
- (2) ¿Los genes formados por aminoácidos provienen del ADN de un solo padre?
- (3) ¿Los genes formados por proteínas provienen del ADN de ambos padres?
- (4) ¿Las células del estómago de la madre tienen genes que determinan el peso al nacer?

Los científicos determinaron que los niños cuyas madres estaban en las primeras etapas del embarazo en la hambruna (niños de la hambruna) tuvieron más obesidad y problemas de salud crónicos en su adultez en comparación con sus hermanos y hermanas que no estuvieron expuestos a esta situación. Los niños de la hambruna presentaron cambios en la expresión de alguno de sus genes. Uno de estos genes, conocido como “IGF2” (factor de crecimiento similar a la insulina tipo 2), codifica para una hormona.

La siguiente tabla de codones se puede utilizar para determinar los aminoácidos que están codificados por una secuencia de ADN.

### Codones en el ARN mensajero

| Pri-<br>mera<br>base | Segunda base |                       |     |          |     |                    |     |             | Ter-<br>cera<br>base |
|----------------------|--------------|-----------------------|-----|----------|-----|--------------------|-----|-------------|----------------------|
|                      | U            |                       | C   |          | A   |                    | G   |             |                      |
| <b>U</b>             | UUU          | Fenilalanina          | UCU | Serina   | UAU | Tirosina           | UGU | Cisteína    | <b>U</b>             |
|                      | UUC          | Fenilalanina          | UCC | Serina   | UAC | Tirosina           | UGC | Cisteína    | <b>C</b>             |
|                      | UUA          | Leucina               | UCA | Serina   | UAA | Terminación        | UGA | Terminación | <b>A</b>             |
|                      | UUG          | Leucina               | UCG | Serina   | UAG | Terminación        | UGG | Triptófano  | <b>G</b>             |
| <b>C</b>             | CUU          | Leucina               | CCU | Prolina  | CAU | Histidina          | CGU | Arginina    | <b>U</b>             |
|                      | CUC          | Leucina               | CCC | Prolina  | CAC | Histidina          | CGC | Arginina    | <b>C</b>             |
|                      | CUA          | Leucina               | CCA | Prolina  | CAA | Glutamina          | CGA | Arginina    | <b>A</b>             |
|                      | CUG          | Leucina               | CCG | Prolina  | CAG | Glutamina          | CGG | Arginina    | <b>G</b>             |
| <b>A</b>             | AUU          | Isoleucina            | ACU | Treonina | AAU | Asparagina         | AGU | Serina      | <b>U</b>             |
|                      | AUC          | Isoleucina            | ACC | Treonina | AAC | Asparagina         | AGC | Serina      | <b>C</b>             |
|                      | AUA          | Isoleucina            | ACA | Treonina | AAA | Lisina             | AGA | Arginina    | <b>A</b>             |
|                      | AUG          | Metionina<br>o inicio | ACG | Treonina | AAG | Lisina             | AGG | Arginina    | <b>G</b>             |
| <b>G</b>             | GUU          | Valina                | GCU | Alanina  | GAU | Ácido<br>aspártico | GGU | Glicina     | <b>U</b>             |
|                      | GUC          | Valina                | GCC | Alanina  | GAC | Ácido<br>aspártico | GGC | Glicina     | <b>C</b>             |
|                      | GUA          | Valina                | GCA | Alanina  | GAA | Ácido<br>glutámico | GGA | Glicina     | <b>A</b>             |
|                      | GUG          | Valina                | GCG | Alanina  | GAG | Ácido<br>glutámico | GGG | Glicina     | <b>G</b>             |

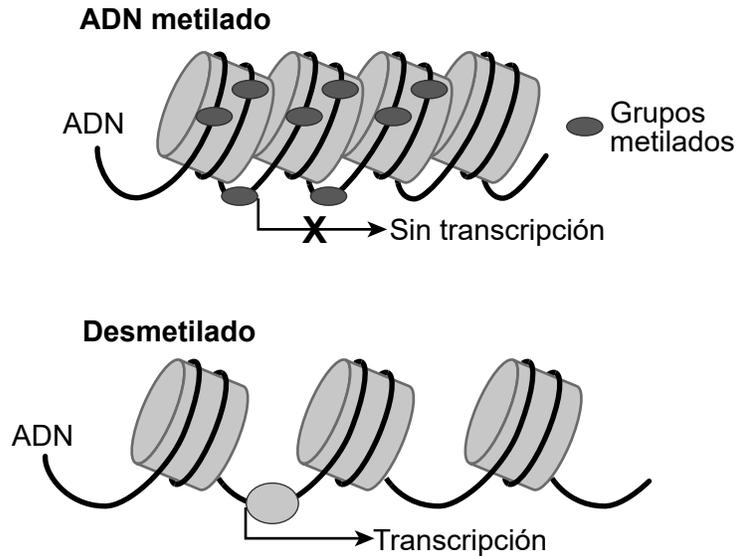
En la siguiente tabla, se incluye una porción de la secuencia del ADN IGF2.

| ADN           | CTC             | CAC    | GCT      |
|---------------|-----------------|--------|----------|
| ARN mensajero | GAG             | GUG    | CGA      |
| Aminoácido    | ácido glutámico | valina | arginina |

- 44 Un estudiante afirmó que el cambio de CTC por CTG en el ADN produciría una proteína diferente. ¿Qué explicación respalda esta afirmación?
- (1) Cuando GAG cambia a GAC, el ácido aspártico se incluye en la proteína en lugar del ácido glutámico.
  - (2) Cuando GAG cambia a GAC, no hay cambios en la proteína producida.
  - (3) Cuando GAG cambia a GAC, la proteína incluiría valina en lugar del ácido glutámico.
  - (4) Cuando GAG cambia a GAC, todos los aminoácidos que forman parte de la proteína serían diferentes.

En una célula, el ADN interactúa con diferentes moléculas. También interactúa con grupos metilo en un proceso denominado “metilación”.

### ADN metilado y desmetilado



El gen IGF2 codifica para una hormona que promueve el crecimiento fetal. Los niños de la hambruna tenían menos metilación del gen IGF2 que es típico en otros niños.

- 45 Construya una explicación basada en la evidencia sobre cómo la estructura del ADN desmetilado tiene un impacto en la función del IGF2, lo que provoca mayor peso al nacer. [1]

---

---

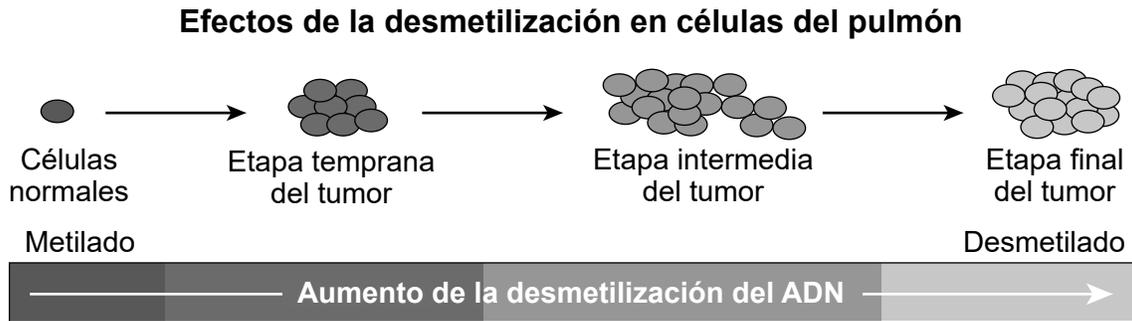
---

Los investigadores hicieron un seguimiento de la salud de los niños de la hambruna y de sus descendientes por muchos años. Las investigaciones mostraron resultados similares en sus descendientes.

46 ¿Qué afirmación está mejor fundamentada por la evidencia de que sus descendientes tuvieron problemas de salud similares a pesar de la falta de exposición a la hambruna?

- (1) Los niveles de metilación del ADN se heredan por solo una generación.
- (2) Los niveles de metilación del ADN pueden heredarse por muchas generaciones.
- (3) La secuencia de las bases del ADN es el único factor que afecta la expresión genética.
- (4) La metilación protege la secuencia de las bases del ADN contra las mutaciones.

Además de la hambruna durante el embarazo, otros factores medioambientales, como fumar nicotina pueden, provocar desmetilación (eliminación de grupos metilo) de porciones del ADN responsables de la división celular. El siguiente modelo muestra los resultados de la desmetilación.



47 Utilizando la evidencia del modelo, describa cómo la interrupción del flujo de información afecta a las células del pulmón con ADN desmetilado. [1]

---



---



---

48 ¿Qué declaración identifica una solución que los investigadores pueden utilizar para disminuir el crecimiento y progresión de tumores?

- (1) El uso de radiación para eliminar grupos metilo de los genes tumorales.
- (2) El uso de terapia genética para modificar el ADN con el fin de acelerar la división celular en células tumorales.
- (3) El uso de medicación para agregar grupos metilo a los genes que provocan un incremento en la división celular.
- (4) El uso de medicación que aumenta la tasa de mitosis en todas las células del cuerpo.



